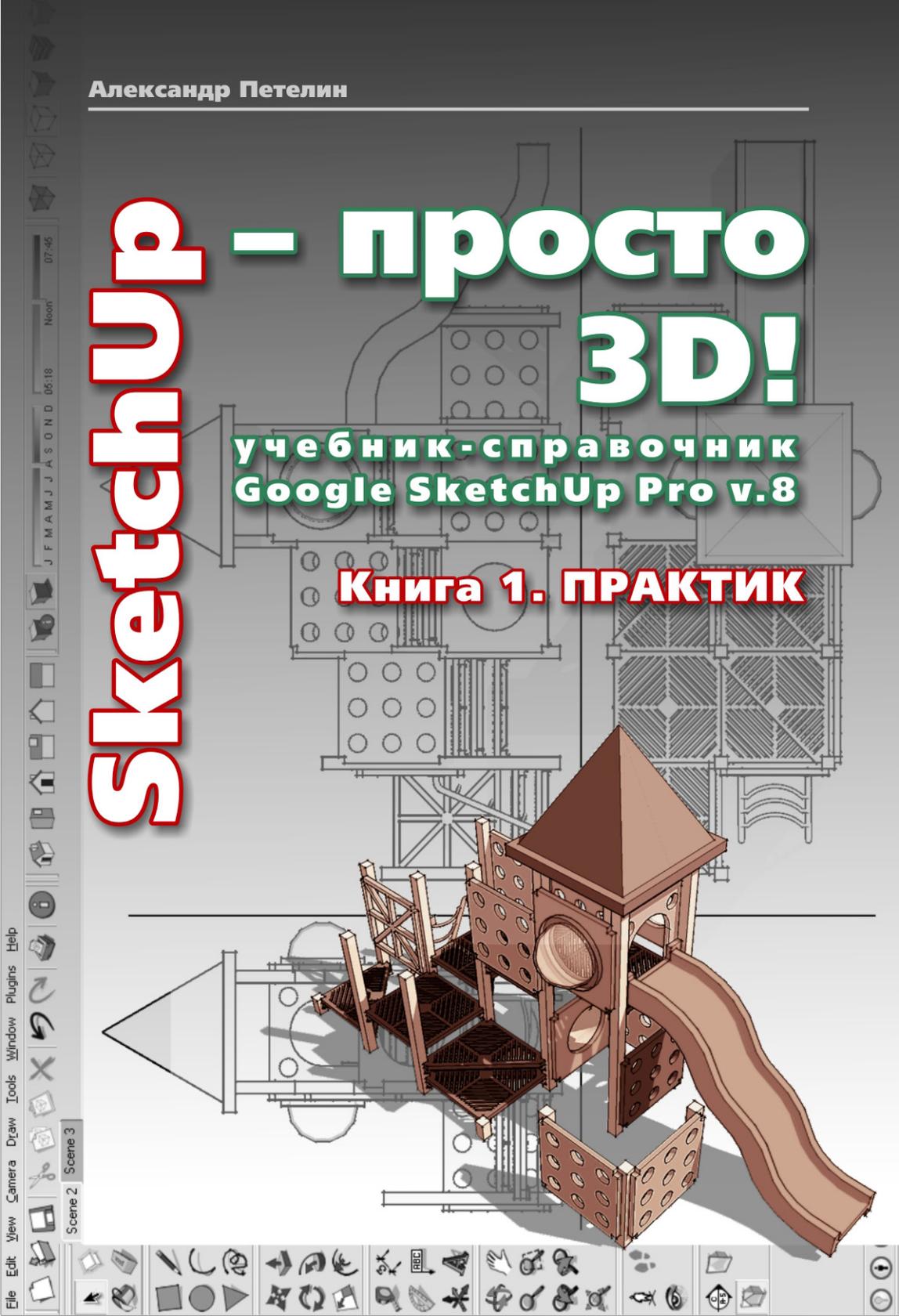


Александр Петелин

SketchUp – просто 3D!

учебник-справочник
Google SketchUp Pro v.8

Книга 1. ПРАКТИК



ОТ АВТОРА	5
Тема 1. НЕМНОГО ИСТОРИИ И ТЕОРИИ	
1999-2011	7
2D...	9
...и 3D	10
Камеры	11
Навигация, проекции	11
Тела, поверхности, кривые, полигоны...	13
Eng-Rus	15
Тема 2. ВСТРЕЧАЙТЕ – SKETCHUP!	
«Софт» и «железо»	17
Интерфейс	18
Тема 3. БАЗОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	
Principal (Основные инструменты)	23
Select (Выбор)	24
Component (Компонент)	25
Eraser (Ластик)	25
Paint Bucket (Палитра)	25
Drawing (Инструменты рисования)	25
Line (Линия)	25
Arc (Дуга)	29
Freehand (От руки)	30
Rectangle (Прямоугольник)	31
Circle (Окружность)	31
Многоугольник (Polygon)	32
Тема 4. НАВИГАЦИЯ В СЦЕНЕ	
Camera (Камера)	33
Orbit (Вращение)	34
Pan (Панорамирование)	34
Zoom (Лупа)	34
Zoom Window (Окно увеличения)	35
Zoom Extents (Показать все)	36
Previous (Предыдущий вид)	36
Next (Следующий вид)	36

Views (Виды)	36
--------------	----

Тема 5. ИНСТРУМЕНТЫ И ОПЦИИ МОДИФИКАЦИЙ

<i>Push / Pull (Вдавить / Вытянуть)</i>	39
<i>Follow Me (Следуй за мной)</i>	41
<i>Offset (Контур)</i>	43
<i>Move (Перемещение)</i>	43
<i>Rotate (Вращение)</i>	46
<i>Scale (Масштабирование)</i>	46
<i>Faces / Surfaces (Плоские / Криволинейные поверхности)</i>	50
<i>Soften / Smooth Edges (Смягчение / сглаживание ребер)</i>	51

Тема 6. ПЕРВАЯ МОДЕЛЬ

<i>Group (Группа)</i>	54
Выбор в быстрой последовательности	56
Выбор и создание группы через контекстное меню	56
Lock (Фиксация) группы	57
<i>Entity Info (Инфо по элементу)</i>	57
<i>Редактирование внутри группы</i>	62

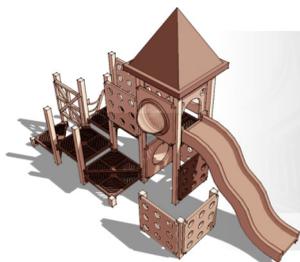
Тема 7. ИЗМЕРЕНИЯ

<i>Model Info / Units (Инфо по модели / Единицы измерения)</i>	65
--	----

Тема 8. СТРОИМ ТОЧНО

<i>Управление инструментами рисования</i>	68
Line (Линия)	68
Arc (Дуга)	70
Rectangle (Прямоугольник)	72
Reverse Faces (Поменять стороны поверхности)	73
Circle (Окружность)	73
Polygon (Многоугольник)	75
<i>Управление FOV (фокусным расстоянием объектива)</i>	75
<i>Управление инструментами модификаций</i>	76
Push / Pull (Вдавить / Вытянуть)	76
Follow Me (Следуй за мной)	77
Offset (Контур)	77
Move (Перемещение)	77

Rotate (Вращение)	81
Scale (Масштабирование)	83
Конструкционные инструменты	82
Tape Measure (Рулетка)	83
Protractor (Транспортир)	85
Axes (Оси)	86
Строим модель в размерах	88
Тема 9. РАБОЧАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ	92
Настройки видеокарты	93
Hide / Unhide (скрыть / показать)	94
Стили отображения поверхностей и ребер	96
Стили поверхностей	96
Стили ребер	100
Shadows (Тени)	101
Тема 10. МАТЕРИАЛЫ	
Paint Bucket (Палитра)	107
Диалоговое окно Materials (Материалы)	111
Тема 11. ТЕКСТУРИРОВАНИЕ	120
Position (Позиция текстуры)	126
Make Unique Texture (Создать уникальную текстуру)	128
Combine Textures (Комбинировать текстуры)	129
Add Photo Texture (Назначить фототекстуру)	129
Тема 12. СЛОИ	130
Диалоговое окно layers (Слои)	131
Тема 13. СЦЕНЫ	
Диалоговое окно Scenes (Сцены)	138
Тема 14. СТИЛИ	
Диалоговое окно Styles (Стили)	143



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

ОТ АВТОРА

Если читаете эти строки, значит настало ваше время, уважаемый читатель, проявить интерес к темам, обозначенным в названии книги. В мир 3D приходят по-разному – от простой любознательности и желания попробовать себя в новом жанре или новой программе компьютерной графики – просто «для души», как хобби, до профессиональной необходимости освоения нового рабочего инструмента. Сразу можно сказать – и в том, и в другом случае вы на правильном пути, выбрав именно *SketchUp*!

О чем говорит название книги? Надеюсь, оно точно отражает задуманное содержание, назначение, организацию и стиль подачи материала. Итак, почему «*SketchUp*», почему «просто» и почему «3D»...

Во-первых – перед вами учебник-справочник по 3D-редактору *Google SketchUp* текущей на момент написания книги 8-й *Pro* версии для Windows, а точнее, версии 8.0.11752 (декабрь 2011г.). Если же у вас установлена другая (например, более ранняя), будут некоторые небольшие отличия в отдельных частях интерфейса и наборе функций – с изменениями в так называемых «релизах» текущей версии можете ознакомиться здесь: http://support.google.com/SketchUp/bin/static.py?hl=en&page=release_notes.cs.

Далее мы будем подробно рассматривать все возможности и достоинства *SketchUp*, но сразу отмечу одно качество, особенно ценное для новичка в 3D или в новой для пользователя других редакторов программе – уникальную дружественную простоту в освоении и удобство в работе.

Во-вторых – решения по содержанию, структуре и стилю изложения учебных материалов сложились из предложений и пожеланий читателей других моих учебников – в основном, начинающих пользователей *SketchUp*. Зачастую, кроме подробного «сухого» руководства-справочника в манере *Help* или пошаговых уроков решения отдельных задач (что предполагает уже наличие базовых знаний программы), требуется нечто третье... То самое «просто», последовательно, от простого к сложному, от общих понятий к нюансам, максимально подробно и наглядно иллюстрированное. Поэтому в итоге сложилось решение построить книгу, как тренинг с воображаемым «учеником», или как курс занятий с комментариями по ходу и ответами на типичные вопросы и затруднения. При этом за основу принят принцип постепенного «наращивания» багажа знаний – от самых необходимых и востребованных тем, до профессиональных тонкостей решения узкоспециальных задач, «секретов» и «хитростей» моделирования в *SketchUp*...

В-третьих – круг интересов и начальный уровень подготовленности пользователей к моменту знакомства со *SketchUp* бывает очень различен, как различна и персональная необходимость в глубине освоения программы. Для *SketchUp* это особенно актуально, поскольку многие начинают его освоение с совершенно «нулевого» уровня не только в 3D, но

и вообще в компьютерной графике. Конечно, все-таки требуется минимум базовых знаний по работе в программах под *Windows* (что и предполагается в изложении материала). Очевидно также, что даже опытные пользователи и даже в «своей» программе не задействуют всех 100% возможностей – только то, что действительно необходимо в рабочей практике или больше подходит для типично решаемых задач, а в некоторые «уголки» программы могут так ни разу и не заглянуть.

Отсюда – решение разделить материал на два уровня «глубины» освоения, условно обозначенные в названиях двух частей (книг) – «Практик» и «Эксперт». Первая книга проведет читателя от начала знакомства с миром трехмерной компьютерной графики, основными понятиями и принципами устройства 3D-программ до уровня уверенного владения основными, самыми востребованными инструментами *SketchUp*, готовности к решению разнообразных задач моделирования. Вторая книга углубит и завершит изучение всех возможностей, практических «тонкостей» и «хитростей» работы в *SketchUp*, знание которых и делает пользователя профессионалом, экспертом в программе.

Таким образом, каждый может выбрать и начать изучение со своего уровня подготовленности и по своим интересам, или обратиться к любой из еще не освоенных тем в нужный момент, в произвольном порядке. Хотя практика показывает, что иногда бывает очень полезно «вернуться к истокам» даже достаточно опытному пользователю – не исключено, что обнаружатся пробелы в уже, казалось бы, пройденном и освоенном...

Условные сокращения и обозначения в тексте:

Клик (кликнуть) – нажатие левой кнопки мышки (запуск опции)

СКМ – средняя кнопка (колесико) мышки

ПКМ – правая кнопка мышки

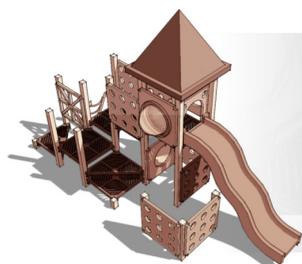
Shift + СКМ – сочетания клавиш с кнопками мышки

Ctrl+V – «горячие клавиши» (*keyboard shortcuts*) быстрого запуска команд

P.S. Приведенные в книге авторские комментарии, замечания и способы решения отдельных задач выражают только личные оценки и опыт автора, и конечно, не претендуют на роль единственно правильных – хотя бы по причине того, что один и тот же результат может быть достигнут самыми разными шагами и способами, а «универсал» *SketchUp* в этом плане предоставляет все возможности...

Буду благодарен за отзывы и пожелания по книге, готов ответить на возникающие дополнительные вопросы (пишите: prosketchup@narod.ru) и, конечно, – желаю творческих успехов!

Александр Петелин 2011г.



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

Тема 1. НЕМНОГО ИСТОРИИ И ТЕОРИИ

1999-2011

SketchUp имеет весьма солидный по меркам «жизни» компьютерных программ возраст – его разработчик, американская компания @Last Software, с 1999 по 2006 г. выпустила пять версий программы. В 2006 г. *SketchUp* был приобретен корпорацией Google, знакомой всем пользователям Интернета, как минимум, по одноименному поисковому сервису. В 2007 г. редактор вышел уже под новым именем – *Google SketchUp 6*, в 2008 появился первый релиз 7-й версии, а в сентябре 2010 вышел первый релиз текущей 8-й версии.

Программа доступна в двух вариантах – профессиональном *Google SketchUp Pro* (на нем и базируются материалы книги), и бесплатном – *Google SketchUp*. Бесплатная отличается от *Pro* рядом функциональных ограничений: недоступен импорт и экспорт файлов самого распространенного «конструкторского» CAD формата (*DXF, DWG*), недоступен экспорт в форматы файлов других 3D и векторных форматов (*3DS, OBJ, PDF, DWG* и др.). Таким образом, суть ограничений состоит в том, что «отсечена» возможность обмена векторной графикой и 3D-моделями со сторонними программами. Кроме того, в бесплатную версию не включены новые (в этой версии) инструменты *Solid Tools* и две «партнерские» программы-приложения: *LayOut* и *Style Builder*. Но сразу можно заметить, что эти ограничения для начинающего пользователя совершенно не критичны, и свободно скачав бесплатную версию с офсайта: <http://SketchUp.Google.com>, можно не только сразу начинать изучение *SketchUp*, но и полноценно выполнять практическую работу по моделированию и презентации своих проектов.

Итак, что же такое *SketchUp*, и в чем его отличие от других, общеизвестных 3D-редакторов? Изначально «идеология» программы была сформулирована разработчиками @Last Software как «...оптимальное сочетание элегантности и свободы дизайнера «от руки» со скоростью и гибкостью цифровых технологий...», и «3D – для всех!». И эти принципы были блестяще воплощены, прежде всего – в уникальном по простоте, удобству и функциональности интерфейсе, который обеспечивает как быстроту и легкость освоения, так и непревзойденную для 3D-редактора скорость работы. Благодаря этому *SketchUp* предоставляет максимальный простор именно для творческой части работы, дает возможность творить, фактически «не отрывая руку от карандаша» при минимальных затратах на технические действия. А отсюда – если для большинства пользователей освоение нового специфического мира 3D-моделирования неизбежно весьма трудоемко и длительно, то со *SketchUp* этой проблемы просто не существует! Буквально в первый раз открыв программу, пользователь уже через полчаса начинает с увлечением скорее не работать, а играть в модели-

рование, даже если это его первая 3D-программа.

Сейчас уже, пожалуй, можно сказать, что *SketchUp* стал родоначальником идеологии целого направления максимально дружественных к пользователю программ, ориентированных именно на простоту, легкость освоения, скорость и удобство работы. Редактор делался, в том числе, для потенциального пользователя, у которого 3D-моделирование – только один (или не основной) из профессиональных инструментов, или вообще просто хобби «для души». Понятно, что в этом случае у него нет необходимости, возможности, да и желания тратить долгие часы на освоение громоздких интерфейсов и огромного числа функций «тяжелых» универсальных 3D-редакторов «полного цикла». Характерно, что аналогичный подход сейчас все чаще прослеживается и в новых 3D-редакторах разного назначения. Более того – в некоторых из них можно заметить явные «скетчэповские» черты в принципах решения интерфейсов и вообще в системе управления. Надо отметить также, что особенно в последние годы явно обозначилась тенденция все более широкого «признания» *SketchUp* сторонними разработчиками, которые все чаще включают в свои программы или непосредственную поддержку файлов *SketchUp*, или обмен данными с ним через специальные плагины.

Остается только удивляться, насколько точно в свое время разработчики *@Last Software* «попали» в эту востребованную и перспективную «нишу» жанра...

SketchUp, что отражено и в самом его названии (*Sketch* – эскиз, набросок, *Up* – вверх) предназначен для эскизного, поискового 3D-моделирования – изначально и прежде всего – с архитектурной специализацией. Однако на самом деле, благодаря универсальности заложенных в нем механизмов моделирования, возможности и области применения оказались намного шире – *SketchUp* с успехом используют для разработки разнообразных проектов во всех жанрах дизайна, рекламы, инженерном проектировании, кино- и игропроизводстве... трудно перечислить все.

Интересно проследить историю роста популярности *SketchUp* у «3D-общественности». Долгое время понятие 3D однозначно было связано с «тяжелыми» редакторами, прежде всего – с «патриархом» жанра – *Autodesk 3ds Max*. Да и сейчас это достаточно характерное заблуждение, особенно у тех, кто «не в теме» – например, у работодателей дизайнеров и заказчиков. Видимо поэтому довольно долго со *SketchUp* был знаком только узкий круг специалистов, в основном – архитекторов, а у нас в стране он оставался практически неизвестным. К тому же «дружественность» интерфейса программы, как ни парадоксально, иногда работает на «негатив» – создает при первом поверхностном знакомстве впечатление несерьезного, даже неполноценного редактора. На самом же деле за обманчивой простотой, даже «игрушечностью» интерфейса (в т.ч. в названиях некоторых инструментов) скрываются как замечательные возможности для решения практически всех задач низкополигонного 3D-моделирования, так и высокая точность построений уровня профессиональных CAD (Систем компьютерного проектирования) редакторов.

И конечно, явный скачок роста популярности *SketchUp* произошел с момента «привязки» программы к Интернет-проектам нового владельца – *Google 3D-модели* (<http://SketchUp.Google.com/3dwarehouse/>) и *Google планета Земля* (<http://earth.Google.com/intl/ru/>). Для взаимодействия с этими проектами в *SketchUp* встроены специальные опции и инструменты. В этой связи можно заметить, что причиной выбора и приобретения *SketchUp* корпорацией *Google* очевидно стали именно его простота и доступность – альтернативы на роль необходимого для таких проектов «народного» 3D-редактора просто и не было... да

пожалуй, нет и до сих пор.

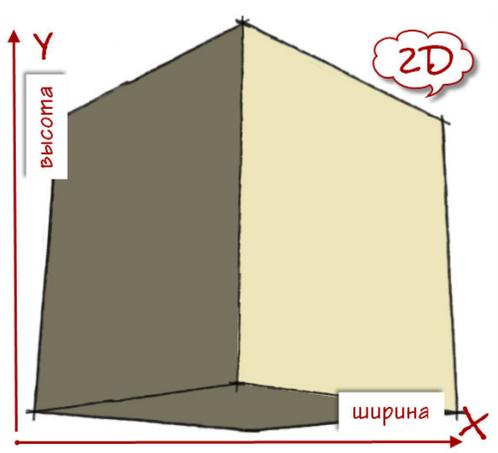
2D...

Начнем с обзорного знакомства с базовыми основами компьютерной графики вообще и 3D-моделирования в частности – понятиями, терминологией и «правилами игры». Этому имеет смысл уделить внимание, поскольку незнание элементарной «азбуки» изучаемого жанра в дальнейшем, при освоении конкретных инструментов и опций моделирования, порождает множество затруднений.

Итак, каждый может взять в руки карандаш и изобразить на листе бумаги, например, простой кубик. На определенном этапе компьютерного прогресса появились технологии компьютерной графики – возможность получать аналогичный результат в специальных программах – графических редакторах, например – самых распространенных у нас Adobe Photoshop или CorelDraw. Конечно, чисто технически с этого момента началась настоящая революция в части инструментов, методов и производительности рисования, но суть осталась та же – плоское изображение на некоей плоской основе: там – на бумаге, здесь – в рабочем пространстве редактора, на экране.

Теперь представим, что нам надо получить изображение этого же кубика, но в другом ракурсе (т.е. требуется показать его с другой стороны), изменить размер и положение на листе. В случае «ручного» рисования любой новый ракурс означает только одно – все опять «с нуля» и заново... В графическом редакторе можем без проблем изменить размер и положение уже существующего рисунка, удалить, приблизить картинку на экране, но вот другой ракурс... и здесь означает рисование еще одной новой картинки.

Суть в том, что рисуя на листе бумаги, мы имеем дело с т.н. двухмерным рабочим полем, с двумя *Dimension* (размерами, измерениями), откуда и пришло сокращенное обозначение – 2D. Или, по-другому – при этом используем только два размерных понятия и измерения – «ширина» и «высота».



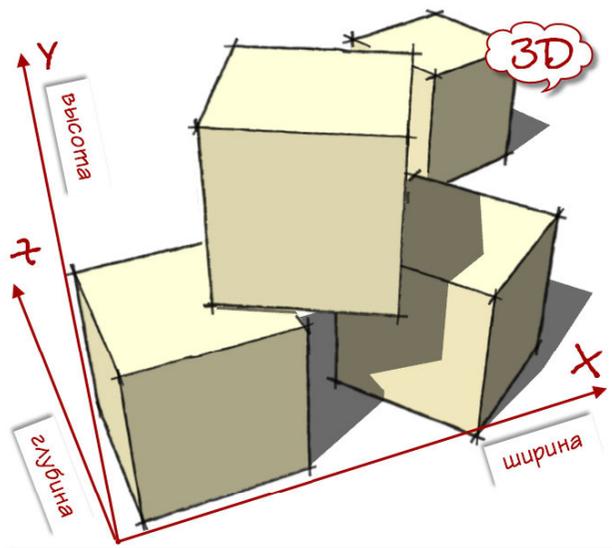
В этих же параметрах работают и механизмы рисования 2D графических редакторов – в них положение любой точки в числовых значениях определяется координатами по двум осям: горизонтальной и вертикальной (обозначаемых обычно X и Y). При этом заметим, что

даже если откроем в редакторе фотографию, на которой зрительно вполне явно «читается» глубина пространства (например, перспектива улицы), все равно картинка, как объект редактирования, остается двухмерной. В то же время у 2D-графики имеется весомое достоинство – относительная простота в понимании сути рабочего пространства и управления инструментами рисования. Ведь 2D-редактирование фактически аналогично привычному «ручному» рисованию – например, интуитивно очевидно, что произойдет, если переместить нарисованную фигуру по горизонтали, вертикали, и как это сделать...

...и 3D

В отличие от 2D, трехмерная, или 3D-графика, базируется на принципиально другом подходе, прежде всего – к рабочему пространству. Здесь два привычных понятия и измерения – «ширина, высота», дополняются третьим – «глубина», и таким образом положение любого объекта однозначно определяются тремя пространственными координатами с числовыми значениями по каждой из осей (традиционно – X, Y, Z). А само трехмерное пространство – это виртуальный мир, который во многих 3D-редакторах так и называется – *World (Мир)*, а его оси – *World Axes (Мировые оси)*. Также для такого пространства, «мира», используется аналогичное понятие – «Сцена». Работу в 3D-редакторе правильней уже называть не «рисованием», а «построением», поскольку изображаем не картинку, не плоскую фигуру, а строим именно полноценную (пусть и виртуальную) объемную форму. Такая форма (или «модель»), как и в реальности, имеет три измерения в физических величинах. И именно это дает возможность свободно манипулировать объектом в трехмерной пространстве проекта-сцены.

Что же принципиально иного нам дает 3D-моделирование по сравнению с 2D-графикой? В самом широком смысле – мы получаем уникальную и удивительную возможность свободно, как угодно, и сколько угодно раз манипулировать однажды построенной моделью, изменяя и дополняя множество ее параметров в трехмерном, т.е. максимально приближенном к реальному восприятию, пространстве.

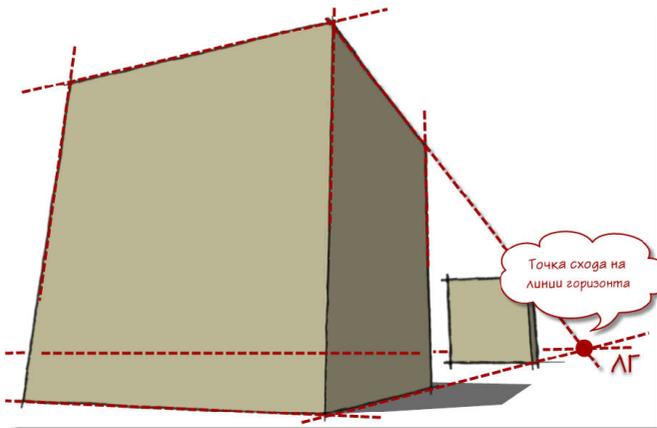


КАМЕРЫ

Итак, в трехмерной сцене произвольно меняем положение модели в пространстве – в нашем примере перемещаем и поворачиваем трехмерный кубик так, чтобы увидеть любую из его сторон. Однако рассмотреть тот же кубик, или любой другой объект можно и по-другому, используя еще один базовый механизм 3D-моделирования – т.н. **Камера (Камеру)**. Что под этим понимается? В принципе, это то, что в каждый момент времени видим на экране монитора, это как бы окно в наш виртуальный мир, созданный в данном проекте. Или, точнее: представьте, что смотрите на сцену через объектив фотокамеры. Почему именно объектив, а не просто «окно»? Дело в том, что механизм камеры дает дополнительные возможности управления показом сцены за счет изменения параметров ее «объектива». Т.е. можно физически достоверно имитировать диафрагму, глубину резкости, фокусное расстояние, ширину поля взгляда и др. настройки реальной оптики фотокамеры. Кроме того, доступны опции зуммирования, т.е. увеличения, уменьшения (или приближения, удаления) изображения нужной части сцены на экране. Пока на этом останавливаться не будем, но тому, кто достаточно основательно занимался фотографией, эти термины скажут многое...

НАВИГАЦИЯ, ПРОЕКЦИИ

С понятием *Камеры* в 3D связано еще одно – т.н. «Навигация в сцене». Проще говоря, это опции управления камерой, а значит, взглядом в сцену. Возвращаясь к нашему примеру – мы можем рассмотреть обратную сторону кубика не трогая его, а просто «объехав» камерой вокруг объекта и направив объектив (т.е. взгляд) в нужном направлении. Таким образом, имеем возможность рассматривать сцену, как бы разгуливая по нашему трехмерному миру с камерой в руках. Нетрудно заметить, что часть аналогичных опций обзора рабочего пространства есть и в 2D-редакторах, однако в 3D их значимость и возможности несоизмеримо выше. Во-первых, манипуляции камерой занимают не меньшую часть времени, чем собственно редактирование объектов, а во-вторых, без свободного владения опциями навигации можно просто «потеряться» в трехмерном пространстве...

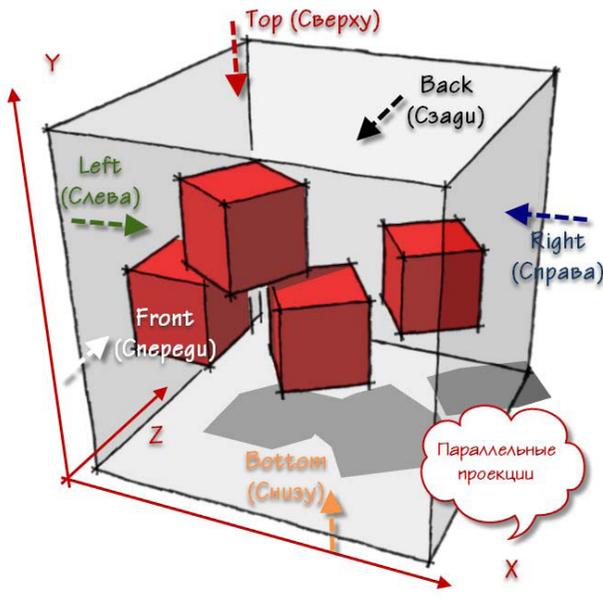


Однако свободная «ручная» камера иногда может не устраивать при работе с трехмерными объектами – при таком варианте отображения зачастую бывает неудобно, да и

просто невозможно выполнять точные построения и перемещения. Ведь такая камера имитирует «человеческий» взгляд на мир, в котором всегда присутствуют искажения геометрии по законам линейной перспективы – т.е. одинаковые, но более удаленные объекты будут казаться меньше, чем находящиеся ближе к наблюдателю. Это, собственно, и обеспечивает визуальную достоверность трехмерного мира, но и означает также, что неизбежны зрительные искажения и линейных размеров, и направлений.

Для решения этой проблемы в 3D-редакторах используются специальные (или стандартные) камеры – **Параллельные (ортогональные) проекции (или Виды)**. В принципе, эти термины наверняка знакомы каждому даже из школьных уроков черчения, однако в 3D они имеют свою специфику... Представим, что наша сцена (т.е. все ее объекты) находится внутри воображаемого куба с прозрачными стенками – т.е. сцена ограничена 6-ю смежными, взаимно перпендикулярными плоскими поверхностями. При этом линии пересечения (границы) этих поверхностей (ребра куба) направлены строго вдоль соответствующих осей сцены X, Y, Z , а потому сами поверхности ориентированы строго параллельно воображаемым плоскостям, образуемым каждой парой осей (их еще называют «планами осей»).

Теперь установим нашу камеру, например, на верхнюю плоскость так, чтобы ее «объектив» был направлен внутрь куба. Условимся также, что в этом варианте камера будет всегда «прижата» к поверхности куба, т.е. может перемещаться, «скользить» только по ней (или по параллельной ей плоскости) – получаем требуемый вид *Top (Сверху)*. Или, что аналогично – в плоскости, плане осей $X-Z$. Нетрудно заметить, что в этом случае фактически получаем аналог двухмерного рабочего пространства (нет «глубины» перемещения камеры), а значит, нет и перспективных искажений – что, собственно, и требовалось. По аналогичному принципу работают и остальные параллельные виды – всего их шесть: *Top (Сверху)*, *Left (Слева)*, *Right (Справа)*, *Front (Спереди)*, *Back (Сзади)*, *Bottom (Снизу)*.



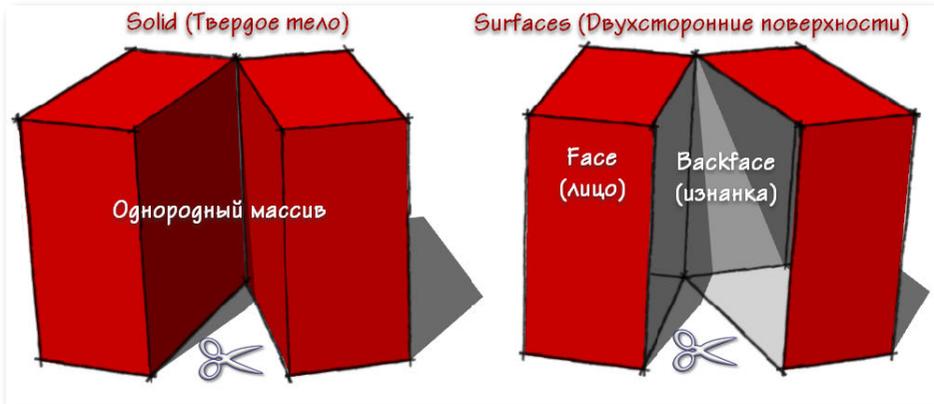
Но здесь все-таки надо уточнить, что это упрощенная модель – на самом деле на появление перспективных искажений влияет и один из «технических» параметров «объектива» – т.н. **FOV (Ширина поля взгляда)**... но пока на этом задерживаться не будем.

Итак, имеем общепринятую во всех 3D-редакторах основную систему ориентации в пространстве за счет камер (видов) – «свободной» (одной или нескольких) и 6-ти стандартных (фиксированных проекций), на которые можно мгновенно переключаться в любой нужный момент.

ТЕЛА, ПОВЕРХНОСТИ, КРИВЫЕ, ПОЛИГОНЫ...

Алгоритмы 3D-моделирования (и использующие их редакторы) по наиболее распространенным математическим моделям можно условно разделить на две большие группы – т.н. **solids (твердотельные или сплошные)** и **surfaces (поверхностные)**.

По теме твердотельного моделирования можно сказать, что этот метод типично используется в специализированных редакторах для инженерно-конструкторских задач. Т.е. там, где важно получить модель (например, деталь машины), несущую ее точные физические характеристики – вес, объем, центр тяжести и т.п. Кроме того, благодаря этому можно комбинировать тела, объединяя и вычитая их, и создавать таким образом новые, более сложные модели. Принципиальная разница между **solids** и **surfaces** становится очевидной, если разрезать объект – **solids** всегда представляют собой абсолютно замкнутые, сплошные, «глухие» объемы. Упрощенно, главный признак таких объемов – они никогда не имеют «дыр», через которые можно «заглянуть внутрь».



Поверхностный же метод построения трехмерных форм направлен только на визуализацию «внешности» модели, его главная задача – показать «как это выглядит», без учета того, что находится внутри объекта. Сравнить, что лучше – алгоритмы **solids** или **surfaces** не имеет смысла, поскольку они предназначены для разных целей и задач. Однако очевидным преимуществом поверхностных моделей является то, что они проще и «легче» в части вычислительной нагрузки на компьютер, а потому такие редакторы работают практически в реальном времени, с мгновенной реакцией на действия пользователя.

SketchUp – типичный поверхностный моделер, поскольку здесь объекты всегда формируются из **Faces (Плоских поверхностей)** и **Surfaces (Криволинейных поверхностей)**, т.е. пред-

ставляют собой полые оболочки. Толщина этой оболочки «нулевая» (ее как бы нет), или по-другому – не принимается во внимание. А вот еще одно свойство поверхностей в *SketchUp* очень важно – каждая и всегда имеет две стороны, как бы лицевую и изнаночную, точнее, в терминологии *SketchUp*, внешнюю – **Face** и внутреннюю – **Backface**. Стороны имеют определенные различия в свойствах, что в ряде опций редактирования принципиально – далее мы подробно будем рассматривать эту особенность.

Возникает вопрос – а зачем тогда мы вообще упомянули твердотельное моделирование? Дело в том, что на самом деле не существует абсолютно «жесткого» деления 3D-редакторов только по этому принципу – как правило, в них в отдельных опциях применяются и тот, и другой алгоритмы. Так, в *SketchUp* всегда присутствовали (пусть в неявном виде) несколько типичных твердотельных опций, а с 8-й версии понятие *solids* уже используется «открытым текстом» в виде набора специализированных инструментов.

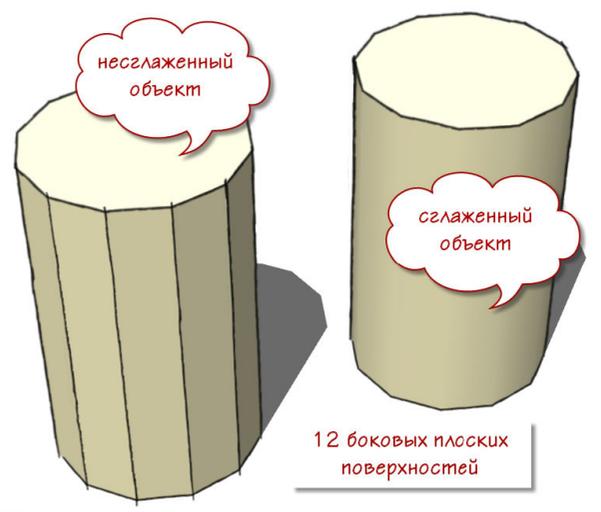
Существует еще одно условное деление 3D-редакторов по используемой математической модели – на т.н. *curves-based* (на основе кривых) и *polygonal* (на основе плоских многоугольников).

Коротко о первой группе редакторов – принцип их действия обозначают сокращением *NURBS* (или сплайновым) моделированием, которое базируется на *Splines* (Сплайнах) – плавных, в общем случае, кривых линиях. Для их определения достаточно координат начала, конца линии и формулы описания характера кривизны, что позволяет легко создавать на их основе сложные, абсолютно гладкие и плавно искривленные поверхности, сопряжения и т.п. с использованием мощных механизмов управление их параметрами «на лету». Однако, как и в случае с твердотельным моделированием, за это приходится расплачиваться повышенной расчетной нагрузкой, а потому требуется определенное время на «пересчет» формы при каждом действии редактирования формообразующих кривых.

Можно привести очень условную аналогию (понятную для знакомых с 2D-графикой), иллюстрирующую принципиальную разницу полигонального и сплайнового механизмов: сплайны – это как бы те же управляемые кривые Безье в векторных редакторах, а сетки полигонов можно сравнить с мозаикой пикселей растровых имиджей.

SketchUp по этому признаку относится ко второму типу – это типичный **полигональный моделер**. В таких редакторах основой всей геометрии является отрезок прямой линии – *Line*, а поверхности (границы) всегда состоят только из плоских **Polygons (Многоугольников)** со сторонами из этих прямых отрезков, которые в этом качестве являются **Edges (Ребрами)** объектов. Т.е. «настоящих» кривых линий и образованных из них плавно искривленных поверхностей в полигональном моделировании просто не существует! Очевидно, что выбор такой математической модели обусловлен стремлением обеспечить максимальную простоту и скорость редактирования в реальном времени, а также назначения им «отделочных» материалов.

А как же быть с плавными криволинейными поверхностями? Поскольку в нашем распоряжении есть только плоские полигоны, предусматривается специальный механизм визуального сглаживания. Фактически при этом работает скрытие, зрительное «размывание» границ между смежными поверхностями (т.е. этих границ мы просто не видим), хотя при этом никакого реального изменения геометрии не происходит. Таким образом создается иллюзия плавной криволинейности, что дает возможность даже при простой геометрии получать достаточно сложные формы. Или по принятой терминологии – строить т.н. **Low-Poly (Низкополигонные)** модели, т.е. с минимальным количеством формообразующих поверхностей. Все это обеспечивает высокую скорость редактирования за счет снижения нагрузки на «пересчет» формы, а также «легкие» файлы моделей.



Запомним эту принципиальную основу полигонального моделирования, характерную и для *SketchUp* – ее непонимание является источником типичных затруднений многих начинающих.

Однако достоинства принятых в *SketchUp* механизмов моделирования оборачиваются и проблемной стороной – неизбежной повышенной нагрузкой на визуализацию, т.е. «перерисовку» изображения на экране при любом действии пользователя. Понятно, что это вызвано, в том числе, необходимостью непрерывно пересчитывать отображение этого самого «сглаживания»... Хотя на самом деле и эта проблема решается умелыми методами работы, о чем мы будем подробно говорить далее.

В завершении, для полноты картины, можно еще отметить характерные для *SketchUp* ограниченные возможности в части работы с т.н. «органикой» – т.е. с «нерегулярными» поверхностями сложной кривизны и высокой (*Hi-Poly*) детализации (природные объекты, персонажи и т.п.). Однако это уже совершенно другая «ниша» 3D-редакторов соответствующей специализации, обладающих оптимизированными под эти задачи механизмами...

ENG-RUS

Хотя эта тема не относится напрямую к содержанию курса, стоит сразу, «на старте» изучения *SketchUp* сказать по этому поводу несколько слов, чтобы внести ясность и обозначить позицию автора по отношению к «русификациям» и «локализациям». Итак, типичная ситуация – как только появляется какая-либо новая программа или ее новая версия (общепринято – с интерфейсом на английском языке), тут же в обсуждениях на форумах в Интернете возникают вопросы: «А русификатор к ней есть?.. где найти?..». Сразу внесем ясность – термин «русификация» – это «народный» аналог понятия «локализация». В чем разница? Локализация – это выпускаемая разработчиком официальная версия программы на определенном языке, которая, как правило, включает в себя не только переводы всех текстовых элементов интерфейса (меню и др.), но и *Help* (*Справку*) или *Guide* (*Руководство*) – лучшие источники информации для начала изучения программы. А «русификация» – это самодельные любительские переводы текстовых элементов интерфейса (чаще всего – неполные), сделанные энтузиастами в меру своих способностей и возможностей.

Объективно ситуация с этой темой выглядит следующим образом:

1. Бытует мнение (скорее – заблуждение) начинающих пользователей, что русифицированную программу легче осваивать с «нуля», однако на самом деле это – не более чем иллюзия «знакомости». Ведь пункты меню, кнопки – это только некие условные слова, ярлыки для запуска определенных опций, и от того, что вместо «*Follow Me*» видим «*Ведение*», знаний о том, что это и как работает, никак не прибавится, поскольку за каждым таким условным обозначением может стоять несколько страниц инструкции по применению... А после того, как эти инструкция прочитана и инструмент освоен на практике, проблема запоминания значения одного слова – пункта меню, просто снимается.

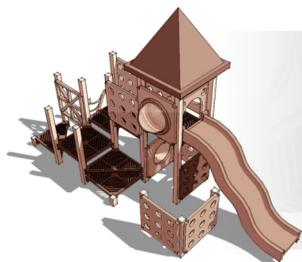
2. Изначальное освоение русифицированной программы и работа в ней означает, что про английские термины придется забыть, иначе все равно будете постоянно выяснять – «а как это называется по-английски?» (и наоборот). При этом ни о каком полноценном («на одном языке» в прямом и переносном смысле) общении с большинством коллег-пользователей не может быть и речи. Это же относится и к обмену опытом на форумах, освоению новой информации (в т.ч. учебной) и, естественно, добавляются проблемы перехода на новые версии, патчи, плагины и т.п.

3. Возможности и качество собственно перевода. Только в редких случаях можно подобрать полноценный смысловой аналог этой тематики в одно слово на русском, а потому зачастую видим буквальный перевод, который выглядит как бессмысленный набор слов (в тех же названиях инструментов), т.е. собственно идея перевода вообще теряет смысл. Пример: даже в официальной русской локализации *SketchUp* одним и тем же понятием «масштаб, масштабирование» переведены две принципиально разные опции – *Zoom (Лупа)* и *Scale (Масштабирование)* .

4. Даже в официальных локализациях не исключена вероятность появления дополнительных непредсказуемых программных ошибок и сбоев, а в любительских, понятно, тем более.

Вы, конечно, заметили, что в уже прочитанном тексте все специальные термины и названия приведены в двойном (англо-русском) варианте – так будет и далее, поскольку изучать мы будем именно «английскую» версию программы. Можете спросить – а зачем же тогда в этой книге автором все-таки приведены переводы названий пунктов меню, инструментов, опций? Да, на этапе начального освоения программы это имеет смысл – не более чем как «рабочий» прием для быстрого запоминания их функциональной сути с обязательным подробным истолкованием – что это, и как работает.

Можно продолжать и далее, но резюмируя только перечисленные проблемы, можно сказать, что очень трудно найти хотя бы один рациональный аргумент «за» работу и особенно – начальное, «с нуля», освоение в русифицированном варианте. А если пользователь уже имеет опыт работы в англоязычных программах той же специфики (а многие термины и понятия в них аналогичны и повторяются), переход на русифицированные ничего, кроме появления дополнительных проблем, не дает.



SketchUp – просто 3D!

Книга 1. ПРАКТИК

Тема 2. ВСТРЕЧАЙТЕ – SKETCHUP!

В этой теме рассмотрим установку SketchUp, впервые откроем программу, и обзорно познакомимся с устройством ее интерфейса.

«СОФТ» И «ЖЕЛЕЗО»

Один из первых логичных вопросов, возникающих у будущих пользователей SketchUp: – «А будет ли программа работать на моем компьютере?»

Во-первых, *software* – доступны версии под операционные системы: *Windows* (XP, Vista, 7) и *Mac OS X*. Во-вторых, *hardware* – с этим ситуация довольно своеобразная и требует некоторых комментариев. Поскольку программное ядро SketchUp разрабатывалось более десяти лет назад (понятно, под «железо» той поры), обладатели даже весьма «пожилых» компьютеров могут быть почти на 100% уверены, что проблем не будет. Другой вопрос – сложность, «тяжесть» конкретной модели, проекта, с которыми приходится работать – в этом случае весьма ощутимы возможности вашего компьютера, которые будут проявляться в комфортности и скорости работы.

Программа предъявляет весьма скромные требования к производительности процессора и оперативной памяти. Несколько сложней ситуация с видеокартой – визуализация (рендеринг) в SketchUp происходит в режиме *realtime*, т.е. одновременно с процессом моделирования в реальном времени, с использованием стандартного графического 3D-движка *OpenGL*, который оптимально работает под управлением видеокарты. И хотя программа будет работать и на примитивном, интегрированном в «материнку» видеоадаптере (типично для компьютеров офисного класса), на быструю и комфортную работу рассчитывать не приходится. Да и вообще, серьезно заниматься графикой (а тем более – 3D) без подходящей видеокарты просто нереально... Какие видеокарты можно рекомендовать для работы со SketchUp? Такой однозначный список привести сложно, но по отзывам пользователей известно, что чаще проблемы возникают с картами *ATI* и наоборот, реже всего – с картами *NVIDIA*.

Конечно, на скорость работы влияет и общая производительность системы – понятно, что чем мощней, тем лучше! Однако для счастливых обладателей мощных «сегодняшних» компьютеров есть огорчительное обстоятельство – SketchUp «не умеет» (во всяком случае, пока) в полной мере использовать, например, все возможности *multi-core* процессоров и будет работать только на одном «ядре». Таким образом, поменяв старенький процессор на несоизмеримо более мощный последних поколений, на явно ощутимый эффект «в разы» рассчитывать не приходится. Кроме того, хотя SketchUp будет без проблем запускаться на 64-bit версиях *Windows*, но работать будет как 32-bit приложение...

С техническими подробностями минимальных и рекомендуемых параметров можно ознакомиться на странице офсайта SketchUp *Hardware and software requirements*: <http://SketchUp>.

Google.com/support/bin/answer.py?hl=en&answer=36208.

Инсталляция *SketchUp*. Здесь потребуется подключение к Интернету и простое следование указаниям программы-установщика – например, при отсутствии в системе нужной версии необходимого программного компонента *NET Framework*, будет предложено его загрузить и установить.

И еще одна мелкая, но существенная деталь – комфортная работа в *SketchUp* под *Windows* подразумевает наличие трехкнопочной (со средней кнопкой – колесиком) мышки. Конечно, сейчас это уже стало вариантом «по умолчанию», но во избежание недоразумений, все-таки отметим это.

ИНТЕРФЕЙС

Если следовать поговорке «Встречают по одежке...», то первое впечатление от новой программы складывается, когда перед нами при первом запуске открывается ее рабочее окно. И тут, или сразу возникает симпатия и желание продолжить знакомство, или прочие варианты: от «надо, значит надо...», до категоричного неприятия. Конечно, это вопрос личных предпочтений, и не всегда эмоции точно отражают суть, но тем не менее явная «дружебность» интерфейса программы очень важна, помогая преодолевать неизбежные сложности освоения новых понятий, инструментов и методов работы.

Итак, мы установили *SketchUp* и в первый раз запустили программу, кликнув на ее ярлыке или через стандартную процедуру *Windows*: *Пуск > Все программы*. Кстати, здесь же, в программной группе *Google SketchUp 8*, видим еще два названия – *LayOut* и *Style Builder* – это самостоятельные приложения, дополнения к основной программе (только в *Pro*), работающие с ней на общем программном ядре. Задерживаться пока на них не будем, поскольку для работы собственно в *SketchUp* никакой необходимости в этих приложениях нет.



Сразу после загрузки программы видим рабочее пространство *SketchUp* и в его центре – открытое **Окно-приглашение** (*Welcome to SketchUp*), в котором необходимо выполнить несколько действий.

Если загрузили и установили *Pro* версию, она появляется в пробном, ознакомительном режиме – полнофункциональная работа ограничена 8 часами, по истечении которых предлагается приобрести лицензию на *Pro* версию, и если этого не сделать – программа переходит в режим *free* с ограничениями, о которых было сказано ранее. Для регистрации лицензии после приобретения (переход в *Pro* версию) открываем закладку **License > Add License** и вводим свои данные.

Через это же окно доступны также **Learn** – справочные и учебные интернет-ресурсы (естественно, на английском языке) и некоторые другие, но сейчас нам нужен только раздел **Template (Шаблоны)**.

Это набор предустановленных настроек проекта, из которых нужно выбрать наиболее подходящий вариант для выполнения ваших характерных задач. Далее будем подробно рассматривать все настройки (их намного больше), которые сохраняются с шаблоном, а пока необходимо выбрать один из предлагаемых вариантов единиц измерений (без этого не смо-

жем войти в программу), в которых и будем работать в проекте. Кликаем кнопку **Template** – открывается закладка **Template Selection (Выбор Шаблона)**, в которой назначается для текущего сеанса работы (и запоминается для последующих) нужный вариант. Доступны единицы как метрические, так и в футах и дюймах. Выбираем то, что нужно (удобней, привычней) – например, миллиметры. Как видим, этому параметру уделяется особое внимание, и не зря – следует сразу подчеркнуть, что в *SketchUp* мы работаем в *реальных физических измерениях и величинах* – в этом, в том числе, проявляются его серьезный CADовский «характер».



Больше окно *Welcome* нам не требуется, тем более, что при необходимости его можно будет открыть в любой момент и позже из пункта главного меню *Help*. Поэтому снимаем «галочку» в переключателе **Always show on startup (Всегда показывать при запуске)**, чтобы при каждом открытии программы не приходилось повторять одно и то же, и кликом на кнопке **Start using SketchUp (Начать работу в SketchUp)** открываем рабочее окно программы. Здесь нас встречает **Instructor (Инструктор)** – окно, в котором можно выбрать и посмотреть анимированные мини-уроки по нескольким основным инструментам и функциям и перейти на учебные ресурсы офсайта – закроем его, а если будет желание с ним полностью ознакомиться – можно также открыть его в любой момент из меню *Window*.

Как видим, интерфейс предельно прост и сразу располагает к себе... хотя бы стилем графического оформления кнопок. Скорее всего, вы даже удивлены – что, и это все? Нет конечно, на самом деле сейчас видим на экране минимальный «стартовый» вариант компоновки интерфейса (*Getting Started*), который открывается по умолчанию. Пока, для первого знакомства, он нас вполне устроит, и сразу заметим, что в любой момент легко и быстро сможем перестроить интерфейс программы под свои задачи и по своим предпочтениям.

File, Edit, View... и т.д. – типичная система панели **Menu bar (Панели главных текстовых меню)**. Под ней находятся **Toolbars (Панели инструментов)** с кнопками (*buttons*) быстрого вызова самых востребованных команд, которые в своем большинстве дублируют аналогичные пункты меню (и наоборот).

