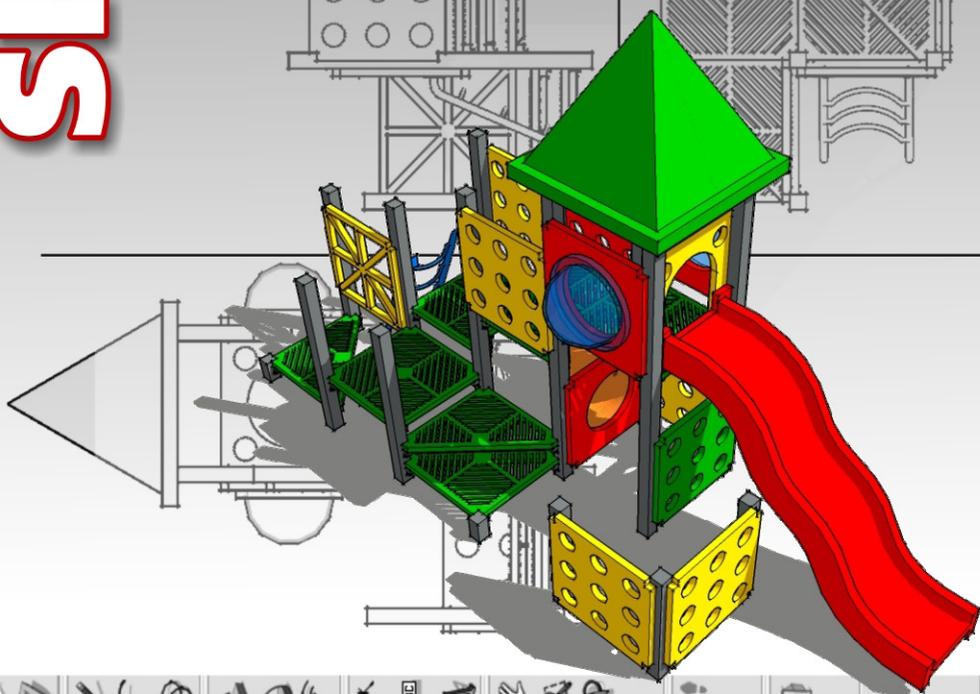


Александр Петелин

# SketchUp – просто 3D!

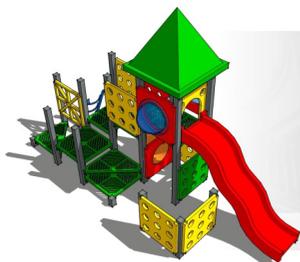
учебник-справочник  
Google SketchUp Pro v.8

Книга 2. ЭКСПЕРТ



<b>ВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>Тема 15. КОМПОНЕНТЫ</b>	
<b>Make Component (Создать компонент)</b>	<b>5</b>
<b>Редактирование компонентов</b>	<b>9</b>
<b>Components (Браузер компонентов)</b>	<b>13</b>
<b>Моделируем компонентами (учебный проект)</b>	<b>19</b>
<b>Outliner (Структура групп и компонентов)</b>	<b>24</b>
<b>Тема 16. РАЗМЕРЫ, ТЕКСТЫ</b>	
<b>Dimension (Размеры)</b>	<b>27</b>
<b>Text (Текст)</b>	<b>32</b>
<b>3D Text (3D-текст)</b>	<b>35</b>
<b>Тема 17. РАЗРЕЗЫ</b>	
<b>Section Plane (Секущий план, плоскость)</b>	<b>37</b>
<b>Display Section Planes (Показать секущую плоскость)</b>	<b>40</b>
<b>Display Section Cuts (Показать отсечения)</b>	<b>40</b>
<b>Тема 18. РЕЛЬЕФЫ</b>	
<b>From Contours (Из контуров)</b>	<b>43</b>
<b>From Scratch (Из линий)</b>	<b>45</b>
<b>Smooove (Присоска)</b>	<b>45</b>
<b>Stamp (Штамп)</b>	<b>47</b>
<b>Drape (Драпировка)</b>	<b>49</b>
<b>Add Detail (Добавить детали)</b>	<b>50</b>
<b>Flip Edge (Отразить ребро)</b>	<b>51</b>
<b>Тема 19. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТСЕЧЕНИЯМИ</b>	
<b>Intersect Faces (Отсечение поверхностей)</b>	<b>52</b>
<b>Solid tools (Инструменты сплошных тел)</b>	<b>55</b>
<b>Тема 20. ИМПОРТ/ЭКСПОРТ 2D-ГРАФИКИ</b>	
<b>Импорт растровых файлов</b>	<b>61</b>
<b>Экспорт растровых файлов</b>	<b>64</b>
<b>Распечатка на принтере</b>	<b>66</b>
<b>Импорт векторных файлов</b>	<b>67</b>
<b>Экспорт векторных файлов</b>	<b>70</b>

<b>Тема 21. СОВМЕЩЕНИЕ С ФОТО</b>	
Выбор, подготовка фото	77
Загрузка фото, настройка камеры	78
Построение 3D-модели по фото	80
Проецирование фото (текстуры) на модель	81
Размещение модели на «фотосцене»	82
<b>Тема 22. ИМПОРТ/ЭКСПОРТ 3D-МОДЕЛЕЙ</b>	
Импорт 3D-моделей	84
Экспорт 3D-моделей	86
<b>Тема 23. GOOGLE. ГЕОЛОКАЦИЯ</b>	
Инструменты Google	93
Геолокация	97
Авторские права	100
<b>Тема 24. ДИНАМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ</b>	102
Управление DC в сцене	103
Разработка DC	105
<b>Тема 25. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИЯМИ</b>	107
Анимация – настройки параметров	108
Walkthrough (инструменты Прогулки)	110
Fog (Туман)	113
Анимация – запись в фильм	114
Серия покадровых снимков	116
Google SketchUp Viewer	116
<b>Тема 26. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ</b>	
Главные меню	117
Preferences (Основные настройки)	126
<b>Тема 27. ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ. ПЛАГИНЫ. ПРОГРАММЫ-ПАРТНЕРЫ</b>	133



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## ВВЕДЕНИЕ

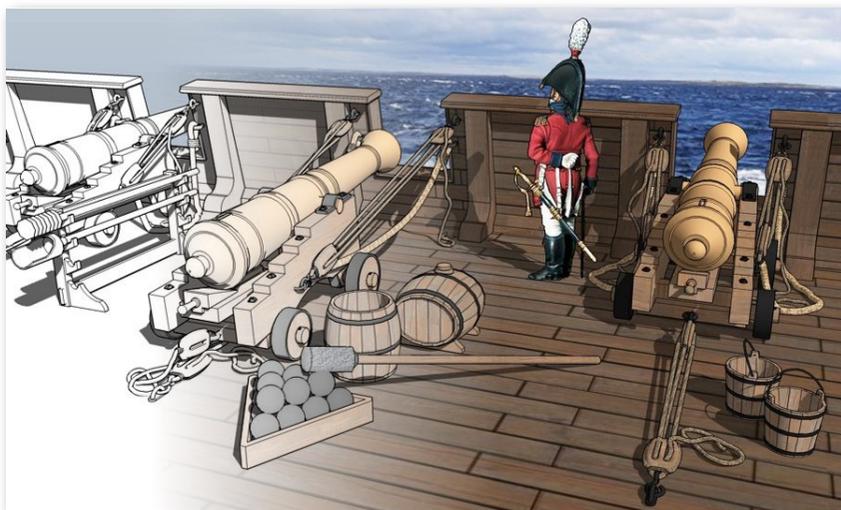
Освоив инструменты и опции, рассмотренные в первой части (книге) нашего курса, вы уже достаточно свободно можете моделировать в *SketchUp*, успешно решая подавляющее число типичных практических задач. Однако «за кадром» у нас пока еще остался целый ряд возможностей программы, не менее интересных и нужных, чем уже знакомые, – в том числе некоторые из них предназначены для решения таких специфических задач, которые просто не могут быть реализованы без их применения.

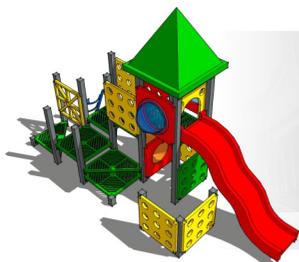
Кроме того, пройдем по ряду частично рассмотренных ранее инструментов и опций, полностью завершив их изучение.