Посмотрим, как можно перестроить интерфейс на примере дополнения новой пане-

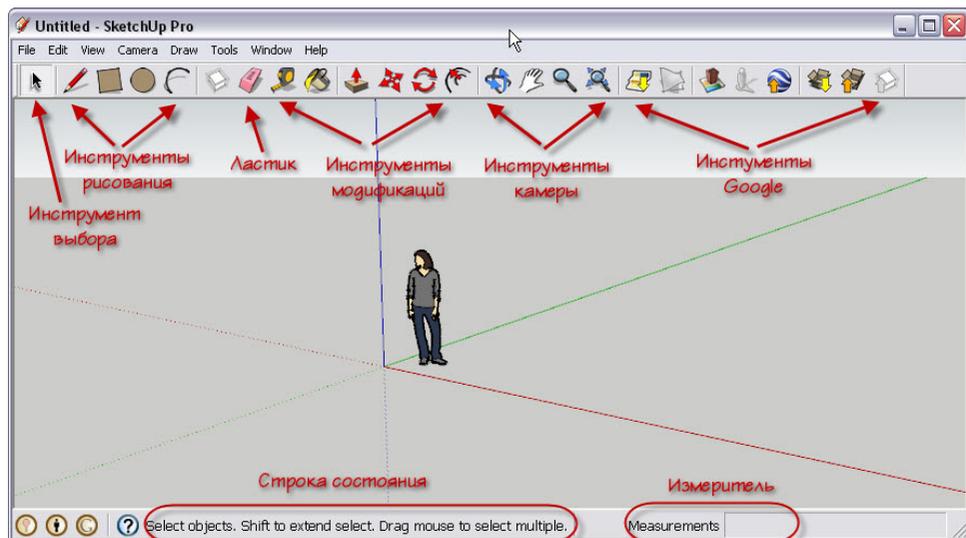
лью инструментов. Открываем меню **View > Toolbars (Вид > Панели инструментов)** и включаем показ (ставим галочку) на **Standard (Стандартные)** – панель этой группы инструментов сама встает на предназначенное для нее место с левого края. Если же этого не произошло, скорее всего размер вашего монитора не позволяет выставить в одну строку уже размещенные панели и новую и образуется вторая «строка» панелей. Кроме того, всегда можно «перетянуть» панель в любое нужное, удобное для работы место окна программы.



Кнопки этой панели активируют опции: **New (Новый)**, **Open (Открыть)**, **Save (Сохранить)**, **Cut (Вырезать)**, **Copy (Копировать)**, **Paste (Вставить)**, **Undo (Отменить)**, **Redo (Повторить)**, **Print (Печатать)**, **Model info (Инфо по модели)**. Как видим, это в своем большинстве именно «стандартные» опции работы с файлами программ под ОС Windows.

Итак, за исключением «игрушечной» графики кнопок, перед нами в общем-то стандартное построение рабочего окна Windows, поэтому на его «внешних» кнопках управления (свернуть, свернуть в окно, закрыть, восстановить и т.д.) останавливаться не будем.

Кнопки в панелях инструментов распределены по функциям в блоках инструментов – некоторые из них обозначены на рисунке ниже.



В самом низу экрана видим **Status bar (Панель состояния, статусная строка)**, на которую в каждый момент времени выводится вся необходимая текущая информация и доступны еще несколько функций. Подробно все эти элементы интерфейса будем рассматривать позже.

Ну, а основную площадь рабочего окна программы, естественно, занимает **Окно моделирования** – сцена, на которой все и происходит. А что это за цветные линии, и что за персонаж, который стоит в точке их пересечения (начала)? Ее зовут *Susan*, и она один из чле-

нов «гугловской» команды *SketchUp*... Конечно, это шутка разработчиков, но на самом деле *Susan* поставлена в сцену по умолчанию вполне практично. Она имеет «правильный» среднестатистический «рост» ~ 1,7 м, а потому на начальном этапе построения (в пустой сцене) может быть использована как приблизительный «измеритель масштаба» объектов нашего виртуального мира. Впрочем, никакой особой необходимости в присутствии *Susan* нет, поскольку на самом деле *SketchUp* имеет мощные специальные механизмы точных измерений. Так что оставить ее «жить в сцене» или сразу удалить – дело личных предпочтений.

Теперь вернемся к цветным линиям. Как уже было сказано, все 3D-редакторы используют систему координат, определяющую положение точки в 3D-пространстве сцены, как позицию относительно трех осей моделирования. В *SketchUp* традиционного буквенного обозначения осей нет, здесь они имеют простое цветовое кодирование. Ось *X* представлена сплошной (положительные значения) и точечной (отрицательные значения) **(red) красной линией**. Аналогично, оси: *Y* – **зеленой (green)**, *Z* – **синей (blue) линиями**. Плоскость, на которой пересекаются красная и зеленая ось (*X* и *Y*), образует **(ground plane)** – «землю», а величины по оси *Z* определяют «подъем или спуск» относительно уровня «земли». Заметим это отличие от большинства 3D-редакторов, где за третье измерение обычно принято понятие «глубины», т.е. направление «от наблюдателя» (или «к наблюдателю»). Для *SketchUp* же, поскольку он изначально был ориентирован на архитектурное проектирование, длина и ширина – это «земля», лежащая в плоскости красной и зеленой осей, а третье измерение – высота (по синей оси). Термин *origin* обозначает начало осей (в точке их пересечения на «земле»), или числовой «ноль» координат. Еще раз подчеркну принципиальную важность понимания механизма осей – без осмысленной работы с ними моделирование и навигация в 3D-пространстве просто невозможны, а потому мы постоянно будем далее «привязываться» к их направлениям и числовым значениям координат.

Попробуем еще один из приемов настройки интерфейса (подробно обо всех возможностях – позже). «Захватив» панель инструментов (за заголовочную часть), можно втянуть ее внутрь *Окна моделирования*. Теперь у панели (за стрелки на углах и сторонах) можно изменить пропорции, «перетащить» в любое место или «причалить» к любой из границ окна. Впрочем, надо заметить, что и по умолчанию размещение панелей инструментов вполне рационально, так что изменение этого стандартного порядка вряд ли имеет смысл без особой необходимости...

Теперь посмотрим, что происходит в *Окне моделирования*, если подвигать курсор – видим «карандаш» – курсор уже активного (включенного) по умолчанию инструмента рисования **Line (Линия)**. Таким образом разработчики подчеркивают его особую значимость (так оно и есть) и как бы предлагают пользователю сразу приступить к рисованию. Однако мы вернемся к нему позже, а пока посмотрим общие приемы работы на примере другого, не менее значимого инструмента.

Поместим курсор (не трогая кнопки мышки) на самую левую кнопку в панели и задержимся на ней – через очень короткую паузу «всплывает» текстовая подсказка (*Tooltips*) по названию инструмента – **Select (Выбор)** и в *Панели статуса* появляется еще одна, предлагающая выбрать объект для работы с ним другими инструментами или командами:



Select entities to modify with other tools or commands.

Таким образом показывается, что сейчас будет выбран (включен) этот инструмент (опция). Кликаем один раз на кнопке:



Select objects. Shift to extend select. Drag mouse to select multiple.

Теперь в *Панели статуса* появилась подсказка по возможным действиям с этим инструментом – первая предлагает выбрать объект в сцене, остальные говорят о двух других способах выбора. Аналогичную реакцию интерфейса будем постоянно видеть при работе со всеми кнопками (инструментами).

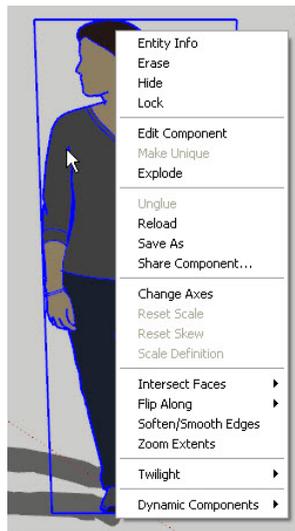
Надо особо подчеркнуть, что для *SketchUp* характерен уникальный по эффективности и удобству механизм подсказок разных типов, который сопровождает все наши действия, обеспечивая как удобство, скорость, точность работы, так и легкость освоения программы. Это работает замечательное устройство программы – *Inference engine (IE) (Логический механизм интерфейса)*, который в любой момент построений обеспечивает быструю и точную работу с выбранным инструментом. Поэтому с самого начала имеет смысл выработать твердую привычку не торопиться кликать мышкой, а делать паузы перед каждым следующим действием (программе необходимо некоторое время, чтобы среагировать на наши действия) и обязательно «читать» все появляющиеся текстовые и визуальные подсказки. Это в разы сократит как время освоения *SketchUp*, так и избавит от неточностей и других ошибок по ходу работы, а значит – и от потерь времени на их исправление. Конечно, со временем, с накоплением опыта работы, необходимость в этом отпадет сама собой, как только выработается автоматизм и клик на кнопке станет продолжением мысли...

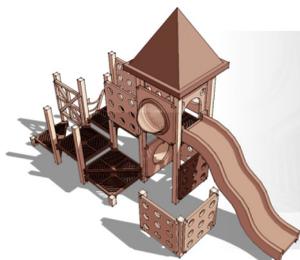
Еще один очень удобный механизм интерфейса *SketchUp* – **контекстные меню**, которые вызываются кликом ПКМ (контекстным кликом) на элементах (объектах) построений.

В основном эти меню дублируют пункты текстовых меню и кнопки инструментов (хотя некоторые опции вызываются только таким образом), и обеспечивают очень быстрый и удобный доступ к нужным опциям. Главный принцип их работы – содержание контекстных меню изменяется в зависимости от конкретного контекста и показывает все опции, возможные именно с ним (выбранным объектом) в данный момент. В связи с этим работа с контекстными меню будет рассматриваться далее «по ходу» конкретных задач, ситуаций и опций.

Таким образом, пользователь по своим предпочтениям может пользоваться несколькими альтернативными, наиболее удобными и привычными для него, способами работы с интерфейсом.

Есть и еще целый ряд элементов (устройств) интерфейса, но поскольку они выполняют специфические функции, связанные с конкретными инструментами и действиями, рассмотрим их далее в соответствующих темах.





SketchUp – просто 3D!

Книга 1. ПРАКТИК

Тема 3. БАЗОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Каждый из инструментов (опций) SketchUp по-своему важен, нужен, а иногда и уникален при решении определенных задач. Однако все-таки часть из них можно назвать основными или базовыми, поскольку с них чаще всего начинается моделирование новых объектов, или они чаще всего востребованы.

По логике разработчиков именно эти инструменты и представлены в «стартовом» (*Getting Started*) варианте интерфейса, на основе которого мы и начали знакомство с программой – с этим можно согласиться только частично, поэтому далее по ходу изучения будем строить свой, «рабочий» интерфейс.

Открываем меню **View > Toolbars (Вид > Панели инструментов)**, отключаем (снимаем «галочку») у пункта **Getting Started** (панель исчезает) и включаем показ (ставим галочки) на **Principal (Основные)** и **Drawing (Рисование)** – панели этих групп инструментов сами встают на предназначенные для них места в вертикальную колонку у левого края экрана. Или, если этого не произошло (панели открылись внутри окна моделирования), просто перетаскиваем панели в эту колонку, стыкуя одну под другой.

Однако и в этом варианте не все инструменты можно отнести к базовым, первоочередным, но об этом по ходу...

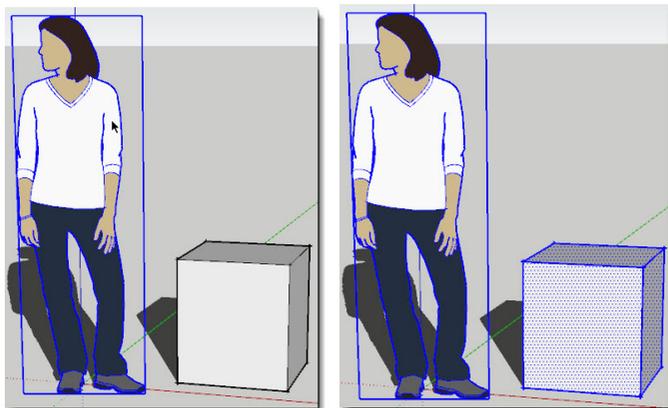
PRINCIPAL (ОСНОВНЫЕ) ИНСТРУМЕНТЫ



Select (Выбор)

Мы уже обращались к этому инструменту в предыдущей теме, теперь рассмотрим его более подробно. При всей «знакомости» по другим программам и очевидности смысла опций выбора, на него сразу стоит обратить особое внимание – не зря инструмент поставлен «первым номером». Дело в том, что большинство опций начинаются именно с предварительного выбора объекта, т.е. мы как бы говорим программе, что именно это, выбранное – объект последующего воздействия. А так как выбирать приходится постоянно, на эту опцию неизбежно затрачивается значительная доля общего времени моделирования, и поэтому умелое, рациональное использование приемов выбора заметно влияет на скорость работы в целом.

Рассмотрим самый простой случай – кликаем кнопку *Select* (включаем инструмент), и далее в окне моделирования выбираем какой-либо объект одиночным кликом на нем – он тут же подсвечивается габаритом из синих линий, показывая, что опция выбора состоялась. Таким образом производится т.н. «единичный» выбор (рис. ниже слева).



Возможен также «множественный» выбор, когда требуется «собрать» вместе несколько объектов (рис. выше справа). Для этого последовательно, по очереди, кликаем на них с нажатой клавишей **Shift** (про это и была подсказка *Shift to extend objects*). При этом у стрелки курсора появляются значки «плюс» и «минус», что и подсказывает возможность попеременного добавления или вычитания элементов из выбора. Что значит «вычитания»? Таким образом можно не только добавлять объекты в выбор, но и выполнять обратную опцию – исключать (снимать, отменять) из текущего множественного выбора повторным кликом на них.

Отвлекаясь от темы, обратим внимание на использование в *SketchUp* т.н. функциональных клавиш (**Shift, Ctrl, Alt** на клавиатуре) – далее увидим, что их применение в разных инструментах и опциях и разных сочетаниях не только расширяет вариантность действий, но иногда и превращается в совершенно самостоятельные дополнительные функции.

И еще один «подсказанный» ранее вариант – *Drag mouse to select multiple*. В нем используется механизм, также возможно знакомый по другим графическим редакторам – **Selection box (Окно или рамка выбора)** – «растягивающийся» прямоугольник (от одного угла до противоположащего по диагонали). Однако в *SketchUp* он намного «умней» – если строим его, растягивая **слева-направо**, выбирается только те объекты (или их отдельные элементы), которые **полностью попадают внутрь**. А если (внимание!) растягиваем **справа-налево** – выбирается еще и все то, что **пересекают стороны прямоугольника**, т.е. выбирается объект (элемент) целиком, даже если рамкой пересекается только его часть. Запомним сразу на эту возможность – на практике постоянно будут встречаться ситуации, когда применение этого варианта значительно упрощает и ускоряет выбор только нужного.

И общее правило – текущий выбор будет снят (отменен) при выборе другого объекта, инструмента, или просто кликом в любом пустом пространстве окна моделирования. Заметим, что тот же принцип действует и для всех остальных инструментов.

Но и это еще не все – есть несколько других, дополнительных вариантов выбора, которые могут оказаться более быстрыми и удобными в определенных ситуациях – рассмо-

трим их позже.



Component (Компонент)

Тут логика разработчиков, поместивших инструмент в «базовые», не очень понятна... Дело в том, что это инструмент «продвинутой» стадии моделирования – опции, вряд ли относящейся к самым востребованным на начальном этапе освоения *SketchUp*... так что вернемся к *Компонентам* для подробного рассмотрения много позже.



Eraser (Ластик)

Буквальный перевод звучит как «Стиратель», но мы будем использовать более привычное понятие «Ластик». Основное назначение *Ластика* очевидно – удалять (стирать) ненужные элементы построений. В принципе, без него можно и обойтись, поскольку аналогичное действие над выбранным элементом стандартно выполняет клавиша *Del* клавиатуры. Однако при удалении линий (ребер) он намного удобней – в этом случае достаточно без их предварительного выбора просто провести *Ластиком* (удерживая кнопку мышки) поперек линии (или сразу нескольких линий). Есть у него и еще пара дополнительных функций, но поскольку это совсем другая тема – об этом позже.

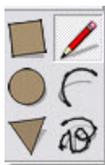


Paint Bucket (Палитра)

Инструмент назначения материалов (окраски) поверхностей построений. В принципе, этот механизм также не из первоочередных, нужен в основном на финальной стадии моделирования – «отделочных работах», поэтому, как и в ситуации с компонентами, отложим его рассмотрение.

DRAWING (ИНСТРУМЕНТЫ РИСОВАНИЯ)

Назначение этих инструментов очевидно при первом взгляде – исходное рисование линий и стандартных плоских фигур. Начнем с инструментов в правой колонке – с их помощью рисуются различные типы линейных элементов.



Line (Линия)

Линии являются в *SketchUp* базовым исходным элементом, первым и главным из элементарных «кирпичиков» любой модели, поскольку формируют структурный фундамент геометрии всех остальных построений – кривых (точнее – псевдокривых), плоских фигур и других, более сложных, объемных объектов.

Линии в *SketchUp* имеют только один размерный геометрический параметр – длину, а

их толщина всегда одинакова, она как бы «теоретическая», точнее – не принимается во внимание. И еще – фактически линии существуют в модели как **Edges (Ребра)**, которыми они становятся как отдельных элемент построения, или формируют ограниченную ими поверхность и становятся ее границами.

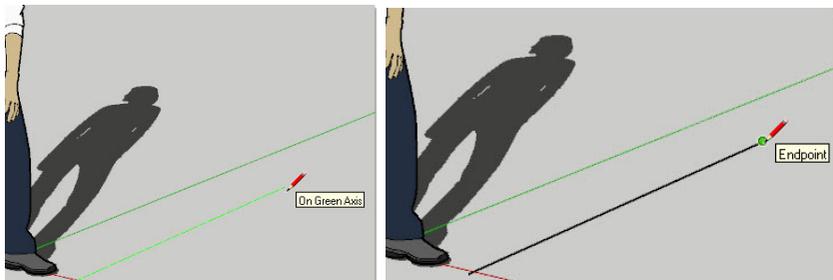
Итак, помещаем курсор на кнопку (появляется подсказка по названию инструмента), и после его выбора (кликом на кнопку), курсор изменяется на «карандаш»; помещаем его в сцене в стартовую точку > кликаем > тянем линию > кликаем второй раз, обозначая конечную точку. Есть и второй вариант (если так покажется удобней): кликаем в стартовой точке и, удерживая кнопку мышки, тянем линию > отпускаем в конечной точке. И, конечно, по ходу обращаем внимание на подсказки, сопровождающие опцию (**Рисует ребра от точки до точки; Выберите стартовую точку; Выберите конечную точку или введите значение**):



Что означает «...введите значение» – это отдельная важная тема, которая будет рассмотрена позже. А пока заметим только, что все инструменты в *SketchUp* контролируются абсолютно однозначно и точно в реальных «физически» числовых значениях. Что, собственно, и обеспечивает применение *SketchUp* как серьезного профессионального инструмента...

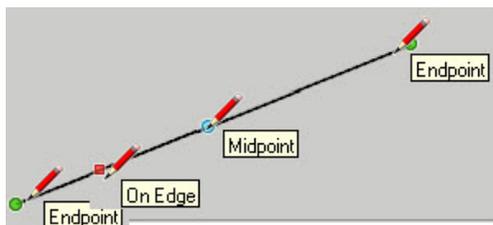
Итак, вернемся к «карандашу» и заметим, что в нашем начальном ракурсе обзора сцены стартовая точка автоматически окажется на «земле» – красно-зеленом плане осей. Однако рисовать линии можно не только на одном из планов осей «в чистом поле», но и от любой из уже построенных линий и на любой уже существующей поверхности или ее ребрах (что и будет показано далее). Это же простое правило действует и для всех остальных инструментов рисования, поэтому запомним его и больше упоминать не будем.

А куда поместить конечную (*Endpoint*)? Не торопимся – вытягивая линию после первого клика, подвигаем курсор по экрану, и в какой-то момент увидим, что исходная черная линия окрасилась, например, в зеленый цвет, и тут же «всплыла» текстовая подсказка **On Green Axes (На зеленой оси)**. Эта подсказка говорит о том, что наша линия легла строго параллельно зеленой оси сцены. Аналогичная картина будет наблюдаться при совпадении направления линии с направлением красной оси (**On Red Axes**), а при вытягивании «вверх» – синей (**On Blue Axes**). Таким же образом и для всех остальных инструментов работает ИЕ программы, который в любой момент сопровождает построение подсказками, обеспечивая тем самым быструю и точную ориентацию в трехмерном пространстве сцены относительно ее осей.



Завершаем построение линии вторым кликом, и если теперь сразу снова потянуть курсор, видим, что из конечной точки вытягивается новая линия, как бы предлагая построить продолжение. Здесь работает еще один принцип рисования линии – конечная точка каждой линии автоматически становится стартовой точкой другой линии. Но пока выйдем из режима рисования – кликаем клавишу *Esc* или любой другой инструмент. А еще лучше применить и запомнить на будущее клавиатурную команду *Space* (**Пробел**), которая сразу переключит на инструмент *Select* (тема **Shortcut (Коротких команд)** будет рассмотрена подробно позже).

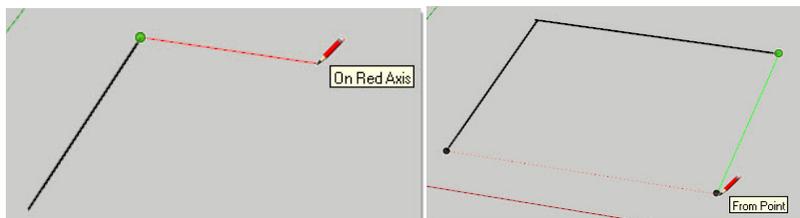
Теперь проведем курсором по линии (без кликов) – видим подсказки, всплывающие при попадании на т.н. «контрольные точки». Набор таких точек у разных элементов может различаться, а у линии они такие:



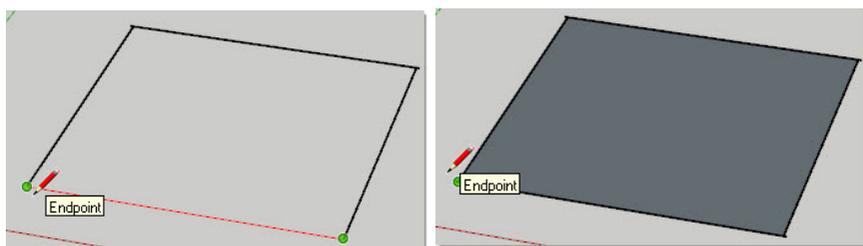
Кроме знакомых уже конечных точек, видим **Midpoint (Середина)** и **On Edge (На ребре)**, т.е. на любой другой (кроме конечных и серединной) точке на линии. Для чего, собственно, нужны эти точки? Они позволяют легко и абсолютно точно позиционировать курсор при построениях, поскольку в *SketchUp* действует еще один принципиальный механизм – **Snapping (Привязки)** – «прилипания, примагничивания» курсора к контрольным точкам, как только курсор оказывается на некоем минимальном расстоянии от них.

Отвечу сразу на один из типичных вопросов – да, этот механизм работает *всегда*, т.е. его отключение невозможно. Имеющих опыт работы в 2D графических редакторах, где возможно свободное рисование «кистью» или «карандашом», это поначалу может несколько напрягать, поскольку иногда возникает ощущение, что эта «прилипчивость» не только не облегчает работу, но и мешает. Однако на самом деле в 3D-пространстве *SketchUp* это просто необходимо, поскольку избавляет от ошибочных неточностей, и в итоге значительно ускоряет процесс построения – так что это только вопрос времени наработки навыков работы с инструментами. Впрочем, на самом деле есть возможность не отключения, а «фиксирования» **Snapping** – как это работает, мы рассмотрим далее на практическом примере.

Посмотрим теперь, как работает инструмент *Line* на конкретной задаче – пусть требуется построить прямоугольник, продолжая рисования от уже построенной линии. Включаем инструмент *Line*, «цепляемся» к одной конечных точек и вытягиваем новую линию перпендикулярного к исходной, направления. Т.е., если первая линия была направлена по зеленой оси, вторую вытягиваем (следуем за подсказкой!) по красной. Далее, повторяя те же манипуляции, строим следующую, третью линию – опять по зеленой оси, однако делать завершающий клик не торопимся, а аккуратно помещаем курсор примерно напротив начальной точки первой линии. И как только он окажется точно в этом положении, появляется еще один тип подсказки – пунктирная красная (по цвету оси) линия и текстовая подсказка **From Point**, говорящая о том, что именно здесь надо сделать клик, чтобы следующей линией попасть в стартовую (находящуюся напротив) точку построения прямоугольника. Вот, собственно, и наглядная иллюстрация того, почему мы постоянно должны ориентироваться по осям сцены.



А теперь – внимание! Как только завершаем построение, замыкая прямоугольник финальным кликом в начальной точке первой линии, срабатывает еще один принципиальный механизм *SketchUp* – автоматическое образование **Face (Поверхности)**. Это еще один изначальный, базовый «кирпичик» любого построения – собственно, именно такие плоские **Поверхности** и образуют объемные «оболочки» и всех других (независимо от вида и сложности) объектов.



Разберемся теперь с остальными принципиальными механизмами работы «семейства» *Edge-Face (Ребро-Поверхность)*:

1. Отдельные, несвязанные с другими построениями *Edges (Ребра)* могут «жить» отдельно от поверхности, т.е. быть самостоятельным, независимым элементом. По этому же принципу *Edges* – границы замкнутой фигуры могут существовать и без поверхности внутри них – ее можно при необходимости удалить, а ребра останутся на месте.

2. Поверхность не может существовать без образующих, ограничивающих ее со всех сторон линий-ребер *Edges*. Т.е., например, если в нашем построенном прямоугольнике удалить одно из ребер – поверхность тут же исчезнет, как бы «вытечет». Но при этом всегда доступно и обратное действие т.н. «лечение» поверхности – она снова появится («залыется»), стоит лишь снова замкнуть плоскую фигуру недостающим ребром!

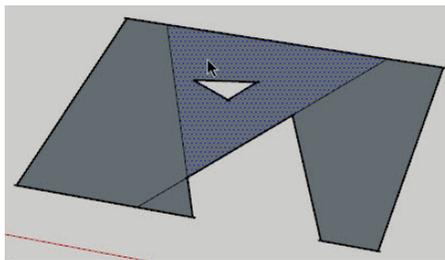
3. Уточним – для создания *Face (Поверхности)*, нужны, как минимум, три замкнутых ребра, и обязательно – лежащие в одной (!) плоскости: вспомним, что так и рисовали – в плане красно-зеленых осей. Типичное затруднение начинающих пользователей – ребра замкнуты, а поверхность не образовалась – свидетельствует о двух возможных ошибках, и чаще всего, просто о небрежности, неаккуратности построения. Дело в том, что *SketchUp*, несмотря на свой вроде бы «эскизный» характер, работает с абсолютно точными величинами, и такого не прощает – запомним это, как таблицу умножения! Итак, скорее всего:

– на самом деле линии все-таки не замкнуты (остался минимальный «зазор» между конечными точками). И, скорее всего – при завершении не дождалась подсказки о достижении контрольной точки элемента, к которому тянем линию. Причем эта величина может быть настолько мала, что визуально обнаружить такой «зазор» очень сложно.

– на самом деле не все конечные точки линий лежат в одной плоскости.

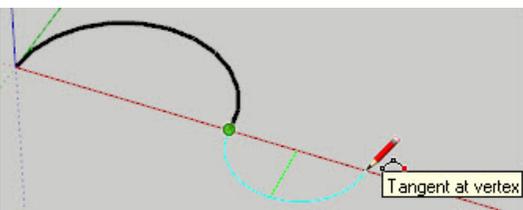
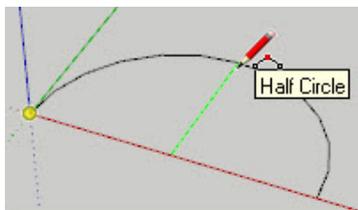
4. Цельные линии-ребра при взаимном пересечении или примыкании автоматически разделяются на отдельные «куски» – сегменты в точке пересечения. В этом нетрудно убедиться, воспользовавшись инструментом *Select*. Такой механизм автопересечения позволяет решить и проблему «зазоров», описанную ранее – достаточно только обеспечить пересечение линий – и поверхности гарантированно образуются (после чего ненужные более «хвосты» можно удалить). При этом сегменты смежных ребер остаются взаимосвязанными – например, перемещение одного из сегментов «потянет» за собой остальные. Но если удалить разделяющую линию, то цельность другой опять восстановится (и здесь – принцип «лечения»).

5. Цельную поверхность можно разделить на любое число отдельных частей-поверхностей, если рассечь ее линиями от «ребра до ребра» – в сущности, это тот самый случай рисования линии по существующей поверхности, о котором уже упоминалось. То же произойдет при рисовании новой замкнутой фигуры по поверхности. Соответственно, удаление таких внутренних ребер (или фигур) восстановит («вылечит») цельность поверхности.



Аrc (Дуга)

Инструмент рисования дуговых (арочных) элементов, имеющий три геометрических параметра: стартовую точку, конечную точку (расстояние между ними – хорда дуги) и дистанцию (высоту) подъема. Соответственно, используем тот же порядок рисования: выбираем инструмент (курсор меняется на «карандаш» с дополнительным символом дуги) > кликаем в стартовой точке > растягиваем на длину хорды и кликаем в конечной точке > перемещаем курсор перпендикулярно хорде на нужную высоту подъема и третьим кликом завершаем построение.



Текущие текстовые подсказки в панелях инструментов и статуса:

– при помещении курсора на кнопку инструмента выводится его название и назначение – *Arc; Draw arcs from point to point with bulge (Арка; Рисование дуг от точки до точки с высотой подъема)*;

– после выбора инструмента предлагается: **Select start point (Выбрать стартовую точку)**; после начала вытягивания линии хорды: **Select end point or enter value (Выбрать конечную точку или ввести длину)**, а затем: **Select bulge distance or enter value (Назначить высоту подъема или ввести ее величину)**.

При аккуратном, медленном вытягивании высоты подъема в определенный момент ощущается «зазубрина» на траектории движения, а рядом с курсором появится текстовая подсказка о том, что достигнута величина подъема, равная половине окружности (**Half-Circle**).

Если начать рисования второй дуги в той же плоскости от конечной точки уже построенной, то при вытягивании высоты подъема в определенный момент рядом с курсором появится текстовая подсказка о том, что достигли кривизны, соответствующей касательной к первой дуге (**Tangent at Vertex**), а также эта касательная дуга подсвечивается в зелено-голубой цвет. Таким образом строится идеально плавный переход от одной дуги к другой.

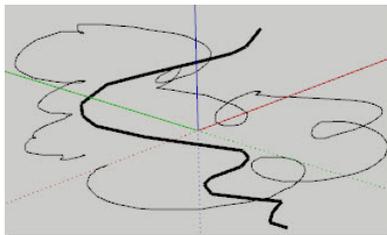
Заметим, что дуга – первый типичный представитель «псевдокривых» *SketchUp*, которые на самом деле состоят из последовательного набора прямолинейных сегментов. И чем их больше, тем визуально более «плавней изгиб» кривой. Далее мы подробнее рассмотрим методику и логику управления такими кривыми.



Freehand (От руки)

Инструмент рисования нерегулярных непрерывных линий в форме криволинейных элементов из связанных прямолинейных сегментов. Фактически это рисование «свободным карандашом», точнее – мышкой с постоянно нажатой кнопкой. Здесь работают все те же механизмы рисования *Curve (Кривых)*, что и для линий, и для дуг. Кроме того, есть вариант этого же инструмента **3D Polyline (3D Полилиний)** – рисуется аналогично, но при нажатой клавише **Shift**. Этот тип фактически вообще не является элементом построений, никак не воспринимается *IE* и годится, пожалуй, только для «декорирования».

Надо сказать, что применение инструмента ограничено редкими специфическими задачами, так что на практике можно ни разу так им и не воспользоваться. Впрочем, также проблематично качество «свободного» рисования мышкой и в любом другом графическом редакторе...



Теперь в блоке кнопок *Drawing (Рисование)* перейдем к инструментам рисования плоских фигур (в левой колонке). Это фактически модификации инструментов линейного рисования, которые позволяют быстро, «в два-три клика», получить из заготовок готовую геометрическую фигуру вместо последовательного рисования каждого из ее элементов.

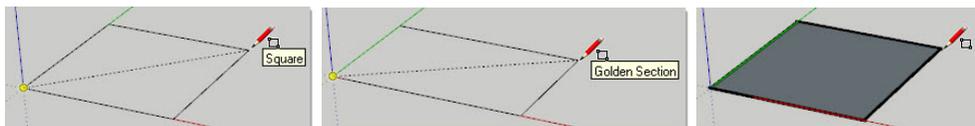


Rectangle (Прямоугольник)

Название говорит само за себя – инструмент используется для рисования плоских фигур (фактически – сразу поверхностей) прямоугольной формы. Т.е. сразу получаем готовый прямоугольник, а не создаем его последовательным рисованием каждого из четырех ребер, что мы делали ранее. Это фактически «заготовка» типичного элемента построений (во многих других редакторах называемых «примитивами») – еще несколько аналогичных, представленных их специальными инструментами, мы рассмотрим далее. Ну и конечно, поскольку инструмент базируется на *Line*, здесь действуют все те же принципы построения и аналогичные механизмы.

После выбора инструмента стандартный курсор изменяется на «карандаш» с дополнительным символом прямоугольника: кликаем в стартовой точке (это будет первый угол прямоугольника) > растягиваем > кликаем второй раз, обозначая конечную точку построения – противолежащий диагональный угол. Есть и второй вариант (если так покажется удобней): кликаем в стартовой точке > удерживая клавишу мышки, тянем линию > отпускаем клавишу в конечной точке. Естественно, тут же автоматически образуется *Face* (*Поверхность*), а стороны прямоугольника становятся его *Edges* (*Ребрами*).

И сразу запоминаем принципиальную «ограничительную» особенность инструмента – стороны прямоугольника могут строиться только параллельно (и перпендикулярно) осям сцены (или можно сказать – только вдоль них)! С подобного рода ограничениями мы столкнемся и далее, в других инструментах, однако сразу заметим, что предусмотрены (если потребуется) и возможности их «обхода», например, за счет управления ориентацией осей, но об этом позже...



Посмотрим на текущие текстовые подсказки в панелях инструментов и статуса:

– при помещении курсора на кнопку инструмента выводится его название и назначение – **Rectangle; Draw rectandle faces from corner to corner (Прямоугольник; Рисование прямоугольных поверхностей от угла до угла);**

– после выбора инструмента предлагается: **Select first corner (Выберите первый угол),** а после начала вытягивания: **Select opposite corner or enter value (Выберите точку противолежащего угла или введите числовое значение).**

Если перед завершающим кликом подвигать мышку, меняя пропорции сторон прямоугольника на близкие к квадрату, в какой-то момент можно «поймать» положение, когда у курсора появится подсказка **Square (Квадрат)** и точечная диагональная линия, говорящие о том, что получили требуемый результат. Аналогичные подсказки возникают при достижения пропорций т.н. «Золотого сечения» – **Golden Section**.



Circle (Окружность)

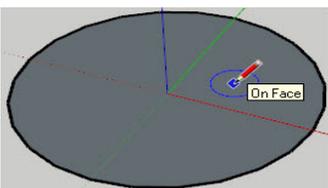
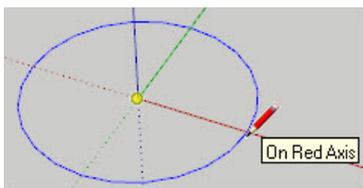
Инструмент рисования правильных окружностей. После выбора инструмента стандартный «карандаш» появляется с символом – маленькой синей «заготовкой» круга. Начинаем

с указания первым кликом точки центра > перемещаем курсор на нужный радиус > кликаем второй раз, обозначая конечную точку построения. Второй способ: кликаем в точке центра > удерживая клавишу мыши, перемещаем курсор на нужный радиус > отпускаем клавишу в конечной точке. Тут же автоматически образуется *Face* (Поверхность), а сегменты ограничивающего контура-круга становятся ее *Edges* (Ребрами).

Текущие текстовые подсказки в панелях инструментов и статуса:

– при помещении курсора на кнопку инструмента выводится его название и назначение – **Circle; Draw circles from center point to radius** (Окружность; Рисование окружностей от центральной точки до радиуса);

– после выбора инструмента предлагается: **Select center point** (Выберите точку центра), после начала вытягивания радиуса: **Select point on edge** – назначить точку на ребре, т.е. радиус.



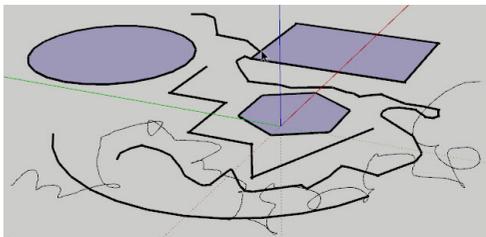
Многоугольник (Polygon)

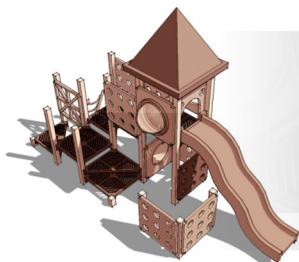
Инструмент создания многоугольных (**Polygon**) фигур, фактически – вписанных в окружность, с числом сторон от 3 до 100.

После выбора инструмента стандартный курсор изменяется на «карандаш» с дополнительным символом треугольника – маленькой синей «заготовкой». Начинаем построение кликом в намеченной точке центра > перемещаем курсор в сторону на нужный радиус > кликаем второй раз, обозначая конечную точку построения. Второй способ: кликаем в точке центра > удерживая клавишу мыши, перемещаем курсор на нужный радиус > отпускаем клавишу в конечной точке. Тут же автоматически образуется *Face* (Поверхность), а линейные сегменты-стороны многоугольника становятся его *Edges* (Ребрами).

Нетрудно сразу заметить, что фактически здесь имеем аналогичный или частный случай предыдущего инструмента рисования окружности. Тогда в чем разница и зачем он нужен? Забегая вперед – разница будет видна при назначении количества образующих сегментов-ребер и в работе механизма их автосглаживания при выходе в третье измерение... но это отдельная тема, к которой обратимся далее.

Итак, мы разобрались с основными инструментами рисования, и теперь стоит попрактиковаться в рисовании простейших фигур, чтобы окончательно понять, прочувствовать, закрепить методику работы с ними. Рисуем, выбираем, удаляем (стираем), рисуем другие...





SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

Тема 4. НАВИГАЦИЯ В СЦЕНЕ

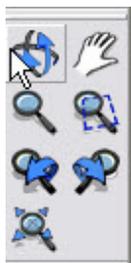
Выполняя тренировочное рисование разнообразных фигур и линий в предыдущей теме, наверняка в какой-то момент столкнулись с неудобством обзора рабочего пространства, необходимостью изменить «взгляд» в сцену – приблизить, удалить, рассмотреть с другого ракурса... О чрезвычайной важности этих функций для комфортной и продуктивной работы в 3D уже было достаточно подробно сказано в «теоретической» первой теме и, скажем сразу, в SketchUp под эту задачу получаем не просто все необходимые, но и удивительно удобные и быстрые инструменты.

Все инструменты навигации доступны из главного текстового меню *Camera*, однако на практике вряд ли имеет смысл им пользоваться – намного рациональней работать с кнопками на панели инструментов, и еще более удобно – через возможность временного переключения на функции камеры из любого другого инструмента без выхода из него, используя только кнопки мышки (подробно далее).

Для начала рассмотрим самую востребованную группу инструментов – управления «ручной» камерой, т.е. такой, которой можно свободно манипулировать, используя мышку.

CAMERA (КАМЕРА)

Открываем меню *View > Toolbars*, включаем показ (ставим галочку) на пункте *Camera (Камера)* – блок кнопок добавляется в панель инструментов.



Сразу разберемся с одним типичным заблуждением начинающих пользователей – перемещения камеры относительно объектов сцены визуально (на экране) могут ошибочно восприниматься как перемещения (вращение) самих объектов, поэтому очень важно помнить, что при работе с камерой объекты на самом деле всегда остаются на своих местах! А действительно («физически») объекты в пространстве сцены могут перемещаться только со-

ответствующими специальными инструментами модификаций, которые будут рассмотрены далее, т.е. это две совершенно разные, не связанные одна с другой, функции.

И конечно, обращение к этим инструментам сопровождается подсказками в строке статуса по их функциям и вариантам использования. Приводить их не имеет смысла, поскольку фактически это описание их работы, которое следует далее.

Итак, вначале выбираем нужный инструмент – кликаем на его кнопку, удерживаем кнопку мышки и перемещаем курсор.



Orbit (Вращение)

Инструмент вращения камеры вокруг **Target** – точки нацеливания взгляда (об этом чуть дальше). При этом мы как бы «объезжаем с камерой в руках» на фиксированном расстоянии от этой точки, постоянно удерживая взгляд на ней.

По умолчанию камера удерживается в вертикальном (относительно «земли») положении, но при необходимости с нажатой клавишей **Ctrl** ось камеры можно отклонить на любой угол, т.е. наклонить ее относительно линии горизонта. Впрочем, необходимость такого рода манипуляций, во всяком случае, на этапе построений, практически не встречается.

Если вращать камеру, одновременно нажав и удерживая клавишу **Shift**, временно переключаемся в другой инструмент – панорамирования **Pan** (см. далее).



Pan (Панорамирование)

Инструмент перемещения камеры в плоскости экрана на фиксированном расстоянии «в глубину» – только влево, вправо, вверх, вниз. Нетрудно заметить, что это полный аналог такого же инструмента 2D-редакторов, что понятно, поскольку здесь доступна манипуляция камерой только в некой плоскости, т.е. в двух измерениях.



Zoom (Лупа)

Инструмент увеличения (при движении курсора вверх по экрану) или уменьшения (движение курсора вниз по экрану) изображения объекта – т.е. приближения/удаления. Фактически – имитация операторских приемов «наезда» и «отъезда» камеры на/от «актера» или работы с зуммированием объектива, знакомым всем по работе с фотокамерой.

Важный момент, который следует запомнить сразу и учитывать в применении инструментов камеры – центр приложения их действия (точка нацеливания взгляда) по умолчанию определяется **позицией курсора** в сцене в данный момент. Что это значит? Например, для увеличения изображения какого либо объекта инструментом **Zoom** сначала помещаем курсор именно на него. Работает и еще один очень простой и удобный механизм «принудительного целеуказания» – сделав двойной клик любым из этих трех инструментов камеры в любой нужной точке окна моделирования, тем самым однозначно нацеливаем камеру (взгляд) именно на нее. Визуально это выглядит как вывод изображения «цели» в центр экрана.

Надо иметь в виду, что иногда (чаще при большом увеличении) проявляется характерная особенность в работе **Zoom** – если в этот момент курсор находится в пустом поле сцены, инструмент реагирует очень «вяло», почти перестает действовать, поскольку как

бы теряет «точку отсчета» пространства сцены. Решение проблемы простое – перед зумированием перемещаем курсор на ближайший видимый объект.

Еще одна функция инструмента, управляющая параметрами объектива нашей виртуальной камеры – **Field of View (FOV)** (**Поле взгляда**). Заметим, что при этом сама камера уже не перемещается, т.е. находится в фиксированном положении, хотя визуально происходит как бы приближение/удаление наблюдаемого объекта. Опция включается удержанием клавиши **Shift**, и позволяет расширять (движением курсором вверх) или сужать (движением курсором вниз) ширину поля взгляда. **FOV** фактически имитирует изменение фокусного расстояния реального объектива – мы как бы получаем возможность менять обычный объектив, например, на «широкоугольный». Описывать, как проявляется изменение **FOV**, не имеет смысла – просто попробуйте инструмент в действии, рассматривая какой-либо объект, а еще наглядней – в сочетании с **Zoom**.

Еще одна возможность, о которой подробнее поговорим позже – как и для геометрии построений, для камеры работает механизм назначения точных числовых параметров **FOV** – например в градусах «45 deg», или в фокусном расстоянии «35 mm», что эквивалентно фокусному расстоянию реального 35мм объектива.

И еще один, очень существенный для удобства и скорости работы момент. **Orbit**, **Pan** и **Zoom** находятся в работе постоянно, а потому имеет смысл пользоваться не пунктами главного меню и даже не кнопками на панели инструментов, а их альтернативой, назначенной на СКМ. Смысл и преимущество такого варианта – возможность *временного* переключения на функции камеры из любого другого инструмента без выхода из него! Скажем, при рисовании **Line** может потребоваться по ходу изменить обзор объекта под курсором (например, приблизить изображение для обеспечения точности) – переходим на работу со средней кнопкой (колесиком). При этом инструмент рисования остается активным, и как только отпускаем СКМ (выходим из **Zoom**), можем продолжать (завершать) рисование тем же инструментом **Line**.

Итак, используя СКМ:



нажать и перемещать = Orbit (Вращение);



Shift + нажать, и удерживая, перемещать = Pan (Панорамирование);



вращать колесико = Zoom (Лупа): от себя – увеличение, на себя – уменьшение.

Это настолько удобно и интуитивно естественно, что после какого-то времени активной работы в **SketchUp** аналогичные опции будете автоматически пытаться повторять в других редакторах... где, к сожалению, такой функции нет.



Zoom Window (Окно увеличения)

Инструмент показа границ окна просмотра (увеличения) «растягивающимся» прямоугольником выбора. Также как и **Pan**, фактически полный аналог такого же инструмента 2D графических редакторов.



Zoom Extents (Показать все)

Инструмент вывода окна просмотра такой степени увеличения/уменьшения изображения, в котором показываются (охватываются) все объекты сцены одновременно. Очень полезен в ситуациях, когда требуется восстановить потерянную ориентацию в сцене после каких-либо случайных или неудачных манипуляций с камерой или после импорта очень больших объектов.

Далее следуют два также очень нужных инструмента, позволяющих «вернуться» к предыдущему/последующему «взгляду». Это возможно, поскольку каждое действие с инструментами камеры (вход/выход из вида, установки точки взгляда) автоматически фиксируются и запоминаются программой, как последовательные шаги.



Previous (Предыдущий вид)

Инструмент пошаговой отмены последней (текущей) установки точки взгляда и возврата к предыдущей.



Next (Следующий вид)

Инструмент пошаговой отмены последней (текущей) установки точки взгляда и перемещения к последующей.

VIEWS (ВИДЫ)

Еще раз вспомним первую тему – там мы уже говорили о стандартных, предварительно установленных видах (проекциях). За эти опции отвечает следующая группа инструментов навигации, панель которых вызываем через главное меню **View > Toolbars > Views (Виды)**. Панель по умолчанию помещается в горизонтальную «строку» панелей инструментов, расположенную под текстовыми меню, над окном моделирования.

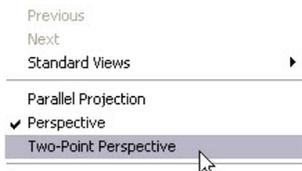


По порядку следования: **Iso (Изометрия); Top (Сверху); Front (Спереди); Right (Справа); Back (Сзади); Left (Слева)**. Кроме того, есть еще вид **Bottom (Снизу)**, который не представлен кнопкой на панели инструментов (как довольно редко используемый) и доступен только из главного меню **Camera > Standard Views (Стандартные виды)**.

Надо заметить, что во многих 3D-редакторах предусмотрена возможность одновременного вывода в рабочее пространство моделирования нескольких окон проекций – как правило, трех ортогональных (параллельных) в разных комбинациях, и одного перспективного. При этом изменения, происходящие при работе в одном окне, соответственно отображаются и в остальных. В *SketchUp* в каждый момент времени доступно только одна проекция (окно, вид) – для быстрого переключения между ними и предназначены инструменты панели **Views**. Какое из этих двух интерфейсных решений лучше, сказать трудно – во всяком случае, «одноконное» устройство *SketchUp* никаких затруднений или неудобств не создает, обеспечивает максимально большое рабочее пространство, и к тому же вполне логично для его специфики.

А в какой же проекции находимся сейчас? Пока (и по умолчанию после запуска программы) мы работаем в окне **Iso (Изометрия)**. Здесь может возникнуть логичный вопрос –

почему же тогда говорим о перспективном виде, ведь изометрия (специфические типы чертежных проекций) – это нечто совсем другое? Дело в том, что со *Стандартными видами* связан еще один дополнительный механизм обзора (только из меню **Camera**) – выбор режима взгляда между **Parallel Projections (Параллельным)**, в котором все линии вдоль каждой из осей параллельны (т.е. в ортогональных проекциях) или **Perspective (Перспективным)**, с перспективными искажениями (он и включен по умолчанию).



Здесь же, в меню **Camera** видим еще один специфический, также условный вариант проекции – **Two-Point Perspective (Двухточечная перспектива)**, который отличается тем, что все вертикали построений параллельны синей оси и между собой, а перспектива работает только для горизонтальных направлений. Следствием такого механизма является то, что из инструментов «ручной» камеры работают только *Pan* и *Zoom*. При попытке вращения камеры инструментом *Orbit* происходит автоматический выход из этого режима в перспективную проекцию. На практике *Двухточечная перспектива* традиционно применяется в конструкторском и архитектурном проектировании – например, может оказаться наиболее удобной и наглядной для показа интерьера помещения.

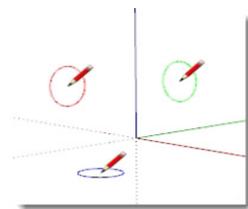
И еще – отключение, «снятие галочки» у строк меню *Parallel Projections* и *Two-Point Perspective* равноценно включению, переходу в режим *Perspective*.

Итак, резюмируем – камера может работать как в «ручном», свободно управляемом движениями мышки режиме, так и может устанавливать взгляд в сцену через *Стандартные виды*. Причем любая из этих камер может работать в сочетании с любым из типов проекций – например, *Iso + Perspective* фактически имитирует «человеческий» взгляд в сцену, а *Top + Parallel Projections* – типично «чертежный» вид «Сверху». Благодаря таким широким возможностям управления камерой, *SketchUp* одинаково успешно решает задачи как реалистичного представления (презентации) сцены в 3D-пространстве, так и точных конструкторских построений, измерений и распечаток в масштабе (например, планов или разрезов помещений).

Разберемся теперь с такой важной для понимания темой, как взаимодействие инструментов рисования и навигации, точнее – текущего ракурса камеры (направление взгляда в сцену). Как уже было сказано, рисовать можно не только по уже существующей поверхности, но и в пустом пространстве сцены – это типичная ситуация начала создания построений. Причем не только «на земле» (т.е. в плане зелено-красных осей), что фактически мы и делаем до этого, но и в других, «вертикальных» планах осей (зелено-синем или красно-синем).

Очевидней, проще и удобней всего ситуация, когда работаем в одном из стандартных видов – при включенном, например, виде *Front* любые построения могут (и будут) рисоваться только в плоскости плана красно-синих осей этой проекции, т.е. в 2D. Почему, кстати, имеет смысл начинать новые построения именно в таких, ортогональных проекциях, поскольку в них к тому же обеспечивается максимальный контроль за точностью. А если в итоге требуется ориентировать построение по-другому в пространстве сцены, это легко выполняется инструментами модификаций (о них – далее).

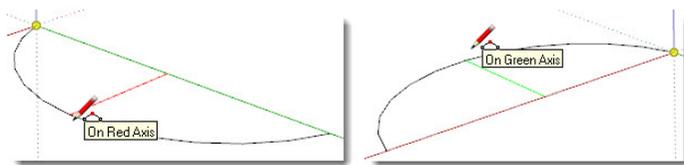
Работа в ракурсе «свободной» камеры несколько сложнее – поскольку, например в перспективном ракурсе, видим одновременно все три плана осей. В этой ситуации основной принцип действия IE программы в части ориентации построений при рисовании заключается в следующем – *SketchUp* стремится определить, «угадать» в плоскости какого же все-таки плана осей мы намереваемся выполнить построение, и выбирает ближайший (преобладающий «в кадре») в зависимости от текущего ракурса. И для того, чтобы получить требуемый результат, нужно «подсказать» это решение программе, показав (вращая камеру инструментом *Orbit*) в наиболее явном виде.



Заметим, что контролируемое рисование инструментом *Line* в режиме «свободной» камеры затруднительно, поскольку сегменты линии не имеют никаких «плоскостных» данных. Так же затруднительно выставить в трехмерном виде нужный ракурс при рисовании «кривых» инструментом *Freehand* и контурного прямоугольника *Rectangle*.

Что касается построений с явно выраженной плоскостью – *Arc* и плоскостных фигур *Circle*, *Polygon*, то здесь *SketchUp* с самого начала построения дает ясные подсказки, поэтому просто не стоит торопиться – внимательно следим за ними.

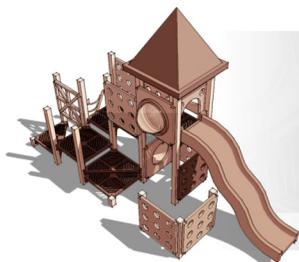
Arc – плоскость, в которую она «ляжет», зависит от ориентации линии хорды, а затем – направления вытягивания подъема. При этом ориентация плоскости будущей дуги сразу «подсказывается» соответствующим «осевым» цветом линий хорды и подъема (при их «вытягивании»), а также текстовым комментарием.



Circle, Polygon – здесь видим еще более явные подсказки. После выбора инструмента стандартный курсор изменяется на символ «карандаш» с дополнительным символом «окружность» (или «многоугольник»). При перемещении курсора в пространстве сцены этот символ будет разворачиваться в одной из трех плоскостей, а также менять цвет контура. Так, показанная на рисунке ниже ситуация говорит о том, что построение будет выполнено в одном случае – в плоскости, перпендикулярной зеленой оси, в другом – красной, в третьем – синей. Или по-другому – ось фигуры, проходящая через центр перпендикулярно ее плоскости, будет параллельно таким осям (такого цвета).

Ну и теперь, вооружившись полученными на данный момент знаниями, самое время еще раз попрактиковаться с инструментами рисования, используя еще и возможности управления взглядом в сцену инструментами камеры...

В завершении темы остается сказать, что рассмотренными инструментами опции навигации и управления камерой в SketchUp не ограничиваются – остальные будут рассмотрены позже, поскольку относятся уже к другому уровню моделирования и презентационным механизмам программы. Надо заметить, что наиболее эффектно и наглядно все замечательные возможности навигации в SketchUp проявляют себя в трехмерных моделях – к инструментам их создания и перейдем в следующей теме.



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

ТЕМА 5. ИНСТРУМЕНТЫ И ОПЦИИ МОДИФИКАЦИЙ

Вот мы и подошли к механизмам «выхода в третье измерение», которые представлены в этой группе инструментов – *Modification Tools*. Открываем меню *View > Toolbars*, включаем показ (ставим галочку) на пункте *Modification (Модификации)* – блок их кнопок добавляется в панель инструментов.

Как следует из названия этой группы, инструменты используются для модификаций (изменений, искажений, редактирования) объектов. В том числе – преобразования уже созданных инструментами рисования плоских 2D-фигур в 3D-модели, а также для изменений положения (позиций), размеров, пропорций любых существующих объектов и их отдельных элементов.



Замечу сразу – в этой теме мы остановимся только на основных, базовых возможностях инструментов и приемах работы с ними. Все они обладают мощными дополнительными функциями, как правило связанными с решением конкретных задач моделирования – они будут подробно рассмотрены позже.



PUSH / PULL (ВДАВИТЬ / ВЫТЯНУТЬ)

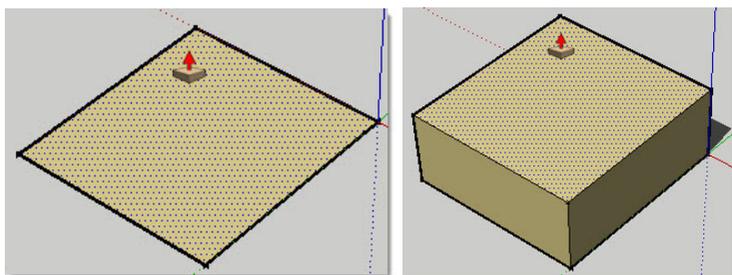
Удивительно, но далее мы увидим, что создание в *SketchUp* всего многообразия трехмерных объектов фактически основано на использовании одного принципа – «выталкивания» или «вытягивания» плоских 2D-поверхностей в третье измерение, что, как отмечали, отражено и в названии самой программы: *Sketch* – эскиз, *Up* – вверх!

Итак, инструмент, буквально работающий на этом принципе, действие которого обычно обозначается в 3D-редакторах термином *Extrude* – *выдавливание*. Инструмент не работает с ребрами, а только с *Faces* (Поверхностями) и – только в направлении, перпендикулярном (точнее, нормальном) самой исходной поверхности. И еще – «за раз» можно применить инструмент только к одной, единичной поверхности, т.е. он «не умеет» одновременно работать с несколькими (собранными множественным выбором) поверхностями, даже лежащими в одной плоскости. Это принципиальные ограничения, которые стоит сразу запом-

нить как причину возможных типичных затруднений при применении. Если к поверхности, которую мы выбрали для **Push/Pull**, невозможно применить этот инструмент, появляется подсказка рядом с курсором в виде символа «запрещающего знака». Такой типичный случай – попытка «выдавить» криволинейную (точнее – сглаженную) поверхность, например – боковую поверхность цилиндра, поскольку в этом случае она воспринимается не как плоская.

Есть два варианта применения инструмента, точнее, два варианта последовательности действий:

Способ 1. Если в ничего в сцене не выбрано, то после помещения курсора инструмента (который изменится на его изображение) на поверхность автоматически происходит ее выбор, так что нет необходимости ее предварительного выбора инструментом *Select*. Т.е. здесь нет необходимости предварительно кликать на вытягиваемой поверхности – достаточно просто перемещать курсор *Push/Pull* с нажатой кнопкой мышки и поверхность будет «следовать» за ним. Для завершения опции отпускаем кнопку мыши в нужный момент (при достижении нужной величины).



Недостаток этого метода, при всей его скорости, заключается в том, что при этом «вытягиваемая/вдавливаемая» поверхность должна быть постоянно видна, находиться в поле взгляда до завершения опции. При этом часто бывают ситуации, когда удобнее изменить ракурс для точного завершения опции, т.е. требуется повернуть камеру – если это сделать, инструмент «теряет» ранее назначенную поверхность.

Способ 2. Сначала выбираем нужную поверхность, затем кликаем кнопку инструмента. В этом случае у курсора появляется синяя точка, говорящая о том, что теперь курсором можно кликать в любом месте (на этом или другом объекте в сцене), указывая сначала начальную точку (точку отсчета), затем конечную, завершая опцию. При этом между этими двумя кликами можно как угодно изменять ракурс камеры – инструмент «помнит» выбранную для опции поверхность.

Ввод точных числовых значений (здесь и по остальным инструментам модификаций) рассмотрим подробно позже, а пока заметим только, что инструмент работает как в «положительном», так и в «отрицательном» направлении, что соответствует «понижению» или «повышению» нового уровня относительно стартовой поверхности. Собственно, само двойное название инструмента и иллюстрирует этот принцип.

Еще одну дополнительную функцию инструмента описывает подсказка в статусной строке – «**Ctrl = toggle create new starting face**». Т.е. после выбора поверхности и нажатия клавиши *Ctrl* (удерживать не обязательно) опция будет завершаться созданием новой стартовой поверхности, которая при дальнейшем движении курсора остается на месте... и так далее – как бы «поэтажно». Таким образом, фактически происходит воздействие не на саму

выбранную поверхность, а на ее копию, при этом «оригинал» остается на месте. Далее в практических примерах мы увидим, насколько это полезно во многих ситуациях...

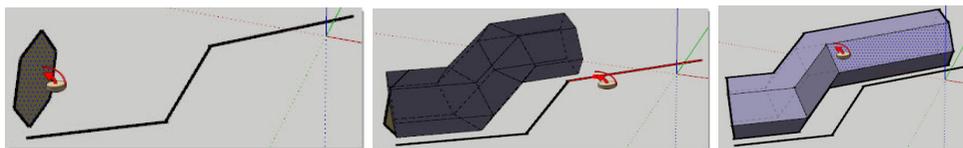
И еще одна очень полезная функция – если сразу после применения на одной поверхности дважды быстро кликнуть (двойной клик) инструментом курсора на другой – будет выполнено то же действие на ту же величину и в том же направлении!



FOLLOW ME (СЛЕДУЙ ЗА МНОЙ)

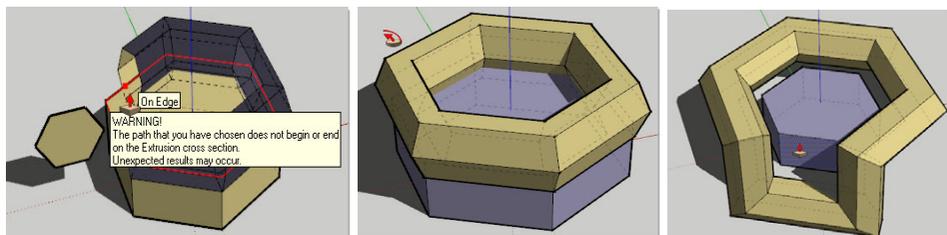
Инструмент фактически является продвинутым вариантом предыдущего: то же выдавливание плоскости 2D-фигуры (профиля), но уже по (вдоль) определенной направляющей линии (пути). При этом профилем выдавливания может быть любая поверхность (*Face*), а направляющей (*Path*) – любая одиночная линия-ребро (прямая или ломаная) или ребро другой поверхности. В зависимости от особенностей геометрии конкретного объекта, можно применять несколько разных вариантов (приемов) работы с инструментом – рассмотрим их на простых примерах.

Сначала – случай выдавливания профиля (шестиугольника в примере) по пути – одиночной кривой линии:



Здесь применим первый способ, который можно назвать «ручным». Выбираем инструмент (кликаем кнопку) – появляется курсор в виде этого инструмента > помещаем курсор на профиль, тем самым выбирая его > удерживая кнопку мышки, аккуратно тянем профиль по направляющей (при правильном направлении движения она подсвечивается красным цветом) > отпускаем кнопку в конечной точке направляющей, завершая создание объекта.

Теперь рассмотрим вторую типичную ситуацию – выдавливание профиля вдоль пути, который является ребром другой поверхности, причем неважно – отдельная это поверхность или принадлежащая трехмерному объекту.



Здесь в качестве направляющей используем ребра верхней грани шестигранной призмы, т.е. замкнутую кривую (иначе для ребер поверхности и быть не может). Применяя тот же ручной метод, можно убедиться в его сложности и ненадежности в некоторых случаях – может возникать непредсказуемая геометрия при неаккуратном движении курсора в зоне замыкания объема выдавливания – инструмент как бы «теряется» в выборе пути следования (рис. выше слева).

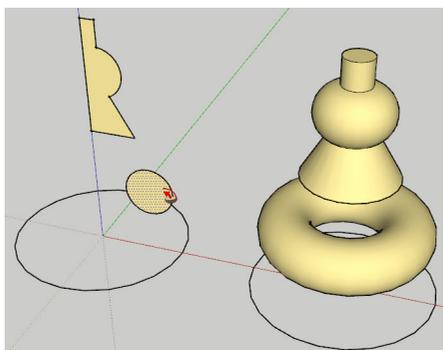
Особенность действия инструмента – после начала опции профиль автоматически «пристраивается» к начальной точке направляющей линии, разворачиваясь таким образом, что ее начальный сегмент становится нормалью к профилю. Однако в справочной документации к *SketchUp* указано, что профиль выдавливания нужно таким правильным образом «вручную» примкнуть к направляющей до начала опции. Т.е., несмотря на такой «автоматизм», все-таки лучше не допускать совсем уж «вольное» взаимное расположение профиля и направляющей, поскольку возможны непредсказуемые результаты, о чем и сигнализирует иногда «всплывающее» предупреждение (рис. выше слева).

Заметим, что инструментом можно создать более сложный объект, выбрав в качестве направляющей не одну, а две смежные поверхности (в т.ч. лежащие в разных плоскостях) или даже несколько – такая возможность зависит от конкретной геометрии (рис. выше справа).

Теперь опробуем второй, «автоматический» способ, в котором главное – запомнить и соблюдать правильную последовательность действий. Не выбирая инструмент (!), первым шагом выбираем направляющую (в нашем первом примере – все сегменты кривой), вторым – выбираем инструмент и просто кликаем его курсором по поверхности профиля – получаем гарантировано корректный результат! В случае выдавливания по ребрам поверхности автоматический способ срабатывает аналогично, если выбирать не все ребра поверхности, а саму поверхность (!), что еще быстрее и удобней. Т.е. мы тем самым как бы подсказываем инструменту, что профиль выдавливания должен полностью обрмить указанную поверхность по периметру (если, конечно, требуется именно это). Делаем вывод – это самый простой и надежный вариант практически во всех ситуациях!

Есть и еще один способ, подсказанный в статусной строке – **Alt = face perimeter**. Т.е. выбираем поверхность-профиль первым кликом курсора > зажимаем клавишу **Alt** > помещаем курсор на любую поверхность – профиль выдавливается по всему периметру (ребрам) этой поверхности. Как видим, предыдущий «автоматический» способ включает и эту возможность, так что можно сделать вывод – все-таки является самым удобным.

И в завершении – еще одна замечательная возможность применения инструмента – создание объемных тел вращения. Во многих 3D-редакторах для этого выделяется отдельный инструмент, а в *SketchUp* задача имеет изящное решение применением того же *Follow Me* за счет использования круговой направляющей. Здесь однозначно необязательно примыкание профиля и направляющей окружности друг к другу, а характер результирующего объема будет зависеть от взаимного расположения и размеров профиля и направляющей окружности.





OFFSET (КОНТУР)

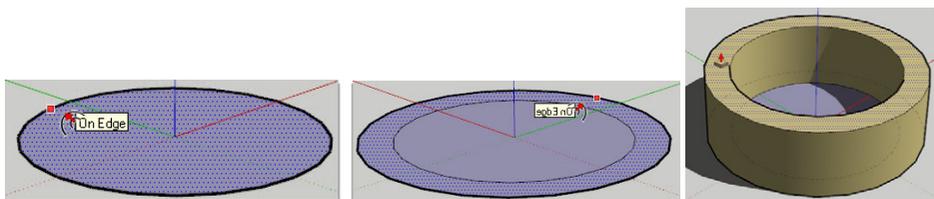
Сам инструмент не создает новые трехмерные объекты, однако чрезвычайно полезен и постоянно используется в работе, значительно облегчая задачи добавления деталей в модель и создания объектов со сложными объемами.

Коротко принцип действия – создается копия лежащих в одной плоскости ребер поверхностей любых очертаний (а также отдельных кривых) за счет их копирования на одинаковом расстоянии от исходного положения элементов – как внутрь, так и наружу. Причем под «кривыми» понимается два и более смежных прямых линейных сегмента, лежащие в одной плоскости – по 3D-терминологии – *coplanar* (запомним этот термин!). Таким образом, если попытаться применить инструмент к отдельной прямой линии-ребру или кривой, все сегменты которой не *coplanar*, появится «запрещающий знак» с соответствующей текстовой подсказкой. И еще – для отдельных кривых требуется предварительный выбор всех ее сегментов инструментом *Select* (в остальных случаях – курсором включенного инструмента).

В случае с поверхностями, поскольку создаются новые ребра, всегда создается и новая (дополнительная) поверхность, которую они ограничивают.

После выбора поверхности (ребра) на одном из ребер (*On Edge*) появляется красная точка, показывающая «точку отсчета» воздействия инструмента. После этого тянем курсор с нажатой клавишей внутрь (создаем внутренний, меньший контур) или наружу (создаем внешний, больший контур) от исходного ребра, и для завершения опции отпускаем клавишу мыши в нужный момент. Движение сопровождается временной черной точечной линией, подсказывающей направление действия инструмента.

На рисунке ниже показана возможность использования инструмента для быстрого построения объема типа полого цилиндра (здесь новая внешняя поверхность далее поднимается инструментом *Push/Pull*, образуя «стенку»).



Инструмент можно использовать с тем же принципом действия и для работы с *Arc* (Дугами), и с кривыми, нарисованными инструментом *Freehand* – их копии также создаются в той же плоскости, что и исходный элемент.



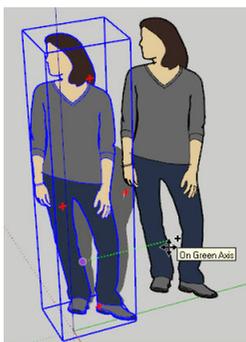
MOVE (ПЕРЕМЕЩЕНИЕ)

Этот, один из самых востребованных инструментов *SketchUp*, используется для перемещения любых объектов и элементов построений, а также обладает еще несколькими дополнительными мощными функциями.

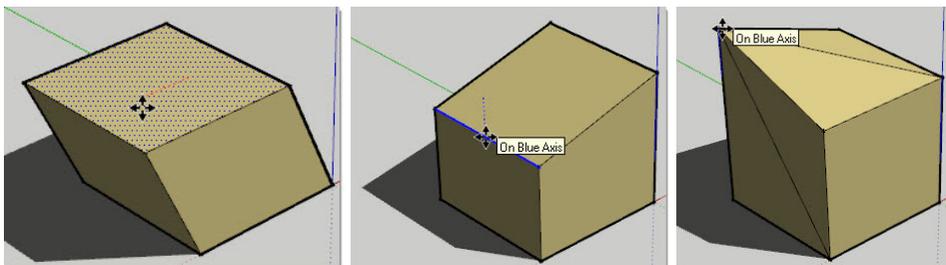
Здесь работают те же два способа (последовательности) выполнения опции выбора объекта воздействия, аналогичные инструменту *Push/Pull* (см. выше) – без предварительного выбора, если ничего не выбрано до этого, и с предварительным указанием объекта его выбором. Видим, что движение сопровождается временной точечной линией, подсказываю-

щей направление перемещения – красной, зеленой, синей, если движемся по осям, или черной во всех других направлениях.

Еще одна очень замечательная функция инструмента – возможность одновременного с перемещением дублирования перемещаемого элемента (подсказка: «**Ctrl = Toggle Copy**»). Т.е. с нажатой клавишей *Ctrl* перемещается не сам выбранный элемент, а его копия, а оригинал остается на месте. Точнее – выбрав инструмент, перед или во время перемещения кликаем клавишу *Ctrl* (удерживать не обязательно). При этом, кроме подсказки направления, цветом линии рядом с курсором появляется еще одна подсказка – символ «+». Вспомним, что похожая по принципу действия возможность доступна в ранее рассмотренном инструменте *Push/Pull*.



Но это еще не все – остановимся на механизме, который в *SketchUp* называется **Auto-fold (Автоискажение)**. Суть его заключается в том, что все смежные элементы построений связаны (как бы склеены через конечные точки ребер поверхностей), и поэтому любые действия с геометрией и положением одного из элементов автоматически «передаются» на соседние, смежные. Таким образом и происходит автоискажение поверхностей, иногда сопровождаемое и автосозданием новых ребер (и поверхностей).



Помещаем курсор на грань кубика, т.е. *Face (Поверхность)* > удерживая клавишу мышки, двигаем курсор – вся грань перемещается вслед за ним > кликаем для завершения опции.

Помещаем курсор на какое-либо *Edge (Ребро)* – при перемещении теперь будет двигаться только выбранное ребро, искажая также геометрию связанных с ним ребер. А поскольку остальные (несвязанные) элементы остаются на месте, происходит изменение геометрии поверхностей, и в целом получаем совершенно другой характер объекта.

Помещаем курсор на какой-либо угол кубика *Endpoint (Конечную точку)* – при пере-

мещении теперь будет двигаться только выбранная точка пересечения ребер, изменяя длины и направления трех связанных с ней ребер, за счет чего также получаем новую геометрию. Как видим, здесь к тому же появляются и новые ребра.

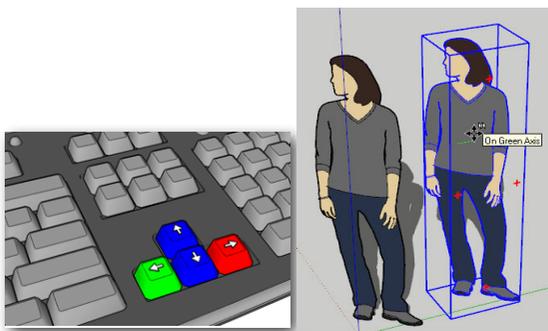
Однако в некоторых случаях инструмент «отказывается» выполнять такое искажение перемещением элемента в том направлении, которое ему указываем, а как бы «упираясь» в некую преграду. И при этом часто происходит неуправляемое перемещение совершенно в другом осевом направлении с непредсказуемым результатом. Описать все ситуации, когда это происходит, довольно затруднительно, поскольку это связано с конкретной геометрией объекта и выбором конкретного элемента объекта. Каков же выход? Если посмотрим на подсказки в панели статуса после выбора инструмента (не забываем это делать постоянно!), видим: **«Alt = toggle Auto-fold»**, т.е. с нажатой клавишей *Alt* происходит переключение в режим искажения в любом направлении (снятия всех ограничений).

Естественно, тот же самый механизм работает и на плоских фигурах.

Обратим внимание еще на одну подсказку в панели статуса после выбора инструмента: **«Hold Shift = lock inference»**. О чем идет речь? Ранее уже упоминали этот механизм *IE* – автоматического прилипания, привязки – *snapping*. Фактически все инструменты стремятся «найти точку опоры, отсчета» на ближайших элементах построений. В нашем примере это означает, что начав перемещение объекта (элемента) вдоль одной из осей, в какой-то момент можно оказаться в зоне нежелательного «притяжения» другого элемента, которое изменит траекторию движения. Эту проблему можно решить, просто «переместив взгляд» (повернув камеру) в другой, более удобный, «безопасный» ракурс, в котором по пути перемещения не встречаются «посторонние» элементы.

Однако для таких случаев предусмотрен и специальный механизм фиксации (уточним – только вдоль осей!), который и работает согласно подсказке – начав (!) перемещение, зажимаем и удерживаем клавишу **Shift**, т.е. как бы мы не перемещали курсор по сцене, движение будет «разрешено, зафиксировано» только по той оси, по которой перемещение было начато. При этом линия траектории соответствующего цвета осей становится более жирной.

Кроме того, доступен еще один механизм фиксации аналогичного назначения, который управляется клавишами клавиатуры со стрелками (нажимаем до начала движения):



«стрелка влево» – движение будет разрешено только по зеленой оси;

«стрелка вправо» – движение будет разрешено только по красной оси;

«стрелка вверх (или вниз)» – движение будет разрешено только по синей оси.

Фиксация будет действовать до завершения текущего перемещения или нажатия на **Esc**. Обратим внимание, что при этом появляется и графическая подсказка – видим рядом с

символом курсора дополнительный маленький символ двух параллельных плоскостей (рис. выше справа).

Уточним еще раз – механизм автоматических привязок к контрольным точкам построений невозможно отключить, здесь речь идет только о возможности фиксации направления движения курсора вдоль осей. И еще – этот же механизм и аналогичным образом работает и при рисовании линий инструментом *Line*.



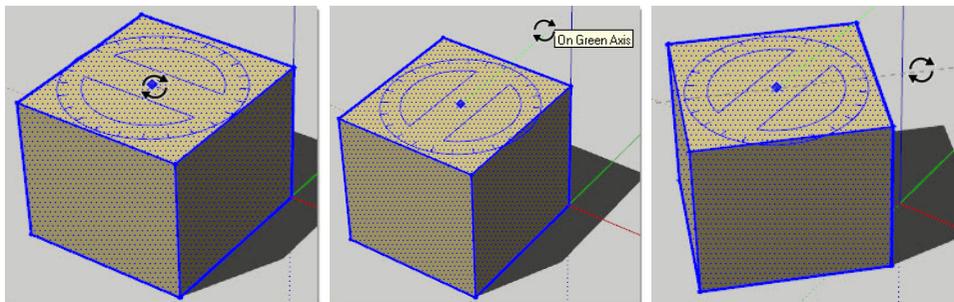
ROTATE (ВРАЩЕНИЕ)

Инструмент вращения объектов «целиком» или их искажения за счет вращения отдельных элементов построений.

После выбора инструмента (клика на кнопку) стандартный курсор изменяется на изображение инструмента *Protractor* (*Транспортёр*) с круговыми стрелками. Заметим, что работа *Protractor*, как и других инструментов модификаций, контролируется точными числовыми измерениями, точнее – угловыми величинами (рассмотрим подробно позже).

Первый принципиальный момент – плоскость и ось вращения объекта определяются положением и ориентацией в пространстве курсора *Rotate* перед началом вращения. И здесь видим аналогичную инструментам рисования графическую подсказку – изображение курсора меняет цвет на красный, зеленый или синий при «попадании» в плоскость соответствующих осей. Здесь также работает принцип – инструмент «понимает, что от него хотят», когда нужный план осей преобладает «в кадре» текущего ракурса камеры, т.е. совершенно аналогично ситуации с настройкой ориентации инструментов рисования. Например, для того, чтобы выставить *Protractor* вертикально, просто направляем камеру выше линии горизонта, и в определенный момент плоскость курсора развернется как надо. Есть и еще несколько возможностей и приемов управления курсором вращения – их рассмотрим далее на практическом примере.

Вообще возможны два варианта работы инструмента: первый – рассмотренный выше случай когда курсор (а также плоскость и центр вращения) находятся вне объекта, в пустом пространстве сцены. Второй вариант – центр вращения должен находиться на самом объекте. При этом курсор автоматически стремится «лечь» на одну из поверхностей объекта под ним – если ее ориентация совпадает с одним из планов осей, курсор «окрасится» в этот цвет. Во всех остальных случаях – останется черного цвета, показывая тем самым, что плоскость вращения не совпадает ни с одним из планов осей.

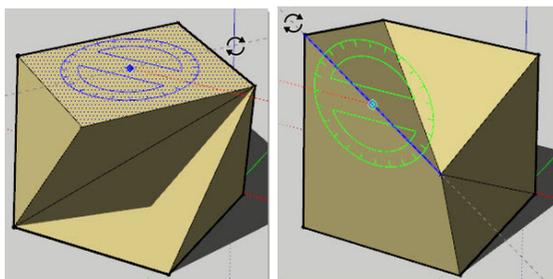


Если центр и плоскость вращения должны находиться на самом объекте, достаточно просто поместить курсор *Rotate* на нужную поверхность (грань) объекта – при этом од-

новременно происходит выбор элемента под курсором (поверхности или ребра), так что нет необходимости в предварительном выборе (если в сцене в этот момент не выбран ни один из объектов). Следующий шаг после установки курсора в нужное положение: первым кликом указываем (фиксируем) центр вращения > перемещением курсора (без нажатия кнопки мышки) «вытягиваем» пунктирную линию, указывая положение исходного (первого) луча угла поворота и вторым кликом фиксируем его > перемещением курсора (без нажатия кнопки мышки) поворачиваем объект на нужный угол, т.е. назначаем положение второго луча угла поворота > третьим кликом завершаем опцию.

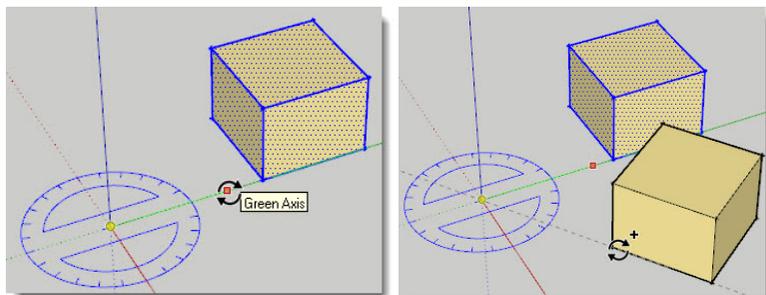
Если центр вращения должен находиться вне объекта, потребуется предварительно выбирать объект (элемент объекта) инструментом *Select* (указывая, что именно его будем вращать), а уже затем включать и настраивать инструмент *Rotate*. Естественно, предварительный выбор будет нужен и при назначении поворота нескольким объектам одновременно.

А что же с использованием вращения для искажений? Как и при работе инструмента *Move*, это обеспечивается механизмом автоискажения – вращение одного (или нескольких) элементов объекта за счет «скручивания» связанных поверхностей будет создавать новые поверхности и ребра в разных плоскостях.



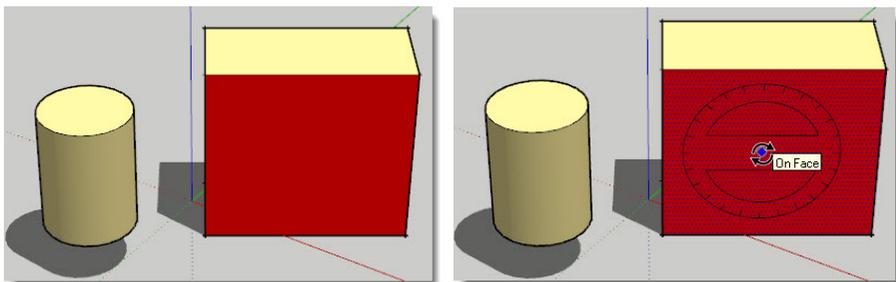
Посмотрим теперь на подсказки в статусной строке – не откроют ли они нам еще неизвестные возможности инструмента?

Ctrl = toggle Copy – если выбрать инструмент, и перед, или во время вращения кликнуть клавишу *Ctrl* (удерживать не обязательно), то вращаться будет не сам объект, а его копия (оригинал остается на месте). Как видим, это аналог опции дублирования с перемещением инструмента *Move*, только дублирование происходит по круговой траектории.

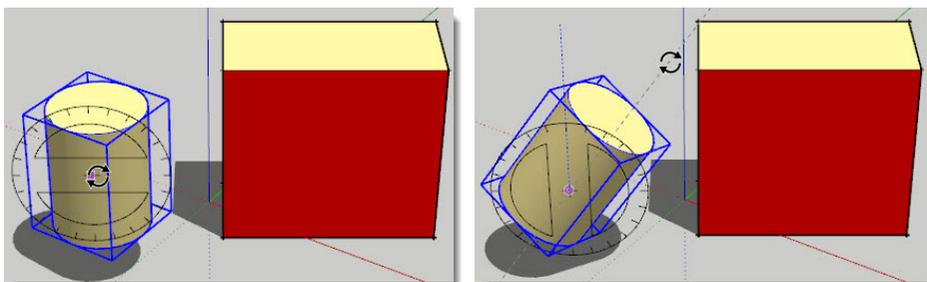


...**Hold Shift = align to face** – опция выравнивания плоскости вращения (т.е. кур-

сора *Protractor*) по поверхности. Выше мы уже говорили об ориентировании курсора по какой-либо из поверхностей поворачиваемого объекта или по какому-либо плану осей. Однако нередко возникает ситуация, подобная показанной ниже: требуется повернуть цилиндр в плоскости красной поверхности соседней призмы. Во-первых, в случае криволинейной поверхности (*Surface*) очень затруднительно выставить на ней курсор *Protractor* нужным образом, тем более, если требуемая ориентация не совпадает с плоскостью плана осей сцены (как в нашем примере). Выход один – «перенести» (как бы скопировать) подходящую ориентацию с плана осей или другой поверхности (другого объекта). В этом примере «перенесем» ориентацию плоскости вращения с красной поверхности призмы.



Для этого первым шагом выставляем *Protractor* на призме, затем зажимаем *Shift* и перемещаем курсор на нужное место цилиндра – видим, что при переносе плоскость курсора остается зафиксированной в том же положении. Ну и завершаем опцию обычными шагами вращения.

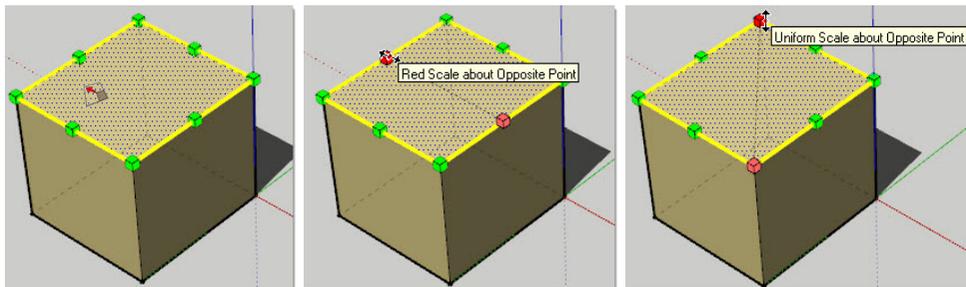


SCALE (МАСШТАБИРОВАНИЕ)

Инструмент используется для изменения размеров и пропорций объектов целиком и их отдельных элементов для искажения. Для указания объекта будущего масштабирования возможны два варианта выбора (как и для других ранее рассмотренных инструментов модификаций): можно или предварительно выбрать его инструментом *Select*, а затем выбрать (включить) инструмент кликом на кнопке (стандартный курсор изменяется на изображение инструмента), или сначала включить инструмент, а затем кликнуть его курсором на объекте (элементе).

Прежде всего запомним принципиальное ограничение механизма масштабирования

SketchUp – он работает только и всегда по направлениям осей сцены (красной, зеленой синей)! Что это значит? Посмотрим, что происходит при работе инструмента на примере кубика, «правильно» ориентированного по осям, т.е. такого, в котором каждая из граней (поверхностей) параллельна одному из планов осей, а ребра, соответственно, параллельны осям. Сначала выберем для масштабирования одну из граней, например – верхнюю, т.е. фактически рассмотрим работу инструмента на плоской форме. Появляется габарит грани из желтых линий с зелеными кубиками – **grip (зажимами)** в углах и в середине ребер – всего 8 шт. на поверхность. Каждая пара зажимов «отвечает» за возможное направление масштабирования в одну и другую сторону. В этом «плоском» примере, понятно, будут задействованы только две оси – зеленая и красная.



Разобраться с тем, что происходит при перемещении зажимов в середине ребер, достаточно просто – грань будет масштабироваться вдоль оси в направлении перетягивания зажима. Аналогично инструмент работает с зажимами, расположенными в углах грани, только теперь уже происходит пропорциональное (**uniform**) масштабирование, т.е. одновременно по двум осям (в примере на третьем рисунке выше – красной и зеленой), поскольку направление масштабирования находится под углом к планам осей сцены.

Теперь обратим внимание на подсказки в строке статуса:

«**Ctrl = About Center**» – с нажатой клавишей **Ctrl** происходит двунаправленное масштабирование (в обе стороны) по линии, соединяющей зажимы от центра выбранного элемента;

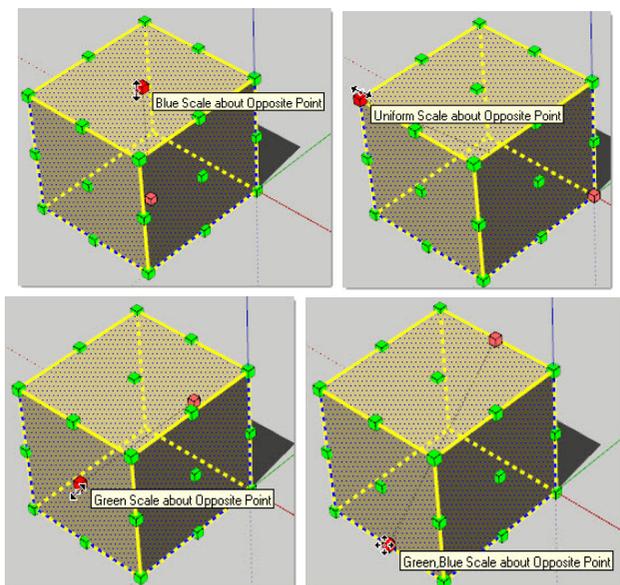
«**Shift = Toggle Uniform**» – переключатель попеременного нажатия клавишей **Shift** пропорционального /не пропорционального масштабирования по задействованным осям.

Кроме того, если одновременно будем удерживать **Ctrl + Shift**, получим масштабирование от центра – за угловые «зажимы» – непропорциональное, за все остальные – пропорциональное.

Не очень очевидно, не правда ли? Инструмент, безусловно, непросто для освоения, и требует хорошо развитого пространственного мышления. Вряд ли прочитанное выше сразу даст полную ясность, поскольку в зависимости от места размещения выбранных «зажимов» (на ребре, на поверхности, в углах) в различных сочетаниях с клавишами **Ctrl**, **Shift**, **Ctrl + Shift** возможны различные варианты масштабирования с разными результатами. Выход один – практика и еще раз практика – пробуем, смотрим и осмысливаем полученный результат...

Еще сложнее ситуация с трехмерным объектом, поскольку любая опция масштабирования, в т.ч. с клавишами **Ctrl** и **Shift** будет влиять на геометрию уже по всем трем осям сцены одновременно. Посмотрим, что при этом происходит – выберем весь кубик целиком и включим инструмент. Здесь, прежде всего, видим появление еще одного «зажима» по центру каждой грани – это и понятно, поскольку появляется возможность масштабирования еще по

одной оси, нормальной к плоскости грани.



FACES / SURFACES (ПЛОСКИЕ / КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ)

На практике не раз придется столкнуться с задачей построения поверхностей сложной кривизны, например – рельефом местности. В таких объектах «режет глаз» их угловатость (сказывается «низкополигонный» характер *SketchUp*). Конечно, можно добиться «гладкости» простым добавлением деталей (усложнением геометрии), однако за это приходится расплачиваться повышением нагрузки на компьютер со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Однако есть и другое решение, более рациональное решение – в первой «теоретической» теме мы коротко рассмотрели типичный для полигонального моделирования механизм визуального «сглаживания». Он позволяет, имея в своем распоряжении только линейные сегменты плоских фигур и образованные на их основе плоские поверхности (*Faces*), за счет зрительного «размывания» ребер-границ между ними, имитировать геометрию сложной кривизны (*Surfaces*).

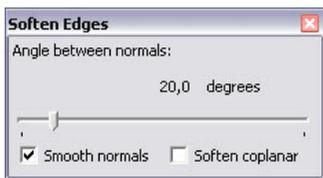


Наглядную демонстрацию этого механизма мы видим при «выдавливании» объемов на основе окружностей и дуг инструментами модификаций, например, в цилиндре – при этом по умолчанию происходит автоматическое сглаживания его боковой криволинейной поверхности. Но, кроме автоматического сглаживания в таких объектах, доступны и опции «природительного» назначения его параметров.

Как увидим дальше, этот механизм имеет принципиальное значение для решения целого ряда задач – как для собственно построений, так и для назначения материалов поверхностям объектов. Опции сглаживания не представлены отдельным инструментом, но тем не менее, их вполне можно отнести к инструментам (или опциям) модификаций.

SOFTEN / SMOOTH EDGES (СМЯГЧЕНИЕ / СГЛАЖИВАНИЕ РЕБЕР)

Итак, оптимальным является подход, при котором используется минимально необходимая детализация моделей в сочетании с эффектом смягчения/сглаживания этой специальной опцией, которая открывается из меню **Window > Soften Edges** или, что аналогично – из контекстного меню на выбранном (клик *ПКМ*). Наглядней всего действие опций видно на примере того же цилиндра – выберете его весь и посмотрите, что происходит при изменении параметров в диалоговом окне опции.



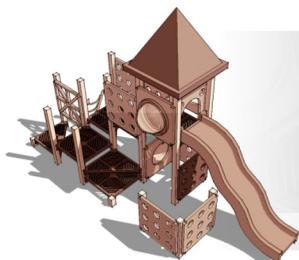
Angle Between Normals (Угол между нормальями) – величина угла между смежными поверхностями, при превышении которой «ребро-граница» между ними будет визуально смягчена или сглажена. Настройку производим движком слайдера, при этом результат интерактивно отображается на модели. Видим, что с увеличением значения угла (перемещении движка вправо) будет происходить большее искажение модели – подбираем оптимальную величину. Очевидно, что крайнее левое положение движка фактически означает полное отключение сглаживания. Такая возможность иногда требуется для временного наглядного показа геометрии поверхностей сложной кривизны, поскольку некоторые инструменты включают сглаживание автоматически.

Результат также зависит от сочетания параметров, назначаемых переключателями ниже слайдера:

Smooth Normals (Сглаживание нормалей) – включение этой опции «сглаживает» ребра между смежными поверхностями, так, что они вместе начинают восприниматься программой как единая, цельная криволинейная поверхность.

Soften Coplanar (Смягчение Coplanar поверхностей) – включение этой опции «смягчает» ребра между смежными, лежащими в одной плоскости поверхностями, до их полного закрытия (аналогично опции *Hide*).

Еще раз отметим, что смягчение/сглаживание ребер – чисто зрительный эффект представления модели, который не влияет на ее геометрию – чтобы убедиться в этом, сделайте тройной клик на сглаженном объекте (выбор всех элементов), что даст возможность увидеть в т.ч. его скрытые опцией ребра.



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

Тема 6. ПЕРВАЯ МОДЕЛЬ

В предыдущих темах мы изучили принципы работы SketchUp, основные возможности его базовых инструментов и опций. Эта тема будет посвящена закреплению полученных знаний и рассмотрению нескольких дополнительных механизмов – как уже знакомых (отложенных ранее «на потом»), так и новых, самых необходимых в практическом моделировании с первых шагов.

Для наглядности построим эту тему на практическом примере – выполним первую конкретную работу – пусть нашим учебным проектом будет простой домик. Причем начнем с абсолютного «нуля», не задаваясь точными размерами и прочими ограничениями – полагаемся только на свой глазомер, чувство пространства, пропорций, объемов и... фантазию. По ходу работы постепенно будем уточнять и дополнять модель – именно в такого рода задачах эскизного, поискового, концептуального 3D-моделирования и проявляются «во всей красе» уникальные возможности и достоинства *SketchUp!*

Прежде всего надо заметить, что опытный моделер еще до первого клика мышкой прогнозирует в общих чертах ход будущей работы, продумывает оптимальные шаги и способы решения задачи. Попробуем сделать это и мы – определимся с последовательностью действий, решив, из каких отдельных частей-объектов будет «складываться» модель. В нашем случае: сначала построим на «земле» основу – цокольную часть, на ней – стены («коробку» дома), затем на нее поставим конструкцию крыши. Ну и далее будем уточнять и дополнять модель деталями и достраивать дополнительные объекты. Та же последовательность работ, как и в реальном строительстве, не так ли? Этот рациональный подход к моделированию стоит запомнить, и использовать всегда и в дальнейшем! Т.е. представлять, что не просто рисуем линии и строим некие абстрактные трехмерные объемы, а вполне физически реальные детали, из которых собирается, складывается в достоверной последовательности конкретная конструкция, объект. Не призма, а например – «ножка стола», не шар, а «глобус» и т.п. Такой подход, в т.ч. с возможностью дать значимые «имена» отдельным деталям модели, особенно рационален в сложных проектах и удобен в работе с рядом опций *SketchUp*, что далее и будет показано.

Итак, запускаем *SketchUp* – помним, что он откроется в настройках шаблона по умолчанию (см. *Тему 2*). Здесь сразу запомним принципиальную особенность моделирования в *SketchUp* – программа поддерживает любые размеры сцены (и объектов в ней) практически без ограничений! Отсюда следует, что нет никакого смысла пользоваться масштабированием объектов (с уменьшением в определенных пропорциях) – всегда

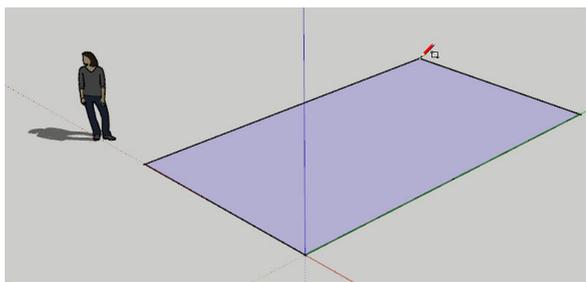
работаем в реальных величинах, что к тому же будет особенно удобно при «конструкторском» моделировании в конкретных физических размерах.

Ну а поскольку нас пока устроят даже приблизительно достоверные размеры, в сцене для начала не мешает присутствие человеческой фигуры (как измерителя масштабности) – той самой *Susan*, которую упоминали при знакомстве с интерфейсом. По умолчанию она стоит в «нулевой» точке осей (центре сцены) – отодвинем ее инструментом *Move* в сторону, чтобы она не мешала дальнейшей работе.

Заметим, что имеет смысл все новые построения начинать, «привязываясь» именно к центру сцены – прежде всего, так будет в дальнейшем удобнее возвращаться в исходный вид из любого другого ракурса камеры одним кликом на кнопках панели инструментов *Views* (Виды). Есть и еще ряд соображений, связанных с передачей модели в другие программы, поскольку в файле хранится и информация о ее положении в сцене в осевых координатах – но об этом позже...

1

Итак, первым шагом рисуем инструментом *Rectangle* прямоугольник цоколя от центра сцены, «зацепившись» за него первым углом и растягивая по «земле» до второго противоположащего угла на подходящую величину.



Имеет смысл сразу сохранить наш файл, назначив место на жестком диске (лучше – в отдельную папку) и имя – например, «*domik_0*». И с этого момента начнет работать опция автосохранения (о ней позже), что поможет не потерять проделанную работу в случае непредвиденных проблем.

Здесь надо заметить, что *SketchUp* поддерживает кириллицу, и мы можем работать не только с русскими именами файлов, но и с вводом любых текстовых данных и в других, «внутренних» опциях. Однако такого рода проблемы могут возникнуть впоследствии при передаче модели в другие 3D-редакторы, рендеры и т.п., которые в своем большинстве «не понимают» кириллицу. Таким образом, если предполагается дальнейшая работа с моделью не только в *SketchUp*, лучше сразу выработать привычку использовать только латиницу в именах файлов (и некоторых других опциях – об этом позже). Кроме того, и полный путь к файлу в файловой системе, (т.е. и имена папок), не должны содержать русских букв, иначе возможны аналогичные проблемы. Например, назначаем место сохранения файлов таким образом – *D:\DOMIK\ domik_0*.

Мы можем привычно сохранить файл текущего проекта через пункт главного меню (*File > Save*), и также выполнять другие действия с файлами через основные текстовые меню. Однако удобнее и быстрее все-таки пользоваться кнопками инструментов, поэтому сейчас имеет смысл «вызвать» (если ее еще нет) постоянно используемую панель управления фай-

лами и рядом других опций в наш интерфейс – **View > Toolbars > Standard (Стандартные)**.



Мы ее уже рассматривали в Теме 2, но все же напомним – кнопки этой панели запускают типичные для программ под Windows опции меню работы с файлами и редактирования:

– **File: New (Новый), Open (Открыть), Save (Сохранить), Cut (Вырезать), Print (Печатать);**

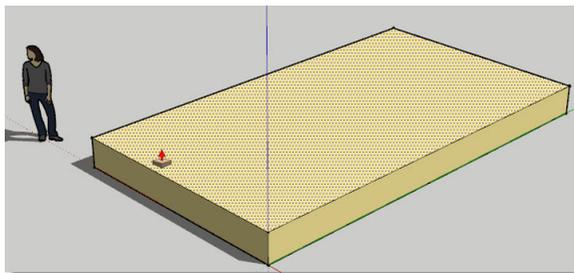
– **Edit: Copy (Копировать), Paste (Вставить), Erase (Удалить), Undo (Отменить), Redo (Повторить).**

Обратим внимание на опции **Undo/Redo**, которые помогают быстро (пошагово назад / вперед) отменить предыдущие ошибочные действия или отменить предыдущие отмены. Причем количество доступных шагов отмен не регламентировано!

Назначение кнопки **Print (Печать)** пока все очевидно, а что касается кнопки опции **Model info (Инфо по модели)** – это отдельная важная тема назначения настроек текущего проекта (файла), которая будет рассмотрена позже.

2

Вторым шагом «поднимаем» инструментом Push/Pull (Толкать/Тянуть) поверхность прямоугольника основания на нужную высоту – получаем объем цоколя дома.



Что дальше? Вроде бы очевидно – продолжаем «строительство» построением стен на верхней плоскости цоколя. Однако здесь задержимся на одной неизбежной (при последующих шагах) проблеме. Вспомним, что все смежные элементы – ребра и поверхности любого построения взаимосвязаны, как бы склеены. Таким образом последующие возможные манипуляции со стенами (например, их перемещение или масштабирование), «потянут за собой» и смежные элементы уже готового цоколя. К тому же, вообще говоря, на данный момент для программы не существует цельного объекта, который мы для себя называем цоколем – пока это просто набор отдельных смежных ребер и поверхностей.

GROUP (ГРУППА)

Задачу создания «физически полноценного» объекта решает важнейшая опция

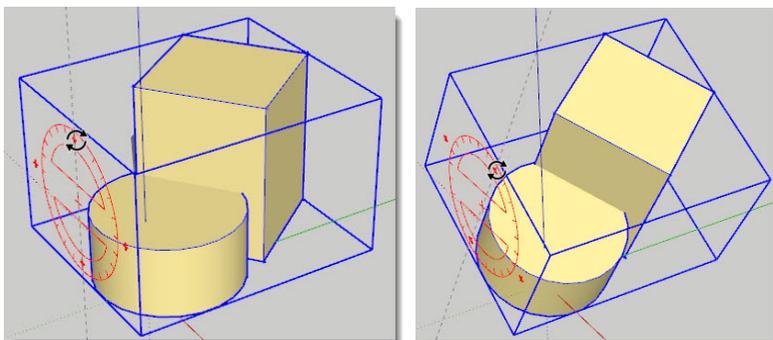
SketchUp – Make Group (Создать группу). Группа представляет собой связанную в единое целое комбинацию любых (в т.ч. по расположению в сцене) элементов построений, которые с момента группировки воспринимаются программой как один объект. Т.е. для его выбора достаточен один клик инструментом *Select* на любом из ее элементов, частей.

Замечу сразу – все, что будет сказано про группы здесь и далее на протяжении курса, относится и к другому, «родственному» механизму – **Components (Компонентам)**, которые фактически являются продвинутой модификацией *Групп*, т.е. обладают всеми теми же свойствами и возможностями, плюс – своими специфическими. Ну а поскольку *Компоненты* будут подробно рассмотрены отдельно и позже, пока на них задерживаться не будем.

Итак, группа создается выбором нужных элементов (объектов) и применением команды меню **Edit > Make Group** или аналогичной – из контекстного меню выбранного. Обратная опция (разрыв группы) доступна из меню **Edit > Group > Explode** или из аналогичного пункта контекстного меню ранее созданной группы. Подробнее о работе с контекстным меню – чуть позже.