Особое внимание уделим также финальной стадии работы над проектом, его наглядной и эффектной презентации, «подаче» – ведь это не менее важная составляющая работы профессионала, чем собственно моделирование.

Не менее интересна тема, мимо которой никак не пройдет продвинутый «скетчапер», – многочисленные скрипты-плагины, расширяющие возможности программы настолько, что можно говорить о совершенно другом *SketchUp*...

Ну и в завершение курса будут представлены некоторые подсказки и «хитрости» из опыта «экспертов» в программе, в том числе решающие отдельные «врожденные» проблемы и ограничения *SketchUp*...





# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 15. КОМПОНЕНТЫ

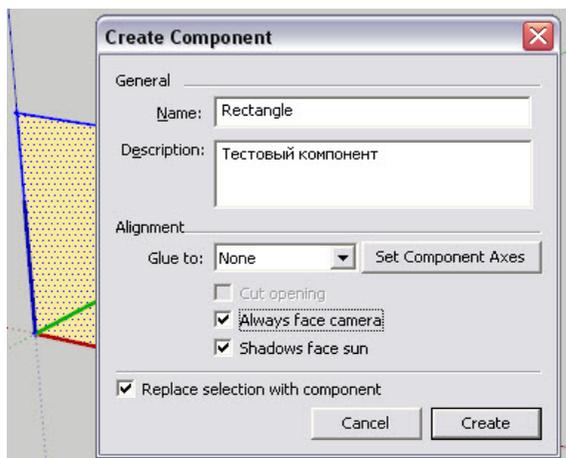
**Начиная изучение инструментов в первой части курса, в группе Principal (Основные) мы уже упоминали опцию (и кнопку) Make Component (Создать компонент). Тогда мы отложили эту очень важную для практически эффективной работы тему – сейчас разберемся с ней подробно.**



### MAKE COMPONENT (СОЗДАТЬ КОМПОНЕНТ)

Выбираем абсолютно любой элемент построения (даже отдельную линию) и видим, что тут же кнопка опции показывает готовность к применению – выходит из «затененного» состояния и выделяется голубым контуром. Включение **Make Component** доступно также и из меню *Edit*, и из контекстного меню выбранного – используем то, что привычней и удобней. А обратная опция – возвращение составляющих компонент элементов в исходное «разрозненное» состояние – та же, что и для группы – **Explode (Разорвать)**.

Посмотрим, как это работает, на простейшем тестовом примере – строим прямоугольник, выделяем его весь, включаем опцию **Make Component** – открывается диалоговое окно **Create Component (Создать компонент)**, в котором назначаются его параметры (свойства).



Сразу отметим главное: по сути, **Компонент** – это «продвинутая» группа (то есть обладает всеми ее возможностями), имеющая одно основное дополнительное уникальное свой-

ство – способность существовать одновременно в двух состояниях – **Definition (Оригинала)** и **Instance (Вставки)** в сцену, между которыми поддерживается постоянная интерактивная связь. Это означает, что каждая вставка постоянно «считывает» все свойства оригинала и, соответственно, редактирование самого оригинала тут же одновременно воздействует на все его вставки в сцене.

### **General (Общее):**

**Name** – назначенное программой автоматически индивидуальное имя оригинала компонента с порядковым номером (может быть и так) в виде **Component #**, которое, естественно, тут же можно изменить на свое (еще раз напомним – лучше сразу на латинице).

**Description (Описание)** – здесь при желании можно вписать любую дополнительную (справочную) информацию, которая, конечно, на собственно моделирование никак не влияет.