В чем же суть группы? Главное ее отличие от простого набора отдельных элементов и главное преимущество заключается в том, что с момента группировки не только «рождается» единый объект, но он еще и «физически» отделяется (!) от остальных элементов модели. Очевидно, что намного проще (особенно в сложной сцене), работать с группами-объектами, чем с разрозненными ребрами и поверхностями – начиная с опций выбора и заканчивая любыми другими действиями с ними. Одним словом, соблюдение принципа «группируем все!» – признак «грамотного» моделирования... В этом не раз убедитесь на практике, если придется работать с чужими моделями, в которых этот принцип изначально не был соблюден – их редактирование гарантированно превращается в мучение...

Понятно, что все опции модификаций будут воздействовать на группу, как единое целое, т.е. на все содержащие ее объекты одновременно и с одинаковыми параметрами. Наглядная иллюстрация – группы обладают очень удобной функцией «разворота на месте», точнее – вокруг геометрического центра группы. Это делается с помощью инструмента *Move* (еще одно очень практичное применение инструмента, которое ранее в его теме не рассматривалось). Активируем инструмент и помещаем его курсор на одну из поверхностей габарита объекта (синие линии) – появляется изображение *Protractor (Транспортира)*, а фактически – инструмента вращения *Move* и четыре красных крестика-маркера, за которые можно повернуть группу в этой плоскости. Заметим, что плоскости габаритного бокса всегда (!) параллельны планам осей сцены, независимо от объектов его содержимого и ориентации в сцене.



Группы имеют еще несколько уникальных возможностей в части модификаций и значения материалов – изучим их позже. Ну и конечно, подход к моделированию, как к созданию физически реальных объектов (о котором говорили ранее) возможен только с использованием групп, которые к тому же могут иметь индивидуальные, значимые «имена»...

Итак, прежде всего для создания группы надо выбрать все то, что в нее должно войти. Конечно, мы не будем «обшелкивать» каждую поверхность и ребро (используя + Shift – множественный выбор) – слишком долго и неудобно, а воспользуемся «прямоугольником» выбора. Однако нередки случаи, когда и такой способ неудобен, не подходит. Например, если за нужным объектом находятся другие, и мы их видим (или их отдельные элементы) в текущем ракурсе камеры – они тоже попадут в зону выбора. Конечно, повернув камеру, можно «поймать» подходящий ракурс, но и этот способ может потребовать нерациональных манипуляций.

Вот теперь можно познакомиться с дополнительными механизмами выбора, предоставляемыми *SketchUp* – во многих ситуациях более удобными и быстрыми.

Выбор в быстрой последовательности

Этот механизм позволяет очень быстро, используя только разное число кликов мышкой на любом из элементов построения отдельного объекта, получать разные результаты выбора:

- **одиночный клик** (знакомая функция) – выбирается только **одиночный элемент** под курсором;
- **двойной клик** (неважно, на поверхности или на любом из ее ребер) – **одновременный выбор и этой поверхности, и всех ее ребер**;
- **тройной клик** (на любом элементе построения) – **одновременный выбор всех смежных элементов**, принадлежащих одному отдельному построению (объекту).

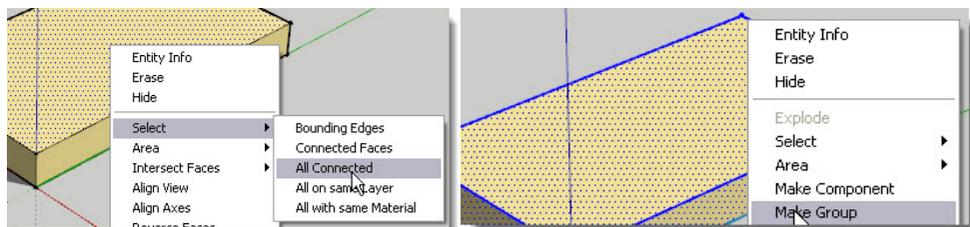
Как видим, последний вариант как раз и подходит для выбора всего нашего «цокоря», т.е. опция создания группы максимально быстро и точно выполняется сначала тройным кликом для выбора, и затем – командой **Make Group**.

Выбор и создание группы через контекстное меню

Еще одна альтернативная возможность выбора элементов и создания из них группы доступны и из **контекстного меню** выбранного. Контекстные меню (о них уже несколько раз упоминалось) – чрезвычайно удобный механизм, который в большинстве случаев предоставляет самый быстрый способ применения доступных в данной ситуации опций. А отсюда следует, что имеет смысл выработать привычку проверять через вызов контекстного меню на активном объекте – а что же у нас под курсором, и что можно сделать с этим элементом (объектом)? И не исключено, что после этого откроете для себя новые, более удобные и быстрые методы и приемы моделирования.

Итак, откроем контекстное меню, сделав клик *ПКМ* на любом ребре или поверхности еще не сгруппированного «цокоря» – и далее, через пункт **Select > All Connected (Все связанное)** получаем тот же требуемый результат выбора всех его элементов (рис. ниже слева). Остальные пункты вариантов выбора удобно использовать в других ситуациях и опциях – вернемся к ним позже.

После завершения опции контекстное окно закрывается – тут же вызываем его снова и выбираем пункт **Make Group** (рис. ниже справа).



Как видим, использование контекстного меню дает возможность буквально в пару кликов мышкой получить тот же результат без «многошаговых» переходов по пунктам основных меню или кнопкам панелей инструментов.

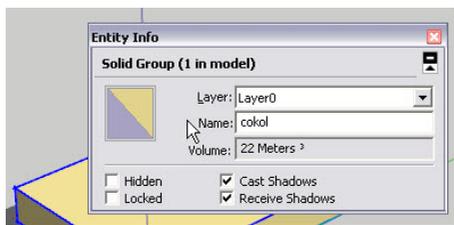
Lock (Фиксация) группы

После создания группы в контекстном меню появляется этот, присущий только группам (и компонентам), пункт. Смысл его очевиден – до применения обратной команды **Unlock (Снятие фиксации)**, объект «закрыт, защищен» от всех видов выбора и редактирования, что обозначается изменением цвета линий его габарита на красный. Думаю, назначение такой функции и удобство применения в некоторых ситуациях для защиты объектов от случайных «повреждений» не требует комментариев.

ENTITY INFO (ИНФО ПО ЭЛЕМЕНТУ)

Итак, мы создали группу объекта цоколя. Но где, собственно, зафиксировано это событие, в т.ч. имя группы (о такой возможности уже упоминали), и какие она имеет параметры?

В любой момент и на любом построении можно получить всю доступную информацию по нему через контекстное меню, выбрав первый пункт **Entity Info (Инфо по элементу)**. Открывается специальное диалоговое окно, содержание которого будет зависеть от конкретного рассматриваемого элемента (объекта), т.е. выбранного контекста. Что нам оно дает? Во-первых, это просто подсказка – что у нас выбрано, и какие имеет характерные параметры. А во-вторых, здесь можно назначить и изменить параметры и атрибуты, доступные для редактирования в данной конкретной ситуации. Таким образом, это фактически дополнительный информационно-управляющий инструмент, чрезвычайно полезный в практике моделирования.



Вызвав **Entity Info** на нашей группе, прежде всего видим заголовок, указывающий на тип построения и количество его копий в модели (сцене) – в нашем случае **Solid Group (Группа)**. Добавка параметра **Solid** к имени говорит о том, что у нас получился сплошной замкнутый объем – вспомним, что о такого рода объектах было сказано в первой теме.

Пока на этом задерживаться не будем, поскольку **Solid** объектам и инструментам ра-

боты с ними будет посвящена отдельная большая тема. Ниже находится ряд окошек и переключателей – белый фон в них означает, что здесь доступно изменение данных, серый – недоступность для изменений (т.е. они имеют чисто информационный характер). Например, окошко **Volume (Объем)** автоматически рассчитывает и показывает объем объекта в назначенных в проекте единицах измерений – кстати, понятно, что этот параметр доступен только для такого типа – *Solid*-объектов.

Не будем касаться и остальных параметров, которые пока нам незнакомы – обратим внимание на поле **Name (Имя)**. На момент открытия окна оно пустое, так что как раз здесь можно вписать (назначить) значимое имя группе (помним о проблеме «кириллица/латиница»). На самом деле назначение имен не так уж и обязательно, и никак не влияет на собственно построения. Но если для простых проектов можно обойтись и без «личных имен» объектов, то с усложнением, увеличением их количества в сцене, «имена» могут значительно облегчить и ускорить работу в целом за счет наглядной организации иерархии объектов (об этом позже).

Заметим, что все диалоговые окна *SketchUp*, представителем которых и является **Entity Info**, после своего первого вызова остаются в рабочем пространстве программы, независимы от действий в окне моделирования и будут повторно активироваться при вызове соответствующей опции. Ну и конечно, их можно свернуть, переместить, «причалить» в любое место, закрыть и т.п. – таким образом формируем по своим предпочтениям наиболее удобное содержание интерфейса на каждом этапе работы.

3

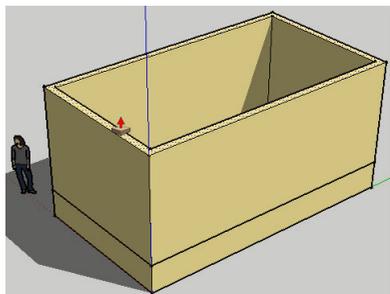
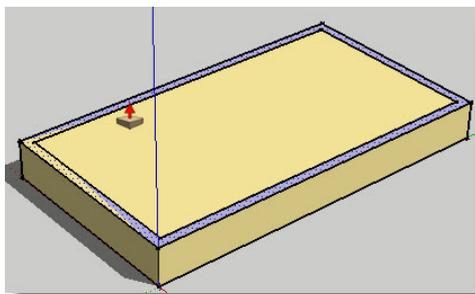
Продолжим проект третьим шагом – построением стен.

Во-первых, надо сказать, что одна и та же задача построения определенного объекта может быть в *SketchUp* решена практически всегда несколькими способами, методами, шагами – с накоплением опыта работы (и личных предпочтений) вырабатываются самые рациональные. Здесь рассмотрим два варианта:

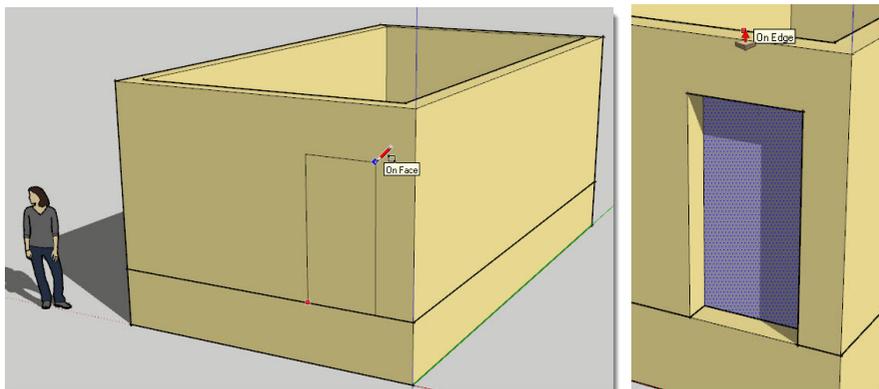
Способ 1.

Рисуем по верхней плоскости цоколя прямоугольник того же размера, фактически повторяя ее очертания – ребра прямоугольника будут внешней границей стен. Помним, что благодаря сгруппированному объекту – цоколю под ним, сейчас начинаем создание нового, независимого объекта. Далее инструментом **Offset** движением внутрь обозначаем внутреннюю границу стен и удаляем внутреннюю поверхность – остается поверхность, образующая толщину стены.

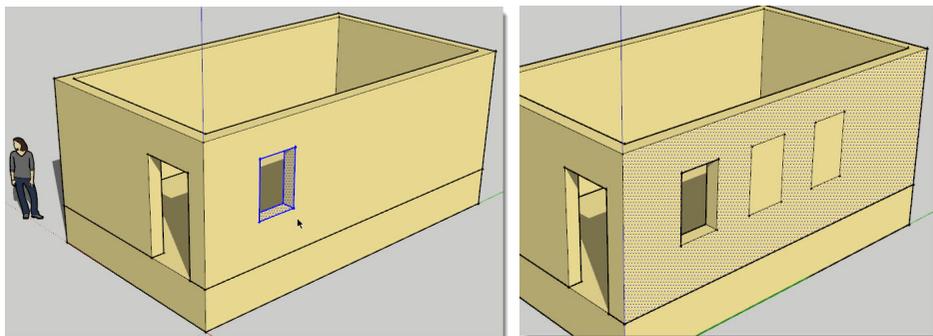
А теперь плоскую основу стен инструментом **Push/Pull** вытягиваем, поднимаем на нужную высоту.



Push/Pull продавливаем его до внутренней поверхности стены, подсказывая помещением курсора на ее ребро величину (глубину). Заметим, что как только завершим опцию отпустив кнопку мышки, поверхность продавливания исчезает и образуется сквозной проем. Это типичный случай (и прием) получения сквозных отверстий (проемов), с которым в работе будем встречаться постоянно.



Аналогичным образом создаем первый оконный проем. Предположим, на этой стене их должно быть три, совершенно одинаковых – так что же, строить каждый заново? Конечно нет – аккуратно выбираем рамкой слева направо все элементы проема (следим, чтобы ничего лишнего не попало в выбор) и используя возможности опции дублирования с перемещением (*Move + Ctrl*), получаем две его дополнительные копии. И внимательно следим за направлением перемещения – строго по оси (плоскости) стены.



Но, как видим, возникает одна проблема – ребра продублированы, но собственно проемы не образовались – их поверхности, совпадающие с поверхностями стены, от нее не отделены. В этом случае придется «подсказать» программе, что это надо сделать – обведем, повторяем габариты проемов тем же инструментом *Rectangle*. И теперь уже можно «продавить» проемы насквозь до внутренней плоскости стены. Это только один из способов решения задачи, в других случаях далеко не самый рациональный (например, при множестве окон многоэтажного дома) – освоив далее другие опции *SketchUp*, мы сможем получать тот

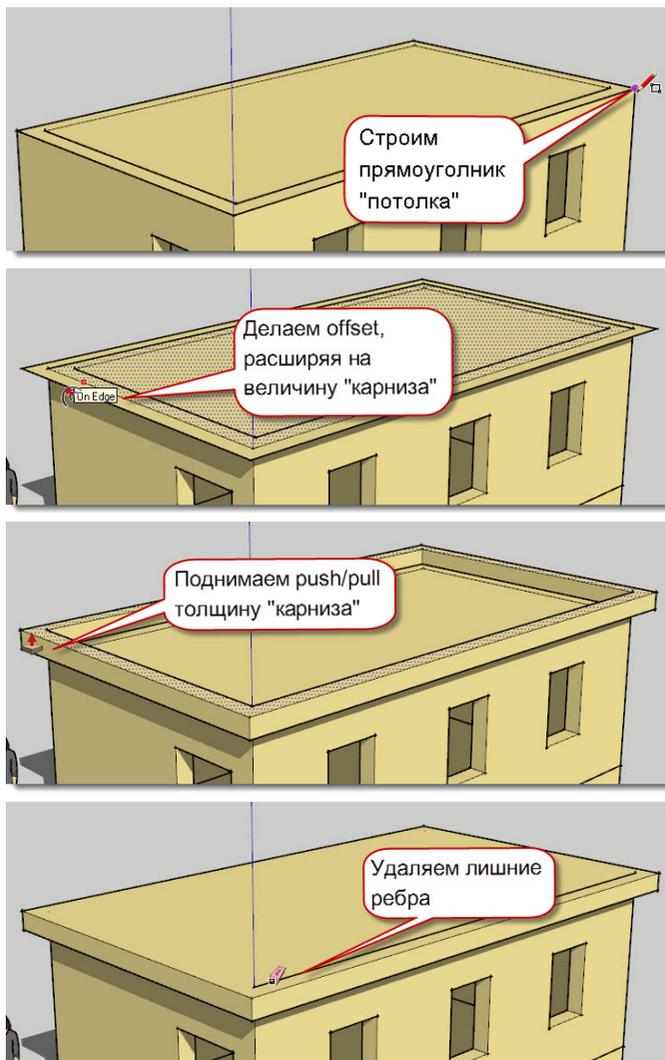
же результат намного быстрее.

Будем считать, что на данном этапе стены готовы, и аналогично объекту цоколя, тройным кликом (или другим удобным в данной ситуации способом) выбираем все элементы построения стен > *Make Group* – создаем группу стен (даем имя группе, например, «*steni*»).

5

Строим крышу.

Кратко – основные шаги:





Конечно, это также только один из возможных вариантов решения задачи... Завершив построение, делаем что? Да, конечно – создаем группу и называем ее «*krisha*».

Будем считать, что основные объемы построены, и теперь можно приступать к «детализовке» – уточнению уже существующих построений, и добавлению новых. Но здесь возникает один вопрос – фактически имеем в сцене всего три объекта (цоколь, стены, крышу), т.е. любой выбор для применения любого инструмента будет «находить» только их – а как же редактировать те элементы, что находятся «внутри» групп? Прежде всего напрашивается самое очевидно решение «в лоб» – временно разгруппировать только нужный объект, отредактировать, и в итоге снова «собрать» в группу. Однако опытный моделер вряд ли так будет делать, поскольку придется выполнять ряд лишних действий, без которых вполне можно обойтись.

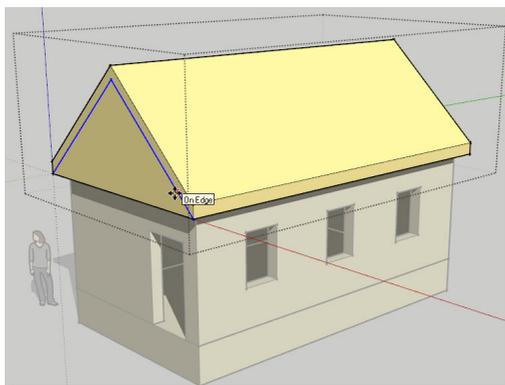
Редактирование внутри группы

SketchUp предоставляет удобный механизм «внутреннего» редактирования групп, который фактически является «обратным ходом» множественного выбора быстрыми кликами инструментом *Select*:

- **первым одиночным кликом выбираем группу;**
- **двойным кликом «входим внутрь группы».** При этом видим, что появляется ее трехмерный габарит, обозначенный точечными линиями, а все, что находится вне группы – «затеняется». Т.е. тем самым обозначается доступная для редактирования зона действий и соответственно все, что находится вне ее – как бы заблокировано. И это очень удобно – можно применять любые инструменты и опции без опасения «повредить» остальное, находящееся вне группы. Вот и еще одно принципиальное преимущество групп!

- **третьим одиночным кликом выбираем нужный элемент и работаем с ним.**

Можно и сразу, в один прием «добраться» до нужного элемента группы, сделав на нем быстрый **тройной клик** и получить доступ к его редактированию.

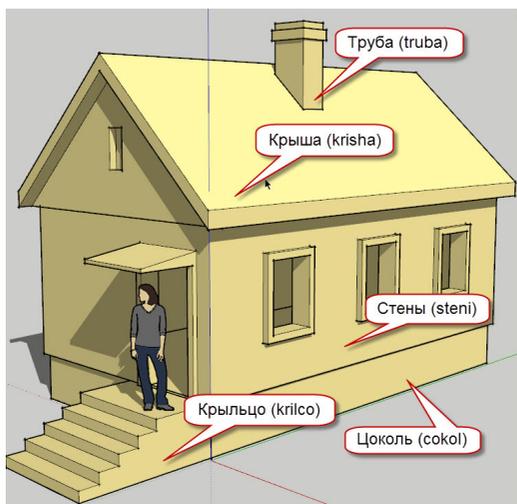


И конечно, не забываем о контекстных меню – и здесь видим еще один вариант быстрого входа в редактирование группы – контекстная команда **Edit Group**. Как видим, при этом попадаем в состояние, аналогичное двойному клику на группе, а далее выбираем и редактируем нужный элемент группы.

Для выхода из режима «внутреннего редактирования» кликаем в любом месте сцены снаружи – получаем «старую» группу с новым содержанием!

6 Дорабатываем модель.

Ниже показан пример такой доработки – использованы только уже известные инструменты и опции, поэтому попробуйте понять, «как это сделано» и повторить, что будет полезно для закрепления пройденного...



И в завершении темы группы обратим внимание на еще одну возможность этого типа объектов – неограниченное число уровней «вложенности». О чем идет речь? В состав группы могут входить любые элементы и объекты построений – в т.ч. другие группы, в составе которых могут быть другие элементы, объекты, группы... и так далее.

Эту возможность можно использовать для «переформирования» состава уже готовых групп. В нашем примере – кроме редактирования, детализации уже существующих объектов-групп, добавились два новых – крыльцо и труба. А если, например, решили по каким-либо соображениям, что лучше группу «*truba*» перенести внутрь группы «*krisha*»?

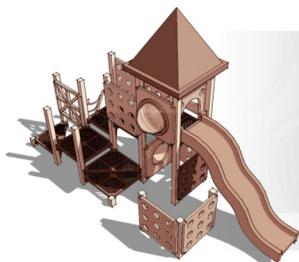
Это можно сделать двумя способами – построить (и сгруппировать) дополнительный объект во время внутреннего редактирования «крыши», или сначала создать «трубу», а потом перенести внутрь группы «крыша». Как это сделать? Самый простой способ (есть и другой, через управление иерархией объектов-групп, о нем позже) – через опцию копирования (или вырезания) и вставки (войдя внутрь группы) из буфера обмена – **Copy (Cut) / Paste**.

Однако здесь есть важные нюансы, которые стоит рассмотреть отдельно. Кроме использования пунктов меню, можно (и удобней) применять стандартные для Windows: копирование в буфер – **Ctrl+C**, вырезание – **Ctrl+X**; вставка из буфера – **Ctrl+V**. Но здесь есть одно ограничение – требуется указание места вставки в сцену содержимого буфера завершающим кликом. Т.е. говорить об абсолютной точности тут не приходится, а потому зачастую потребуется еще и уточнять положение вставленного объекта, перемещая его в нужное место.

В ситуации нашего примера, когда нужно вырезать группу «*truba*» из текущего положения и вставить точно на то же (!) место в группу *krisha*, рациональней всего использовать замечательную опцию меню **Edit > Paste in Place (Вставить в то же место)**. Пояснений тут, пожалуй, и не требуется – достаточно попробовать ее работу... Вообще же эта опция может очень интересно и эффектно использоваться в ряде других ситуаций, которые мы рассмотрим позже.

Можем считать, что на этом завершаем начальную часть нашего курса, которая дает достаточное представление о самых «главных» инструментах, опциях, принципах работы в SketchUp. Конечно, это только «верхушка айсберга», минимально необходимый уровень владения программой... Здесь стоит заметить, что практика общения с начинающими пользователями показывает распространенное заблуждение, что можно «перепрыгнуть» начальный этап основательного изучения «азбуки» SketchUp. Вполне вероятно, что этому способствует обманчивая простота и функциональная «прозрачность» интерфейса... Однако нетерпение и желание сразу начать конкретный проект, не затрудняя себя изучением хотя бы элементарных основ программы, все равно (после многих часов работы!) неизбежно приводит к тупиковым ситуациям и вопросам – «а как это сделать?..», «почему у меня не получается?..»

Впереди, в последующих темах книги – изучение дополнительных, еще не рассмотренных возможностей уже знакомых инструментов, и конечно – освоение новых, которые, собственно, и превращают SketchUp в полноценный инструмент практического 3D-моделирования уровня уверенного пользователя...



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

ТЕМА 7. ИЗМЕРЕНИЯ

Один из самых значимых механизмов и элементов интерфейса SketchUp – панель Measurements (Измерения), по умолчанию расположенная в правой части статусной строки. Можно сказать, что именно это устройство и превращает SketchUp в профессиональный проектный инструмент, поскольку имеет уникальные функциональные возможности. И кроме того, в любых задачах умелое применение Measurements многократно повышает эффективность (качество и скорость) работы.



Measurements по праву можно назвать «Центральным пультом управления», так как здесь реализованы одновременно две функции – и контроля, и управления. Как это выглядит: во-первых, динамически, в реальном времени в панели «комментируются» действия текущего инструмента в числовых значениях так, что в любой момент по достижении нужной величины мы можем их завершить. А во-вторых, как бы в обратном порядке – можем непосредственно управлять самими инструментами, назначая точные необходимые числовые значения действия опций. Например, начав рисование линии, видим ее текущую длину, и тут же можем ввести другое, нужное, точное значение (об этом чуть дальше) после чего инструмент завершит построение созданием линии именно этой длины:

Для справки – есть возможность сделать панель инструмента «плавающей» (вывести из статусной строки) и разместить ее в любом месте окна моделирования, как и любое другое диалоговое окно – для этого включаем пункт **Measurements** в меню **View > Tools**. Впрочем, и место панели по умолчанию вполне рационально...

Для каждого инструмента отображение (формат) числовых величин и специфика работы с **Measurements** своя, и они будут подробно рассмотрены далее в темах соответствующих инструментов. Но есть и общие принципы использования панели:

1. Сначала активируем инструмент и начинаем соответствующие действия, как бы показывая программе, что и чем собираемся сделать – при этом **Measurements** выводит наименование и текущие числовые значения работающей опции.

2. Если необходимо назначить свои числовые значения, набираем их на клавиатуре во время (до завершения) или сразу после завершения опции (до начала другой опции), и нажимаем **Enter** для подтверждения. Распространенная ошибка начинающих – не нужно помещать курсор в панель, не нужно пытаться кликать в панели перед набором значения на клавиатуре (да это и невозможно) – ввод с клавиатуры считывается в панель автоматически и срабатывает после подтверждения нажатием **Enter**. Если по ходу набора (до нажатия **Enter**) решили заменить значение на другое – пошагово «стираем» цифры клавишей **Backspace**. Если ре-

шили изменить значение после нажатия *Enter* – просто тут же набираем его заново, т.е. ничего «стирать» в панели не требуется – предыдущее действие будет отменено, и опция будет повторена с новыми параметрами.

3. Формат ввода и показа числовых значений зависит, прежде всего, от настроек единиц измерений, установленных для проекта. Вспомним, что частично это мы это сделали при первом запуске *SketchUp* и выборе *Template (Шаблон)* по умолчанию. Полный же набор настроек проекта (файла) назначается в диалоговом окне **Window > Model Info > Units** (о нем подробно – далее).

Иногда у пользователя возникает проблема – *Measurements* просто не срабатывает при вводе чисел в форматах, показанных в этой книге. Скорее всего, источник проблемы – в настройках *Windows* – здесь приведены стандартные форматы «русского» MS Windows, которые назначаются в **Панели управления > Язык и региональные стандарты > Региональные параметры > Настройка > Числа**. Здесь в окошке «Разделитель целой и дробной части» должна стоять запятая (,), а в окошке «Разделитель элементов списка» – точка с запятой (; ;).

4. Если в панели одновременно выводятся дистанции (размеры, координаты) по нескольким осям сцены, всегда предполагается стандартная последовательность (порядок следования осей: **по красной (X) – по зеленой (Y) – по синей (Z)**).

5. Все буквенные символы, используемые в панели, должны быть на латинице (переключаемся на «английскую» раскладку клавиатуры).

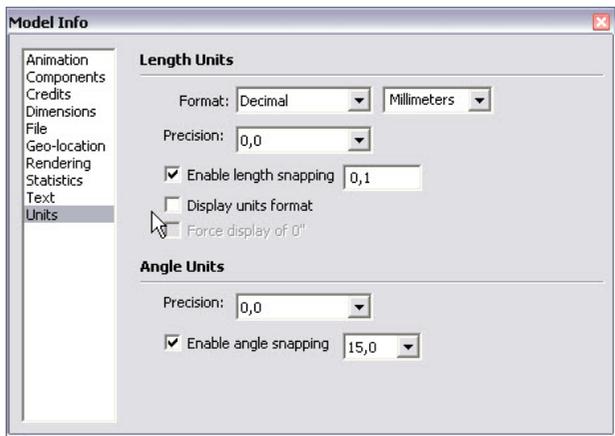
6. Ввод отрицательных величин (со знаком «минус») указывает программе, что их надо отсчитывать в направлении, противоположном начальному направлению движения курсора.

7. Любой инструмент при его повторном использовании всегда стремится использовать (повторить) предыдущую введенную в *Measurements* величину (величину действия) – не торопимся, внимательно следим за поведением курсора и числовыми значениями, появляющимися в панели.

Model Info / Units

Прежде чем приступить к рассмотрению работы инструментов с *Measurements*, подробно рассмотрим числовые настройки проекта (файла): открываем диалоговое окно в главном меню **Window > Model Info (Инфо по модели)**. Пока ограничимся только пунктом **Units (Единицы)**, непосредственно связанным с текущей темой – к остальным будем обращаться далее по ходу изучения других, связанных с ними, тем.

Панель используется для назначения по умолчанию линейных и угловых единиц измерения и настройки точности работы использующих их инструментов в текущем (!) проекте. Однако заметим, что при необходимости можно одновременно заменять (блокировать) назначенные в этой панели единицы через панель *Measurements*, если явно указывать в ней другие единицы (миллиметры – *mm*,



сантиметры – *cm*, метры – *m*):

Length Units (Единицы длины):

– **Format (Формат)** – в раскрывающемся списке выбираем нужный – для нас, естественно, подходит **Decimal (Десятичный)**, поскольку остальные используют только футы и дюймы. В списке рядом выбираем конкретно: миллиметры, сантиметры или метры.

– **Precision (Точность)** – точность выбранной единицы измерений (количества нулей после запятой). Например, для строительных конструкций вряд ли реальна точность измерений менее миллиметра, но лучше все-таки назначить как минимум – с точностью «до десятых», т.е. «0,0».

– **Enable length snapping (Использовать линейное приращение)** – минимально возможный шаг приращения величин при рисовании или модифицировании. Проще говоря: назначив эту величину = «1,0» уже не сможем нарисовать мышкой линию длиной менее 1 мм. Это же ограничение будет действовать, например, и при перемещении объекта инструментом *Move*.

Можно, конечно, установить другие единицы измерения и повисить точность их отображения – это вопрос личных предпочтений. Надо только иметь в виду, что в дальнейшем именно эти параметры будут использованы во всех измерительных опциях, и самое главное – в механизме контроля числовых значений панели *Measurements*.

– **Display units format (Показывать формат единиц)** – вкл./выкл. показа обозначений единиц измерения рядом с числовыми значениями в панели *Measurements* и при простановке размеров на объектах (об этом далее).



– **Force Display of 0" (Установка нуля)** – опция используется для показа 0" дюймов в «западной» архитектурной системе единиц (в десятичной системе недоступна).

Angle Units (Угловые единицы):

– **Precision (Точность)** – установка точности отображения градусов в десятичных единицах (количество нулей после запятой).

– **Enable angle snapping (Использовать угловое приращение)** – назначение шага приращений углов при использовании инструментов *Protractor (Транспортёр)* и *Rotate (Вращение)*. В окошко рядом вводим нужное значение (по умолчанию 15,0 град). Этот параметр при медленном, аккуратном вращении будет проявляться как ощутимые «засечки» на круговой шкале.

И, подводя итог – еще раз (об этом уже говорили в первых темах) – принимаем за правило не торопиться кликать мышкой, делаем мини-паузы перед каждым следующим действием, давая возможность сработать логическому механизму. Смотрим не только на происходящее в окне моделирования, но и на подсказки IE. Т.е. учимся максимально использовать все его замечательные возможности, в т.ч. в части контроля за числовыми значениями в панели *Measurements*, и тем самым многократно ускоряем работу, избегаем неточностей в построениях и лишних, «пустых» действий.



Тема 8. СТРОИМ ТОЧНО

Здесь, прежде всего, речь пойдет об управлении инструментами через панель *Measurements* как на этапе «первичного» построения геометрии, так и на любом другом последующем этапе редактирования. Кроме того, рассмотрим еще ряд новых опций, которые обеспечивают точную и быструю работу в *SketchUp*.

Начнем с повторного рассмотрения уже изученных инструментов рисования, модификаций и навигации, завершая их изучение остальными, дополнительными функциями, а значит – дополнительными, еще неизвестными возможностями.

УПРАВЛЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАМИ РИСОВАНИЯ



Line (Линия)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра построения **Length (Длина)**. После указания стартовой точки и начала рисования (вытягивания) линии видим динамически меняющееся значение:



Имеем направление (ориентацию) линии и приблизительную длину – вводим на клавиатуре точное необходимое значение, *Enter!* Это самый распространенный вариант назначения длины линии от стартовой до конечной точки. Возможен также более трудоемкий, но иногда необходимый в каких-то ситуациях ввод параметров линии в координатах осевой системы сцены:

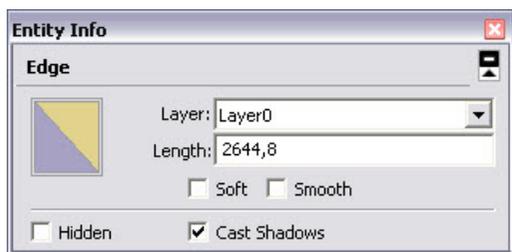
- относительных (за **0** принимается стартовая точка рисования линии) – вводятся координаты конечной точки в формате: **Length: <500;300;200>**
- абсолютных (от **0** основных осей сцены) в формате: **Length: [500;300;200]**.

Понятно, что здесь порядок чисел соответствует стандартному порядку следования осей: **по красной – по зеленой – по синей**.

Теперь вызовем контекстное меню и посмотрим другие возможности управления линией. Прежде всего, открыв диалоговое окно **Entity Info (Инфо по элементу)**, видим, что можем изменить длину линии в окошке *Length*.

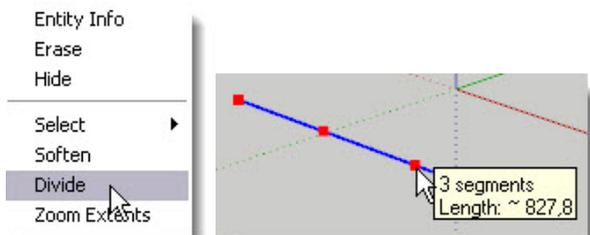
Уточним – эта опция доступна только для «свободной» линии, т.е. такой, у которой

несвязаны обе или хотя бы одна конечная точка. Отсюда следует, что если линия является ребром поверхности или одним из «внутренних» сегментов кривой, т.е. «зажата» смежными элементами построения – возможность изменения длины становится недоступна.



Из остальных пунктов контекстного меню *Линии* остановимся пока на двух последних.

Divide (Деление) – цельная линия может быть разделена на любое количество равных сегментов.



После выбора опции на линии появляются красные точки, соответствующие концам отрезков (сегментов) разбиения – перемещением мышки вдоль линии влево-вправо уменьшаем или увеличиваем их количество. При этом появляется окошко с текстовой подсказкой по текущему количеству сегментов и их длине. Кликаем в нужный момент или нажимаем *Enter* для завершения. Кроме того, количество сегментов *Segments* при перемещении мышки динамически отображается в панели *Measurements*, так что в нужный момент можем просто ввести число сегментов и после нажатия *Enter* опция будет завершена с этим результатом.

После опции деления линия будет выглядеть так же, но не может больше редактироваться как цельный элемент (в чем легко убедиться при выборе инструментом *Select*), т.е. каждый из ее связанных сегментов будет редактироваться отдельно.

Еще один удобный пункт контекстного меню – **Zoom Extents** доступен для всех элементов построений, поэтому посмотрим здесь на его действие один раз и больше упоминать не будем. Задача его очевидна и является дополнительной опцией навигации – мгновенное увеличение изображения выбранного элемента на весь экран, что часто бывает необходимо для точной, «нюансной» работы курсором. Вспомним кстати, что опция (кнопка) с тем же названием входит в состав панели с основными инструментами навигации, но там она работает для всех объектов сцены, независимо от того, выбран в ней какой-либо объект или нет.



Arc (Дуга)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием первого исходного параметра построения – количества прямолинейных сегментов, формирующих дугу – *Sides*.

Задержимся на этом весьма важном числе – дело в том, что дуга, как правило, является основой для будущих сглаженных криволинейных поверхностей (*surface*), и от исходного числа сегментов будет зависеть ее внешний вид. Понятно, что чем больше сегментов в дуге, тем более плавной и гладкой будет выглядеть и сама дуга, и построенная на ее основе *surface*. Однако здесь есть и «обратная сторона медали» – за это придется расплачиваться «утяжелением» геометрии построения (далее подробно рассмотрим эти значимые вопросы в отдельной теме).

Итак, видим в панели предусмотренное по умолчанию число сегментов = 12. В большинстве случаев этот, минимально достаточный, вариант вполне устраивает, если нет – просто вводим другое число. При этом заметим, что это число «запоминается» программой, и при следующем вызове инструмента *Arc* уже оно будет использовано по умолчанию... до следующего переназначения на другое.

После установки стартовой точки первым кликом и начала вытягивания хорды видим ее текущую величину *Length* в виде, аналогичном отображению длины при рисовании линий, и при необходимости вводим свою:



После начала вытягивания высоты подъема *Bulge* видим ее текущую величину, и при необходимости вводим свою:

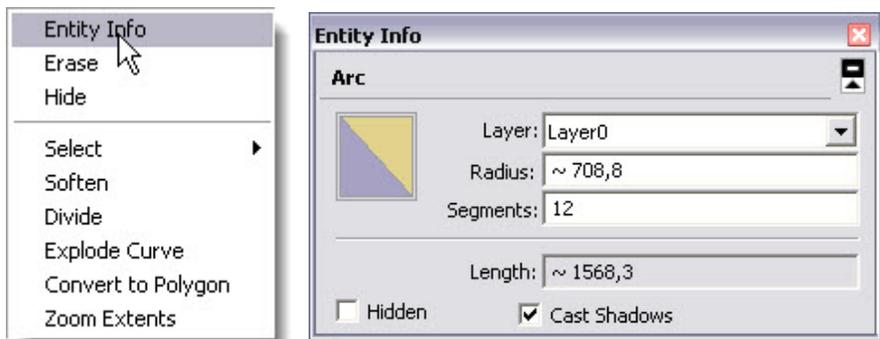


Иногда удобней или требуется вместо высоты подъема назначить величину радиуса дуги – вводим число с буквой «*r*», а также можно и на этом этапе поменять число сегментов в дуге – вводим число с буквой «*s*»:



Теперь откроем контекстное меню построенной Дуги и войдя в диалоговое окно *Entity Info*, видим, что можем и через него изменить два основных параметра: *Radius* (Радиус) и *Segments* (Количество сегментов).

Причем оба этих параметра доступны для изменения в любых «плоских» 2D-построениях, в т.ч. когда дуга становится и ребром поверхности. Однако в составе геометрии 3D-объекта для дуги остается доступным только изменение радиуса, а количество сегментов уже изменить нельзя.



Length (Длина) – как видим, эту величину напрямую изменить нельзя, так как она зависит от радиуса и количества сегментов, и будет меняться с их изменением.

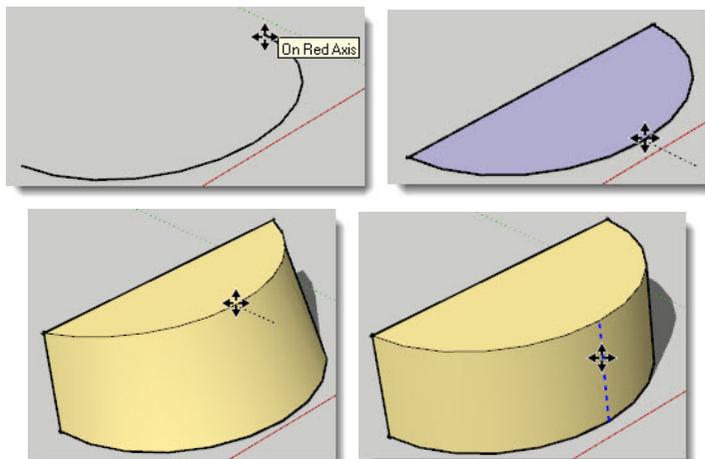
Из остальных пунктов контекстного меню:

Divide (Деление) – разделение дуги на любое количество равных сегментов в «плоских» 2D-построениях, в т.ч. когда дуга становится и ребром поверхности. В составе геометрии 3D-объекта опция недоступна. Работает совершенно аналогично ранее рассмотренной этой же опции в *Line*.

Explode Curve (Разорвать Кривую) – разрывает дугу на простые связанные сегменты с возможностью редактирования каждого сегмента. Дуга после этого будет выглядеть так же, но не может больше редактироваться, как элемент *Дуга*.

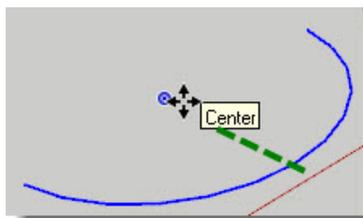
Convert to Polygon (Конвертировать в Многоугольник) – создает из сглаженной дуги несглаженную кривую.

Есть также возможность «ручного» редактирования характера дуги и построенных на ее основе объектов инструментом *Move* – меняя длину хорды и высоту подъема (радиус) дуги перемещением ее контрольных точек. Для этого (без предварительного выбора *Select!*) перемещением курсора *Move* вдоль дуги находим одну из контрольных точек дуги (стартовую, конечную или высоты подъема), кликаем, удерживаем, перемещаем на нужную величину.



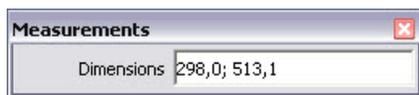
Как и любой другой объект, дугу можно масштабировать, однако следует иметь в виду, что если она деформируется непропорциональным масштабированием, то становится простой *Curve* (Кривой), т.е. теряет свои специфические свойства и не может больше редактироваться, как элемент *Дуга*.

Еще одна любопытная, а иногда и практически полезная возможность – нахождение геометрического центра построения дуги. Для этого, перемещая курсор *Move* вдоль дуги, находим *endpoint* высоты подъема, а затем от нее аккуратно «опускаем» курсор по предполагаемому направлению к геометрическому центру дуги. И как только курсор окажется в нужном положении, появляется соответствующая подсказка:



Rectangle (Прямоугольник)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра построения ***Dimensions*** (***Размеры***). После начала рисования (вытягивания) сторон прямоугольника:



Мы уже знаем, что стороны прямоугольника при построении могут быть ориентированы только вдоль осей сцены, а также то, что в панели размеры всегда выводятся в стандартном порядке следования осей – **по красной; по зеленой; по синей**. Теперь можем, учитывая эти условия, ввести свои размеры – сразу получаем нужный прямоугольник. Вот и наглядный пример ускорения работы при использовании *Measurements* просто в разы!

Здесь доступна еще одна, очень практичная и удобная функция – можно вводить значения длины и ширины в *Measurements* отдельно (частично) в случае, когда одно из измерений нас устаивает, а второе надо откорректировать. Если ввести только одно число в виде: **2000**; – это значение будет использовано для первого измерения (по красной оси), а второе останется без изменений от ранее использованного! Соответственно, если ввести число в виде: **;1000** – первое измерение останется от ранее использованного, а второе (по зеленой оси) изменится на эту величину.

Кроме того, надо учитывать, что при этом отсчет идет от начальной точки построения, т.е. она остается на месте (*E* «запоминает» ее), что очень удобно.

Теперь посмотрим, что нам дает контекстное меню прямоугольника – по рассматриваемой теме – ничего... Это и понятно, поскольку эта фигура воспринимается программой как просто набор простейших отдельных элементов – поверхности и четырех ограничива-

ющих ее линий-ребер.

Однако есть один пункт, на котором задержимся особо, поскольку он имеет принципиальное значение для грамотного моделирования не только при построении этой фигуры, но и для всех объектов *SketchUp*.

Reverse Faces (Поменять стороны поверхности).

В самом начале нашего курса коротко уже упоминалось базовое свойство поверхностей в *SketchUp* – каждая и всегда имеет две стороны – лицевую и обратную «изнаночную», точнее, в терминологии *SketchUp*, внешнюю – **Face** и внутреннюю – **Backface**, что в ряде опций редактирования принципиально.

Кроме того, программа автоматически стремится назначать внешним (обращенным к камере) поверхностям свойства лицевой стороны, а внутренним – оборотной. При этом работает механизм их «цветового кодирования», т.е. они обозначаются двумя разными условными цветами по умолчанию и таким образом, легко распознаются – об этом позже в теме механизмов визуализации. В то же время бывают неоднозначные ситуации в геометрии построения, когда механизм автоопределения сторон поверхности не срабатывает, и может потребоваться принудительно поменять их местами, для чего и предназначена опция контекстного меню на выбранном – **Reverse Faces**. Есть и еще одна контекстная опция аналогичного назначения: выбираем любую правильно ориентированную поверхность, вызываем кликом правой клавиши на ней контекстное меню и включаем пункт **Orient Faces (Ориентировать по поверхности)** – все смежные поверхности («по цепочке», начиная с указанной), должны также принять ее ориентацию.

В принципе, при работе в *SketchUp* ситуация с ошибочной ориентацией «лица/изнанки» редко создает проблемы, и после назначения материалов, отличных от «по умолчанию», уже и не определить, где «изнанка» у нас оказалась снаружи объекта. Но все-таки лучше приучить себя в процессе построения сразу исправлять ситуацию во избежание проблемных неожиданностей в дальнейшем. Например, многие сторонние программы, в которые возможно придется экспортировать нашу модель, просто «не понимают (не видят)» оборотную сторону скетчаповских моделей... Особенно это актуально для программ фотореалистичного рендеринга.



Circle (Окружность)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием первого исходного параметра построения – количества прямолинейных сегментов, формирующих окружность – *Sides*. Сразу становится очевидна аналогия с уже рассмотренной *Arc* – это и понятно, поскольку они имеют одинаковую геометрическую сущность. Это видно даже из того, что предлагаемое по умолчанию количество сегментов (24) равно их суммарному количеству в двух дугах.



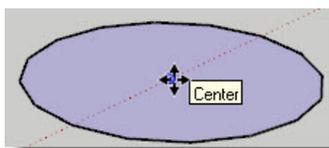
Так же, как и в *Arc*, это можно считать минимально достаточным вариантом, и так же на этом этапе он может быть изменен вводом другого числа сегментов. Ну, и здесь актуальны те

же самые соображения по оправданной «тяжести» геометрии, и работает тот же самый механизм запоминания нового количества сегментов по умолчанию при следующем вызове *Circle*.

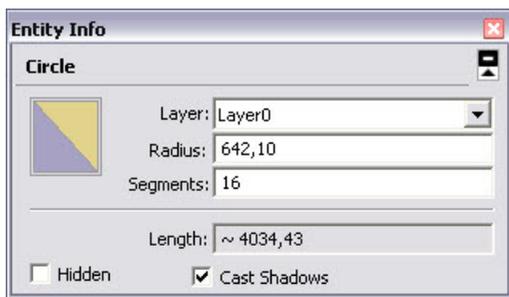
После назначения центра первым кликом и начала растягивания окружности, панель *Measurements* переключается на показ текущего радиуса и появляется возможность ввода нужного значения. Можно и на этом этапе поменять и число сегментов в окружности – вводим число с буквой «s»:



Как и для дуги, есть возможность нахождения геометрического центра окружности аналогичным приемом. Для этого, перемещая курсор в зоне примерного нахождения центра, достаточно просто «выловить» нужную точку, после чего появляется подсказка:



Откроем контекстное меню построенной Окружности. В окне *Entity Info*, видим, что и здесь можем изменить два основных параметра: *Radius (Радиус)* и *Segments (Количество сегментов)*.



Оба этих параметра доступны для изменения в «плоском» 2D-круге, т.е. когда окружность формирует ребра поверхности внутри. Однако в составе геометрии 3D-объекта (например, «крышка» цилиндра) для окружности-ребра остается доступным только изменение радиуса, а количество сегментов уже изменить нельзя. *Length (Длину окружности)* напрямую также изменить нельзя, так как она зависит от радиуса и количества сегментов, и будет меняться с их изменением.

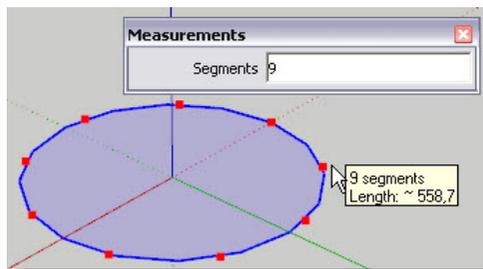
Остальные пункты контекстного меню:

Divide (Деление) – разделение окружности на любое количество равных сегментов в 2D-круге. В составе геометрии 3D-объекта опция недоступна. Работает аналогично этой же опции в *Line* и *Arc*.

Explode Curve (Разорвать Кривую) – разрывает окружность на простые связанные

сегменты с возможностью редактирования каждого сегмента. После этого будет выглядеть так же, но не может больше редактироваться, как элемент *Circle*.

Convert to Polygon (Конвертировать в Многоугольник) – создает из сглаженной окружности несглаженную кривую.



Polygon (Многоугольник)

Про этот инструмент можно сказать совсем коротко – фактически частный случай предыдущего, поскольку создает плоскую многоугольную фигуру, вписанную в образующую окружность.

А отсюда следует, что все механизмы *IE* программы для контроля и управления рисованием *Многоугольников* совершенно аналогичны используемым для *Окружностей* (см. выше), за исключением наименования в *Entity Info*.

УПРАВЛЕНИЕ FOV (ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ ОБЪЕКТИВА)

Единственный инструмент навигации, управляемый из *Measurements* – *Zoom (Лупа)*. Его мы уже достаточно подробно рассматривали, в т.ч. главную функцию – имитацию реального объектива в нашей виртуальной камере. Здесь дополнительно можно сказать только, что это единственный из инструментов навигации, имеющий управляемый числовой параметр – *Field of View – FOV (Поле взгляда)*.

После выбора (включения) инструмента видим окошко панели *Measurements* со значением *FOV* по умолчанию, которое можем поменять на другое в двух вариантах – или в градусах (например, «45 deg»), или в мм фокусного расстояния (например, «35 mm», что эквивалентно фокусному расстоянию реального 35мм объектива). Заметим, что как и в ряде других инструментов, измененное числовое значение *FOV* после этого становится значением по умолчанию и будет исходно применено при последующем использовании инструмента.



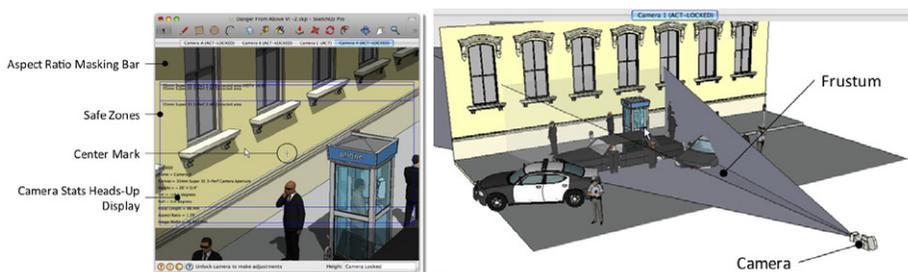
Так какой все-таки *FOV* лучше использовать в практике моделирования? Любопытный пользователь, поэкспериментировав с этим параметром, может убедиться, что ближе всего к привычному «человеческому взгляду» *FOV* в диапазоне 35-45 градусов. Меньшие значения в градусах (или большие в мм, имитирующие т.н. «длиннофокусный» объектив) уменьшают перспективные искажения, а минимально возможный 1 градус фактически идентичен

переключению в **Parallel Projections (Параллельную проекцию)**. Большие значения в градусах (кстати, максимально возможный – 120 град. *FOV*), или меньшие в мм, имитирующие т.н. «короткофокусный» объектив, увеличивают ширину поля взгляда, но одновременно и перспективные искажения до явно неестественного вида. Тем не менее однозначного ответа на вопрос «какой *FOV* лучший, правильный» не существует – все зависит от конкретной задачи.

Пожалуй, все-таки управление *FOV* объектива (наряду с другими возможностями работы с камерой) больше относится к нашим будущим темам о презентационных возможностях *SketchUp*, и здесь можно заметить, что существует несколько дополнительных «операторских» плагинов (подключаемых модулей) к *SketchUp*, в которых возможности точного управления камерой значительно расширены по сравнению со штатными.

Кстати, это хорошая иллюстрация универсальности *SketchUp* – его с успехом используют и в кинопроизводстве, и в производстве компьютерных игр для концептуального моделирования организации съемочной площадки и мизансцен кадров будущих фильмов и игр.

Но обо всем этом подробнее в будущих темах...

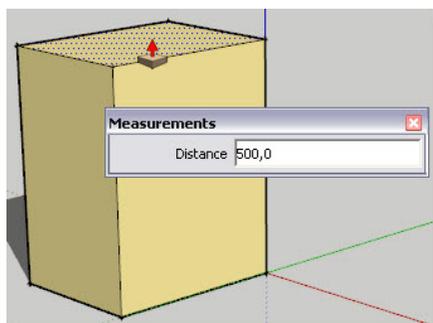
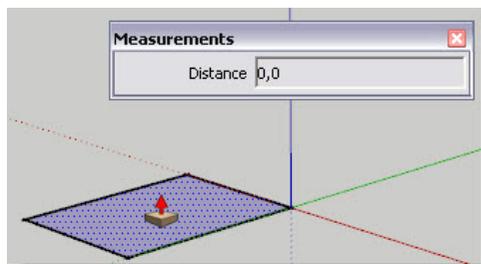


УПРАВЛЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАМИ МОДИФИКАЦИЙ



Push / Pull (Вдавить / Вытянуть)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра построения **Distance (Дистанция)**. После начала движения курсора с выбранной поверхностью:



Вводим нужное числовое значение дистанции – положительное (вытягиваем) или отрицательное (вдавливает), что соответствует «повышению наружу» нового уровня относи-

тельно стартовой поверхности или «понижению внутрь».



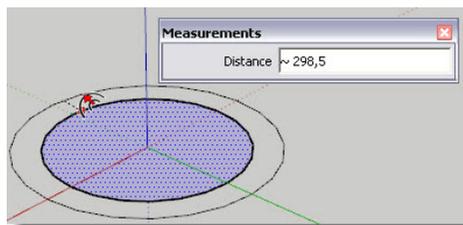
Follow Me (Следуй за мной)

Для этой опции *Measurements* не работает – это и понятно, поскольку действие инструмента полностью определяется конкретной геометрией выдавливаемого профиля и пути (траектории) выдавливания.



Offset (Контур)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра построения *Distance (Дистанция)*. После начала движения курсора с выбранной поверхностью:



Здесь ввод отрицательного числа означает обратное направление относительно направления начатого движения курсора – создания нового контура внутри / снаружи.



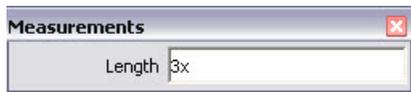
Move (Перемещение)

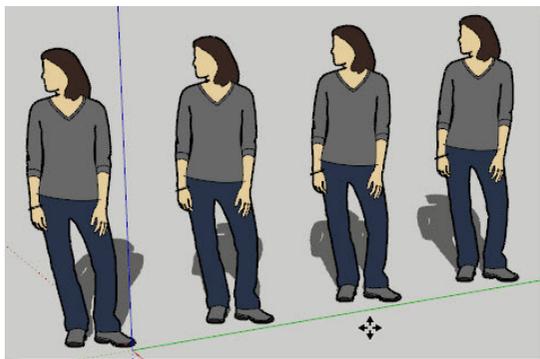
После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра опции *Length (Длина, дистанция)*. После начала движения курсора с выбранным объектом:



Вводим нужное числовое значение дистанции перемещения – положительное (в том же направлении, что и начальное) или отрицательное (перемещение в противоположном начальному направлении).

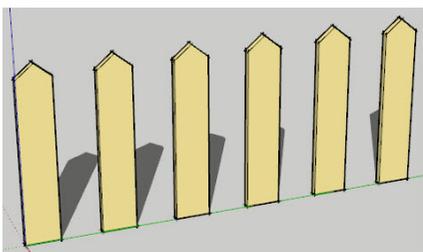
Как уже знаем, инструмент *Move* обладает еще одной, очень нужной функцией создания копии активного объекта при перемещении (после нажатия клавиши *Ctrl*) – при этом сам объект остается на месте, а перемещается его копия. Здесь появляется еще одна замечательная возможность – управление количеством копий, для чего в *Measurements* (после создания первой копии) вводим нужное число в любом из двух показанных форматов:





Логика этой опции требует некоторого пояснения: на показанном примере ввод числа «3х» (или «*3») означает, что кроме первой копии, будут созданы две дополнительные, то есть всего три. А общее число повторений объекта будет = 4 (оригинал + три копии), причем все они расположены на одинаковом расстоянии друг от друга = дистанции первого перемещения.

Кроме того, опция работает и во втором «варианте исполнения» – можно вставить дополнительные (промежуточные) копии между оригиналом и первой копией, которые также разместятся на равных дистанциях между собой. Для этого делаем первую копию, а далее в *Measurements* вводим нужное число в одном из двух показанных форматов:



Здесь работает аналогичная предыдущему случаю логика: на показанном примере ввод числа «5/» (или «/5») означает, что кроме первой копии, будут созданы четыре дополнительные, равномерно распределенные между оригиналом и первой копией, то есть всего пять. Или по другому – это число означает общее число промежутков между повторениями объекта. А общее число повторений объекта будет = 6 (оригинал + 5 копий).

Понятно, что такие возможности просто неоценимы при создании объектов с регулярно повторяющимися элементами – например, стойки ограждений, ряды окон и т.п.



Rotate (Вращение)

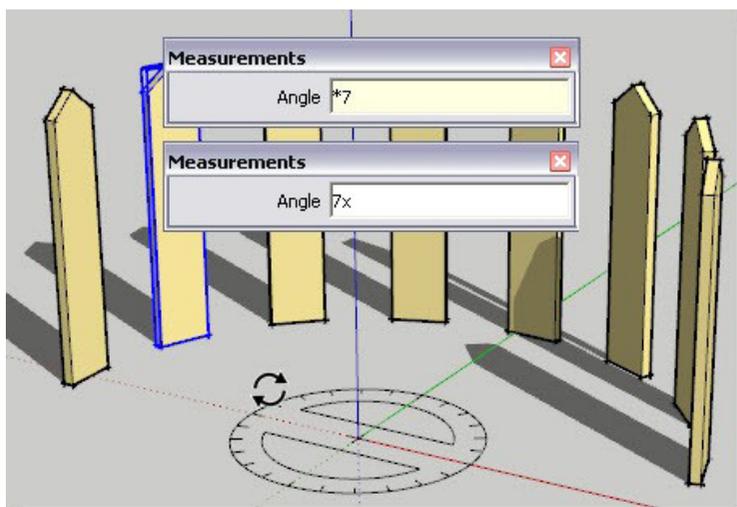
Эта опция по смыслу аналогична предыдущей, но с одним принципиальным отличии-

ем – перемещение происходит по траектории правильной окружности с определенным радиусом и на определенный угол поворота. После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра опции **Angle (Угол)**. После начала вращения объекта:



Вводим нужное значение угла поворота – положительное или отрицательное. И здесь положительное значение означает вращение в том же направлении, что и начальное, а отрицательное – вращение в противоположном начальному направлении. Вспомним также, что возможен вариант ввода в виде значения уклона (соотношения горизонтального и вертикального измерений) – в некоторых задачах это удобней.

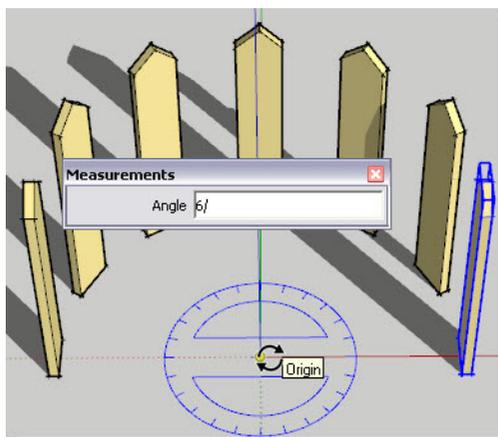
Аналогично *Move*, *Rotate* умеет создавать копии активного объекта при вращении (после нажатия клавиши *Ctrl*) – в этом случае сам объект остается на месте, а создается и вращается его копия. И здесь – аналогичная *Move* возможность управления количеством копий, для чего в *Measurements* (после создания первой копии) вводим нужное число в одном из двух показанных ниже на рисунке форматов.



Эта опция также работает и во втором варианте – можно вставить дополнительные (промежуточные) копии между оригиналом и первой копией, которые разместятся на равных угловых расстояниях друг от друга. Для этого делаем первую копию, а далее в *Measurements* вводим нужное число в одном из двух показанных форматов:



Например, ввод числа «6/» (или «/6») означает, что кроме первой копии, будут созданы пять дополнительных, равномерно распределенных по окружности между оригиналом и первой копией, то есть всего шесть. Или по другому – это число означает общее число промежутков между повторениями объекта. А общее число повторений объекта будет = 7 (оригинал + 6 копий).



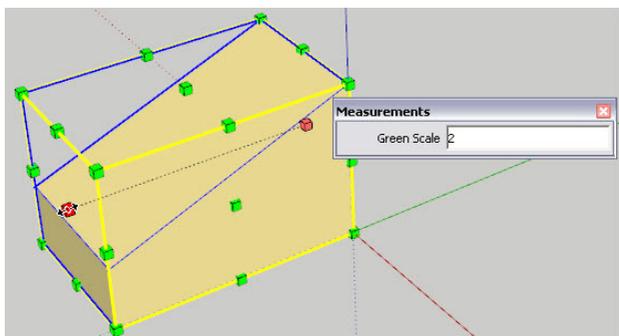
Как и для линейного размножения копий, для этого механизма можно найти множество применений в практике моделирования.

Конечно, логика назначения количества копий в *Move* и *Rotate* несколько сложновата для запоминания... Но с другой стороны, благодаря очень простому и быстрому механизму ввода параметров, ошибку легко скорректировать, тут же вводя другие, правильные значения.



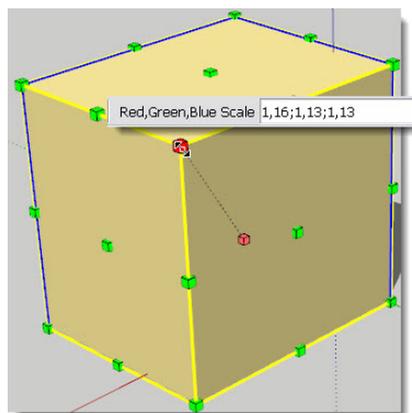
Scale (Масштабирование)

После выбора (включения) инструмента видим пустое окошко панели *Measurements* с названием параметра опции – коэффициента масштабирования **Scale (Масштаб)**. После начала движения курсором одного из выбранных «захватов» (и, соответственно, осей масштабирования):



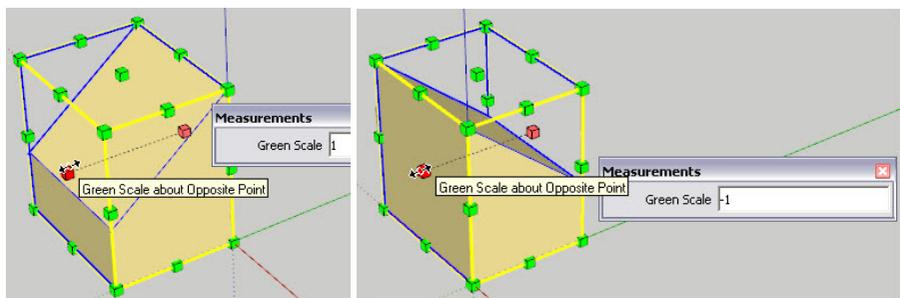
Числовые значения (коэффициенты) масштабирования и направление (ось или оси), динамически отображаются в *Measurements*, и можно в любой момент по ходу опции (или сразу после ее завершения) заменить их на свои вводом нужных значений. В показанном выше примере ввод значения = 2, означает, что по зеленой оси (только по ней!) будет выполнено двукратное увеличение размера модели. И понятно, что коэффициент = 1 означает, что никакого масштабирования не будет, т.е. модель останется в исходном состоянии.

Как мы знаем, в зависимости от места размещения выбранных «зажимов» (на ребре, на поверхности, на углу) в сочетании с клавишами *Ctrl*, *Shift*, *Ctrl + Shift* возможны различные варианты масштабирования – по направлению от одной до трех осей одновременно. А как это отображается в *Measurements*? Панель однозначно показывают, по каким осям (помним о стандартном порядке следования) и с какими масштабными коэффициентами (разделенными знаком «точкой с запятой») мы получим результат:



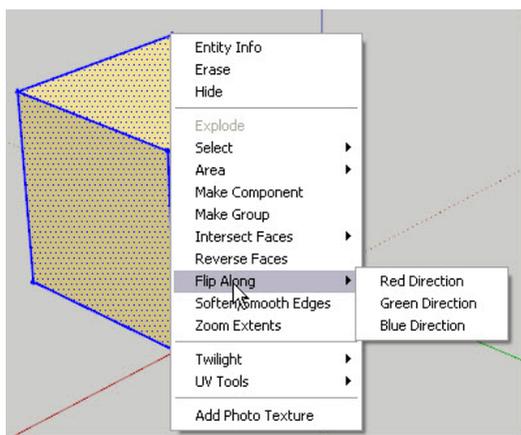
Надо заметить, что в сложных случаях масштабирования по нескольким осям одновременно (подобных показанному примеру), *Measurements* просто незаменим – такое практически невозможно выполнить «вручную», если требуется получить результат с заданными коэффициентами по каждой из осей.

Отдельного рассмотрения заслуживает случай ввода отрицательных значений – в общем случае это означает, что масштабирование произойдет по той же оси, но в обратном начальному движению курсора направлению. А что произойдет, если начать масштабирование, а затем ввести отрицательное значение = -1?



Как видим, объект как бы «отразился» по оси масштабирования, не изменив своей геометрии. На этом механизме основан прием создания «зеркального отражения» объекта, необходимость в котором достаточно часто встречается на практике, что подтверждается популярностью типичного вопроса об этом начинающих пользователей. Однако надо заметить, что на самом деле «правильным зеркалом» такой результат назвать нельзя, поскольку «зеркальное отражение» предполагает одновременное наличие плоскости самого зеркала, а также объекта-оригинала и объекта-отражения, расположенных на равных расстояниях от зеркала по разные стороны от него. Заметим, кстати, что в наборе инструментов *SketchUp* просто-напросто отсутствует инструмент, который во многих 3D-редакторах так и называется – **Mirror (Зеркало)**.

Отвлечемся от масштабирования и посмотрим в контекстное меню любого выбранного объекта – видим в том числе пункт **Flip Along**. Фактически это аналог опции, которую мы только что применили в масштабировании, с выбором – вдоль какой оси ее выполнить.



Название опции точнее отражает суть механизма – происходит не «классическое» отзеркаливание, а *Flip...* Перевести на русский буквально довольно сложно – «щелчок, перещелкивание». Т.е. фактически объект «отражается на месте» относительно его геометрического центра вдоль направления указанной оси. Таким образом, если нас устраивает результат, показанный выше на примере, используем масштабирование с коэффициентом «-1» или опцию *Flip*. А если все-таки необходимо, например, в сцене интерьера показать зеркало с отражением в нем? И это возможно – решение такой задачи будет показано позже в отдельном уроке.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Начнем знакомство с этой новой группой инструментов – открываем меню **View > Toolbars**, включаем показ (ставим галочку) на пункте **Construction (Конструкционные)** – блок их кнопок добавляется в основную панель инструментов.

Пока остановимся только на инструментах из левой колонки, с остальными познакомимся позже, поскольку они напрямую не связаны с нашей текущей темой. Итак, рассмотрим два очень важных инструмента, необходимых, прежде всего, для создания предварительной разметки – «опорных» элементов, что обеспечивает (в сочетании с ранее рассмотренными механизмами «привязок») полный контроль за точностью построений и к тому же

значительно ускоряет работу в целом.

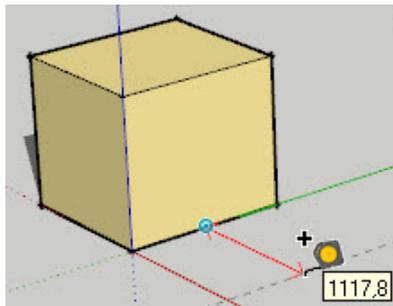
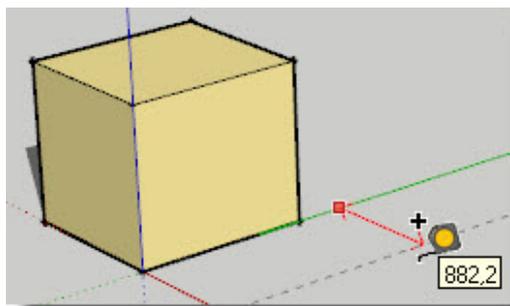


Тape Measure (Рулетка)

По смыслу название инструмента можно перевести как «замерщик», однако будем все-таки использовать более понятное и привычное «Рулетка». Назначение и принцип действия инструмента понятны из названия – с его помощью измеряются линейные расстояния между любыми двумя точками в пространстве сцены, т.е. это очень близкий по пониманию сути работы аналог реального инструмента.

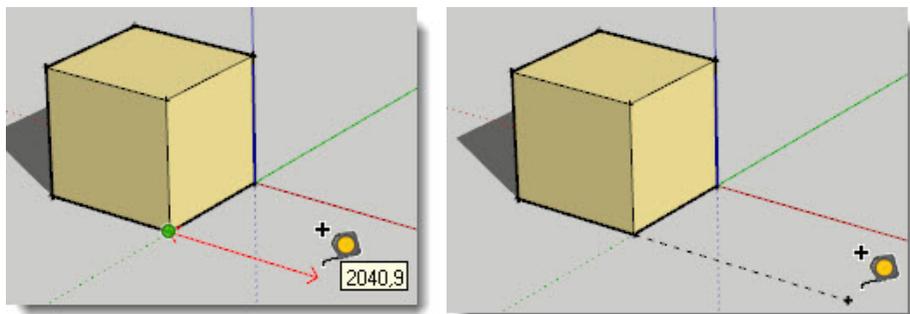
Пожалуй, это самый востребованный инструмент из конструкционных, поскольку с помощью *Рулетки* постоянно выполняются самые необходимые измерительные и разметочные операции. *Рулетка* работает (вытягивается) в любых направлениях, но чаще всего, что понятно, применяется либо в плоскостях планов осей, либо «ведет отсчет» от линий осей и ребер объектов. Если начинаем «вытягивание ленты» рулетки от конечной точки линии, ребра (или точки начала осей – *origin*), то по завершении опции создается **Guide Point (Опорная точка, точка разметки)**; если начинаем от любой другой (промежуточной) точки на линии, ребре (или на любой оси) – **Guide Line (Опорная линия, линия разметки)** бесконечной (!) длины.

Для построения *Guide Line* включаем инструмент (курсор изменяется на его изображение со значком «+») > кликаем на стартовой точке > перемещаем курсор в направлении измерения – вытягивается линия со стрелками на концах цвета оси, вдоль которой происходит перемещение, и черная пунктирная бесконечная линия *Guide* > в конечной точке кликаем второй раз. В итоге в сцене остается линия разметки для дальнейшего использования с любыми другими инструментами.



Видим также динамический контроль за измеряемой дистанцией: рядом с курсором после остановки появляется окошко с текущим числовым значением дистанции перемещения «ленты» рулетки (или конечной точки), а в панели *Measurements* – то же значение с возможностью ввода своего после начала или сразу после завершения измерения в виде, например – **Length: 500.**

Создание *Guide Point* – аналогично, только вместо бесконечной линии получаем пунктирную линию от начала до конца измерения с точкой-крестиком на конце. Выбор между построением линии или точки зависит от конкретной задачи последующего использования разметки.



Ну и далее эти разметочные элементы обеспечивают высокую точность построений за счет эффекта «привязки» к ним других элементов построений, а поэтому с их помощью удобнее (а иногда это и единственная возможность) точно отрисовать элемент или произвести модификации ребер и поверхностей, вместо того, чтобы пытаться «вылавливать» мышкой нужное расстояние или точку.

Можно использовать *Рулетку* в роли полного аналога реального инструмента, т.е. только для замера расстояния без создания разметочных линий (точек). Для этого в качестве переключателя используем попеременное нажатие клавиши *Ctrl* (значок «+» у курсора снимается). Впрочем, на практике такая необходимость встречается достаточно редко...

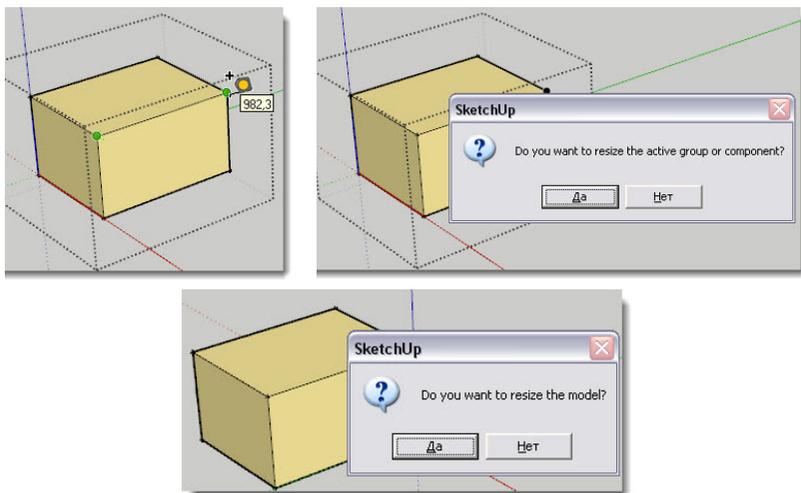
Заметим важный для комфортной организации работы момент – разметочные линии и точки, как правило, имеют разовое применения под текущий шаг построения и поэтому нет никакого смысла оставлять (хранить) их в сцене после использования. Более того, накопление в сцене уже ненужных разметочных элементов просто-напросто превращает их в «строительный мусор», что неизбежно визуально «засоряет» сцену, и добавляет абсолютно неоправданную дополнительную нагрузку на компьютер, т.е. тормозит работу. Как их удалять? Во-первых, для этого предназначена специальная функция меню *Edit > Delete Guides*, которая удаляет одновременно и «за раз» все опорные элементы в сцене. Во-вторых, их можно выбирать по-отдельности и «стирать» инструментом *Eraser*, или той же опцией через контекстное меню, или клавишей *Del*.

А из возможности выбора и удаления следует, что эти линии и точки для программы – такие же «материальные» объекты, как и другие элементы построений, а значит с ними можно производить те же самые опции перемещения и вращения, а также можно использовать доступные через контекстное меню опции, в т.ч. в окне *Entity info*.

Еще одна очень полезная функция инструмента – способность «глобального» масштабирования, причем это возможно в двух вариантах. Первый вариант – для всей сцены, т.е. всех объектов в ней одновременно, независимо от того, на каком из объектов сцены эта опция выполняется (что не всегда подходит). Второй вариант – то же, но только для отдельной группы (компонента) в режиме их «внутреннего» редактирования, т.е. такое масштабирование не будет затрагивать остальные объекты сцены. Понятно, что выбор варианты зависит от конкретной ситуации и задачи...

Как это работает? Выбираем ребро объекта, которое должно иметь в итоге определенную известную длину, и отмеряем *Рулеткой* расстояние от одной его конечной точки до другой. Далее вместо фактического значения длины ребра в панели *Measurements* вводим свое (необходимое), и после нажатия *Enter* появится окошко с запросом о том, хотим ли действительно изменить размер – для всех объектов сцены появляется запрос: «**Do you want**

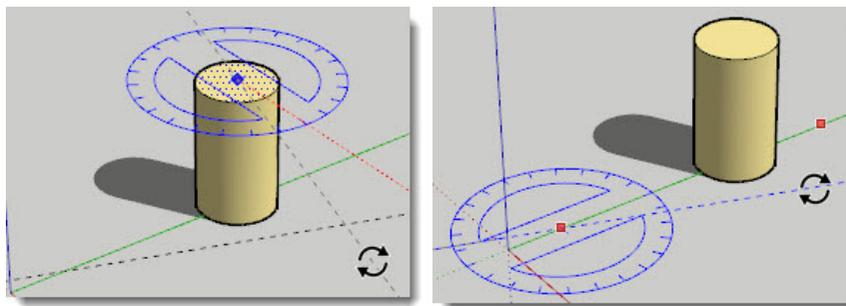
to resize the model?», а для редактируемых групп (компонентов): «Do you want to resize the active group or component?» После подтверждения объекты будут пропорционально отмасштабированы, исходя из назначенной величины.



Protractor (Транспортёр)

Назначение и принцип действия *Транспортёра* также понятны из названия – с его помощью измеряются угловые величины. Собственно говоря, мы с ним уже знакомы – инструмент является составной частью инструмента *Rotate*, который изучен достаточно подробно.

В рамках нашей текущей темы остается только добавить, что *Protractor* можно использовать и в «чистом» виде, как отдельный механизм измерения и разметки. При этом он работает практически аналогично первому рассмотренному измерительному инструменту – *Tape Measure*, естественно, только в угловых измерениях и единицах.



Кроме измерения углов, инструмент также создает *Guide* (*Опорные линии*) из сторон этих углов. *Транспортёр* может также размещаться либо на планах осей (и «вести отсчет» от осей), либо на поверхностях объектов, принимая соответствующую плоскость ориентации. Можно зафиксировать эту ориентацию, нажав и удерживая клавишу *Shift*, что дает возмож-

ность переместить *Транспортир* в другое место в том же положении.

Для построения *Guide* после выбора инструмента:

1. Помещаем курсор в нужное место и первым кликом показываем точку центра вращения – вершину отмеряемого угла.

2. Вращая рулетку, кликаем второй раз для определения положения первой линии разметки (одной стороны угла) на оси, поверхности или ребре объекта.

3. Вращая рулетку, кликаем третий раз для определения положения второй линии разметки (второй стороны угла) в нужной финальной точке, которая остается в сцене, как опорная линия. Видим также динамический контроль за замеряемым углом в панели *Measurements* с возможностью ввода своего значения в градусах (или коэффициенте уклона) после начала или сразу после завершения измерения:



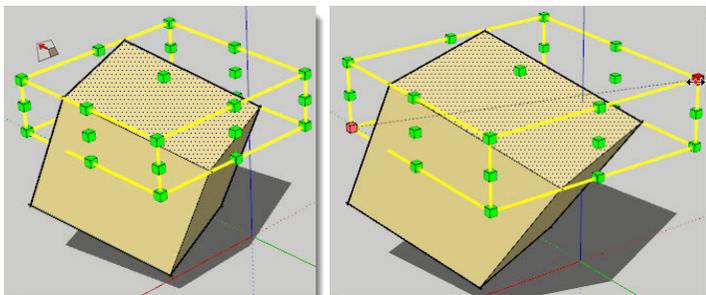
В итоге направляющие – стороны угла остаются в сцене. Можно отключить их установленное по умолчанию появление, кликнув *Ctrl* (аналогично этой же опции у *Рулетки*).



Axes (Оси)

Назначение инструмента – перемещения или переориентации основных осей сцены. Хотя вроде бы такая функция, не имеющая явных числовых значений, не относится к теме точных построений, ее умелое использование может значительно облегчить ряд таких задач. Прежде всего потребность в такой опции может возникнуть при работе с элементами, рисование или модификации которых должны происходить под углом к направлениям основных осей, и удобнее всего это сделать, просто изменив ориентацию осей под конкретную ситуацию.

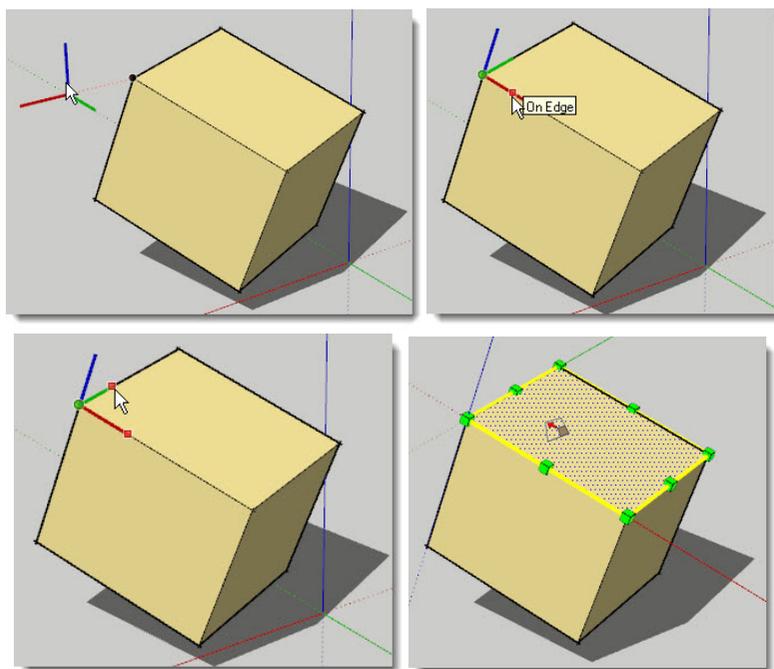
Рассмотрим применение инструмента на примере. Построим кубик и повернем его, например, и в горизонтальной, и в вертикальной плоскостях, а теперь попытаемся отмасштабировать только одну из его поверхностей, в ее же плоскости. Активируем инструмент *Scale* и видим, что корректно сделать это невозможно, поскольку, как мы знаем, масштабирование работает только по направлениям основных осей сцены. Ничего не дает и переход в одну из «неперспективных» проекций, например, в вид Тор (Сверху) – как видим, такое масштабирование приводит только к неуправляемому искажению объекта сразу по двум или трем осям:



Следовательно, выход один – необходимо временно «привязать» систему осей сцены к геометрии нашего кубика, для чего и предназначен инструмент **Axes**:

1. Включаем кнопку **Axes** и помещаем его курсор в виде символа из отрезков трех цветов осей в сцену. Как видим, при этом ориентация отрезков символа соответствует ориентации осей сцены по умолчанию. Кликаем курсором, например, в угол кубика, обозначая новую точку **origin** – начала координат.

2. Тянем курсор (разворачиваем «тройник» осей) вдоль одного из ребер – обозначаем направление **красной** оси и кликом фиксируем его. Тянем курсор вдоль ребра, перпендикулярного первому (поворачиваем зеленую ось) – обозначаем направление **зеленой** оси и кликом фиксируем его, после чего **синяя** ось автоматически ориентируется перпендикулярно красно-зеленой плоскости. В итоге получаем новую, подходящую для нашей задачи ориентацию системы осей сцены – теперь легко доступно «правильное» масштабирование.



И еще раз напоминаю о полезности чтения подсказок в строке статуса – даже если вы будете редко пользоваться этой опцией и забыли порядок действий – подсказки пошагово помогут выполнить все необходимое!

После завершения нужных действий можно легко вернуть стандартную, по умолчанию ориентацию осей сцены – кликаем **ПКМ** на любой из осей и в открывшемся контекстном меню выбираем пункт **Reset (Переустановить)**.

Следующая возможность управления осями вряд ли так уж нужна, но тем не менее о ней полезно знать – в том же контекстном меню на любой из осей выбираем пункт **Move (Переместить)** – появляется диалоговое окно **Move Sketching Context**, в котором можно ввести числовые параметры изменения положения (**Move**) и ориентации (**Rotate**) каждой из

осей. Пожалуй, особых пояснений к этой опции не требуется, и желающие досконально разобраться и попробовать ее в действии сделают это без труда.

Но и это не все – существует еще один, намного более быстрый и удобный механизм переориентации осей – в контекстном меню нужной поверхности объекта выбираем пункт **Align Axes (Выравнять Оси)** – основные оси сцены (планы осей) устанавливаются по текущей выбранной поверхности. Однако надо заметить, что этот механизм более «грубый» – например, точка начала осей автоматически устанавливается в левый нижний угол поверхности, да и сама привязка осей к ребрам поверхности тоже неуправляема. Тем не менее, если вы попытаете применить его для нашего примера с кубиком, то сможете убедиться – результат практически аналогичный!

И последняя деталь – опции переориентации осей не влияют на «землю» в механизмах построения теней на земле и показа эффектов визуализации «земли и неба». Что это значит, мы рассмотрим в следующей теме...

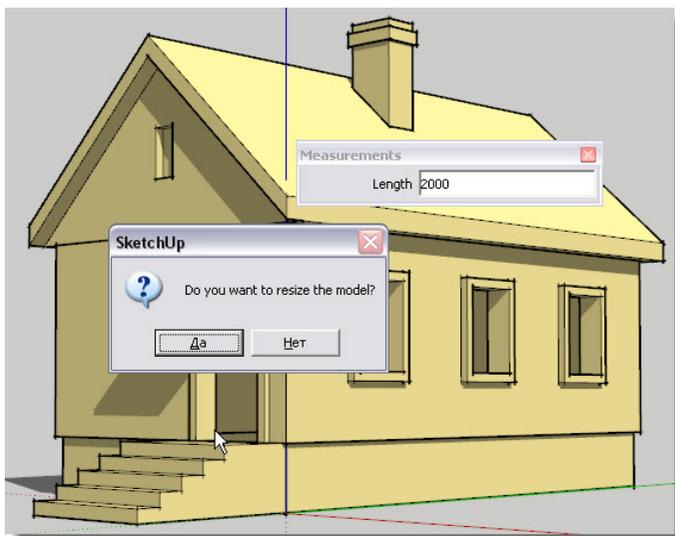
СТРОИМ МОДЕЛЬ В РАЗМЕРАХ

Для закрепления полученных здесь знаний – очень важных для практического моделирования – обратимся снова к нашему первому проекту, выполненному ранее – простому домику. Здесь мы рассмотрим вполне вероятную ситуацию – представим, что имеем готовую модель (так оно и есть), и ее требуется откорректировать, привести к «правильным» размерам.

1

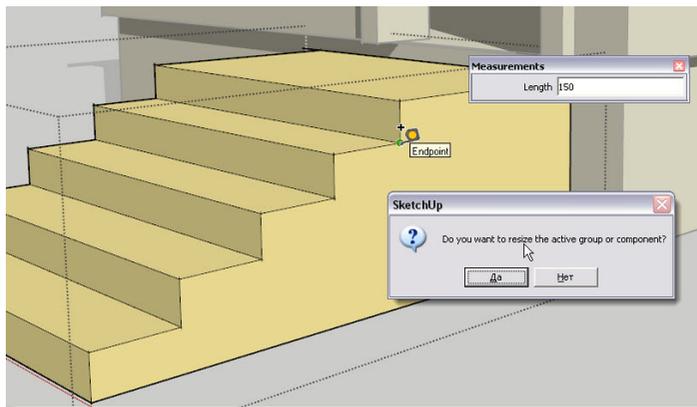
Первым шагом масштабируем сцену целиком, исходя из того, что есть один из размеров, про который точно известно, что он правильный.

Примем за гарантированно «истинную» величину, например, высоту дверного проема = 2000мм. Замеряем *Рулеткой* (с включением *Ctrl*) ребро прямоугольника проема, вместо получившейся величины вводим требуемые 2000, и подтверждаем запрос на изменение размера (масштаба) модели.



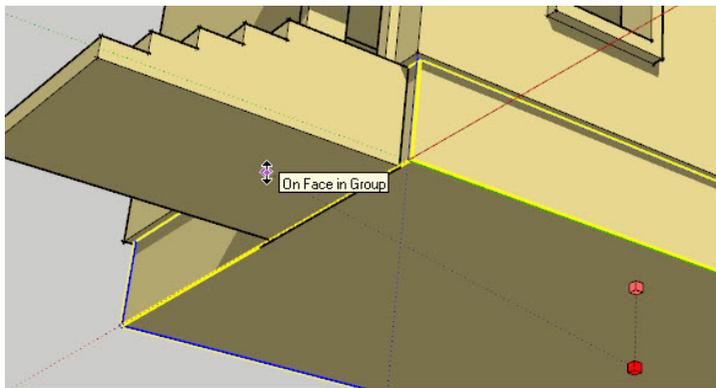
2 Провераем и корректируем размеры ступеней.

Почему начинаем со ступеней? Дело в том, что по ним существуют нормированные размеры, примем: высота = 150мм, ширина = 300мм. Поскольку крыльцо со ступенями мы предусмотрительно ранее заключили в группу, можем в режиме ее внутреннего редактирования отмасштабировать все его части за один раз, используя тот же прием, что и до этого. Замеряем, например, фактическую высоту ступени, вводим свою = 150мм, подтверждаем запрос на изменение размера. Провераем ширину ступеньки – все нормально, 300мм.



3 Корректируем высоту цоколя.

Видим, что теперь крыльцо «оторвалось» от цоколя, в т.ч. оказалось меньше по высоте. «Пристыковываем» крыльцо к цоколю в нужное место и принимаем решение уменьшить его высоту до общей высоты крыльца (уровня площадки перед дверью). Делаем это масштабирование группы цоколя снизу по синей оси, указывая величину масштабирования перетягиванием курсора на нижнюю плоскость крыльца.



4

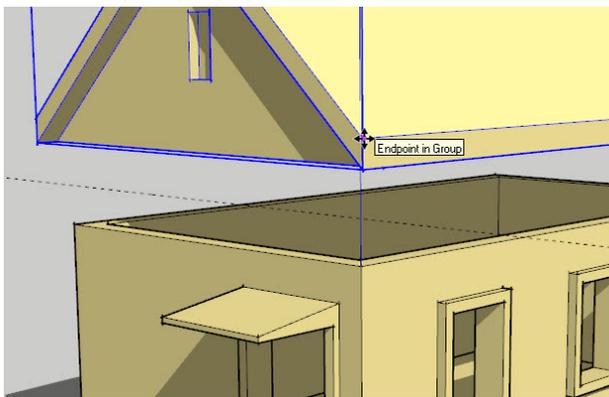
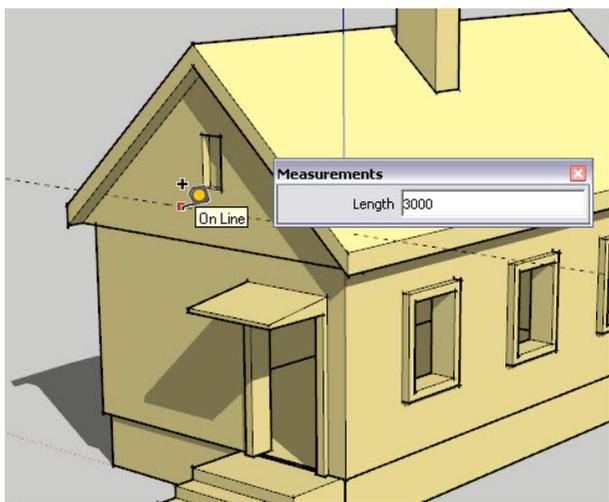
Корректируем высоту стен (фактически – потолка комнат).

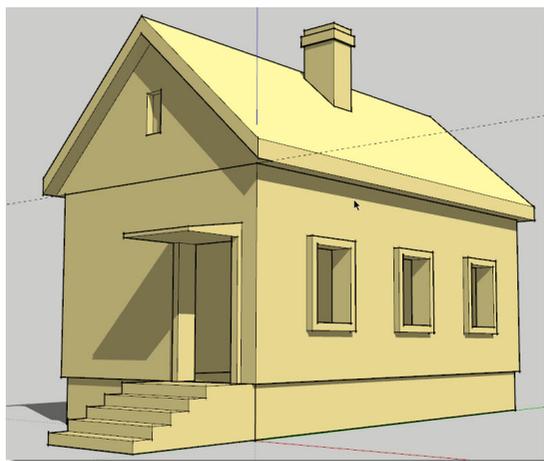
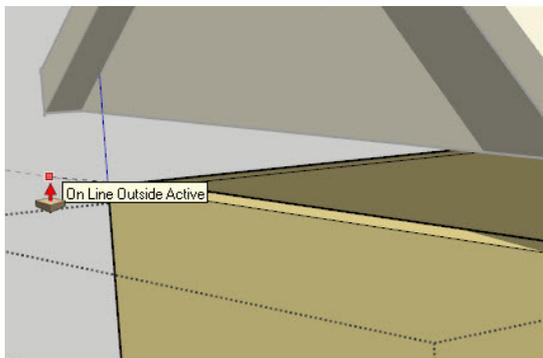
Замеряем высоту от пола (уровня верха цоколя) – решаем, что нужно увеличить ее до 3000 мм. Для этого будет удобна линия разметки – снова используя рулетку (без нажатой *Ctrl*), вытягиваем ее по плоскости стены от пола вверх на нужную высоту (вводим 3000). Теперь у нас есть уровень, на который надо поднять верхние поверхности и ребра стены.

Чтобы для дальнейших действий нам не мешала крыша, временно поднимаем ее вверх, по синей оси.

Входим в режим редактирования группы стен, и аккуратно выбираем только верхнюю поверхность. Делаем это любым удобным способом, разворачивая камеру в подходящий ракурс, следим, чтобы ничего лишнего не попало в зону выбора. И теперь остается поднять выбранное до «прилипания» к линии разметки – или инструментом *Move*, или *Push/Pull* – этот вариант и показан на примере.

И в завершении опускаем крышу в новое положение – до нового уровня верха стен.

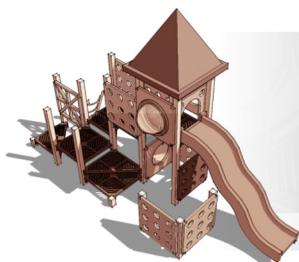




Можно продолжать описание действий по корректировке других конструкций и дальше, но думаю, логика действий здесь, и при новых, «с нуля», построениях понятна:

- активно работаем камерой для получения самых удобных ракурсов доступа к редактируемому контенту и оптимальной степени увеличения изображения на экране;
- при начальных построениях сразу назначаем конкретные (нужные, известные) длины, углы, дистанции и др. параметры, используя механизмы панели *Measurements*;
- максимально используем возможности *Guides* – элементов разметки, создаваемых *Рулеткой* и *Транспортиром*, за счет *snapping* – «привязки» к ним геометрии построений;
- решаем задачи сложных модификаций за счет возможности временной «перестройки» ориентации осей сцены;
- используем возможности (доступные команды) контекстных меню на выбранном – часто это оптимальный (а иногда и единственный) способ решения текущей задачи;
- ... и прочие полученные знания...

А теперь представим – насколько быстрее, точнее и проще мы теперь сможем повторить нашу первую учебную задачу «с нуля» – строительство домика в конкретных размерах... И самое главное – сразу получим законченный результат без необходимости последующих корректировок!



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

Тема 9. РАБОЧАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Умение эффективно работать в SketchUp зависит не только от уровня владения инструментами и опциями рисования, модификаций и т.п. механизмами собственно моделирования. Не менее важную роль играет и умелое управление текущим отображением сцены на экране. Именно эта тема и будет рассмотрена здесь, а точнее, мы изучим часть механизмов визуализации, используемых в SketchUp в процессе собственно рабочего моделирования.

Все инструменты и опции программы, предназначенные для управления визуализацией, можно условно разделить на две группы – «рабочие» и «презентационные». На самом деле в SketchUp такого функционального разграничения по разным инструментам нет, но для их понимания и эффективного использования примем именно такую схему изучения. «Презентационный» рендеринг предназначен для наглядной, эффектной «подачи» проекта (как правило, на финальной стадии работы), и поэтому это большая отдельная тема будет рассмотрена отдельно позже, а здесь сосредоточимся именно на «рабочем» рендеринге.

Вспомним первую «теоретическое» тему – такие поверхностные, полигональные 3D-редакторы как SketchUp, практически мгновенно реагируют на изменения геометрии, однако отличаются повышенной вычислительной нагрузкой именно на визуализацию, т.е. «перерисовку» изображения на экране при любом действии пользователя. Причем с насыщением сцены объектами скорость, точность, да и просто комфортность работы все больше и больше зависят от того, насколько умело пользователь управляет рабочим рендерингом в проекте. Это особенно актуально для SketchUp, имеющего принципиальную особенность – в отличие от многих других 3D-редакторов, в нем для всех задач отображения сцены используется только один механизм визуализации – в реальное время, одновременно с процессом моделирования, под управлением системного графического 3D-«движка» **OpenGL**.

В самом начале курса, в теме инсталляции SketchUp уже упоминались определенные технические требования к «софту» и «железу», выполнение которых гарантирует беспрепятственную, комфортную работу программы. Если сталкиваетесь со «странностями» отображения модели в SketchUp, посмотрите их еще раз на специальной странице официального сайта SketchUp *Hardware and software requirements*: <http://SketchUp.Google.com/support/bin/answer.py?hl=en&answer=36208>.

Для Windows XP: Microsoft Service Pack 2+; Microsoft® Internet Explorer 7.0 или младше; .NET Framework version 2.0.

Примечание: SketchUp будет работать под 64-bit версией Windows, но будет запущен, как 32-bit приложение.

Рекомендуемая конфигурация компьютера: 2+ GHz процессор; 2+ Gb RAM; 500 Mb

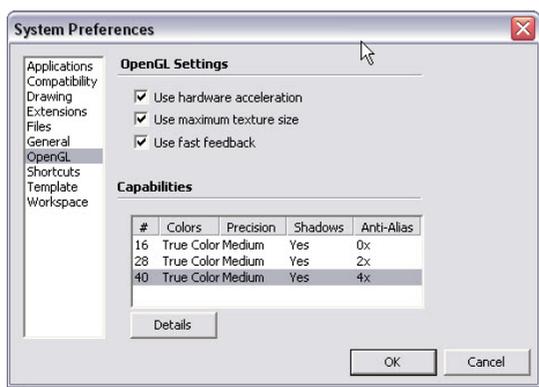
свободного пространства жесткого диска; Video Card 3D-класса с 512+ Mb памяти. Драйвер видеокарты должен поддерживать OpenGL версии 1.5 или выше.

Минимальная конфигурация компьютера: 1 GHz процессор; 512 Mb RAM; (оперативная память), 300 Mb свободного пространства жесткого диска; Video Card 3D-класса со 128 Mb памяти. Драйвер видеокарты должен поддерживать OpenGL версии 1.5 или выше.

НАСТРОЙКИ ВИДЕОКАРТЫ

Итак, если указанные выше параметры компьютера обеспечены, приступим к общим настройкам параметров визуализации, но вначале познакомимся с новым для нас диалоговым окном, которое откроем из меню **Window > Preferences (Основные настройки)**. Окно используется для назначения **основных постоянных настроек** программы, которые будут задействованы в текущем сеансе и во всех проектах (файлах) при последующих открытиях (до их изменения на другие). Вспомним, кстати, что мы уже знаем о диалоге аналогичного назначения **Model Info**, и заметим его отличие от **Preferences** – там устанавливаются **настройки только для конкретного проекта (файла)**.

В диалоге **Preferences** пока, в рамках нашей темы, обратимся только к одному пункту – **OpenGL** (остальные будут подробно рассмотрены в отдельной теме 2-й книги), панель которого используется для назначений опций этого механизма таким образом, чтобы оптимизировать отображение 3D-графики. Фактически видим здесь «пульт управления» видеокартой, и понятно, что содержание этой панели у вас может отличаться от показанного ниже.



OpenGL Setting:

– **Use Hardware Acceleration (Использование аппаратного ускорения)** – включив этот пункт, мы получаем аппаратную поддержку, этой программной функции за счет подключения вычислительных ресурсов видеокарты. А проще говоря, *SketchUp* будет работать намного быстрее и с максимальным качественным рендерингом, поэтому этот пункт должен быть постоянно включен. Заметим однако, что известны случаи «дефектов» работы программы, связанные с конкретным типом (маркой) видеокарты... Пока запомним только, что самый достоверный способ убедиться в том, что именно видеокарта является источником таких проблем – выключить этот пункт и посмотреть, что изменилось в отображении сцены на экране.

– **Use maximum texture size (Использование максимального размера текстуры)** – возможность отображения текстур (растровых имиджей) в материалах, назначенных на объектах, с размерами без ограничений. При «слабой» видеокарте такие текстуры могут ото-

бражаться с дефектами, о чем и появляется предупреждение. По умолчанию этот пункт выключен и действует ограничение на размер используемого изображения – не более 1024x1024 рix, т.е. он будет автоматически уменьшен до этого лимита. Этот параметр действительно актуален может быть только на «презентационном» этапе работы над проектом, поэтому стоит оставить его выключенным.

– **Use Fast Feedback (Использовать быструю обратную связь)** – параметр, ускоряющий перерисовку на экране. Конечно, стоит держать постоянно включенным.

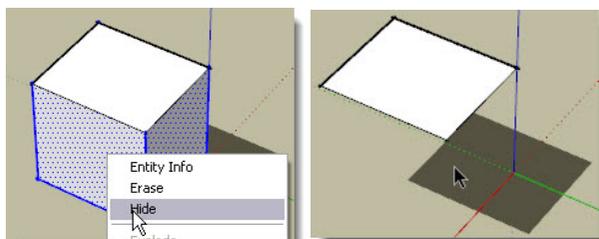
Capabilities (Совместимость):

Для выбора предпочтительного варианта помечаем нужную строчку и нажимаем ОК. На самом деле здесь интересна только последняя колонка в таблице – **Anti-Alias**, показывающая «силу» экранного сглаживания линий – ребер поверхностей. Это общепринятый в растровой компьютерной графике механизм (и термин), визуального сглаживания «лесенки» граничных пикселей разных цветов (гаммы) в изображении, особенно явно проявляющийся на прямых, не горизонтальных и не вертикальных линиях. Самый быстрый, но и самый некачественный «нулевой» вариант (для «слабых» видеокарт другого может и не быть) означает полное отсутствие сглаживания... А вообще это в основном вопрос зрительной комфортности работы с изображением на экране. Заметим кстати, что настроечная опция аналогичного назначения, но управляющая этим механизмом специально для улучшенного отображения текстур материалов в текущем проекте, есть и в диалоговом окне **Model Info > Rendering > Anti-Aliased Textures**. Думаю, особых пояснений здесь не требуется, хотя и здесь не исключен некорректный рендеринг, связанный с особенностями вашей видеокарты, о чем и видим соответствующее предупреждение.

На самом деле по рассмотренным настройкам невозможно дать универсальные рекомендации, поскольку проблемы, связанные со степенью «подтормаживания» или некорректным отображением графики в рабочем пространстве программы напрямую связаны с конфигурацией «железа» и «софта» конкретного компьютера – можно настоятельно рекомендовать открыть подходящую тестовую модель и поэкспериментировать с включением / выключением отдельных опций, чтобы подобрать их оптимальное сочетание.