### **Aligment (Выравнивание):**

Здесь устанавливаются параметры ориентации и воздействия на другие элементы построений, с которыми вставки компонента будут появляться в сцене:

**Glue to (Приклеить к)** – этот выпадающий список используется для назначения принудительной ориентации «основания» вставки, которым она будет «садиться» на поверхности в сцене: **None (Никакая)**, **Any (Любая)**, **Horisontal (Горизонтальная)**, **Vertical (Вертикальная)**, **Sloped (Наклонная)**. У такой вставки при создании компонента появляется серый прямоугольник, обозначающий план (основание) приклеивания на поверхности (кроме варианта **None**). Например, если назначили вариант **Horisontal**, то уже не сможем поместить вставку основанием на вертикальную поверхность. Не вдаваясь в дальнейшие подробности, можно сразу сказать, что опция отличается насколько путаной логикой, что польза от нее весьма сомнительна, потому на практике рациональней при создании любого компонента обойтись назначением ориентации **Any**, а лучше **None** (что и предлагается по умолчанию). Намного проще осевую ориентацию установки вставки поменять в любой момент по конкретным обстоятельствам опциями редактирования осей оригинала компонента (см. далее). Впрочем, ничто не мешает при желании разобраться с этим механизмом самостоятельно по подробней и использовать в работе, если это покажется удобным...

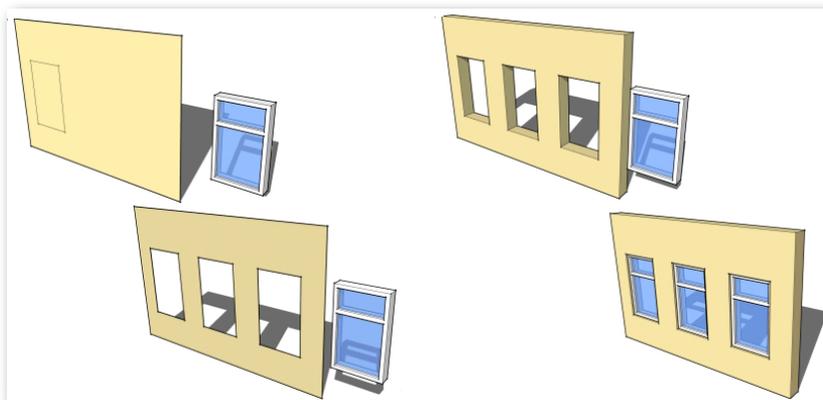
**Set Component Axes (Установить оси компонента)** – опция позволяет назначить оригиналу компонента «индивидуальные» оси, независимые от общих осей сцены (по умолчанию они назначаются при создании автоматически по направлениям основных осей сцены). Надо подчеркнуть, что этим чрезвычайно полезным свойством обладают только **Компоненты** из всех элементов построений *SketchUp*, что позволяет редактировать их геометрию, ориентированную любым образом в пространстве сцены, а также то, каким образом они появляются и работают в сцене.

Порядок действий здесь аналогичен тому, что мы уже изучали в инструменте управления осями сцены **Axes** (см. тему 8 «Строим точно»), – после выбора опции курсор изменится на символ с осями, который нужно поместить и кликнуть в точке начала («нуля») координат компонента. Выбор «нуля» зависит от характера объекта-компонента и планов по его дальнейшему использованию. Например, для компонентов, которые должны «стоять на земле», имеет смысл назначить его на *endpoint* какого-либо ребра поверхности низа основания (например, ножки стула) – тогда при помещении в сцену он будет автоматически «ставиться на землю» нужным образом. Далее вращаем символ осей до нужной ориентации красной оси

(фиксируем вторым кликом) и завершаем опцию третьим кликом, показав направление зеленой оси (синяя ось устанавливается автоматически по положению красной и зеленой). Заметим, что положение «нуля» и ориентацию осей оригинала компонента можно быстро менять и впоследствии, на уже готовом объекте, его контекстной опцией **Change Axes (Сменить оси)**, которая работает аналогично.

**Cut Opening (Поместить с вырезанием)** – опция становится доступна при выборе любого варианта *Glue to (Приклеить к)*, отличного от *None*. И хотя рекомендовал этой опцией вообще не пользоваться, все же стоит знать, что *Cut Opening* используется для назначения вставке компонента свойства «прорезания под себя» сквозного проема в поверхности, на которую она «приклеивается» своим основанием в соответствии с ориентацией, назначенной в *Glue to*.