HIDE / UNHIDE (СКРЫТЬ / ОТМЕНИТЬ СКРЫТИЕ – ПОКАЗАТЬ)

Суть этого самого «оперативного» (но не единственного) механизма скрытия заключается в том, что в любой момент любые выбранные элементы могут быть быстро скрыты опцией **Hide (Скрыть)**, которая быстрее и удобнее всего активируется из контекстного меню выбранного.



Это же можно сделать из пункта меню **Edit > Hide**, а также вкл./выкл. переключателя

Hidden (Скрытый) в диалоговом окошке выбранного элемента (объекта) **Entity Info**.



Чтобы снова отобразить ранее скрытые объекты (сделать видимыми), открываем пункт меню **Edit > Unhide (Отменить скрытие)**, и далее – по одному из удобных в данной ситуации варианту: **Selected (Выбранное)**, **Last (Последний)**, **All (Все)**.

Есть еще один способ скрытия, который работает только с ребрами – включив инструмент **Eraser (Ластик)**, видим в статусной строке подсказку: **Shift = Hide**. Т.е. работаем Ластиком точно так же, как и для «стирания» ребер, но при нажатой клавише **Shift** его функция меняется – происходит не удаление ребер, а их скрытие. В некоторых ситуациях этот механизм очень удобен для выборочного скрытия отдельных ребер.



Однако возможны ситуации, когда в ходе работы нужно «выборочно» отменить скрытие для каких-либо отдельных элементов (объектов)... как быть, мы же их не видим? Для этого случая предусмотрена специальная опция «условного» показа всех построений, скрытых ранее опцией **Hide**. Используем пункт меню **View > Hidden Geometry (Вид > Скрытая геометрия)** – скрытые построения будут показаны («проявятся») в сцене в «пунктирно-сеточном»

виде. После этого, понятно, нужное легко выбрать, сделать «нормально видимыми» опцией *Unhide*, и снова выключить показ скрытой геометрии.

Обратим здесь внимание на один важный нюанс, непонимание которого – типичная проблема начинающих пользователей. Как мы знаем, объединение нескольких объектов в группу фактически создает новый единичный объект, как бы «закрывая» каждую из ее составляющих от воздействия «снаружи». Т.е., например, вращая группу, мы вращаем не каждый объект по-отдельности внутри, а целиком их общий «блок». То же происходит и при скрытии – если скрыть один из объектов группы (или все!), то применение опции *Edit > Unhide*, которая сработает для всех объектов сцены, не снимет скрытие с таких «внутренних» объектов. Отсюда возможны ситуации полной «потери» такого рода в сцене, причем причину этой проблемы становится особенно трудно понять и найти через несколько шагов моделирования после скрытия... Одним словом, единственный вариант их «возврата» – через опцию *View > Hidden Geometry*, а еще лучше – при моделировании стараться избегать таких ситуаций.

Резюмируем суть и назначение этой типичной для 3D-редакторов опции. Во-первых – возможность оперативного скрытия/показа иногда бывает просто необходима для получения временного удобного доступа к элементам, заслоненным (закрытым) в данный момент другими построениями. Во-вторых – если объекта нет на экране, значит он и не «грузит» систему своим отображением, т.е. проще говоря, *SketchUp* работает быстрее. И из этих соображений можно рационально использовать *Hide/Unhide* в сложных, «тяжелых» построениях для разгрузки компьютера, просто скрывая то, с чем в данный момент не работаем.

Заметим, что в *SketchUp* есть и второй, более «продвинутый» механизм аналогичного назначения – *Layers (Слои)*. Однако поскольку его функции этим не ограничиваются, а возможности намного шире и сложнее, подробно рассмотрим *Слои* позже, в отдельной теме.

СТИЛИ ОТОБРАЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ И РЕБЕР

Это также типичная практически для всех 3D-редакторов функция – возможность выбора различных стилей (режимов) отображения поверхностей и ребер, формирующих объекты. Дело в том, что в ряде ситуаций максимально реалистичный вид модели (конечно, наиболее наглядный и «приятный взгляду») может на самом деле создавать проблемы, например, для выбора отдельных элементов. Кроме того, некоторые функции доступны только за счет специальных, «служебных» стилей отображения. И, конечно, один из главных факторов выбора текущего стиля диктуется соображениями рациональной «загрузки» компьютера, а значит, скорости и комфортности моделирования. Здесь принцип простой – назначаем минимально достаточный стиль отображения для удобной и быстрой работы в текущей задаче.

И еще – в этой теме мы рассмотрим только «оперативные» рабочие инструменты управления, и только часть параметров отображения поверхностей и ребер. На самом же деле все возможности *SketchUp* в их настройках (в т.ч. и рендеринга) сосредоточены в специальном диалоговом окне, открываемом из меню **Window > Styles**. Мы будем подробно изучать его позже, поскольку это весьма сложная и объемная тема, заслуживающая отдельного рассмотрения.

Стили поверхностей

Открываем меню **View > Toolbars > Styles** – блок кнопок *Стилей* становится на предназначенное для него место в верхней панели инструментов. Заметим, что то же доступно и из текстового меню **View > Face Style** (и далее – через открывающееся подменю), одна-

ко использование кнопок на панели инструментов, конечно, удобней.



Имеет смысл рассмотреть эти функции не в порядке следования кнопок в панели, а по частоте применения:



Shaded with Textures (Затененный с текстурами)

Это вариант по умолчанию – фактически максимально возможная реалистичность рендеринга в *SketchUp*, которую можно получить под графическим 3D-движком *OpenGL*. Отображаются все материалы поверхностей (цвета и текстуры), а также освещение (тени).



Вы, конечно, обратили внимание, что на многих приведенных ранее иллюстрациях («снимков» с экрана программы) показаны разные материалы поверхностей и тени от объектов – подробное изучение этих больших отдельных тем еще впереди...



Shaded (Затененный)



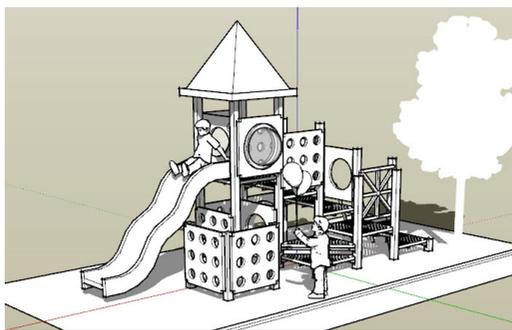
Нетрудно заметить, что фактически это упрощенный *Shaded with Textures* – только «окраска» без показа текстур. Точнее, текстуры отображаются их условным «усреднен-

ным» цветовым тоном (на рис. – трава и дерево).

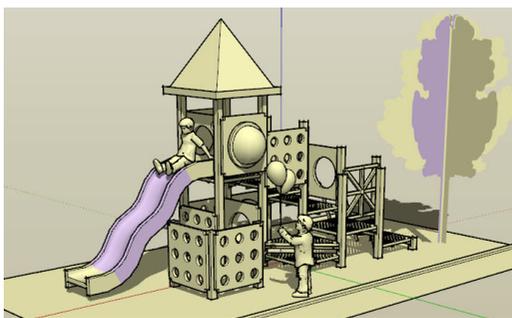


Hidden Line (Линейный)

Это фактически вариация на тему предыдущего стиля в манере черно-белой иллюстрации с отображением теней. Чаще применяется не на стадии рабочего моделирования, а при разного рода стилизациях в финальной подаче проекта.



Monochrome (Бесцветный)



Этот вариант (как и последующие) можно считать чисто «служебным». В нем вся модель отображается только в двух цветах проекта «по умолчанию», показывающих ситуацию с *Face/Backface* в модели. Причем независимо от того, какие материалы – цвета и текстуры (отличные от «по умолчанию») были назначены в ходе работы поверхностям. Или по-другому – двумя условными цветами отображаются все лицевые и оборотные поверхности, т.е. фактически это механизм контроля за их правильной (лицевые – наружу, оборотные – внутри) ориентацией. Также отображаются затенение и включенные падающие тени.

На эту тему мы уже говорили ранее, но еще раз подчеркну – грамотное моделирование предполагает постоянный контроль за ситуацией в этой части, что удобнее всего делать как раз с помощью стиля *Monochrome*. Так на показанном примере видим в некоторых частях модели – «изнаночный» фиолетовый цвет на «лице», после чего можем исправить эти ошибки уже известной нам опцией **Reverse Faces (Поменять поверхности)**.

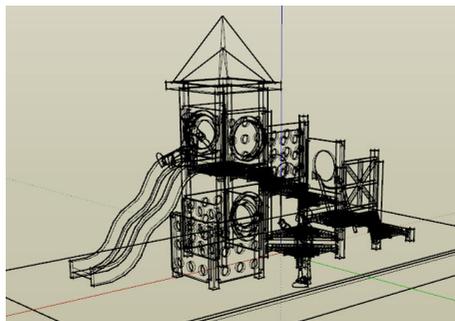


X-Ray (Рентген)

Работает в паре с любым из четырех ранее описанных стилей, добавляя к ним эффект «просвечивания рентгеном» или «полупрозрачности». Бывает удобен в некоторых задачах, когда требуется видеть построения, заслоненные другими, находящимися на переднем плане. Минус – весьма основательно «грузит» компьютер в сложных моделях. Также отображаются затенение и падающие тени, но сами поверхности могут отбрасывать тени только на землю.



Wireframe (Каркасы)



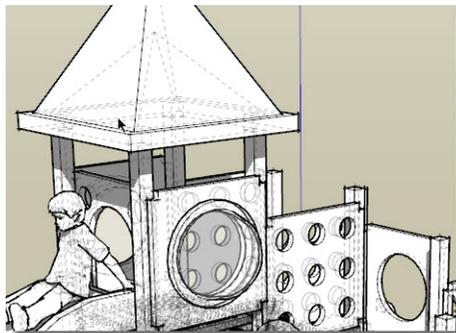
Отображаются только ребра поверхностей (естественно, только не скрытые до этого опцией *Hide*), и поскольку самих поверхностей не видим, никакие инструменты, работающие с ними, неприменимы (тени и материалы в т.ч.). В то же время получаем полный доступ ко всем ребрам построений, независимо от ракурса камеры (обзора). Самый «легкий» для *SketchUp* стиль, однако на практике используется эпизодически, чаще – для «нюансных» опций с ребрами, которые в других стилях не видны (недоступны).



Back Edges (Ребра сзади)

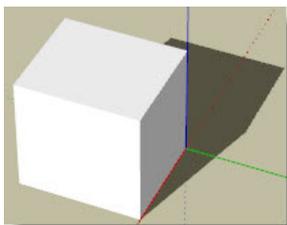
Дополнительный режим, появившийся в 8-й версии. Это как бы альтернатива стилю

X-Ray – также работает в паре с четырьмя первыми стилями... и так же весьма основательно «грузит» компьютер в сложных моделях. Отличие – более очевидно обозначает «невидимые» в этом ракурсе камеры ребра с обратных «невидимых» сторон объекта, отображая их пунктирными линиями в отличие от сплошных линий ребер поверхностей «на переднем плане».

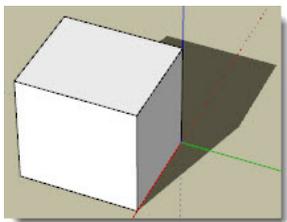


Стили ребер

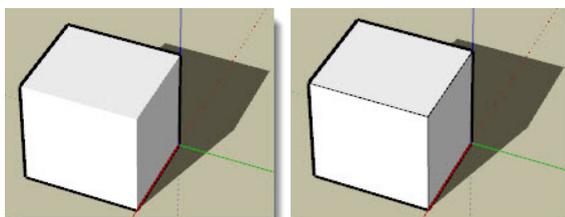
Кроме рассмотренного механизма показа стилей поверхностям, доступны и отдельные стилевые настройки отображения только ребер поверхностей. Конечно, такое деление достаточно условно, поскольку эти два типа базовых элементов построений тесно связаны – изменения настроек показа ребер в одном из этой пары элементов интерфейса тут же меняют соответствующие настройки в другом. Тем не менее, так это устроено в программе, поэтому открываем пункт меню **View > Edge Style** (для этой функции отдельной панели инструментов нет) и разбираемся с действием пунктов подменю.



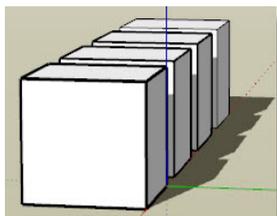
Для начала отключив (сняв «галочки») со всех пунктов, видим «нулевой» вариант – ребра не отображаются вообще – только поверхности.



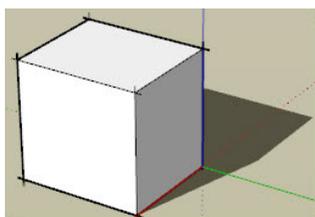
Display Edges (Показывать ребра) – все ребра одной стандартной толщины – чаще всего используется в качестве «рабочего» варианта при построениях, как минимально достаточно наглядный.

**Profiles (Профильные ребра)**

– утолщенные линии только внешних габаритов. Могут показываться только они, или в сочетании с *Display Edges*.

**Depth Cue (Ребра по глубине)**

– используются, чтобы подчеркнуть глубину пространства за счет отображения их более жирными на переднем плане, чем на заднем. Работает только в сочетании с *Display Edges*.

**Extension (Удлинение ребер)**

– стиль имитирует принятую в архитектурных чертежах манеру графической подачи – удлиняет каждую линию за пределы ее конечных геометрических точек. Работает только в сочетании с *Display Edges* и (или) *Profiles*.

SHADOWS (ТЕНИ)

Начнем с очевидного факта, что управление освещением, а точнее в *SketchUp* – **Shadows (Тенями)**, особенно большую роль играет на этапе финальной «отделки, подачи» проекта, добавляя ему привлекательность и реалистичность. И вроде бы логично на этапе рабочего моделирования обойтись без них, поскольку тени – один из самых «тяжелых» факторов при визуализации, который особенно явно проявляется с усложнением модели. В то же время тени на «рабочем» этапе построений помогают легче визуальнo воспринимать объемы 3D-объектов, а значит, легче ориентироваться в трехмерном пространстве сцены. Одним словом, изучим механизмы управления тенями здесь, тем более, что на самом деле проблемы нагрузки на визуализацию вполне решаемы умелым использованием нужных инструментов, настроек и оптимальных вариантов их сочетаний в конкретных обстоятельствах.

Подчеркнем, что в *SketchUp* собственно освещение как бы вторично, и представ-

лено только как источник образования **Shadows (Теней)**. При этом доступен только один источник теней (точнее – света, который их и создает) – имитация естественного солнечного освещения. Причем этот механизм базируется на реальном географическом положении модели (*геолокации*) в сочетании с временными (дата, день, час) параметрами – эта отдельная большая тема, которая будет рассмотрена позже. Такой основательный подход к механизмам освещения/теней понятен, учитывая изначальную архитектурную специализацию *SketchUp*, и вообще типичен для программ архитектурного проектирования.

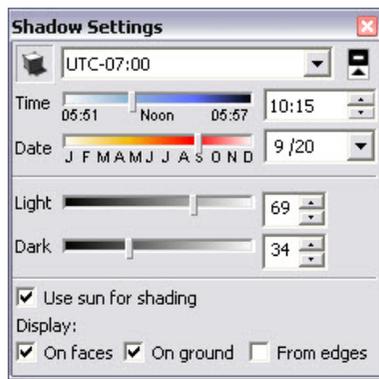
Однако из этого следует одно существенное ограничение *SketchUp* – внутри закрытых объемов (типично – в интерьерах помещения) невозможно достоверно отобразить тени... Или по-другому – для таких задач требуются независимые точечные источники света (светильники, люстры и т.п.), но никакого механизма их имитации в *SketchUp* не предусмотрено. Впрочем, опытный пользователь достаточно успешно может если не решить, то обойти эту проблему – об этом поговорим позже.

Итак, открываем меню **View > Toolbars > Shadows** – блок кнопок инструментов *Теней* становится на свое место в верхней панели инструментов.



Панель предназначена для быстрого доступа к самым часто используемым настройкам *Теней*. Начнем со второй слева кнопки – **Show/Hide Shadows** – это главный переключатель общего вкл./выкл. показа теней в сцене.

Здесь же дублируется часть параметров, представленных в основном диалоговом окне управления тенями **Shadows Setting**, которое открывается крайней левой кнопкой панели инструментов (или через меню **Window > Shadows**):



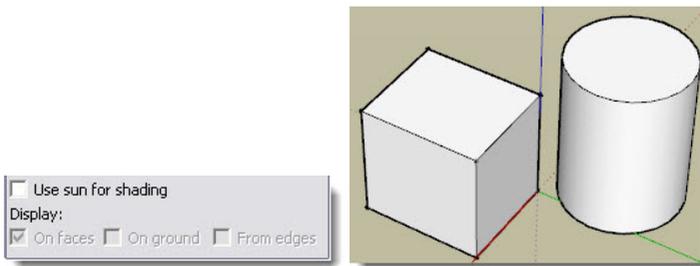
Кнопка в верхнем левом углу – тот же общий выключатель теней **Show/Hide Shadows**. Окошко правее с загадочным текстом связано с *геолокацией*, т.е. привязкой модели к реальному географическому местоположению. Слайдерами ниже – **Time** и **Date** назначаем время года, месяц и дату. Эти географические и временные параметры – отдельная большая тема, напрямую не связанная с рабочей визуализацией – рассмотрим ее подробно позже. Заметим

только, что этими слайдерами можем просто регулировать положение «солнца на небосводе», а значит – характер (направление) теней, как нам требуется.

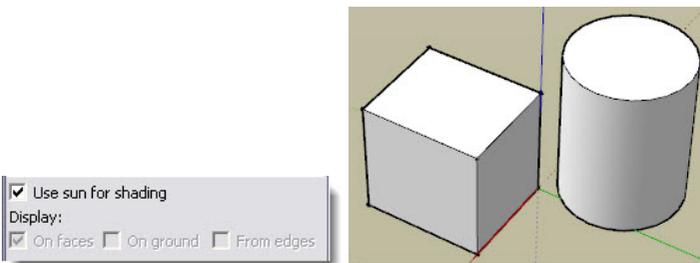
Light, Dark (Свет, Темнота) – слайдеры, фактически регулирующие контрастность теней на освещенных и затененных частях сцены за счет изменения соотношения этих параметров. Как это выглядит в сцене? Двигаем, смотрим...

Прежде чем перейти в нижнюю часть диалогового окна – небольшое отступление, поясняющее последующие параметры настройки. Тени в *SketchUp* создаются двух типов: собственные (затенение поверхностей объектов) и падающие (от объектов на земле и на поверхностях соседних объектов). А поскольку вычислительная нагрузка на визуализацию от теней, как уже говорили, весьма значительна, предусмотрен очень продуманный и рациональный механизм их отдельного включения/выключения.

1. Самый «радикальный» вариант – тени полностью выключены кнопкой **Show/Hide Shadows**. Выключим и единственный доступный параметр **Use sun for shading (Использовать солнце для затенения)** – переключатель, активирующий возможность использования и изменения настроек собственных (лицевых) теней поверхностей при выключенном показе теней в сцене – т.е. без теней падающих. Фактически некое общее затенение на поверхностях все равно присутствует – как бы от общего рассеянного освещения сцены. Но при этом никакие другие настройки теней не действуют.

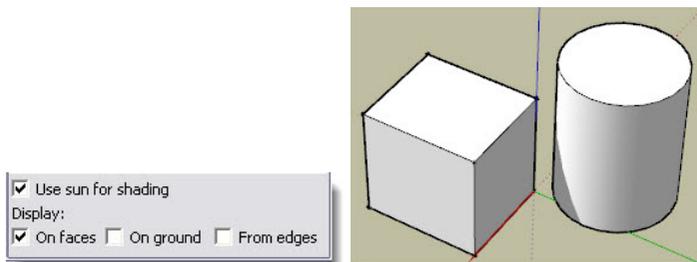


2. Включаем только **Use sun for shading**. Как видим, затенение от теней собственных стало более явным, и можем регулировать (действуют) все остальные настройки теней. При этом полностью отсутствуют только тени падающие и недоступна их настройка.

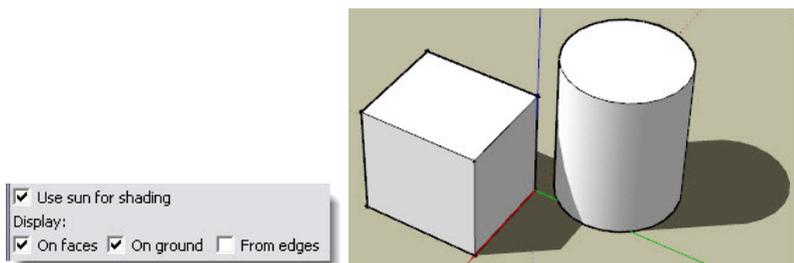


Эта опция и есть самый простой способ, пусть ограниченного по возможностям, но все-таки достаточно достоверного показа теней внутри закрытых объемов (например, в интерьерах), поскольку из всех возможностей лишаемся только управления падающими тенями от прямого солнечного освещения. Понятно, что в «помещении без окон» его и не может быть...

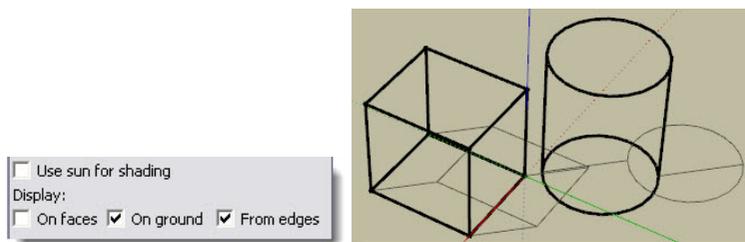
3. Включаем показ теней в сцене кнопкой **Show/Hide Shadows**. Становятся доступны настройки самой нижней части окна – **Display**, т.е. фактически включаем показ падающих теней, и применяем по очереди их настройки.



On face (На поверхностях) – переключатель включения/выключения показа теней, падающих на поверхности от других объектов.



On ground (На земле) – переключатель включения/выключения показа теней, падающих на «землю» (плоскость красно-зеленых осей).



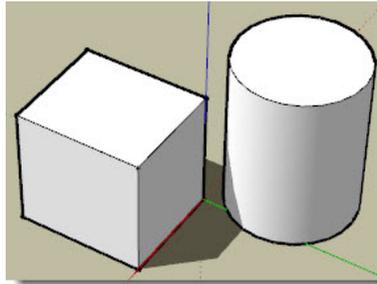
From edges (От ребер) – переключатель включения/выключения показа падающих теней от линий – например, ребер без поверхностей.

Заметим, что включения теней кнопкой **Show/Hide Shadows** «поглощает» пункт **Use sun for shading**, который уже никак не влияет на остальные настройки. Кроме того, обращаем внимание на то, что пункты **On face** и **On ground** можно включать/выключать и раздельно – в некоторых обстоятельствах это может пригодиться.

Кроме рассмотренных, доступен «выборочно – пообъектный» механизм управления тенями любых элементов построений и объектов через их контекстные меню в опции **Entity Info**.



Здесь видим два интересующих нас параметра: **Cast Shadows (Отбрасывать тень)**, т.е. создавать собственную падающую тень и **Receive Shadows (Принимать тени)**, т.е. отображать тени от других объектов. Или другими словами – если все описанные выше опции действуют на все объекты сцены одновременно и одинаково, то этой можно назначить «индивидуальные» свойства в части работы с тенями для отдельных объектов. Так, в нашем примере можно например, отключить падающую тень только у цилиндра, оставив этот параметр «как есть» у кубика:



Эта, на первый взгляд даже «избыточная» опция, на самом деле иногда помогает решить некоторые проблемы с отображением теней в *SketchUp*, варьируя сочетания этих двух параметров у разных объектов с другими «теневыми» настройками.

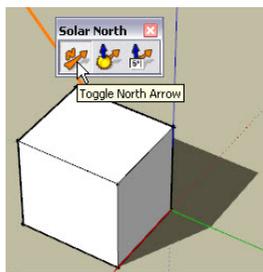
Теперь, прежде чем продолжить текущую тему, отвлечемся и познакомимся с еще одним разделом общих настроек программы – **Window > Preferences > Extensions (Расширения)** – здесь «спрятаны» несколько встроенных в *SketchUp* дополнительных программных модулей, а также могут добавляться другие при самостоятельной установке новых дополнительных **Plugins (Плагинов)**. Почему «спрятаны»? Дело в том, что иногда пользователи их просто не находят по причине того, что для их «вызова» необходимо дополнительное действие. Для того, чтобы **Расширения** (кнопки их панелей управления) стали доступны в интерфейсе, их необходимо включать, «поставив галочку» у соответствующего пункта в разделе **Extensions**.

С остальными **Расширениями** и **Плагинами** далее познакомимся по ходу изучения, а пока найдем и включим пункт **Solar North Toolbar**. Далее требуется сделать еще один шаг – поместить панель управления этого модуля в интерфейс включением пункта меню **View > Toolbars > Solar North (Север)**.

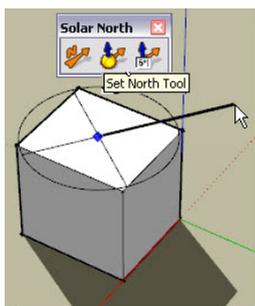
Итак, перед нами еще один дополнительный «солнечный» механизм, чаще востребованный в случае, когда не требуется абсолютно точная географическая и временная достоверность показа солнечного освещения. Например, нужно только быстро изменить (повернуть) направление падающей тени в выгодное для представления сцены положение, поскольку не

всегда удастся получить требуемый результат только «движками» диалогового окна *Shadows*.

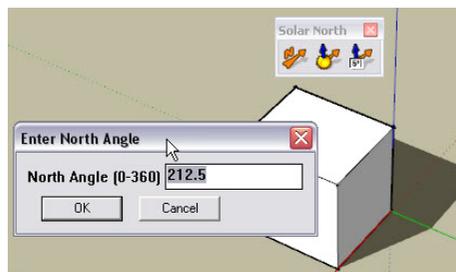
Первая кнопка **Toggle North Arrow** (**Направление на Север**) – переключатель вкл./выкл. постоянного показа в сцене (на «земле») этого направления **оранжевой линией**;



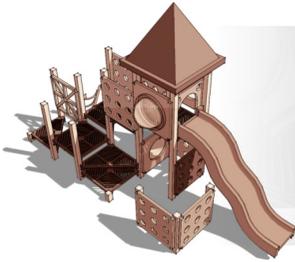
Вторая кнопка **Set North Tool** (**Инструмент указания Севера**) – переключатель вызова в сцену и вращения в плоскости «земли» вектора этого направления. Вот как раз им и таким вращением можно быстро и удобно поменять характер тени.



Третья кнопка **Enter North Arrow** – вызов окошка ввода углового значения того же направления относительно Севера в градусах. Нетрудно заметить, что значение = 0 совпадает с направлением зеленой оси.



На этом и завершим пока изучение механизма теней – к ним вернемся позже в темах, посвященных некоторым нюансам и приемам решения конкретных задач в презентациях проектов.



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

ТЕМА 10. МАТЕРИАЛЫ

В начальном обзоре инструментов в группе *Principal* (Основные) уже упоминалась *Paint Bucket* (Палитра) – один из элементов интерфейса механизма «окраски» объектов. Тогда мы отложили рассмотрение этой темы на финальную стадию «отделочных работ», поскольку правильней избежать излишней нагрузки на начальной стадии моделирования. Тем не менее, «окраска», как одно из главных средств визуализации, может быть полезна и применяться и в рабочем моделировании, главное – рационально использовать заложенные для этого в *SketchUp* возможности.



PAINT BUCKET (ПАЛИТРА)

Этот инструмент, который еще называют «ведерком с краской» (понятно, по символу на кнопке), используется для назначения материалов (окраски) поверхностям построений. До этого момента все поверхности имеют как бы «никакие», условные цвета по умолчанию, которые несут чисто информационную нагрузку – только цветовое обозначение *face/backface* (лицевых/оборотных) сторон поверхностей. Их мы и видим при включенном стиле отображения *Monochrome*.

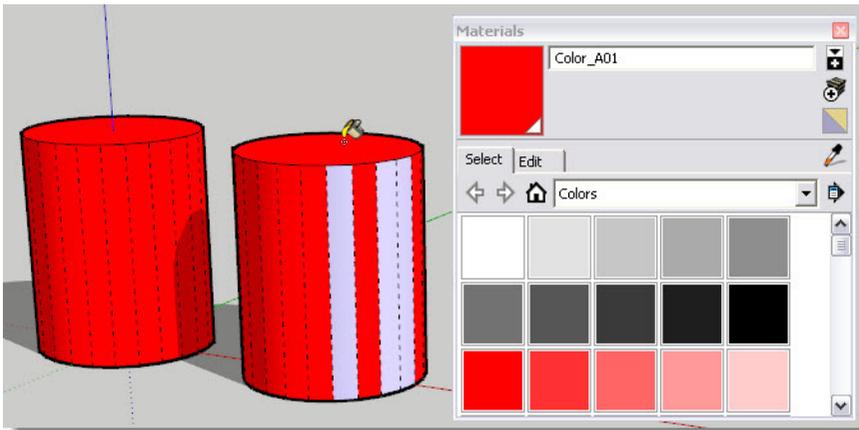
Уточним, что под материалами в *SketchUp* понимается как «окраска» поверхностей в прямом смысле слова – в однотонные цвета, так и помещение на них текстур. Текстурами в 3D-моделировании принято называть растровые имиджи (обычно – фотореалистичные), процесс нанесения которых можно представить как «обтяжку», «заливку» или «оклейку» поверхностей такими имиджами вместо однотонной окраски.

Назначенные материалы в *SketchUp* можно увидеть только при двух стилях рендеринга:  *Shaded with Textures* (Затененный с текстурами) и  *Shaded* (Затененный). При этом во втором случае сама «картинка» текстуры не отображается, но условно все равно показывается ее усредненным цветовым тоном.

Типичная схема работы с материалами следующая: после выбора инструмента курсор *Paint Bucket* изменяется на символ «ведерка» и одновременно открывается диалоговое окно *Materials* (Материалы), которое содержит коллекции включенных в программу материалов и их набор, используемый в текущем проекте. Далее, выбрав нужный материал, кликаем «ковшиком» на объект – «окрашиваем» его, «заливая» всю выбранную поверхность в ее границах-ребрах. Этот же принцип работает в окраске сглаженных криволинейных поверхностей (*Surfaces*), которые, как знаем, на самом деле не более чем набор плоских (*Faces*) поверхностей – они воспринимаются и «заливаются» окраской как единое целое. В то же время, если включить режим показа скрытой геоме-

три (*View>Hidden Geometry*), начинают «работать» ребра каждой из *Face*, и такая «общая» окраска становится невозможной.

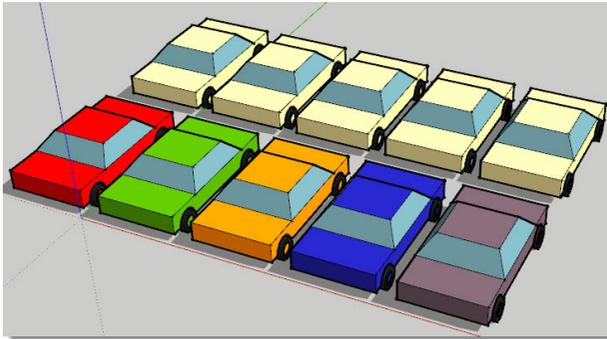
Можно одновременно (в один клик) окрасить несколько поверхностей, предварительно выбирая их инструментом *Select* с нажатой клавишей *Shift*. Обратим особое внимание на один принципиальный момент – при таком множественном выборе это имеет значение, какие стороны поверхностей выбраны для закрашивания – если кликнули сначала на одной из лицевых поверхностей, то во всех поверхностях одновременно окрасятся также только лицевые поверхности (то же – с обратными). Наглядный пример – окраска всего цилиндра (в .ч. боковых *surfaces*), с правильной одинаковой ориентацией (слева) и с неправильной (справа), где частично «перепутаны лицо/изнанка»:



Здесь для наглядности (чтобы понять, как это получилось) опцией *View>Hidden Geometry* включен показ скрытой сглаживанием геометрии. Отсюда следует, что «неряшливость» в отношении контроля за правильной ориентацией поверхностей (о чем не раз говорилось) чревата и проблемами при назначении материалов.

При окраске всего объекта «за раз» и целиком есть еще очень интересная особенность – своеобразное поведение при этом групп и компонентов. Во-первых – если мы хотим, чтобы одновременно в один и тот же цвет окрасились (или получили текстуру) все и лицевые, и обратные поверхности объекта, просто предварительно создадим из него группу (компонент). И во-вторых, при такой окраске групп (компонентов) работает принцип: любые входящие в них поверхности, которые еще не окрашены (точнее, пока имеют «никакой» цвет по умолчанию), будут принимать одновременно один и тот же назначаемый материал, а материалы предварительно (!) окрашенных поверхностей останутся без изменений.

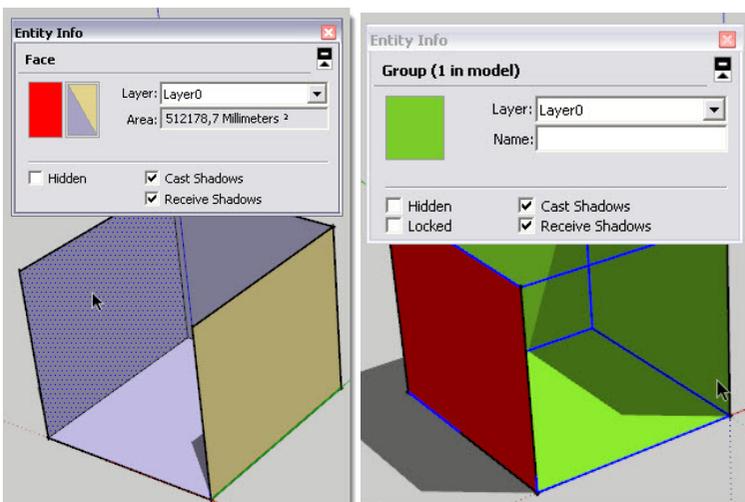
Как это работает и какие возможности предоставляет, посмотрим на примере – построим «автостоянку», на которой поставим в ряд пять одинаковых групп (или компонентов)-автомобильчиков. В них заранее одинаково окрашены только «шины» и «стекла», а остальное – пока нет (задний ряд). А теперь начнем «красить» автомобильчики, просто кликая на каждом снаружи (!) «ведерком» с краской разного цвета – результат налицо (передний ряд)... Понятно, что подобное эффектное решение можно использовать во множестве аналогичных ситуаций в сценах...



Однако в этом быстром и эффектном способе есть определенные «подводные камни», суть которых заключается в том, что материалы, назначенные «обычным» способом на каждую из сторон поверхности, и «групповым» способом, показанным выше, распознаются *SketchUp* по-разному.

Посмотрим, как это выглядит, на примере – построим простой объект и его копию, которую превратим в группу или компонент. Ситуация с материалами отображается в окошках *Entity Info* в левом верхнем углу – пока объекты «не окрашены», отображаются условные цвета по умолчанию. При выборе *Entity Info* простого объекта, на одной из поверхностей это окошко разделено на две зоны – левая показывает цвет *face*, правая – *backface*, а на группе показывается единая окраска всех поверхностей, так как вызвали *Entity Info* на группе, как едином объекте.

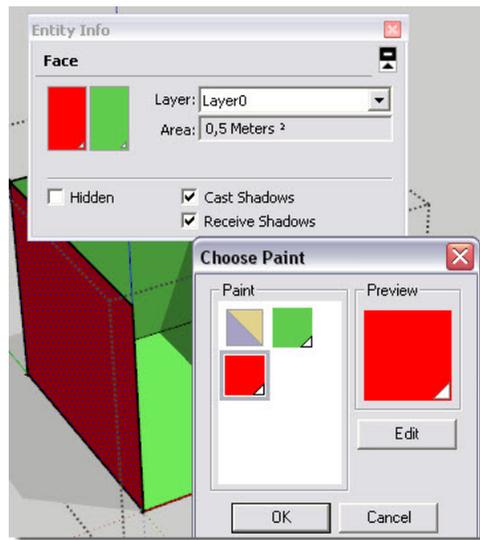
Окрасим на простом объекте одну лицевую поверхность «обычным» образом в красный цвет (рис. слева – в этом ракурсе ее не видно), а группу на его основе окрасим «снаружи» (т.е. аналогично примеру с автомобильчиками) в зеленый цвет (рис. справа) – это тут же отображается в *Entity Info* следующим образом:



Внимательно рассмотрев и проанализировав результат, можно сделать вывод – при

окраске группы (компонента) «снаружи», ситуация с материалами поверхностей распознается программой некорректно! А именно – такая группа воспринимается как некая условная единая поверхность с материалом, полученным при общей окраске (в зеленый цвет), а предварительно окрашенная в красный цвет поверхность внутри группы игнорируется. В каких-то обстоятельствах и задачах этим можно и пренебречь, а в других это чревато ошибками и неудобствами – чуть далее мы остановимся на таких опциях, связанных с выбором и расчетом площадей поверхностей с одинаковыми материалами.

А пока задержимся еще на одной возможности окна *Entity Info*, о которой ранее не говорили: клик на лицевой или оборотной зоне цветового окошка *Face* открывает еще одно окно **Choose Paint (Выбрать окраску)**. В нем видим все материалы, уже использованные в проекте – выбрав любой из них, можем тут же «перекрасить» в него выбранную сторону поверхности или отредактировать «исходник» активного материала (об этом далее) .



Вернемся к *Paint Bucket* и посмотрим теперь, как работает инструмент с функциональными клавишами – без предварительного выбора поверхности окраски!:

+ **Ctrl** («ведерко» курсора дополнится тремя горизонтальными квадратиками) – при клике на окрашиваемой поверхности в этот же цвет окрасятся и все последовательно смежные поверхности объекта.

+ **Shift** («ведерко» курсора дополнится тремя квадратиками уголком) – при клике на окрашиваемой поверхности в этот же цвет окрасятся абсолютно все объекты сцены.

+ **Shift + Ctrl** («ведерко» курсора дополнится тремя вертикальными квадратиками) – при клике на окрашиваемой поверхности в этот же цвет окрасятся только все «физически» связанные элементы построений (связанной геометрии).

Причем заметим – эти три опции воздействует описанным образом только при применении или на «неокрашенные» (с цветом по умолчанию) поверхности, или на поверхности, уже «окрашенные», но в одинаковый цвет.

+ **Alt** («ведерко» курсора временно превращается в «пипетку») – взятие образца материала с любой окрашенной (или текстурированной) поверхности – удерживая **Alt**, клика-

ем в нужном месте (берем образец), отпускаем **Alt** – «ведерко заполняется» этим материалом. После чего применяем *Paint Bucket* любым из описанных выше способов. Это однозначно самая полезная и востребованная опция использования *Paint Bucket* с функциональной клавишей, особенно для «копирования» свойств текстур (об этом подробнее – далее).

И, коротко – о ребрах поверхностей. Во-первых, инструментом *Paint Bucket* их окраска не предусматривается – по умолчанию они все одного, черного цвета. И во-вторых, изменить настройку цвета ребер можно через другие опции, рассмотрение которых еще впереди – *Стили* и *Слои*, поэтому пока остановимся на этом.

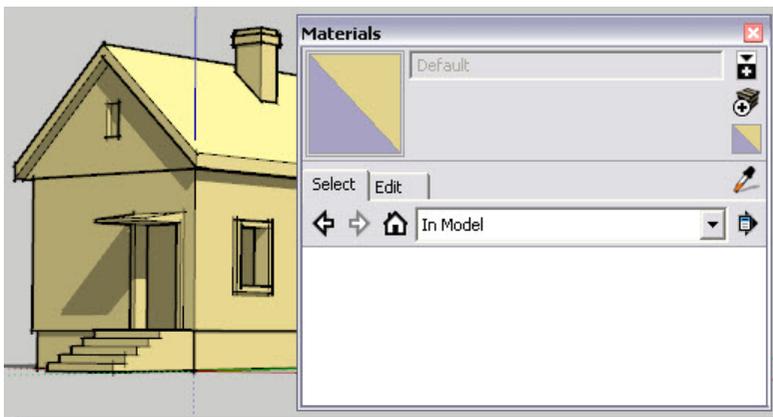
ДИАЛОГОВОЕ ОКНО MATERIALS (МАТЕРИАЛЫ)

Теперь перейдем к «главному центру управления» материалами *SketchUp* – диалоговому окну, которое открывается через меню **Window > Materials (Материалы)**. Кроме того, как уже было сказано, оно автоматически открывается при выборе инструмента *Paint Bucket* на палитре инструментов. И наоборот, открытие окна *Materials* и выбор из него материала автоматически активирует *Paint Bucket*.

Рассмотрим подробнее устройство и опции этого окна. Прежде всего, видим два основных раздела окна – закладки **Select (Выбор)** и **Edit (Редактирование)**.

Select (Выбор)

В этой закладке, открывающейся по умолчанию, в левом верхнем углу окна видим миниатюру-образчик текущего активного материала – из него «заполняем ведерко» для последующей окраски поверхностей в области моделирования. Двухцветный образчик с цветами по умолчанию говорит о том, что пока никакие материалы для работы не выбраны. Правее находится окошко с именем этого материала – при отсутствии окраски неактивно, с обозначением текущего *Default (по умолчанию)* состояния. Понятно, что здесь можно ввести любое имя выбранного – например, переименовать материал из коллекции (об этом чуть дальше).



Кнопки в правой верхней части:



– открывает/закрывает аналогичное «вторичное» окно выбора материалов. Это дает возможность одновременно видеть, например, папки с коллекциями и мате-

риалы внутри них, что удобно для перемещения материалов между коллекциями простым «перетаскиванием» мышкой.



Create Material (Создать материал) – открывает окно создания нового материала на основе текущего активного – фактически при этом открывается окно (закладка **Edit**) редактирования материала, которое подробно рассмотрим далее.



«заполняет ведро» цветами по умолчанию, или по-другому – используется для отмены уже произведенной окраски, т.е. возврату к исходному состоянию по умолчанию.

В средней части окна видим кнопки перехода между разделами-закладками **Select (Выбор)** и **Edit (Редактирование)**.



In Model (В модели) – кнопка открывает окно с миниатюрами (списком) материалов, уже использованных в текущем проекте.

Правее находится раскрывающийся список **Materials** – тематическая коллекция материалов, из которых их можно выбирать, применять к элементам построений, редактировать. Кроме того, можно создавать свои материалы (и их коллекции). Для перехода между коллекциями в порядке их расположения можно также использовать кнопки-стрелки «назад-вперед».

Заметим сразу, что все сказанное далее про коллекции, относится прежде всего к текстурам (т.е. материалам на основе растровых имиджей), поскольку создавать новые коллекции одноцветных цветов-заливок не имеет никакого смысла. Во-первых, их более чем достаточно в комплекте по умолчанию, а во-вторых, они легко и быстро корректируются «по ходу» средствами редактирования.



– «пипетка» взятия образца материала объектов в окне моделирования дублирует опцию **Alt + Paint Bucket**, о которой уже говорили). Удобна для быстрого выбора материала на объектах сцены с целью последующего редактирования.



– открывает меню **Details**, в котором доступны дополнительные опции (их набор различается в разделах **In Model** и **Materials**).

– **Open or create a Collection... (Открыть или создать коллекцию)** – открывает окно Проводника для доступа к существующим папкам коллекций или созданию новых;

– **Save Collection As... (Сохранить коллекцию как)** – открывает окно Проводника для создания новой папки и сохранению в ней новых материалов;

– **Add Collection to Favorites... (Добавить коллекцию в закладки-список)** – открывает окно доступа к папкам самых часто используемых материалов и добавляет их к списку;

Эта опция удобна тем, что с ее помощью можно организовать быстрый доступ к «внешним» ресурсам, хранящимся вне программных папок *SketchUp* – например, «своим» коллекциям.

– **Remove Collection From Favorites... (Удалить коллекцию из закладок-списка)** – открывает окно доступа к папкам, через которое можно удалить их из списка;

– **Purge Unused (Очистить от неиспользуемого)** – «принудительно» удаляет ранее назначенные, но на данный момент неиспользуемые (удаленные) материалы в проекте (*In Model*). Эта опция важна из соображений уменьшения размера файла, поскольку в нем, кроме геометрии построений, сохраняются и данные по материалам. Дело в том, что даже после удаления ранее окрашенных объектов из проекта, из самого файла (т.е. из спи-

ска *In Model*) материал не удаляется! При этом, если информация об однотонных «кра-сках» практически не влияет на размер файла, то сохраняемые в нем растровые текстур-ы могут значительно увеличить его «вес». Заметим, что аналогичная опция «чистки» материалов доступна и из окна *Window > Model Info > Statistics*.

- *Small, Medium, Large, Extra Large Thumbnails (маленькие, средние, большие, очень большие миниатюры)* – выбор размера миниатюр в окне;
- *List View (В виде списка)* – переключение на показ стилей в виде текстового списка;
- *Refresh (Обновить)* – «ручное» обновление показа перечня стилей;
- *Get More... (Получить еще)* – открывает через Интернет доступ к дополнительной коллекции материалов из ресурсов *Google*.

Опции контекстного меню в разделе *Materials* на миниатюрах (списках) материалов в их коллекциях:

- *Delete (Удалить)* – удаляет материал из коллекции;
- *Add to model (Добавить в модель)* – выбирает материал в качестве текущего в *Paint Bucket*. Фактически избыточная опция, поскольку просто дублирует ранее показанные (и более удобные) опции выбора материала для окраски.

Задержимся здесь, чтобы обратить внимание на один важный момент – все материалы коллекций, (т.е. те, которые видим в списках и на миниатюрах) на самом деле хранятся и работают в специальном «скетчаповском» файловом формате **.skm*. А сами исходные коллекции в этом формате размещаются по умолчанию при инсталляции *SketchUp* в программную папку *C:\Program Files\Google\Google SketchUp 8\Materials*. Отсюда – распространенное заблуждение, что *SketchUp* работает с материалами только в таком виде (формате), а потому все свои новые, дополнительные материалы для их сохранения надо сначала «перегонять» в формат *.skm*. На самом же деле в этом нет никакой принципиальной необходимости – любые «внешние» растровые имиджи (как увидим дальше) легко и удобно помещаются в текущий проект в качестве новых материалов, так что можно с таким же успехом пользоваться своими подборками имиджей в поддерживаемых *SketchUp* растровых форматах. Разобравшись, легко можно понять, что фактически разница в использовании или нет формата **.skm* заключается только в том, что «превью» материала мы сможем увидеть либо в виде миниатюр коллекций внутри диалогового окна *Materials*, либо (с таким же успехом) в окне Проводника. Впрочем, это опять же вопрос личных предпочтений и привычек пользователя...

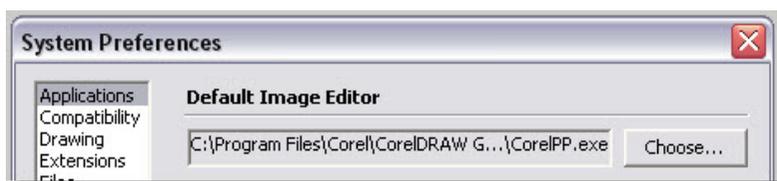
Теперь рассмотрим опции контекстного меню в разделе *In Model* на миниатюрах (списках) материалов, использованных в проекте:

- *Delete (Удалить)* – удаляет материал из проекта с запросом подтверждения, т.к. материал используется в проекте и будет заменен на «по умолчанию». Т.е. фактически речь идет об отмене окраски этим материалом всех поверхностей и удалении его из списка *In Model*.

– *Export Texture Image (Экспорт имиджа)* – открывает окно экспорта – сохранения растрового имиджа текстурного материала в виде отдельного файла в указанном месте файловой системы и выбранном формате (доступны *.jpg*, *.png*, *.tif*, *.bmp*). Таким образом, например, можно извлечь для каких-то других задач текстуру, использованную в «коллекционном» материале.

– **Edit Texture Image...** (**Редактирование текстурного имиджа**) – опция загрузки имиджа во внешний растровый редактор, редактирование в нем, и «возврата» в проект в измененном виде.

На этой очень практичной опции редактирования текстур стоит задержаться особо, поскольку потребуется предварительная настройка в диалоговом окне **Window > Preferences (Основные настройки)**. Мы его уже упоминали при настройках визуализации, напомним только, что окно используется для назначения основных постоянных настроек программы. В открывшемся окне **System Preferences** выбираем пункт **Applications (Приложения)** и опцией **Default Image Editor (Редактор имиджей по умолчанию)** через кнопку **Choose...** показываем путь к пусковому файлу установленного на вашем компьютере растрового редактора (*Adobe Photoshop, Corel PhotoPaint* и т.п.).



Фактически эта опция дает возможность быстро и удобно получить доступ к полноценному редактированию в сторонней программе – специализированном редакторе, который после завершения редактирования возвращает растр в *SketchUp* уже в обновленном виде. Как видим, без знаний «смежных» программ – редакторов компьютерной графики никак не обойтись, тем более, что «встроенные» в *SketchUp* возможности такого рода весьма ограничены, что мы и увидим дальше...

– **Area (Площадь)** – рассчитывает и показывает площадь всех поверхностей с одним и тем же материалом в проекте. Это очень удобная и практичная функция, например, когда требуется получить данные по площадям окраски или облицовки стен определенным типом материала. Однако как раз здесь стоит вспомнить про особенности окраски групп (компонентов) «снаружи», о которых говорили чуть ранее (пример с автомобильчиками). Суть проблемы в том, что при этом один и тот же материал всегда одновременно назначается и для лицевых, и для оборотных сторон поверхностей, а потому для них будет вычислена ошибочная удвоенная величина площади, покрытой этим материалом. Избежать такую ошибку можно только одним способом – очень внимательно контролировать ситуацию, не допуская окраски оборотных сторон тем же материалом, что и лицевых. А вообще надо помнить, что в идеале *backface* вообще не должны иметь материала, точнее – оставаться «условно окрашенными» цветом по умолчанию. Конечно, за исключением ситуаций, когда «изнанка» не скрыта внутри конструкции, и этого не избежать (например, штора на окне).

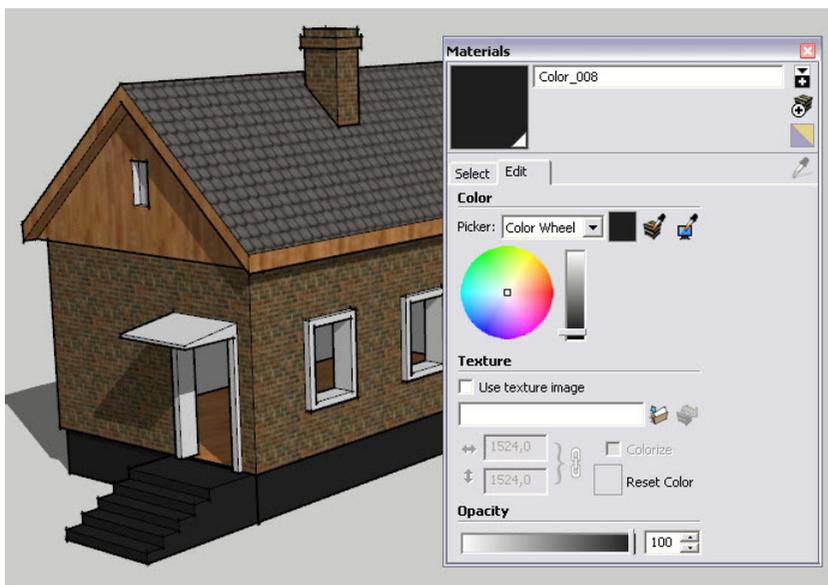
– **Select (Выбор)** – выбирает все поверхности в проекте, окрашенные данным материалом. К сожалению, не работает с материалами поверхностей, назначенными «обычным образом» и находящимися внутри групп (компонентов), и в то же время выбирает материалы окраски групп (компонентов) «целиком и за раз» (т.е. опять налицо некорректные последствия этого способа окраски).

Кстати, если видим, что эти две опции неактивны, значит материал, хотя и присутствует в списке *In Model*, фактически в проекте не используется (им ничего не окрашено), т.е. может быть спокойно удален контекстной опцией *Delete* или *Purge Unused*.

Edit (Редактирование)

Эта вторая закладка диалогового окна предназначена для редактирования текущего активного материала из списка *In Model*, т.е. работает только для материалов, уже примененных в проекте.

Рассмотрим опции редактирования на примере нашего тестового домика, который строили ранее. Используя коллекции *Materials*, «раскрасим» его по своему желанию. Вспомним заодно особенности назначения материалов элементам, находящимся внутри групп и компонентов.



Итак, выбираем в списке *In Model* один из использованных материалов, например темно-серый (цоколь, крыльцо) и открываем закладку *Edit*. Напомню, что выбирать материал для редактирования в это окно можно и из сцены, с ранее окрашенных им же объектов, используя «пипетку» (*Alt+Paint Bucket*). Ну и понятно, что если ни один из задействованных в проекте материалов не выбран, опции *Edit* будут неактивны.

Видим, во первых, что верхняя часть закладки *Edit* аналогична *In Model*, а ниже находятся три раздела:

Color (Цвет)

Раскрывающийся список *Picker (Выбор)* содержит несколько вариантов цветовых моделей представления цвета, применяемых в компьютерной графике. Первым в списке находится *Color Wheel (Цветовое колесо, круг)*, на котором представлен весь спектр доступных цветов. Нужный цветовой тон выбирается перемещением квадратика – «прицела», а его «чистота» регулируется вертикальным слайдером за счет изменения доли черного цвета.

Далее в списке – несколько других цветовых моделей, имеющих точные число-

вые параметры определения цвета:

– **HLS (Hue, Light, Saturation)** – назначает цвет по трем параметрам: **H** – цветовой тон (собственно «чистый» цвет в спектре), **S** – насыщенность цвета (доля черного в цвете), **L** – светлота (доля белого в цвете).

– **HSB (Hue, Saturation, Brightness)** – практически аналогична предыдущей, отличается только использованием понятия яркости (**B**) вместо светлоты (**L**).

– **RGB (Red, Green, Blue)** – модель «мониторных» цветов, где **R** – доля красного, **G** – доля зеленого, **B** – доля синего цвета.

Цвет в этих трех моделях определяется положением движков слайдеров, или вводом числовых значений. Какую из этих моделей использовать? В разных ситуациях могут быть удобнее разные – практика работы покажет...

Заметим, что изменения настроек цвета тут же интерактивно отражаются на всех окрашенных в этот цвет поверхностях в области моделирования, так что сразу можем видеть результат редактирования цвета непосредственно на объектах сцены. И очень практичное следствие такого механизма – если в проекте несколько объектов уже окрашены в некий цвет, который мы решили изменить, перекрашивать каждый объект отдельно и по очереди нет никакой необходимости, достаточно просто отредактировать сам цвет! А отсюда следует, что таким же образом можем вообще поменять один материал на совершенно другой очень быстро и удобно...

Правее списка **Picker** находится окошко с исходным цветом материала **Undo Color Changes (Отмена изменений цвета)** – кликнув на нем, отменяем все опции его редактирования.



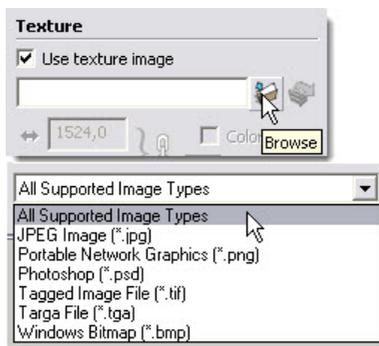
Это две кнопки очень удобной опции – быстрого «взятия» образца цвета «пипеткой» с заменой на него текущего активного цвета:

Match Color of object in model (Взятие цвета с объекта модели) – работает только с материалами поверхностей, использованными в объектах сцены. Если выбрали «краску», то действие опции заменяет текущий цвет на другой из использованных в сцене, если выбрали текстурный материал – то же, но в качестве образца цвета снимается «усредненный» цветовой тон текстуры.

Match Color on screen (Взятие цвета с экрана) – работает аналогично, но не только с материалами объектов, но и «захватывает» цвет с любой области рабочего окна программы (даже с элементов интерфейса!).

Texture (Текстура)

Это панель управления опциями замены (аналогично замене цветов) текущей «окраски» на текстурный материал, или замены текущей текстуры на другую, после чего она появляется в списке *In Model* закладки *Select*. Кроме того, здесь доступно несколько простых опций редактирования параметров текстуры. Включение переключателя **Use texture image (Использовать текстурный имидж)** или сразу клик на кнопке **Browse** открывает окно доступа через Проводник к файлам на жестком диске любых имиджей растровых форматов, поддерживаемых программой (шесть форматов – см. рис. ниже).

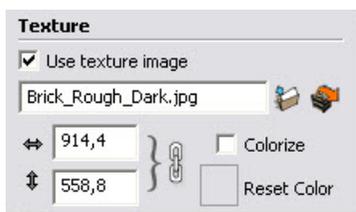


Если затем «снять галочку» с переключателя *Use texture*, имидж сразу удаляется из проекта, поэтому повторное включение галочки его не восстанавливает – если снова потребуются текстура, ее придется выбирать заново. При этом после загрузки имиджа исходный цвет материала меняется на «усредненный» цвет имиджа, который остается и в случае отключения самого имиджа. Впрочем, эти нюансы не так уж и важны, поскольку и для опций с цветом на любом шаге редактирования работает общая функция отмены предыдущих действий – *Undo*.



Кнопка *Edit texture image in external editor* (**Редактировать текстурный имидж во внешнем редакторе**) дублирует уже рассмотренную чуть раньше опцию контекстного меню в разделе *In Model* на миниатюрах (списках) материалов, использованных в проекте. Кстати, эта же опция доступна и из контекстного меню поверхностей непосредственно на объектах сцены – применение ее в связке с другими опциями управления текстурами рассмотрим позже.

Итак, загрузили новый растровый имидж или просто выбрали для редактирования текстурный материал из библиотеки – есть возможность здесь же изменить (настроить) несколько его ключевых параметров. Понятно, что это также будет немедленно отражаться и в сцене на объектах, где применен этот материал.



Первое, что здесь может быть изменено – цветовое тонирование текстуры, поскольку и с текстурами работают те же инструменты управления цветами (*Picker*), что и для «красок».

Действие переключателя **Colorize (Тонирование)** сложно описать словами – выберите текстуру и посмотрите, что происходит при включении и выключении опции. Смысл ее заключается в том, что включение опции ограничивает изменение цветов в диапазоне одного (общего, усредненного) цветового тона, т.е. как бы превращает полноцветный имидж в однотонный.

Окошко **Reset Color (Сброс цвета)** отображает исходный цветовой тон текстуры, и, кликнув на нем, можно отменить все последующие опции тонирования.

Следующая группа опций управляет размерами и пропорциями активной текстуры. Здесь требуется обратить внимание на принципиальный момент пояснение – текстурный материал в *SketchUp* всегда представляет собой растровый **имидж, уложенный по поверхности объекта бесконечное число раз – как непрерывная «плиточная облицовка»**. Запомним этот, один из базовых принципов механизма текстурирования в *SketchUp* – к нему еще вернемся не раз... Понятно, что на объекте видим только часть этой «облицовки» в границах поверхности, к которой применен материал. Здесь же можно сразу для «согласования» геометрии поверхности и размера рисунка текстуры произвести корректировки через специальные окошки:

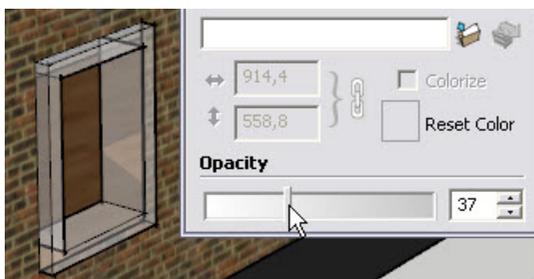


Видим два окошка габаритов имиджа – его ширины и длины (с символами двойных стрелок слева). Заметим, что эта опция не изменяет сам оригинал имиджа, а только его представление в модели, что сразу и видим на объектах сцены при изменении числовых параметров. Здесь по умолчанию «замкнута цепочка» кнопки сохранения пропорций, т.е. при изменении одного из измерений имиджа соответственно будет меняться и второе. Если хотим отключить эту функцию, коротко (!) кликаем на кнопке для «разрыва цепочки» – при этом каждое из измерений становится возможным изменять независимо друг от друга.



Для сброса деформаций имиджа до исходного состояния кликаем на кнопке слева от числовых окошек с символами «двойных стрелках».

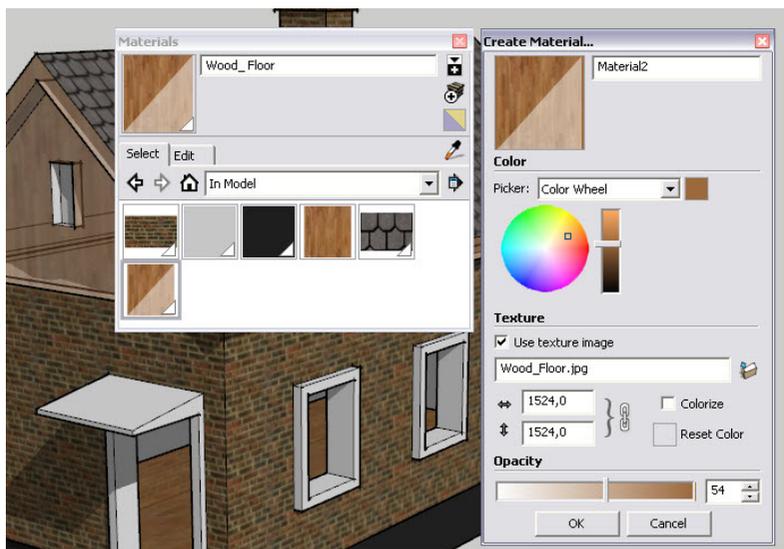
Opacity (Непрозрачность)



Опция используется для назначения степени непрозрачности материала (числовое значение – в процентах). Передвижением слайдера влево/вправо или введением числа в окошко значений от 0 (полная прозрачность) до 100 (полная непрозрачность) устанавливаем эту

величину. Причем при значении непрозрачности менее 70% поверхности, окрашенные этим материалом, перестают создавать падающие тени! Кроме очевидного применения для имитации физических свойств реальных материалов типа стекла, опция может быть использована для своеобразного стилизованных решений подачи проекта, также интересных эффектов «игры» с тенями... но это отдельная тема.

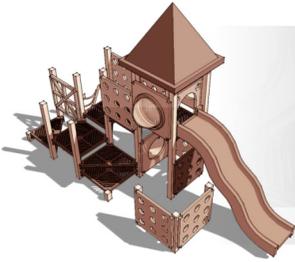
И в завершении вернемся еще раз в верхнюю часть окна – кнопка  **Create Material (Создать материал)** открывает доступ к опциям создания нового материала на основе текущего активного.



Как видим, оно практически идентично окну *Edit*, поскольку выполняет те же функции редактирования материала. Принципиальное отличие заключается в том, что редактируется не сам текущий активный материал, а как бы его независимая копия, которая после нажатия кнопки ОК появляется в списке *In Model* в качестве нового дополнительного материала. Понятно, что эта опция очень удобна для быстрого создания «вариаций» на тему одного и того же материала.

В завершении темы уточним, что рассмотренными инструментами и опциями диалогового окна *Materials* мы управляем параметрами материалов текущего проекта, независимо от того, где и как они применены на объектах. Или, другими словами, любое редактирование средствами *Materials* действует одновременно и одинаково на все поверхности всех объектов сцены, где этот материал был применен. А инструменты и опции управления текстурами непосредственно на поверхностях конкретных отдельных объектов с учетом их геометрии будут рассмотрены в следующей теме.

Надо заметить также, что тема материалов *SketchUp* имеет непосредственное продолжение в «партнерских» программах фотореалистичного рендеринга и презентаций, и всех тех весьма сложных, но увлекательных вопросах, которые связаны с этими самостоятельными жанрами 3D-графики. Но об этом – позже, во второй книге...



SketchUp – просто 3D!

Книга 1. ПРАКТИК

ТЕМА 11. ТЕКСТУРИРОВАНИЕ

В этой теме рассмотрим, как реализован в SketchUp один из самых интересных (но и один из самых сложных) механизмов 3D-графики – управление текстурными материалами на поверхностях объектов. Фактически от «достоверности» этих возможностей зависит и степень «реальности» визуализации виртуальной модели, сцены, проекта, объекта – что, по большому счету, и есть конечная цель 3D-моделирования.

Эта задача особенно актуальна для так называемых «фотореалистичных» текстур-имиджей, имитирующих реальные материалы и конечно – для соответствующих конечных целей конкретного проекта. Так, например, простейшая геометрическая 3D-модель кубика после «обтяжки» его фототекстурой деревянных досок, однозначно начинает восприниматься «реальным» деревянным ящиком... в этом, собственно, и состоит назначение и цель текстурирования. Однако здесь возникает проблема – представьте, что у вас в руках этот самый кубик и прямоугольный лист бумаги с напечатанной на нем текстурой... Очевидно, что «обернуть» им все грани кубика без предварительного создания «выкройки» под его форму и размеры, не получится. Причем на объектах сложной, «нерегулярной» формы (например, «органики»), для полноценного решения такого рода задач просто не обойтись без специализированных программ (и их немало)... и профессиональных навыков работы в них.

Скажем сразу – в SketchUp возможности и средства управления текстурными материалами предельно упрощены, а потому весьма ограничены по возможностям, хотя под специализацию SketchUp они свои задачи вполне успешно решают. Но с учетом того, что SketchUp – прекрасный «партнер» других 3D-редакторов, в т.ч. фотореалистичных рендеров, презентационных программ и т.п., стоит знать основы управления трехмерным текстурированием и общепринятую терминологию. Ведь если серьезно займетесь 3D-моделированием, неизбежно, рано или поздно, столкнетесь с этими вопросами...

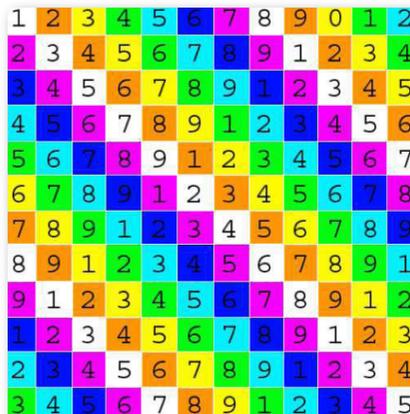
Итак, если в качестве материала используется текстурный имидж, поверхности (полигоны) объекта будут «обтянуты» им по назначенным (и хранящимся в файле) т.н. **UV-координатам**. Что это означает? Для того чтобы наложить двухмерную «картинку» текстуры на поверхности трехмерного объекта, необходимо назначить текстурные 2D-координаты для вершин, определяющих геометрию поверхностей 3D-объекта, т.е. фактически речь идет о развертывании трехмерной поверхности в плоскую, двухмерную. Эта процедура называется созданием текстурной карты или по специальной терминологии – **UV-mapping (UVs)**, а координаты в 2D текстурном пространстве принято обозначать символами *U* (по вертикали) и *V* (по горизонтали). На основании этих **UV-данных** для поверхности специальными программными алгоритмами рассчитываются трансформации между плоскостью текстуры и поверхностями

3D-объекта и строится «развертка» текстуры оптимальной формы (с минимальным «потерями» на искажения и неизбежные разрезы-швы). Эта процедура в терминологии **UV**-редакторов называется **Unwrap**. На этом завершим «теоретическую» часть, заметив кстати, что в инструментах и опциях *SketchUp* терминология **UV**-маппинга вообще не упоминается, а используется примерно аналогичное понятие «проецирования» текстуры на поверхности объектов.

Прежде чем приступить к изучению этих механизмов в *SketchUp*, познакомимся с опциями помещения «сторонних» имиджей в сцену. По сути, это всегда импорт 2D-растровых файлов – во второй книге подробно изучим все возможности и варианты импорта/экспорта двух- и трехмерной графики, а пока остановимся только на одном, нужном в нашей теме.

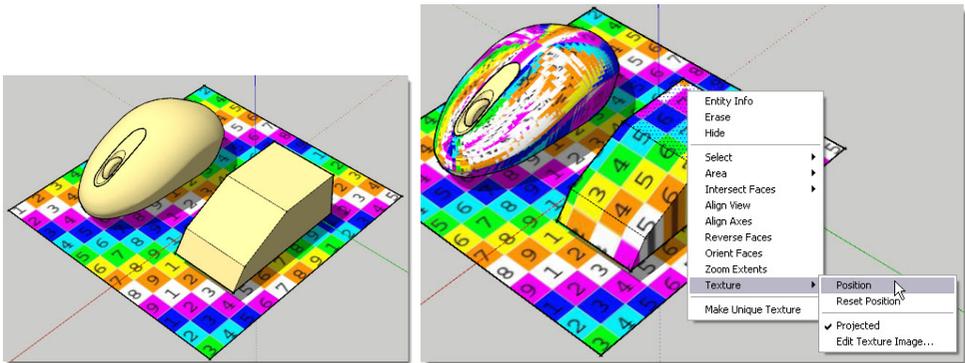
Для импорта в *SketchUp* используются команды меню **File > Import...** При этом открывается окно Проводника, в котором выбираем файл нужного формата и вариант его применения в модели – их трех доступных выбираем **Use As Image (Использовать как имидж)**. Далее, после нажатия кнопки **Open (Открыть)** имидж помещается в сцену в месте двойного клика курсором. В итоге получаем в сцене своеобразный объект – изолированная имидж-группа со специфическими особенностями – например, для нее недоступна возможность «внутреннего» редактирования), как у других групп, хотя ее можно, как любой другой объект, перемещать, вращать, масштабировать. Заметим, что аналогичный результат получаем и простым перетаскиванием имиджа из Проводника в сцену. И что же дальше? Выводим наш объект из его «промежуточного состояния» имидж-группы опцией **Explode** – получаем обычную прямоугольную поверхность как бы с уже назначенным текстурным материалом, который при этом тут же появляется в списке материалов проекта.

Итак, возвращаемся к нашей теме. Воспользуемся типичным приемом **UV**-редакторов – импортируем специальную «клеточную» тестовую текстуру, которая очень ясно и наглядно показывает, что происходит в этих опциях:



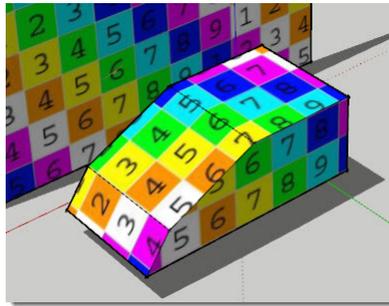
Начнем изучение на тестовом примере – в нем представлены два типа объектов: один простой формы «блок» только с **Faces** – плоскими поверхностями (что как раз и характерно для задач *SketchUp*) и второй – «мышка» со сложными **Surfaces** поверхностями (т.е. фактически сформированными теми же плоскими, но со сглаженными граничными ребрами). Мышку

сгруппируем в единый объект (обратим на это внимание!). Начнем с того, что импортируем тестовую имидж-текстуру – «выложим» его на «землю» под наши объекты (!) и попробуем назначить текстуру самым быстрым способом – захватим ее «пипеткой» (*Alt + Paint Bucket*) и «зальем» на все поверхности «блока» и на группу «мышка». Как видим, хаотичный результат на «мышке» совершенно неприемлем! На «блоке» верхние (горизонтальные и под небольшим углом к горизонту) поверхности текстурированы нормально, но на боковых (вертикальных) текстура совершенно исказилась, превратившись просто в линии.

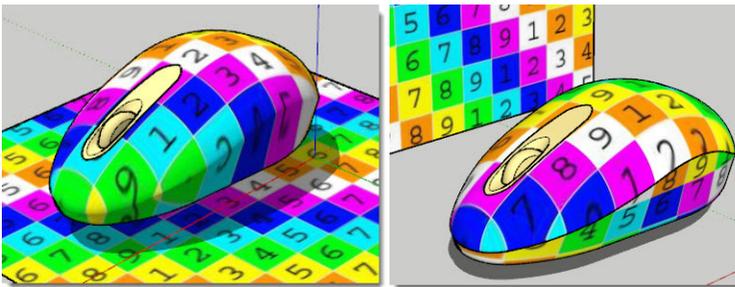


Что же произошло? Кликнем ПКМ, например, на верхней поверхности «блока», выберем пункт контекстного меню **Texture**, через который и становятся доступны все дальнейшие опции над текстурами на поверхностях, и в открывшемся подменю обратим внимание на включенный пункт с «галочкой» – **Projected (Проецировать)**. Фактически здесь мы использовали один из двух доступных в *SketchUp* вариантов – т.н. **Planar mapping** в общепринятой 3D-терминологии – наложение текстур методом параллельных проекций. Суть его заключается в том, что имидж становится как бы картинкой, вставленной в проектор, ось объектива которого направлена нормально плоскости имиджа (в нашем примере – вертикально). И далее изображение имиджа проецируется в этом фиксированном направлении на все поверхности объектов, которые попадают под его «луч». Отсюда следует, что в идеале плоскости проецируемого имиджа и выбранной для текстурирования поверхности должны быть параллельны, или хотя бы угол между ними должен быть не более 30-45 град. Что и видим на «блоке» – чем меньше этот угол, тем меньше искажения проекции текстуры на поверхность, а на боковых поверхностях по этой причине он полностью деформировался, «размазавшись» по ней. Ну и конечно, будет спроецирована именно та часть имиджа, которая находится «напротив» поверхности, т.е. имеет значение и взаимное расположение «текстура/поверхность».

Заметим, что «проекционная» плоскость-текстура вовсе не обязательно должна лежать строго горизонтально – можем, как любой другой объект, ориентировать ее как угодно в пространстве. А отсюда следует, что можно решить проблему искажений на боковых поверхностях блока, просто развернув вертикально имидж... и проделать те же действия отдельно для вертикальных плоскостей объектов. Ну и аналогично, ту же методику можно использовать и для остальных, наклонных поверхностей, разворачивая на тот же угол и имидж и выставляя в нужное положение «напротив» поверхности перед проецированием с него текстуры.



А что же произошло с «мышкой» при «проекционном» методе? Во-первых, войдя в режим внутреннего редактирования этой группы, видим, что в контекстном меню криволинейной (сглаженной) поверхности пункт *Texture* просто-напросто отсутствует, т.е. никакие опции над текстурами в этом состоянии недоступны. А во-вторых, не вдаваясь в подробности, почему получили такое явно непригодное текстурирование, просто запомним – при помещении текстур на поверхности сложной кривизны «окраской» группы целиком гарантирован некорректный результат. Итак, «разрываем» группу «мышки» – *Explode* и «заливаем» ту же *Projected* текстуру (рис. ниже слева). Как видим, результат уже лучше, однако налицо те же самые, что и в «блоке», искажения от несовпадения плоскостей имиджа – «проектора» и поверхностей объекта.



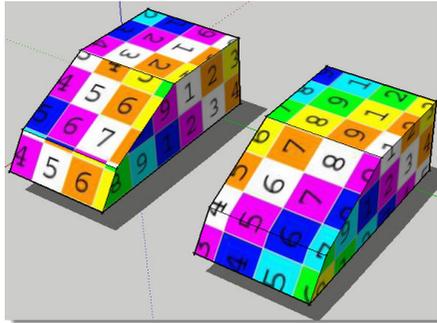
Можем улучшить ситуацию за счет разделения единого объема (например, в этом случае, «разрезанием» на части по характерным линиям «перелома» характера кривизны) и раздельным последующим текстурированием по частям (рис. выше справа).

Это уже вполне приемлемый результат, на нем и остановимся... тем более, что лучше-го средствами *SketchUp* добиться не получится... Однако в объектах более сложной геометрии (например, в уже упомянутой «органике») и этим приемом получить удовлетворительный результат вряд ли удастся.

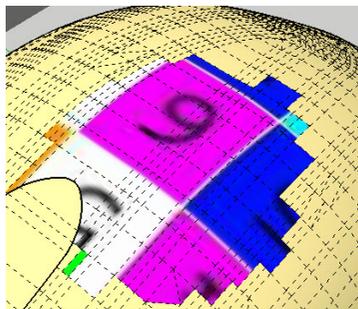
Теперь разберемся с работой второго, «непроекционного» механизма *SketchUp* – на текстуре любой поверхности «блока» в контекстном меню ***Texture снимем «галочку»*** у пункта ***Projected***. Тем самым (хотя внешне ничего не изменилось), принципиально меняем свойства исходной текстуры – теперь ее ориентация в пространстве никак не учитывается, не принимается во внимание. А раз так, можем спокойно удалить имидж из сцены... тем более, что он уже присутствует в списке материалов проекта *In Model*.

Главное отличие «непроекционной» текстуры от «проекционной» – она сразу автома-

тически стремится полностью «обернуть» объект. А точнее – видим фактически то же «планарное» проецирование, но одновременно на все поверхности, с автоматической ориентацией текстуры в плоскость каждой поверхности! Нетрудно заметить, что собственно именно этот механизм по умолчанию и работает, когда пользуемся текстурными «библиотечными» материалами непосредственно из окна *Materials*. Однако, если просто выбрать объект целиком (все его поверхности), и «залить» текстуру, увидим, что механизм сработал совершенно «стихийно» – для каждой поверхности как бы отдельно, так что достоверного «оборачивания» цельным имиджем получить не удалось (на рис. – «блок» слева).



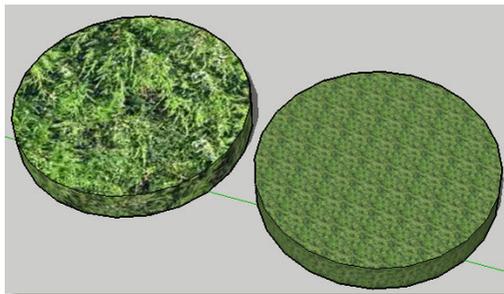
Решить это затруднение, задать корректный порядок «перетекания» текстуры через граничные ребра с одной поверхности на другую, соседнюю – вполне возможно. Для этого «снимаем пипеткой» текстуру с одной из поверхностей и затем последовательно «заливаем» на каждую из соседних (на рис. выше – «блок» справа). Т.е. как бы подсказываем программе порядок следования и направление «заливки». Этот же прием применим для *Surfaces* «мышки», однако поскольку опции контекстного меню **Texture** доступны только для плоских поверхностей, предварительно потребуются их «выявить». Для этого можно либо снять смягчение/сглаживание ребер (см. тему 5 «Инструменты модификаций» – *Soften /Smooth Edges*), либо, что через опцию *View > Hidden Geometry* получить доступ к каждой из плоских поверхностей, формирующих эти *Surfaces*. Ну и далее проделываем те же манипуляции с указанием «перетекания» текстуры, что и для блока. Впрочем, этот вариант приведен больше для того, чтобы показать действие механизма текстурирования на криволинейных поверхностях, чем для практического применения – очевидно, что трудоемкость такого ручного «общелкивания» сотен, а то и тысяч поверхностей, скорее всего окажется нереально высока...



Есть и еще один способ «заливки» текстуры в аналогичной ситуации для *Surfaces*. Как и в приведенном выше варианте, «снимаем пипеткой» текстуру с одной из ее плоских поверхностей, затем выключаем (!) опцию *View > Hidden Geometry* (видим опять общую сглаженную *Surface*), после чего кликаем в любом ее месте курсором *Paint Bucket* с нажатой клавишей *Ctrl*, т.е. «за раз» помещаем материал на все последовательно смежные поверхности объекта. Впрочем, при очевидном преимуществе в скорости выполнения, приходится заметить, что этот способ не всегда срабатывает предсказуемо и корректно (зависит от конкретной геометрии объекта).

И замечаем еще одну проблему – корректное последовательное «оборачивание» текстуры по поверхностям возможно только в одном (!) направлении следования поверхностей (вспомним пример с оборачиванием кубика листом бумаги, который был приведен в начале этой темы), а потому на каких-то ребрах будут образовываться «разрезы» (или швы, как еще их называют) текстуры. На самом деле, даже в профессиональных *UV*-редакторах это одна из главных проблем, которую решают размещением «швов» на самых незаметных местах (например «спинах») объектов.

Еще одна проблема, которую приходится решать при текстурировании, возникает из принятого в *SketchUp* механизма автоматического «бесконечного» повторения «плиток» имиджа в двух взаимно перпендикулярных направлениях до заполнения поверхности в границах ее ребер. При этом, для получения достоверного результата, почти всегда приходится «подстраивать» размеры, пропорции и положение плиток текстуры под конкретный объект, т.е. регулировать характер «укладки» текстурного имиджа по поверхностям. Для этого в *SketchUp* предусмотрен набор специальных функций **Position**, которые подробно рассмотрим далее, но перед этим остановимся на одной типичной проблеме, которую иллюстрирует рисунок ниже:



Как видим, на левом объекте текстура травы выглядит вполне достоверно, а на правом, при определенном соотношении размеров поверхности и плиток текстуры, начинают явно проявляться границы каждой плитки, «швы» между ними... что, конечно, неприемлемо для качественного текстурирования. Как этого избежать? Только одним способом – для получения нужного результата применять только т.н. «бесшовные» текстуры. Это специально подготовленные имиджи (типично – природных материалов), у которых «границы» при примыкании одной плитки к другой выглядят таким образом, что их сплошная укладка создает полную иллюзию совершенно однородной поверхности. Кстати, почти все «библиотечные» текстуры в материалах *SketchUp* «теоретически» таковыми и являются, однако (что и показывает приведенный пример) многие из них в этом плане изготовлены недостаточно качественно.

Где взять такие качественные бесшовные текстуры? Прежде всего, без труда найдете в Интернете множество тематических библиотек, например, по поисковым словам «бесшовные текстуры» или на английском – «Seamless textures». Ну а если потребуется сделать свою уникальную «обычную» текстуру бесшовной – существуют специализированные под эту задачу программы и плагины, а также уроки для растровых редакторов... их также можно найти в Интернете.

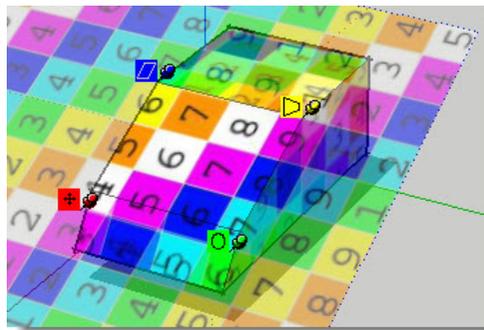
И последнее про бесшовные текстуры. Очевидно их главное преимущество – по причине полной однородности по всем направлениям, для них не существует описанных выше проблем *UV-маппинга* – просто «заливаем» ими объект любым из доступных и удобных способов... И остается только уточнить размер «плитки» текстуры под объект.

POSITION (ПОЗИЦИЯ ТЕКСТУРЫ)

Приступаем к изучению остального набора функций контекстного меню *Texture*. Сначала коротко об очевидных: **Reset Position (Сброс позиции)** – отменяет до исходного состояния все опции редактирования текстуры на этой поверхности; **Edit Texture Image** – уже знакомая (по предыдущей теме «Материалы») опция перехода к редактированию имиджа текстуры в стороннем графическом редакторе.

Итак, пункт **Position** – опции управления характером текстурной «облицовки» за счет изменения ее размеров, положения и искажения на любой (каждой) из поверхностей. Еще раз подчеркнем, что опция *Position* доступна только на плоских поверхностях, т.е. нельзя «напрямую» редактировать текстуры, назначенные криволинейным поверхностям как единому целому – при их выборе опция будет просто неактивна. Тем не менее, можно редактировать текстуры на отдельных составляющих их плоских поверхностях, используя опцию *View > Hidden Geometry (Показать скрытые построения)*.

После выбора *Position* над поверхностью появляется полупрозрачная «матрица» из плиток текстуры и четыре **Pins** – «штырьки» по углам одной «плитки» с символами их опций четырех цветов (подробно – далее), и курсор – «Рука».



Сразу заметим, что хотя манипулировать инструментами позиционирования можно и в показанном на рис. выше перспективном виде, все-таки удобнее делать это в стандартных видах и параллельных проекциях. А еще проще (тем более, если поверхность ориентирована не по планам осей), использовать опцию **Align View (Вывернуть вид)** контекстного меню нужной поверхности, которая направит камеру на нее «сверху».

Первая и самая простая возможность редактирования – смещение текстуры курсо-

ром «Рука» (с нажатой клавишей мыши) «скольжением» по поверхности.

Если на этой стадии сделать еще один контекстный клик, откроется дополнительное меню, через которое можно:

Done (Готово) – завершить опцию (или, что аналогично, можно просто кликнуть снаружи от текстуры);

Reset (Сброс) – вернуться к исходному (до редактирования) состоянию;

Flip (Отразить зеркально) – «отзеркаливает» на месте текстуру **Left/Right, Up/Down** (слева-направо, сверху-вниз);

Rotate (Вращать) – повернуть на фиксированный угол: 90, 180, 270 град.;

Undo (Отмена) – отмена последней позиции текстуры;

Redo (Повторить) – отмена предшествующей команды **Undo**.

Следующая, более сложная группа возможностей редактирования – манипуляции со штырьками (**Pins**). Штырьки могут иметь два состояния: **Fixed Pins** – **фиксированное** (по умолчанию – галочка на пункте меню) и **свободное** (галочка снята). Можно также снять фиксацию при помещении курсора на любой из штырьков **с нажатой клавишей Shift**, а при **нажатой клавише CTRL отключается механизм «прилипания» – snapping**. При помещении курсора на штырек рядом появляется (у каждого своя) текстовая подсказка его действия.

С фиксированными (одним или более) штырьками можно масштабировать, сдвигать, перекашивать или искажать текстуру. Короткий одиночный клик на штырьке захватывает его и позволяет переместить на другую позицию – новый отправной пункт для любого из действий (текстовая подсказка: «**Click to lift pin**»). Видим, что каждый из четырех штырьков обозначен разными цветами и имеет символ его специфической опции. Для выполнения опции кликаем на штырьке или символе рядом и удерживая клавишу мыши, перемещаем:



Позиция (текстовая подсказка: «**Drag pin to move texture**») – смещение текстуры вдоль поверхности по вертикали/горизонтالي – дублирует действие с помощью курсора «Рука».



Масштабирование / вращение (текстовая подсказка: «**Drag pin to scale/rotate texture**») – при перемещении штырька строго по горизонтали наружу (из поверхности) происходит пропорциональное масштабирование текстуры с увеличением; при перемещении по горизонтали внутрь – с уменьшением. Одновременно появляется изображение транспорта и дуги вращения – перемещаем штырек по дуге для вращения без масштабирования. Заметим, что точки вдоль направляющих линий и дуги подсказывают текущий и исходный размеры текстуры – можем вернуться к исходным размерам перемещением курсора на исходные линии и дугу. Или выбрать опцию **Reset (Сброс)** из контекстного меню.



Масштабирование / сдвиг (текстовая подсказка: «**Drag pin to scale/shear texture**») – при перемещениях штырька по горизонтали происходит перекося текстуры, по вертикали – непропорциональное масштабирование. Также одновременно появляется изображение транспорта для контроля за углом перекося. Заметим, что два нижних штырька неподвижны во время этой опции.

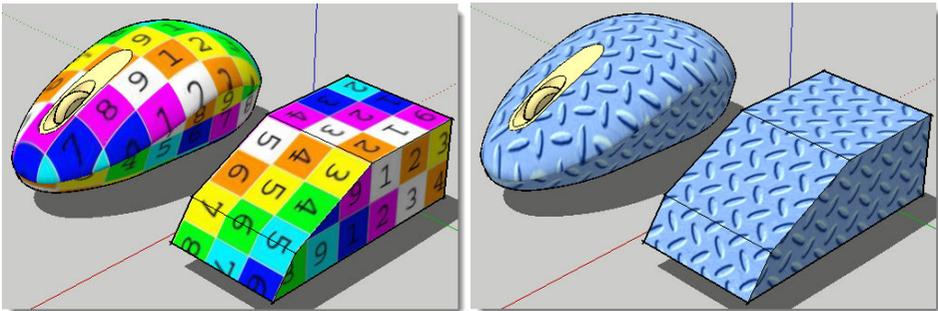


Перспективное искажение (текстовая подсказка: «**Drag pin to distort texture**») – при перемещениях штырька происходит перспективное искажение исходного вида. Заметим, что все остальные штырьки неподвижны (фиксируют остальные углы) во время этой опции. Естественно, если нужно исказить текстуру с другой позиции, просто переносим этот штырек в нужное место и задействуем оттуда.

Кроме показанных действий с фиксированными по умолчанию штырьками, можно получить множество вариантов искажений текстуры со «свободными», перемещая и устанавливая их на новые позиции.

Как видим, манипуляции с текстурами на поверхностях «внутри» *SketchUp* (фактически – редактирование исходных растровых имиджей) сложно назвать простыми или удобными... Поэтому на практике, надо признать, пользователь все-таки чаще приходит к выводу, что лучше предварительно довести до нужной максимальной готовности имиджи по размерам, пропорциям и т.п. в специализированном растровом редакторе, а уже затем переходить к другим опциям «обтяжки» ими соответствующих поверхностей объектов непосредственно в *SketchUp*.

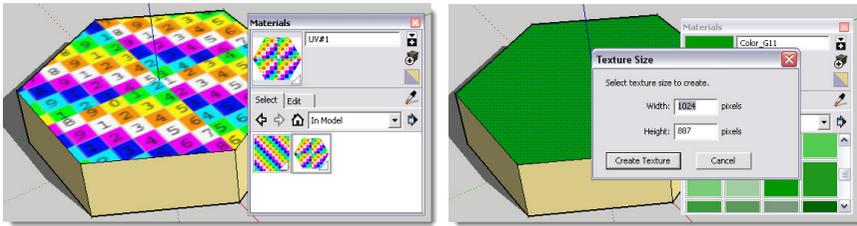
А теперь вернемся к нашим тестовым объектам – «блоку» и «мышке», считая, что все необходимые настройки для корректного маппинга (назначения текстурных UV-координат) на основе тестовой «клеточной» текстуры сделаны. И что же дальше? Ведь нам нужно на самом деле другое – назначить объекту наш определенный текстурный материал... Это уже достаточно просто сделать через редактирование тестового материала (**Materials > Select > In Model > Edit texture image**), точнее – замены его на другой, нужный. Одно обязательное условие – сохранить те же пропорции «картинки», иначе появятся неизбежные искажения. Причем заметим, что теперь можем сколько угодно раз повторить такие «замены» – любая другая текстура так же точно так же корректно «ляжет» на поверхности объекта, поскольку ему уже назначены текстурные координаты... собственно в этом и состоит смысл работы с UV-маппингом.



В завершении темы познакомимся еще с несколькими функциями, доступными из контекстного меню поверхностей (только плоских!) с текстурными материалами. Вряд ли можно их отнести к постоянно востребованным в практической работе, однако не исключено, что в каких-то отдельных задачах такие возможности могут пригодиться.

Make Unique Texture (Создать уникальную текстуру)

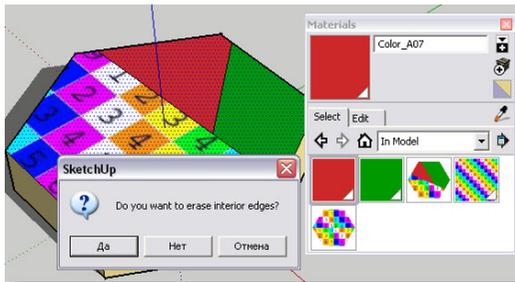
Создадим поверхность любой формы, «зальем» на нее нашу тестовую текстуру, и применим **Make Unique Texture** – видим, что в списке материалов проекта *In Model* появился дополнительный материал. Его отличие от исходного очевидно – фактически это «снимок» поверхности, на которой он создан, или как по-другому говорят – опция «запекает» имидж в форму, очертания поверхности (рис. ниже слева):



Заметим, что во-первых, опция работает только на одной, единичной поверхности, и во-вторых, созданная текстура все равно, всегда – прямоугольник (по-другому в растровой графике быть и не может), в котором зоны снаружи очертаний исходной поверхности просто заливаются белым цветом, и в-третьих – создание нового материала возможно не только из растра, но и из материала – «краски». В таком случае применения исходного материала из группы *Colors* (Цвета), появляется еще окошко промежуточной опции – назначения размеров текстуры (рис. выше справа).

COMBINE TEXTURES (КОМБИНИРОВАТЬ ТЕКСТУРЫ)

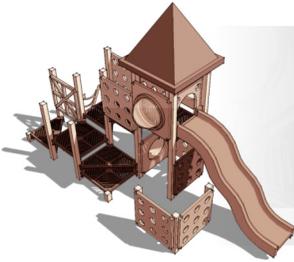
Разделим поверхность на части новыми ребрами-границами или, что аналогично, «состыкуем» несколько *coplanar* (смежных, лежащих в одной плоскости) поверхностей. Затем назначим каждой из частей разные материалы, выберем их вместе и применим опцию:



Как видим, опция очень похожа по смыслу на предыдущую – здесь также создается новый материал – единая текстура, скомбинированная из исходных частей, и также «запекает» имидж в форму очертаний выбранных вместе поверхностей. Обратим еще внимание на возможность выбора в появляющемся окошке – удалять внутренние, разделяющие ребра, или нет.

ADD PHOTO TEXTURE (НАЗНАЧИТЬ ФОТОТЕКСТУРУ)

Хотя эта опция по названию явно относится к текстурным материалам, она на самом деле является частью другой группы функций – инструментов, сервисов *Google*, которые будут подробно рассмотрены в отдельной теме второй книги. Заметим только, что этот пункт контекстного меню доступен для всех плоских поверхностей и в любых сочетаниях – и одиночных, и при их множественном выборе, и для уже «окрашенных», и с материалами по умолчанию...



SketchUp – просто3D!

Книга 1. ПРАКТИК

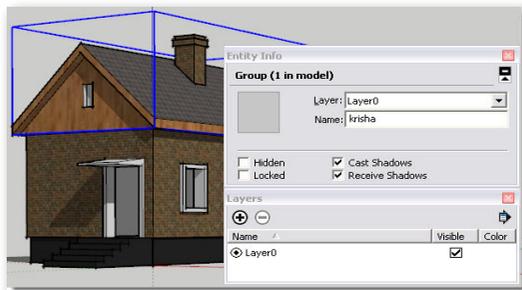
Тема 12. СЛОИ

Основное назначение и прямой результат действия Слоев – распределение по ним объектов с возможностью их показа/скрытия за счет включения/выключения видимости самих слоев. Умелое использование такого механизма помогает как в рациональной организации рабочего моделирования, так и в создании эффектных презентаций готового проекта.

Прежде всего разберемся со спецификой понятия «Слои» в *SketchUp*, поскольку непонимание сути их механизма – источник типичных затруднений пользователей. Надо сразу сказать, что сам термин «Слои» вводит в заблуждение, потому что повторяет название знакомого многим механизма 2D графических редакторов (например, в *Adobe Photoshop*) с другим принципом действия. Там это – аналог листов кальки, уложенных стопкой, на каждом из которых размещены независимые от других слоев, изображения, и которые можно перемещать выше-ниже (над/под) относительно друг друга, а также показывать или скрывать в рабочем пространстве.

В едином рабочем пространстве трехмерного моделирования такое устройство просто невозможно – объекты, «размещенные» в разных слоях *SketchUp*, не изолируются друг, а сами слои работают только (!) в части скрытия/показа «принадлежащих» им объектов. Здесь не зря понятия «размещенные» и «принадлежащих» помещены в кавычки – на самом деле речь идет только о назначении объекту атрибута связи с именем определенного слоя. Или по-другому – построение, модификации геометрии и удаление объектов фактически никак не связаны со структурой слоев в проекте, все происходит как бы одновременно во всех слоях. И соответственно, удаление, добавление и показ/скрытие слоев никак не влияют на геометрию построений.

Откроем проект нашего тестового домика, выберем, например, группу крыши и вызовем на ней контекстное диалоговое окно *Entity Info*. Обратим внимание на пункт *layer* (Слой) – видим в окошке имя слоя, которому принадлежит эта группа – *Layer 0*.

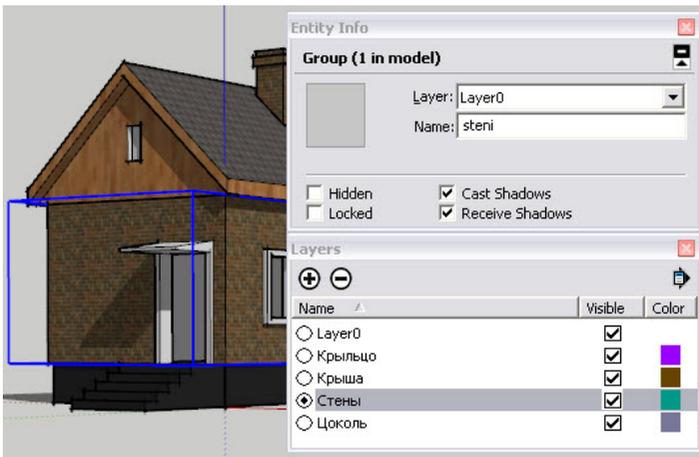


К использованию диалога *Entity Info* для работы со Слоями вернемся позже, а пока рассмотрим главный «менеджер» Слоев.

ДИАЛоговое ОКНО LAYERS (СЛОИ)

Управление слоями осуществляется из диалогового окна, которое открывается через меню **Window > layers** и показывает все слои, имеющиеся (созданные) на данном этапе в проекте. В окне *Layers* увидим в нашем примере в списке слоев пока один – *Layer 0*, который всегда и постоянно по умолчанию присутствует в каждом проекте, а в *Entity Info* отображается, какому слою принадлежит выбранный объект. Таким же образом распределение объектов по слоям и назначение им специфических параметров будет постоянно отображаться в этих двух окнах – вот, собственно, и вся суть управления ситуацией «объект/слой».

Разберемся подробно с устройством диалогового окна *Layers*.



Name (Имя) – первая колонка в списке слоев. Новые слои (в дополнение к *Layer0*) создаются круглой кнопкой со знаком «+», при этом новому слою автоматически присваивается имя *Layer#* со следующим порядковым номером. Естественно, имеет смысл тут же переименовать слой, дав ему значащее имя. Впрочем, это можно сделать в любой момент и позже, входя в режим его редактирования двойным кликом на имени слоя. Так, например, можно заранее, планируя организацию проекта, создать нужные слои с именами конструкций (как показано в примере выше), или по функциональному признаку (например, «Сантехника», «Мебель»). Причем, заметим, в этом случае можно спокойно пользоваться названиями на русском, поскольку передача *Слоев* в другие программы проблем не создает – они их, как правило, просто не воспринимают.

Еще одна принципиально важная функция, также находящаяся в колонке *Name* – назначение **current (текущего)** слоя, хотя по смыслу правильней называть его «активным», что мы далее и будем делать. Что значит «активный»? Это значит, что при моделировании любому новому построению автоматически присваивается принадлежность к этому слою, независимо от того, строка какого слоя в этот момент выбрана в списке (затенена серым цветом). Подчеркну, что просто выбор кликом на строке слоя в списке ничего не значит – для назначения слою свойств активного кликаем на переключателе – круглой кнопке левее

имени слоя. Или по-другому – черная точка в кнопке левее имени слоя указывает на то, что именно он в данный момент активный. Естественно, таковым в каждый момент времени может быть только один из слоев, и при выборе в качестве активного другого слоя предыдущий станет «обычным».

Любой из созданных слоев (кроме *Layer 0*) можно удалить кликом на круглой кнопке со знаком «-». При этом появляется запрос о выборе «переназначения» элементов, принадлежащих этому слою, на другой слой:

Move contents to Default Layer – переместить содержимое на слой по умолчанию (т.е. на *Layer 0*);

Move contents to Current Layer – переместить содержимое на активный слой. Это, фактически, возможность объединения содержимого двух слоев.

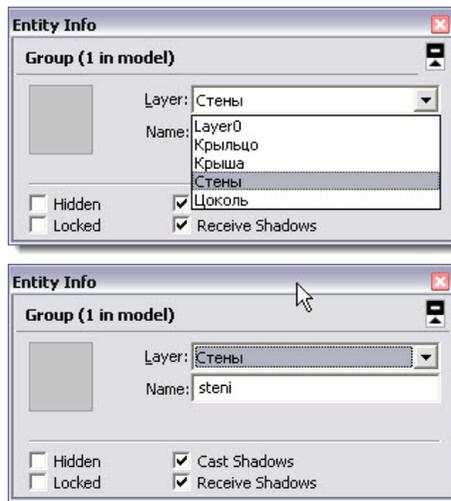
Delete contents – удалить содержимое слоя безвозвратно.

При удалении активного слоя (любого, кроме *Layer 0*) второй вариант, понятно, будет недоступен.

Можно в этой же колонке отсортировать слои (кроме *Layer 0*) по их именам в прямом и обратном алфавитном порядке, кликая на заголовках колонок (неважно – какой).

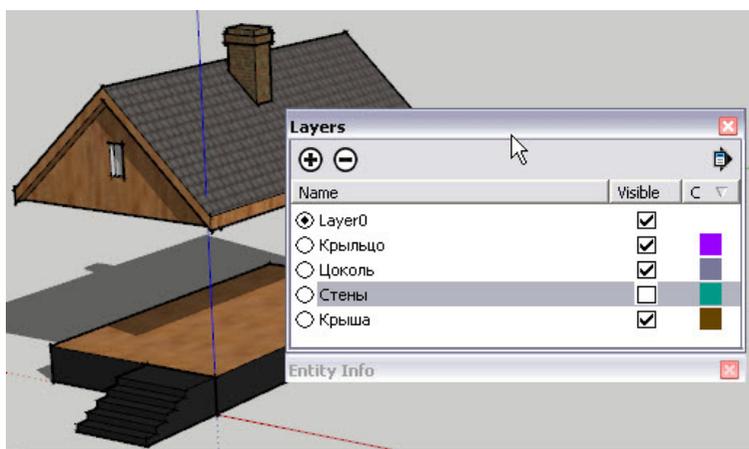
При необходимости удаления нескольких слоев одновременно можно использовать стандартные опции множественного выбора с клавишами *Ctrl* и *Shif*.