Здесь стоит задержаться и ответить на постоянно повторяющийся вопрос пользователей по типичной ситуации: – как размещать компоненты-окна на стене и сразу прорезать под них проемы с помощью этой опции? Кроме уже указанной проблемы сложности настройки этих параметров, есть и еще одна, весьма весомая – *Cut Opening* действует *только на одну, одиночную поверхность*, а поскольку стены в построениях обычно имеют некую толщину, будет прорезана только ее внешняя поверхность, а внутренняя – нет. Есть разные приемы решения этой задачи, но в любом случае потребуются «многошаговые» манипуляции с дополнительными построениями, использованием механизмов «отсечения» объемов (о них далее), удалением лишнего и так далее. Отсюда еще раз напрашивается вывод: – практическая польза опции сомнительна, особенно в сложных случаях, поэтому рациональней решать задачи такого рода другими способами. Например, для той же вставки окна в стену быстрее и удобнее просто заранее разметить и «выдавить» проемы в габариты окна, а затем «размножить» по ним окна-компоненты перемещением с копированием, как показано на рисунке ниже.



**Always face camera (Всегда лицом к камере)** – используется для назначения свойства вставке компонента всегда быть «повернутой лицом» к камере. Что это значит, для чего используется и как правильно установить эту функцию? Очень просто: – «лицо» – это такое положение компонента в момент создания, при котором оно («лицо») находится в плоскости включенного вида *Front (Спереди)*. Или по-другому – в красно-синем плане осей. То есть, например, сначала включаем вид *Front*, затем выставляем в нем объект – будущий оригинал компонента в нужной ориентации, и потом при создании компонента в диалоговом окне

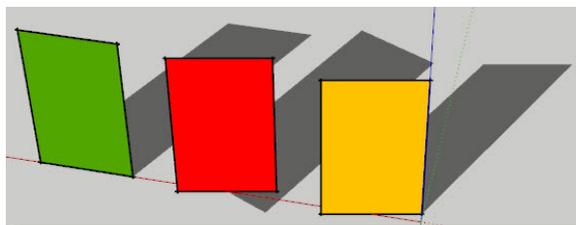
включаем (ставим галочку) на пункте *Always face camera*, который и фиксирует эту ориентацию как «лицо» компонента. Заметим, что вращаться за камерой вставка компонента будет относительно своей вертикальной (синей) оси и точки «нуля» осей. И конечно, в любой момент можем скорректировать «лицевую ориентацию» на вставке компонента опцией *Change Axes* (удобней – через контекстное меню), о которой было сказано выше.

*Всегда лицом к камере* – необходимая функция для использования в подходящих задачах 2D («плоских») объектов-компонентов в качестве альтернативы несоизмеримо более «тяжелым» аналогичным 3D-объектам. Это достаточно типичный механизм (и прием) для многих редакторов и программ-рендеров с успехом используется для наполнения сцены «мас-совкой» – деревьями, фигурами людей и т. п. В сочетании с грамотной постановкой камеры, эти объекты (*общепринятый термин – billboard*) в сцене практически визуально неотличимы от «настоящих» 3D-объектов. Подробнее создание *billboard* рассмотрено в конце нашего курса.



***Shadows face sun (Тень от лица)*** – опция работает только при включенной предыдущей для отображения падающей тени от контурных очертаний 2D-вставок компонентов таким образом, как будто «солнце» светит им точно «в лицо» при любом повороте камеры (и самой вставки компонента).

Как это работает, показано на примере ниже, где левый прямоугольник – обычный объект, средний – вставка компонента с включенной опцией ***Shadows face sun***, правый – с выключенной. Как видим, не всегда при включение этой опции вставка компонента однозначно «правильней» выглядит – это зависит и от характера очертаний ее контура, повторяемого тенью, и от места «нуля» его осей, и от текущего ракурса обзора сцены – пробуем, выбираем оптимальный, наиболее «естественный» в данном случае (компоненте) вариант...