Итак, с созданием и управлением списком слоев мы разобрались, а как же назначить объектам принадлежность определенному слою? В любой момент можно переназначить любой элемент построения с одного слоя на другой через его диалоговое окно *Entity Info*. В нашем примере: выбрали объект – стены (группу «*steni*»), открыли кнопкой окошка *Layer* список всех уже созданных слоев в проекте, и выбрали в нем слой «Стены». Таким образом, из слоя по умолчанию *Layer0* мы переместили стены (все элементы построений, объединенные группой «*steni*») в слой «Стены».



А теперь откроем окно *Layer*, и в строке «Стены» кликнем на квадратике в третьей колонке – «снимем галочку». Видим, что стены «исчезли», точнее, стали невидимы, поскольку

ку этим действием мы отключили видимость слоя «Стены», принадлежность стен к которому до этого назначили.



Теперь, думаю, стало ясно, для чего предусмотрена возможность выбора любого слоя (его строки в списке) независимо от того, какой слой в этот момент активен.

Разберемся подробнее с этой основной опцией «видимости/невидимости» Слоев.

Visible (Видимость) – вторая колонка в списке слоев – переключатель включения/выключения видимости слоя, а фактически – всех принадлежащих ему объектов (видимый – с «галочкой»).

Мы уже знакомы с опциями *Hide/Unhide* аналогичного назначения... в чем разница? *Hide/Unhide* – опция «штучная», работающая на отдельных (любых!) элементах и объектах построений. Безусловно, ее преимущество – в простоте и наглядности, однако в то же время, если мы скрыли таким образом несколько десятков элементов, так же выборочно (или для всех сразу) придется отменять и скрытие. А кроме того, функция *Hide/Unhide* этим и ограничивается, в то время как *Layers* имеют несоизмеримо более широкие возможности и варианты применения, что и увидим дальше.

И, пожалуй, самое главное – возможность быстрого, удобного скрытия/показа больших «массивов» содержимого сцены – самая эффективная методика снятия нерациональной загрузки компьютера и организации удобного доступа к объектам текущего моделирования.

Кроме включения «галочкой», скрытый слой автоматически становится видимым, когда делаем его активным. При попытке назначить невидимость активному слою, появляется окошко с сообщением, что сделать это невозможно – **«You cannot hide the current layer»**.

Color (Цвет) – третья колонка в списке, содержит условные цветовые обозначения слоев. При добавлении слоев по умолчанию цвета назначаются автоматически (и «случайно»). Стрелка в правом верхнем углу окна открывает меню с дополнительными функциями:

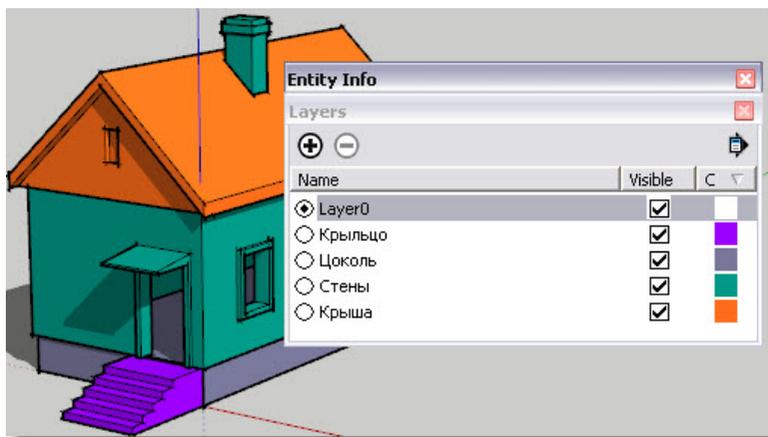
– **Select All (Выбрать все)** – выбирает все слои в списке одновременно;

– **Purge (Очистить)** – удаляет все неиспользованные («пустые») слои. Заметим, что эта же опция доступна и из знакомого уже меню «тотальной очистки» проекта от неиспользуе-

мого: **Window > Model Info > Statistics > Purge Unused.**

– **Color by Layer (Цвет по Слою)** – показывает все построения, размещенные в данном слое, окрашенными в условные цвета, показанные в колонке *Color*. При этом опция никак не влияет на ранее назначенные поверхностям построений «реальные» материалы – это не более чем условный вариант отображения объектов сцены. Отсюда – первое очевидное и простое применение опции – контроль за правильностью распределения элементов по слоям.

Проверим на нашем примере – трубу на крыше «ошибочно» назначим на слой «Стены», что приведет к тому, что при скрытии слоя «Стены» станет невидимой и труба на крыше. Видим, что в этом варианте отображения ошибка сразу становится явной:

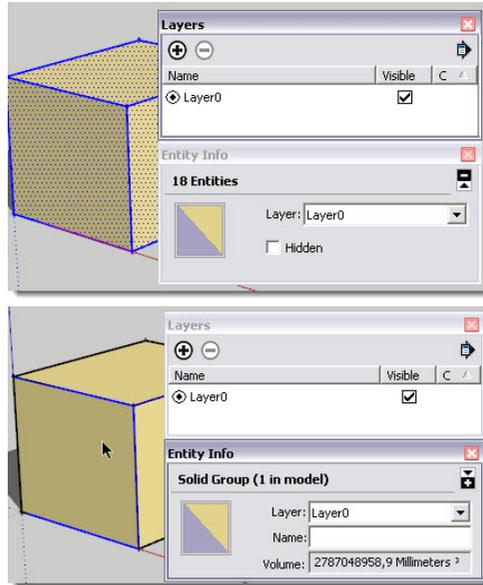


Однако на самом деле в этой функции есть и дополнительные возможности – сделаем двойной клик на цветном квадратике – открывается полноценное окно редактирования материалов **Materials**. То, что здесь можно изменить условный цвет по умолчанию на любой другой – очевидно. Но заметим, что при этом есть полноценный доступ ко всем другим возможностям редактирования, в т.ч. к текстурам. А отсюда следует, что на самом деле опция *Color by Layer* – альтернативный вариант полноценного управления материалами с интересными возможностями, которые недоступны при «штатном» управлении ими. Но это отдельная тема, также как и тема использования *Слоев* в презентациях (анимациях) и взаимодействия с др. механизмами *SketchUp* – к ним вернемся позже.

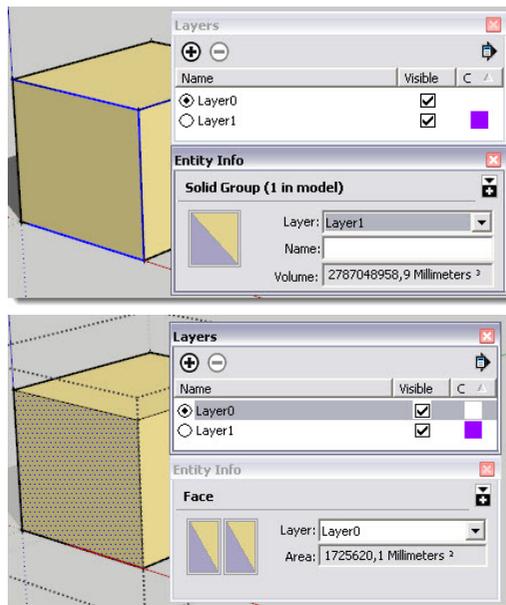
Безусловно, *Слои* – один из самых сложных механизмов *SketchUp* для понимания принципа действия и работы, требующий повышенного внимания и аккуратности. Тем более, что искать причины ошибок и исправлять их впоследствии (особенно в сложных проектах) – занятие трудоемкое и неблагоприятное...

Поэтому в завершении темы остановимся на типичном вопросе – как избежать ошибок при «распределении» объектов по слоям? Чтобы полностью разобраться с этим вопросом, протестируем опцию на простейшем примере:

1. Откроем новый «чистый» файл и построим кубик. Поскольку по умолчанию пока есть только один слой *Layer0*, он же и активный, автоматически получаем принадлежность всех элементов этому слою. Создадим здесь же группу кубика – она также, как единый элемент построения, принадлежит этому же слою *Layer0*:



2. Создадим новый слой – *Layer1* и «переназначим» на него в *Entity Info* группу кубика (рис. сверху). Однако, если войдем «внутри», в режим редактирования группы, и выберем любой элемент (или все), видим, что при этом они «остались» в *Layer0* (рис. снизу).



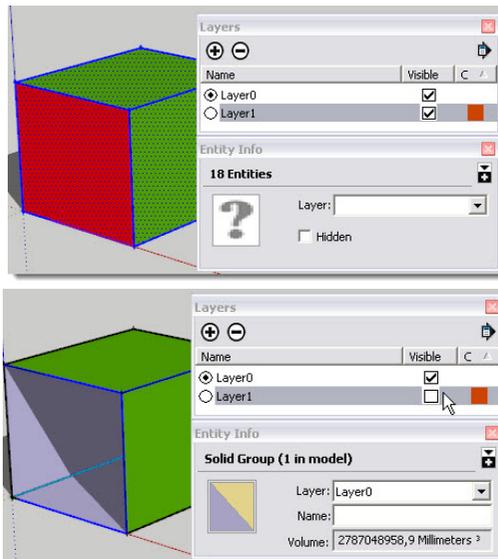
Вспомним принцип – все текущие опции выполняются в том слое, который в этот момент активен, а мы сначала построили и сгруппировали кубик в активном слое (*Layer0*), а

затем группе назначили принадлежность к другому (*Layer1*). Если теперь «выключить» слой *Layer0*, принадлежащие ему элементы построения кубика (а значит, и вся группа в целом) все равно останутся видимыми. И наоборот, при скрытии слоя *Layer1* «исчезнет» и группа кубика, и все его «внутренние» элементы, хотя они принадлежат слою *Layer0*! Таким образом, особенно в случае множества слоев в сложном проекте, результаты скрытия отдельных слоев могут быть просто непредсказуемы! Тем более запутанная ситуация может возникнуть, если имеем в проекте «вложенную» структуру групп и компонентов.

Правило №1 – группируем (или превращаем в компоненты) набор элементов только после того, как убедимся, что все они принадлежат (предварительно назначены) одному определенному (нужному) слою – т.е. тому, который должен быть и у группы. Или по-другому – начинаем строить новые объекты и создаем из них группы в одном и том же активном слое.

Конечно, можно исправить ошибку такого рода в любой момент, откорректировав принадлежность групп (компонентов) как единых объектов и их «внутреннего» содержимого по указанным принципам. Правильный результат будет получен тот же... если не считать затраченного времени и нервов.

3. Вернемся к исходному состоянию кубика (до группировки) и для наглядности окрасим одну грань в красный цвет, а остальные – в зеленый. Назначим красную грань в *Layer1*, а остальные оставим в *Layer0*. Теперь выберем все и видим, что окошко *Entity Info* > *Layer* – пустое, поскольку программа не может определить, к какому же все-таки слою все выбранное принадлежит (рис. слева)? Посмотрим к чему это приведет – создадим группу (например, в текущем слое *Layer0*), и скроем (выключим) слой *Layer1* (рис. справа). Как видим, и в этом случае произошло «исчезновение» – красной грани. Причем еще более странная ситуация возникает, когда есть общее «пограничное» ребро, разделяющее грани из разных слоев – видим поверхности без ребер, чего в принципе быть не может.



Правило №2 – никогда не размещаем части одного объекта, т.е. связанной гео-

метрии, в разных слоях. Видим, что если даже создать из этих элементов группу, принадлежащую какому-либо определенному слою, ее отдельные элементы все равно «останутся» в своих исходных слоях, а потому скрытие отдельных слоев могут приводить к «потере» отображения отдельных частей объекта.

Отсюда вытекает и **Правило № 3 – начинаем построение новых объектов «в чистом поле», но не на поверхностях или ребрах уже существующих объектов, которые могут оказаться принадлежащими другим слоям.** Конечно, если это только не делается осмысленно, с учетом «конструкции», или если уже существующие объекты не «закрыты» внутри своих групп или компонентов.

Ну и еще раз, пожалуй, главное правило – **если в проекте создано несколько слоев и мы активно с ними работаем, при начале новых построений и редактировании существующих внимательно следим за тем, какой слой в этот момент активен!** Понятно, что при этом для контроля за ситуацией всегда должны быть открыты диалоговые окна **Layers** и **Entity Info...**

Итак, как уже убедились, управление Слоями весьма непросто, требует максимально внимательного и скрупулезного подхода к организации проекта в текущих построениях. Т.е. этот механизм просто «чреват» ошибками, которые сложно впоследствии исправлять, но он того стоит...

Замечу в завершении, что существует ряд плагинов, значительно облегчающих эту работу – самые полезные из них будут рассмотрены во второй части (книге) нашего курса.

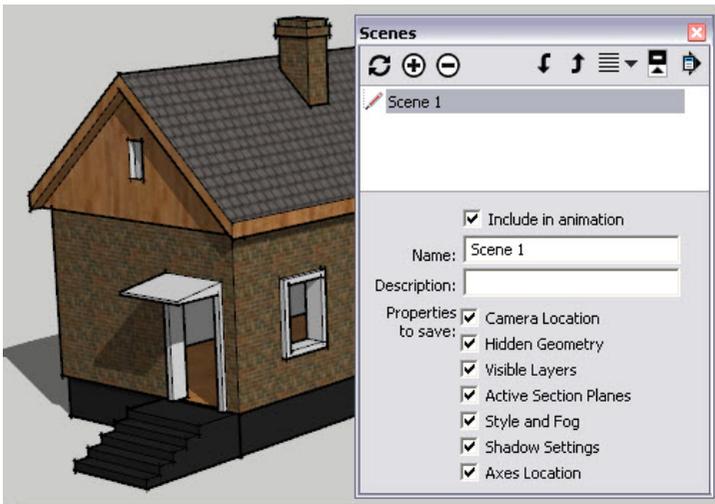


Тема 13. СЦЕНЫ

Так же, как и другие основные опции и инструменты визуализации проекта, этот механизм эффективно работает и на стадии рабочего моделирования и на финальном, «презентационном» этапе. Суть механизма Сцен заключается в возможности создания, выбора, изменения и сохранения ряда последовательных «снимков» проекта с различной «режиссурой» кадра – ракурсами (точками взгляда) и другими параметрами оформления.

ДИАЛоговое ОКНО SCENES (СЦЕНЫ)

Управление Сценами осуществляется через специальное диалоговое окно, которые вызывается через меню **Window > Scenes**.



Для лучшего понимания сути происходящего при работе со сценами сначала рассмотрим нижнюю часть окна – перечень параметров «снимка» окна моделирования, которые будут учтены (или нет) в каждой сцене включением/выключением соответствующего переключателя:

Properties to Save (Сохраняемые настройки)

– *Camera Location (Позиция камеры)* – все текущие параметры камеры;

- **Hidden Geometry (Скрытие геометрии)** – применение к объектам текущих опций Hide/Unhide;
- **Visible Layers (Скрытые слои)** – применение текущих опций скрытия/показа Слоев;
- **Active Section Planes (Активные сечения)** – применение текущих опций разрезов и сечений (об этом механизме – подробно во второй части курса);
- **Drawing Style (Стили моделирования)** – все текущие параметры стилей отображения ребер и поверхностей объектов;
- **Shadows Settings (настройки теней)** – все текущие параметры теней в сцене;
- **Axis Location (Положение осей)** – показ осей сцены.

Практика использования этого механизма наглядно покажет, что получаем практически безграничные возможности разнообразить содержание и оформление каждой сцен за счет подбора различных сочетаний этих параметров...

Список сцен

После открытия диалогового окна видим панель списка сцен в проекте – изначально она по умолчанию пустая, т.е. пока никаких сцен в проекте не создано. Над панелью размещены кнопки управления опциями панели:



Update Scene (Обновить сцену) – обновляет (т.е. сохраняет в проекте) произведенные в выбранных сценах изменения параметров, указанных в панели *Properties to Save (Сохраняемые настройки)*, которые и были рассмотрены выше. Это очень важный пункт (не зря поставленный «первым номером») – если после произведенных изменений не сохранить их, то при переходе к другой сцене они будут потеряны – опция отмены здесь не работает!

Если после создания сцены мы произвели в ней какие-либо стилевые изменения, то после нажатия кнопки **Update Scene** по умолчанию открывается окно, напоминающее о том, что требуется выбор вариантов их сохранения (или нет).



Здесь требуется отвлечься на необходимое пояснение – что значит «стилевые изменения»? Мы уже изучили специальную панель инструментов *Styles (Стили поверхностей)* и опции меню *View > Edge Styles (Стили ребер)*. Эти элементы интерфейса можно назвать «оперативными» инструментами, а полное, развернутое управление всеми возможностями рендеринга *SketchUp* сосредоточено в специальном диалоговом окне **Styles (Сти-**

ли). Это наша следующая тема, а пока заметим только, что хотя рассматриваемая опция сохранения стиливых изменений фактически работает именно с окном **Styles (Стили)**, о сути происходящего при этом все-таки следует знать уже сейчас.

Итак, окно выбора вариантов действий учета произведенных стиливых изменений в сцене:

– **Save as a new style** – сохранить как новый стиль в списке **In Model** (т.е. в файле проекта) диалогового окна **Styles**;

– **Update a selected style** – обновить выбранный стиль, т.е. наоборот, текущие стиливые настройки сцены применить к стилю (изменить его с этими новыми параметрами);

– **Do nothing to save changes** – ничего не делать. В этом варианте выбора становится активным переключатель ниже, в котором можно включить опцию **Please don't show this again. I will manage style change on my own**, смысл которой можно перевести как: «Не показывать больше это окно, решения по управлению стилями буду принимать самостоятельно». Вряд ли имеет смысл включать этот пункт и тем самым отказываться от полезных подсказок, которые помогают принятию нужных в конкретной ситуации решений...

Прежде чем пойти дальше, обратим внимание на одну важную деталь – кроме сохранения набора настроек сцен проекта, назначаемых общей для проекта опцией **Properties to save**, при каждом обновлении каждой из сцен опцией **Update Scene** также есть возможность выбора – какие параметры сохранять, какие нет через всплывающее окошко:



При этом действует принцип – параметры опции **Properties to save** имеют приоритет над опцией **Update Scene**: т.е., например, если какие-то настройки запрещены к изменению до этого в **Properties to save**, то они не будут доступны и в **Update Scene**. Ну а проще говоря, самый универсальный вариант – оставляем настройки **Properties to save** как есть (по умолчанию), что дает возможность принимать любые решения по конкретной ситуации в **Update Scene**.



Add Scene (Добавить сцену) – создает в проекте первую сцену (которой автоматически присваивается имя **Scene 1**) и добавляет последующие с порядковыми номерами в список сцен. Для перехода между сценами делаем двойной клик на нужной стро-

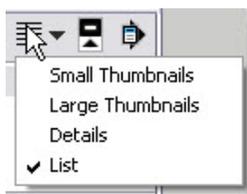
ке их списка.

Одновременно с добавлением новых сцен над верхним левым углом окна моделирования появляются панельки-заголовки с их именами сцен, выстраиваясь в ряд – кликом по ним быстрее всего переходить от сцены к сцене.

 **Delete Scene (Удалить сцену)** – выбрав одну из сцен (или несколько с клавишами *Shift* или *Ctrl*), можно удалить ненужные.

 – **Move scene down, up (Сцену вниз, вверх)** – изменяет порядок следования сцен – вверх-вниз по списку и влево-вправо (панельки-заголовки) в окне моделирования.

View Option – варианты опции показа сцен: в виде маленьких, больших миниатюр, детального списка с миниатюрами, простого текстового списка.



 **Hide / Show Details (Скрыть / показать детали)** – разворачивает полностью/сворачивает диалоговое окно, показывая только список сцен или с панелью дополнительных параметров.

 **Menu (Меню)** – открывает текстовое меню возможных опций со сценами. Меню того же содержания открывается из контекстного меню, вызываемого на строке списка сцен (рис. внизу слева).

Также часть опций управления сценами доступны и из контекстных меню панелей-заголовков сцен в окне моделирования (рис. внизу справа).



Пожалуй, по этим меню особых пояснений не требуется, заметим только, что здесь также налицо дублирование управления, а пункты **Use Scene with Matched Photo** и **Play Amination** – «пусковые» кнопки опций – отдельных больших тем второй части курса.

В нижней панели окна осталось рассмотреть еще несколько пунктов:

Include in Animation (Включить в анимацию) – переключатель назначения (или исключения) выбранных в списке сцен в качестве «кадров» создаваемой анимации (будущая отдельная большая тема второй части курса).

Name (Имя) – в окошке появляется имя добавленной сцены по умолчанию – Scene #. Если требуется, переименовываем выбранную сцену вводом другого, значимого имени.

Description (Описание) – здесь можно ввести краткое справочное примечание или описание выбранной сцены.

В заключении зададимся вопросом – а что же главное для нас на стадии рабочего моделирования в достаточно сложных опциях Сцен, и можно ли без них обойтись? Конечно, можно – ведь это только механизм отображения, никак не влияющий на собственно геометрию построений. Но с другой стороны, представьте, что не используем и другие из уже изученных возможностей управления визуализацией – показ/скрытие, Слои и т.д... Причем, что очень важно, сочетание всех их именно с опциями Сцен особенно эффективно для грамотной организации работы.

Например, в нашем тестовом проекте домика можем создать несколько сцен, в каждой из которых, кроме общего вида, покажем (сохраним представление) отдельных элементов его конструкции – фундамент, стены, крышу и проч. Причем, кроме скрытия ненужного (например, с использованием слоев), в каждой из сцен выставим (и сохраним!) нужные виды (проекции), назначим стили рендеринга, тени и т.д. Нетрудно понять, насколько быстрее и удобнее пойдет работа по текущему моделированию и редактированию при умелым использованием всех этих возможностей *SketchUp!*

А впереди у нас – не менее интересные и мощные презентационные возможности программы, которые и базируются на механизме Сцен.



Тема 14. СТИЛИ

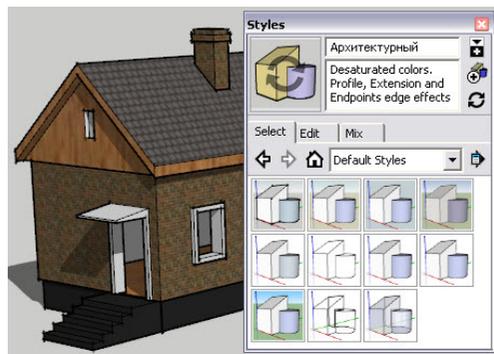
Ранее уже было рассмотрено понятие Styles – Стилей отображения поверхностей и ребер построений для всей сцены. Мы подробно изучили специальную панель инструментов с этим же названием – Styles (Стили поверхностей) и опции меню View > Edge Styles (Стили ребер). Эти элементы интерфейса можно назвать «оперативными» инструментами, а в этой теме изучим специальное диалоговое окно, в котором сосредоточено полное, развернутое управление всеми возможными инструментами управления стилями, а фактически – визуализации, рендеринга в SketchUp.

ДИАЛОГОВОЕ ОКНО STYLES (СТИЛИ)

Диалоговое окно открывается через меню **Window > Styles**. Нетрудно заметить, что логика построения и работы с этим окном во многом аналогична ранее рассмотренным диалоговым окнам, например, окну **Materials**. Видим три основных раздела – закладки **Select (Выбор)**, **Edit (Редактирование)** и **Mix (Смеситель)**.

Select (Выбор)

По умолчанию в новом «пустом» файле будет открываться стиль из коллекции, примененный в его шаблоне, который мы выбрали при первом открытии **SketchUp** (см. **Тему 2**), а при открытии ранее созданного и сохраненного файла – тот, который в нем был назначен.



В этой первой закладке **Select**, открывающейся по умолчанию, в левом верхнем углу окна видим миниатюру-образчик текущего активного стиля – условное изображение, показывающее характер его графики. Правее находятся два окошка – верхнее **Name** с именем

этого стиля и нижнее **Description** с коротким текстовым комментарием к нему. Естественно, можем поменять (переписать) и то и другое.

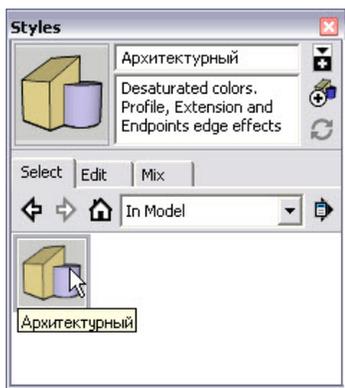
В правой верхней части окна видим три кнопки:

 – открывает/закрывает аналогичное «вторичное» окно выбора стиля. Это дает возможность одновременно видеть, например, папки с коллекциями и стили внутри них, что удобно для перемещения стилей между коллекциями простым «перетаскиванием» мышкой;

 – используется для создания нового стиля **Create New Style** – фактически копирования текущего активного в список использованных в проекте (**In Model**) с возможностью его последующего редактирования (*подробно будет рассмотрено далее*);

 – обновляет текущий активный стиль в список использованных в проекте (**In Model**) с учетом изменений его параметров. Аналогичное действие производит клик на его образчике в левом верхнем углу окна, когда на нем появляется изображение таких стрелок, сигнализируя о наличии изменений в текущем стиле. Так, на рис. выше показано появление этих стрелок, как только мы переписали название стиля на русском.

В общем случае, если в начале работы мы выбрали некий стиль из коллекции, а затем по ходу моделирования его модифицировали, и хотим сохранить в этом виде в списке **In Model**, необходимо его обновить. Таким образом, назначение этой опции – фиксация (сохранение в файле) произведенных изменений в исходном стиле. Если же по ходу текущей работы просто для удобства моделирования временно производим некие изменения, например, несколько раз меняем стили отображения поверхностей, и каждый раз сохранять их в Стиле не имеет смысла, то обновления не делаем. Этот принцип действует для всех опций, доступных в диалоговом окне *Styles*.



Кнопки в средней части окна:

 – открывает список стилей, использованных в проекте (**In Model**), который генерируется автоматически при добавлении нового стиля. Доступ к нему возможен и из верхней части раскрывающегося списка коллекции.

В каждый момент времени в проекте (точнее – в одной, текущей Сцене – об этом далее) может быть задействован только один стиль, однако ничто не мешает, и более того – часто имеет смысл в списке **In Model** иметь несколько стилей, что дает возможность быстрого переключения между ними. Например, это может быть один предельно простой «рабо-

чий» стиль для собственно моделирования, и второй (или несколько) – с эффектным графическим оформлением для презентации проекта заказчику.



– открывает дополнительное меню **Details**, в котором доступны опции (их набор различается в закладках **In Model** и **Select**):

– **Open or create a Collection...** (**Открыть или создать коллекцию**) – открывает окно Проводника для доступа к существующим папкам коллекций или созданию новых;

– **Save Collection As...** (**Сохранить коллекцию как**) – открывает окно Проводника для создания новой папки и сохранению в ней новых стилей;

– **Add Collection to Favorites...** (**Добавить коллекцию в закладки-список**) – открывает окно доступа к папкам самых часто используемых стилей и добавляет их к списку;

– **Remove Collection From Favorites...** (**Удалить коллекцию из закладок-списка**) – открывает окно доступа к папкам, через которое можно удалить их из списка;

– **Purge Unused** (**Очистить от неиспользуемого**) – «принудительно» удаляет ранее назначенные, но на данный момент неиспользуемые (удаленные) стили в проекте (**In Model**). Аналогичная опция доступна и из окна **Window > Model Info > Statistics**.

– **Small, Medium, Large, Extra Large Thumbnails** (**маленькие, средние, большие, очень большие образчики**) – выбор размера образчиков стиля;

– **List View** (**В виде списка**) – переключение на показ стилей в виде текстового списка;

– **Refresh** (**Обновить**) – «ручное» обновление показа перечня стилей;

Также доступны опции контекстного меню, которое вызывается кликом на образчиках стилей в их списках:

– **Delete** (**Удалить**) – удаляет стиль (в списке **In Model** – только из проекта, в списке **Select** – из программной папки **Styles**);

– **Save As** (**Сохранить как**) – открывает окно сохранения стиля в виде файла специального формата (*.style) для пополнения коллекции, например, в одной из тематических папок **Styles** программы (подробней см. чуть ниже).

– **Make a Copy** (**Создать копию**) – создает копию активного стиля для последующего редактирования, фактически – аналогично кнопке **Create New Style**.

– **Add to Model** (**Добавить в модель**) – добавляет стиль в список **In Model** в качестве нового дополнительного;

Как видим, ситуации с коллекциями **Стилей** и **Материалов** очень схожи. Так, все **Стили** коллекций, (т.е. те, которые видим в списках и на миниатюрах), на самом деле хранятся и работают в специальном «скетчэповском» файловом формате *.style. А сами исходные коллекции в виде файлов этого формата размещаются по умолчанию при инсталляции **SketchUp** в программную папку **C:\Program Files\Google\Google SketchUp 8\Styles**. Однако надо отметить, что со **Стилями** все-таки удобнее работать именно из коллекций, так что несмотря на довольно сложную процедуру сохранения своих работ, имеет смысл с ней разобраться, если есть необходимость или желание пользоваться этой системой. В то же время в большинстве случаев вполне достаточен богатый выбор из готовых коллекций, которые к тому же легко и наглядно редактируются «на лету». Не меньший выбор готовых стилей можно найти и в Интернете на «скетчэповских» ресурсах...

И еще – в самом начале нашего курса упоминалось, что после инсталляции, кроме самого **SketchUp**, получаем «партнерское» приложение (только в Pro) – специаль-

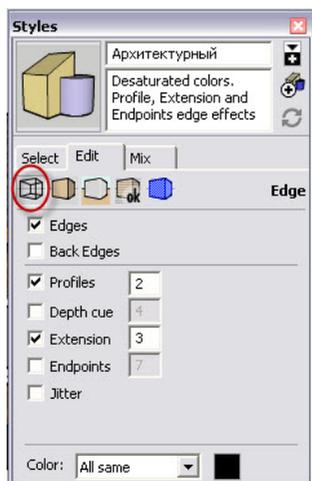
ный редактор *Style Builder (Создатель стилей)*. Здесь замечу только, что это совершенно отдельная программа с продвинутыми возможностями создания своих, в основном – всякого рода «декоративных» стилей. На практике особой необходимости в этом приложении нет, ну а творческим натурам, желающим попробовать себя в этом, в общем-то совершенно отдельном жанре, можно только пожелать успехов в его самостоятельном освоении...

Edit (редактирование)

Эта закладка предназначена для редактирования параметров текущего активного стиля проекта (*In Model*), т.е. редактирование доступно только для стилей, уже примененных в проекте.

Верхняя часть окна аналогична предыдущему, а ниже находится пять панелей, которые открываются кликом на их кнопках с соответствующими символами.

Edge Setting (Настройка ребер)



Доступны опции (вкл./выкл. переключателей):

– **Edges (Ребра)** – показ/скрытие всех ребер в сцене. Толщина таких ребер всегда постоянна, и возможность ее изменения не предусмотрена.

– **Back Edges (Ребра сзади)** – показ/скрытие ребер (пунктирная линия) с обратной стороны объекта. Дублирует кнопку панели инструментов *Styles*  аналогичного названия и назначения;

– **Profile Edges (Профильных ребер)** – показ/скрытие профильных ребер, которые используются, чтобы подчеркнуть внешние очертания объектов в модели. Здесь же, в окошке рядом, можно назначить ширину этих линий в пикселях;

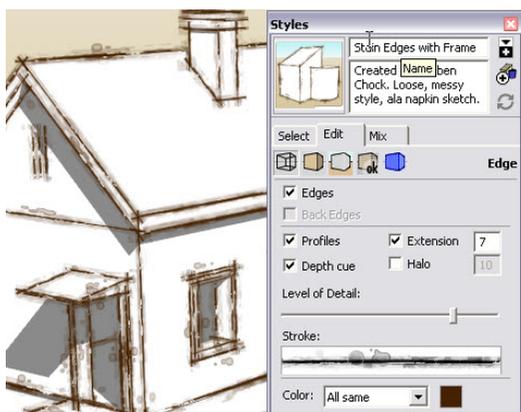
– **Depth Cue (Ребра по глубине)** – показ/скрытие «разноширинных» ребер, которые используются, чтобы подчеркнуть глубину пространства за счет отображения их более широкими на переднем плане, чем на заднем. В окошке рядом вводим толщину этих линий в пикселях (на переднем плане);

– **Extension (Удлинение ребер)** – показ/скрытие стиля, который имитирует принятую в архитектурных набросках манеру графической подачи – удлиняет каждую линию за пределы ее конечных геометрических точек. В окошке рядом вводим удлинение линий в пикселях.

– **Endpoints (Утолщения в конечных точках)** – показ/скрытие стиля графической подачи с «точками» в каждой е (на концах каждого ребра). В окошке рядом вводим размер утолщений в пикселях.

– **Jitter (Нервный)** – показ/скрытие имитации эскизного стиля рисования с «расщепленными» линиями.

Следующие параметры становятся доступны только для декоративных, «скечевых» стилей из списков **Select > Styles** (кстати, это и есть типичная «продукция» *Style Builder*):



– **Level of Detail:** – слайдер настройки детализации (качества) линий;

– **Stroke:** – окошко с показом характера линии;

– **Halo:** – вкл./выкл. эффекта «размытия границ» линий.

В нижней части закладки находится опция **Color** для назначения **цвета ребер** во всей сцене. Здесь возможны три варианта:

– **All Same (Для всех)** – вариант по умолчанию... да и самый употребительный. Все ребра отображаются одним цветом (черным по умолчанию), который можно изменить на любой другой, открыв цветовые палитры кликом на цветном квадратике справа;

– **By Material (По материалу)** – ребра отображаются цветами материалов поверхностей, которым они принадлежат. Практическое применение для этого варианта найти довольно сложно...

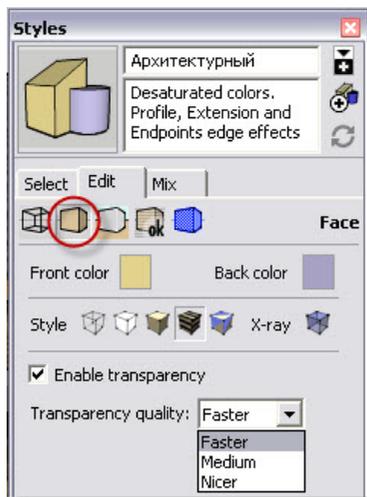
– **By Axis (По осям)** – ребра отображаются цветами осей, вдоль которых они направлены. Эта опция помогает, например, выявить ребра, которые не параллельны осям рисования.

Face Setting (Настройка поверхностей)

В верхней части панели назначаются цвета поверхностей в проекте по умолчанию, т.е. какими они изначально отображаются до момента назначения материалов. Напомним, что только они используются в стиле *Monochrome*, показывая ситуацию с ориентацией «лицо/изнанка»:

– **Front Color** – цвет лицевой стороны;

– **Back color** – цвет оборотной (изнаночной) стороны.



Средняя часть закладки – кнопки-переключатели показа /скрытия шести стилей отображения поверхностей, которые дублируют ранее уже подробно рассмотренную (в *Теме 9 «Рабочая визуализация»*) панель инструментов Styles (за исключением стиля *Back Edges (Пебра сзади)*):



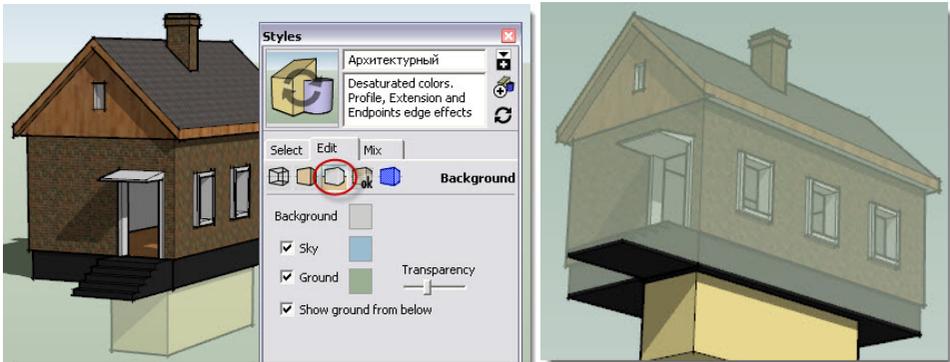
Wireframe (Каркасы), Hidden Line (Линейный), Shaded (Затененный), Shaded with Textures (Затененный с текстурами), Monochrome (Бесцветный), X-Ray (Рентген)

В нижней части закладки находится переключатель **Enable Transparency** – включение / выключение показа степени прозрачности назначенных материалов. Правее, в списке **Transparency Quality** можно выбрать один из трех вариантов зависимости скорости/качества выполнения рендеринга прозрачности: **Faster, Medium, Nicer (Быстрый, Средний, Лучший)**. Впрочем, явного эффекта от изменения этого параметра, особенно на достаточно мощном компьютере, не наблюдается...

Background Setting (Настройка фонов)

В этой панели назначаются фоновые цвета области моделирования в проекте – кликаем на цветном квадратике для доступа к палитре цветов:

- **Background (Фон)** – однотонный сплошной цвет общего фона рабочего окна;
- **Sky (Небо)**: переключатель скрытия / показа и назначения условной градиентной (т.е. светлее к горизонту) окраски «неба»;
- **Ground (Земля)** – переключатель скрытия / показа и назначения условной градиентной окраски «земли» (аналогично – светлее к горизонту);
- **Show Ground from Below (Показывать землю снизу)** – переключатель скрытия / показа возможности видеть «землю», если ваша точка взгляда находится ниже ее уровня. Связана со следующей опцией – настройкой показа объектов, находящиеся выше уровня «земли».



– **Transparency (Прозрачность)** – слайдер назначения степени прозрачности «земли» (левый край – непрозрачность, правый – полная прозрачность). Действие показано выше на рис. справа. Понятно, что такая возможность работы и наглядного показа объектов над и под «землей» может быть очень полезна в архитектурных или подобного типа проектах, связанных с конструкциями соответствующего типа.

Watermark Setting (Настройка водяных знаков)

Эта панель предоставляет доступ к опциям включения в проект дополнительных слоев на основе импортированных растровых имиджей со специфическими свойствами. Сразу заметим, что этот механизм никакого отношения к ранее изученным *Layers* (Слоям) не имеет. Кроме того, он имеет еще одну особенность – этот чисто внутренний механизм, который «не передается» в другие программы, например, при экспорте в другие 3D-редакторы или рендеры.



– **Display Watermarks (Показывать водяные знаки)** – переключатель скрытия / показа в области моделирования этих слоев;

Ниже находится окно списка загруженных имиджей с кнопками управления опцией, первая из которых «+» последовательно, нажатием кнопки *Next* (или *возврат – Previous*), открывает диалоги.



В первом диалоге (рис. выше слева):

- выбирается файл имиджа из внешних растровых файлов доступных форматов;
- назначается имя слоя (**Watermark #**) – понятно, можем переименовать по-своему;
- назначается положение слоя относительно пространства моделирования, точнее – объектов сцены (**Background** – за, или **Overlay** – перед ним).

Во втором диалоге (рис. выше справа):

- активация переключателя **Create Mask** позволяет назначить «маскированные» области имиджа. Не вдаваясь в подробности (отсылаю к растровым графическим редакторам) – здесь типично работает т.н. альфа-канал имиджей растровых форматов (.png, .psd), которые поддерживают этот механизм. Проще говоря, части имиджа можно сделать полностью или частично прозрачными.

- слайдером **Blend** регулируется степень «смешения» в показе содержимого сцены и **Overlay** имиджа (**Model < > Image**) или **Background** имиджа (**Background < > Image**).

В третьем диалоге назначается позиционирование имиджа на экране:



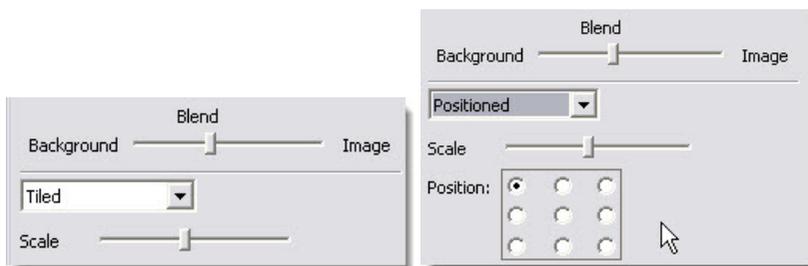
- **Stretched to fit the screen** – опция растягивает имидж на весь экран. При этом пе-

реключатель **Lock Aspect Ratio** включает / выключает опцию сохранения пропорций исходного изображения;

– **Tiled across the screen** – опция равномерно заполняет экран «плитками» изображения.

При этом появляется слайдер **Scale**, который позволяет масштабировать «плитки»;

– **Positioned in the screen** – опция позиционирует изображение относительно девяти зон экрана специальным переключателем-матрицей позиций **Position**. Аналогично предыдущей опции, слайдер **Scale** позволяет масштабировать изображение.



После нажатия клавиши **Finish** в окне-списке появляются как минимум две строки вида: **Model space (Пространство моделирования)** и **Watermark1**. Конечно, могут быть созданы (добавлением слоев-изображений) и **Watermark2, Watermark3** и т.д. После этого становятся доступны опции удаления выделенных этих слоев в списке (кнопка «-») и изменения порядка их размещения (кнопка с угловыми стрелками – вверх/вниз). Кроме того, для выделенной строки становится доступно (кнопка с символом «шестеренки») повторное редактирование их свойств через те же диалоги, что и при первоначальном создании изображения.

Понятно, что эта функция призвана, прежде всего, применяться как средство защиты авторских прав на изображение модели (ее название **Watermark** говорит само за себя) за счет его совмещения с водяными знаками (например, с логотипом). Но кроме того, опция может быть и дополнительным, очень эффектным приемом оформления проекта за счет комбинации изображений и трехмерных объектов. Давать здесь конкретные рекомендации не имеет смысла, поскольку возможно множество вариантов их сочетаний, и, соответственно – визуальных результатов... все зависит от вашей творческой фантазии!

Modeling (Моделирование)

Эта панель предназначена для самой подробной настройки отображения различных элементов интерфейса и построений в текущем проекте.

Верхняя часть панели управляет цветовым кодированием. Можно назначить этими опциями любые цвета по своим предпочтениям, однако надо учитывать, что они должны всегда хорошо «читаться» – быть достаточно яркими и контрастными по отношению к элементам построений в любых ситуациях. Можно заметить, что варианты, предлагаемые программой по умолчанию, продуманы и вполне рациональны, поэтому вряд ли имеет смысл их менять.

– **Selected (Выбранное)** – цвет «подсветки» элементов построений, выбранных инструментом **Select**;

– **Locked (Зафиксированное)** – цвет «подсветки» элементов построений, фиксированных опцией **Lock**;

– **Guides (Направляющие)** – цвет конструктивных направляющих линий и точек;

– **Inactive Section (Неактивные разрезы)** – цвет габаритов секущей плоскости неактивного разреза, т.е. не «подсвеченного»;

– **Active Section (Активные разрезы)** – цвет габаритов секущей плоскости текущего активного разреза, т.е. цвета «подсветки»;

– **Section Cuts (Отсеченные объемы)** – цвет «подсветки» линий пересечения секущей плоскости, созданной до этого инструментами **Sections (Разрезов)** с отсеченным объемом;

– **Section Cut Width (Ширина линий пересечения)** – окно ввода ширины (в пикселях) линий секущей плоскости в активном разрезе.

Эти пункты касаются группы инструментов **Sections (Сечений и Разрезов)**, которые будут изучены в отдельной теме далее, так что просто запомним, что цветовые настройки их отображения находятся здесь...

Средняя часть панели представлена переключателями показа / скрытия отдельных элементов в текущем стиле.

– **Hidden Geometry (Скрытые построения)** – вкл./выкл. показа/скрытия всех скрытых до этого опцией **Hide** построений. Дублирует эту же опцию из текстового меню **View**. Вспомним – при этом поверхности отображаются в виде сетки, ребра – пунктирными линиями, а чтобы они снова стали постоянно видимыми, применяем опцию **Unhide**;

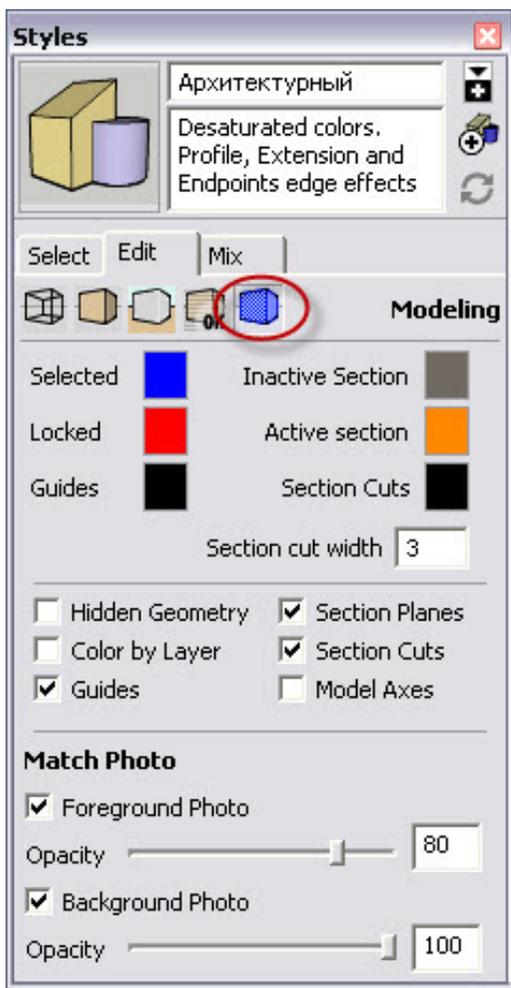
– **Color by Layer (Цвета по слоям)** – вкл./выкл. опции показа всех поверхности в условные цвета слоев, которым они принадлежат (см. тему «Слои»);

– **Section Planes (Секущие плоскости)** – вкл./выкл. показа/скрытия всех секущих плоскостей, созданных до этого инструментами **Sections (Разрезов)**;

– **Section Cuts (Отсеченные объемы)** – вкл./выкл. показа/скрытия отсеченных объемов и линий пересечения их секущей плоскостью;

Эти два последних пункта также касаются инструментов сечений и разрезов, которые будут изучены позже – пока просто запомним, что эти настройки находятся здесь...

– **Model Axes (Оси модели)** – вкл./выкл. показа/скрытия основных осей сцены. Дублирует эту же опцию из текстового меню **View**.



Нижняя часть панели с заголовком **Match Photo (Совмещение с фото)** управляет частью настроек этой специфической функции, которую подробно изучим позже в отдельной теме, поэтому здесь их конкретное действие рассматривать не имеет смысла. Пока просто содержание опций: **Foreground Photo** – вкл./выкл. показа/скрытия фото переднего плана, **Background Photo** – то же для фото заднего плана, **Opacity** – слайдеры назначения степени непрозрачности соответственно для **Foreground** и **Background Photo**.

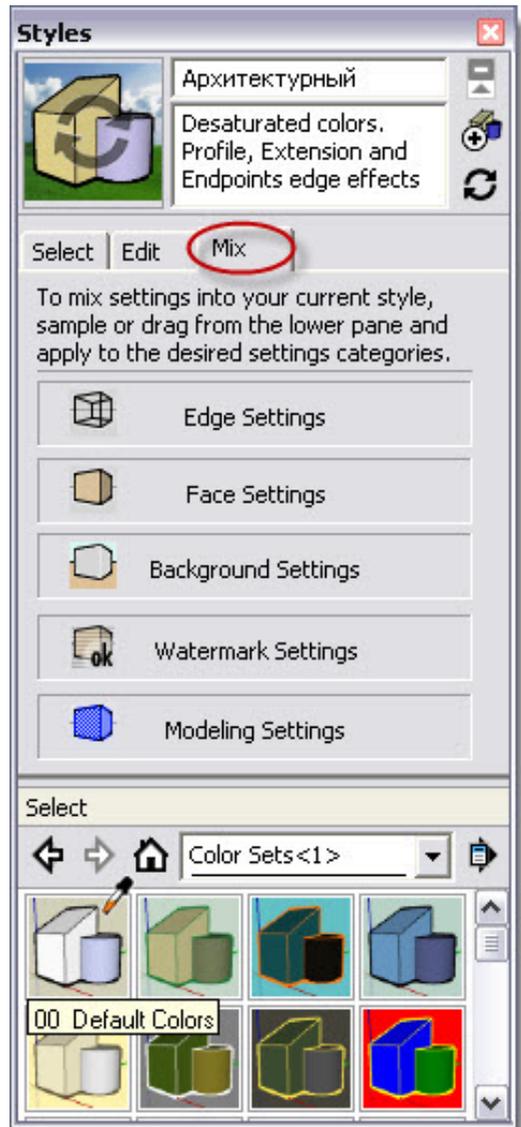
Mix (Миксер)

Эта закладка предназначена для создания новых стилей, как «смеси» или комбинации различных категорий настроек из стилей нескольких коллекции.

В верхней части закладки видим пять панелей-разделов, соответствующих пяти категориям параметров стилей, рассмотренными ранее (ребра, поверхности, фоновые имиджи, имиджи с водяными знаками, моделирование). Ниже (во вторичном окне) видим включенные в программу папки коллекций стилей. Кликаем на нужной папке (или выбираем папку из выпадающего списка коллекции), открывается ее содержимое – собственно стили. При этом курсор изменяется на символ «пипетки» как бы заполненной всеми настройками этого стиля. Теперь, поднявшись в верхнее окно (курсор изменяется на символ «ковшика»), кликаем на разделе, в который хотим поместить настройки этой категории – т.е. как бы «заливаем» взятые из другого стиля соответствующие настройки. При этом все стилиевые изменения, что очень удобно и наглядно, тут же в интерактивном режиме меняют отображение построений в окне моделирования.

Таким образом, эта функция является своеобразной палитрой, возможности которой по созданию своих новых стилей ограничены только фантазией и вкусам пользователя. Здесь еще раз можно заметить некоторую даже «избыточность» внимания разработчиков к стилиевым возможностям программы...

Ну и в заключении темы *Стилей* вернемся к диалоговому окну *Scenes (Сцены)* из первой части курса, чтобы



еще раз обратить внимание на очень важный для понимания момент совместного использования этих двух механизмов.

Суть заключается в том, что если мы произвели в текущей сцене какие-либо стилевые изменения, то после нажатия кнопки **Update Scene** программа напоминает об этом и предлагает выбрать вариант действий – принять решение, как с этим поступить?



Здесь особенно внимательно стоит отнестись к первым двум вариантам:

– **Save as a new style** – сохранить как новый стиль, который появится в списке **In Model** (т.е. в файле проекта) диалогового окна **Styles**;

– **Update a selected style** – обновить выбранный стиль, т.е. наоборот, текущие стилевые настройки сцены применить к стилю (изменить его с этими новыми параметрами);

Что нам дает такой механизм? Он предоставляет очень удобную возможность, наряду со всеми остальными параметрами, сохраняемыми в каждой из сцен независимо от других, сохранять для сцены еще и «индивидуальный» стиль визуализации. Т.е., например, можем иметь в списке **In Model** несколько стилей, и выбирать из них нужный для каждой сцены отдельно. Особенно эффектно применение этой методики «играет» при создании презентаций – слайд-шоу и анимационных роликов... об этом подробно в отдельной теме.

На этом завершаем первую часть курса изучения SketchUp – теперь вы можете свободно и продуктивно работать над самыми распространенными задачами моделирования в программе, создавая основу будущего проекта. С другой стороны, полученные к этому моменту знания по программе снимут все возникающие по ходу работы вопросы...

Впереди, во второй книге, еще целый ряд пока не рассмотренных инструментов, опций, способов и приемов решения специфических задач, а значит, и дополнительных возможностей...