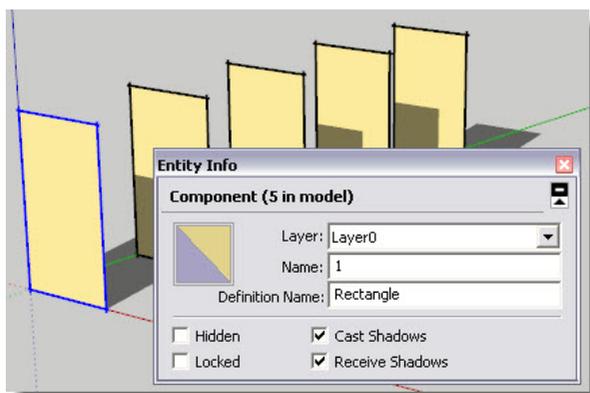


### **Replace Selected (Заменить выбранное)**

Опция позволяет заменять текущие выбранные вставки компонента в области моделирования компонентами, выбранными в **Браузере компонентов** (о нем позже). Не вдаваясь пока в подробности использования этой очень полезной опции, отметим только, что трудно найти случай, когда это не нужно, так что оставляем ее постоянно включенной.

Итак, нажав **ОК**, получили новый оригинал компонента, а в сцене новый объект – **Instance (Вставку компонента)**. «Размножим» ее, например опцией перемещения с копированием. И теперь посмотрим, какие возможности управления предоставляет контекстное меню вставки, прежде всего пункт **Entity Info**.

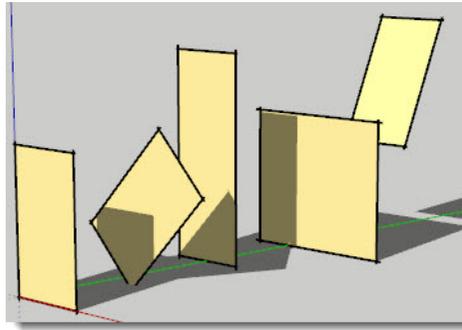
Здесь нам интересны два новых пункта; – начнем с **Definition Name (Имя оригинала)** – как видим, это то имя, которое дали объекту при создании из него компонента. А **Name** – это имя выбранной в данный момент вставки (по умолчанию отсутствует). Здесь важно понять, что такое двойное наименование отражает суть устройства механизма **Компонентов** – **Оригинал** один, а **Вставок** (его копий, которые можно назвать и клонами), может быть в сцене сколько угодно. И, выбирая по очереди каждую из вставок, можем назначить им разные имена (на примере выше – «1», затем, например, 2, 3 ...), при этом их **Definition Name** будет одно и то же. Что это нам дает? Как и в ситуации с группами, для простых проектов можно обойтись и без «личных имен», но 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).



## **РЕДАКТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ**

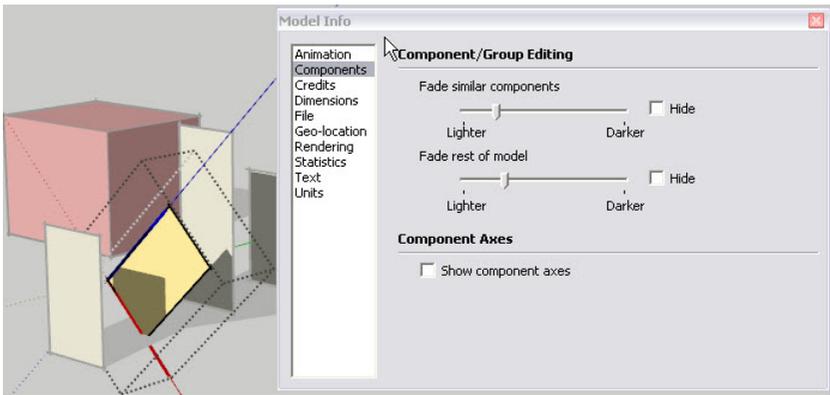
Разберемся теперь с редактированием компонентов: – здесь главное – понять, что в соответствии с их «двухуровневым» устройством доступно и два уровня редактирования.

**«Верхний» уровень:** – если в сцене размещены несколько вставок компонента, можно отдельно каждую из вставок модифицировать доступными опциями «снаружи» как любой другой объект – перемещать, вращать, масштабировать, зеркалить и т. п., что никак не отразится на других вставках (и оригинале!), то есть они останутся при этом без изменений. Что мы и сделаем, применив к каждой из вставок разные модификации, например, так:



**«Внутренний уровень»:** – в контекстном меню любой из вставок выберем пункт **Edit Component (Редактировать компонент)** – фактически это означает, что переходим к редактированию оригинала этой (и других, с тем же *Definition Name*) вставок. Сразу заметим, что к этой опции можно также получить доступ из меню **Edit > Component > Edit Component** или просто двойным кликом на вставке компонента (вспомним – аналогично редактированию содержимого группы). Видим, что при этом появился габарит активной вставки, который как бы отделил ее от всего остального в сцене, – теперь любые наши действия будут распространяться только на содержимое внутри габарита. При этом все, находящееся снаружи, «затуманивается» для удобства текущего редактирования.

Прежде чем пойти дальше, разберемся с этой опцией отображения – она настраивается через уже знакомое диалоговое окно **Model Info** в пункте **Components** и тут же отображается на объектах сцены. Для наглядности добавим в сцену обычную группу – кубик – и посмотрим, что происходит при изменении этих настроек отображения.



Заметим, кстати, что эта опция одновременно работает и для групп (!) – по понятной причине, изучая группы в первой части курса, мы ее не рассматривали.

**Component/Group Editing** – в этой панели слайдерами регулируются параметры:

– **Hide similar components (Скрыть подобные вставки компонента)** – движком **Lighter-Darker (Светлее-темнее)** назначаем степень частичного «затуманивания» других вставок компонента этого же оригинала;

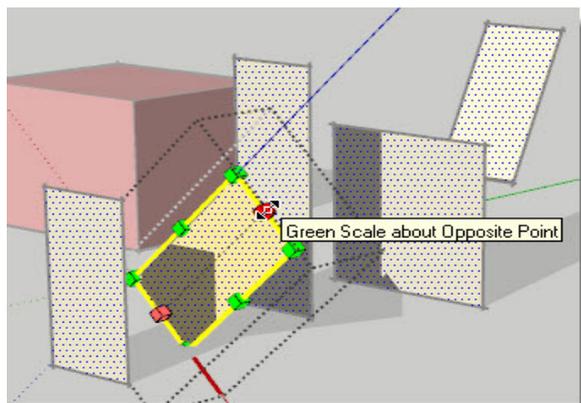
**Hide rest of model (Скрыть остальные объекты)** – аналогичная опция, но уже

для всех остальных объектов сцены. Работает и для компонентов, и для групп.

Переключатель **Hide** в той и другой опции полностью скрывает указанные в них объекты – таким образом, включив **Hide**, будем видеть на экране только содержание редактируемой вставки компонента (или группы). Как правило, настройки по умолчанию вполне устраивают, однако могут быть отдельные ситуации и задачи, когда их изменение может быть полезно;

**Component Axes > Show component axes** – опция позволяет включать/выключать показ «собственных» осей оригинала компонента на всех его вставках в сцене одновременно. Заметим, что оси и так всегда отображаются при «внутреннем» редактировании, а при включенном **Show component axes** будем видеть их на всех вставках постоянно – иногда такая возможность также бывает нелишней. Опция также работает как для компонентов, так и для групп.

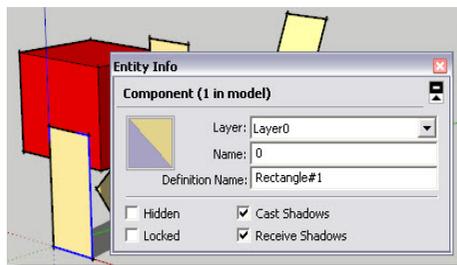
Итак, вернемся к редактированию – например, применим к активной вставке «внутреннее» масштабирование (фактически через нее – и к оригиналу). Видим, что как только выбираем компонент и начинаем масштабирование (или любые другие модификации), это же одновременно повторяется на всех остальных вставках! То же будет происходить и при любых других «внутренних» модификациях – собственно, в этом и заключается главная особенность и преимущество механизма компонентов. Впрочем, это далеко не все, что могут компоненты, с другими их возможностями продолжим знакомство далее...



Выходим из режима редактирования оригинала через меню **Edit > Close Group/Component**, или нажатием **Esc**, или просто кликом снаружи от габарита редактирования.

Теперь откроем еще раз контекстное меню какой-либо вставки и посмотрим, какие еще не рассмотренные специфические опции управления (в рамках нашей темы) доступны отсюда.

**Make Unique (Сделать уникальным)** – превращает выбранную вставку компонента в новый оригинал компонента. Чтобы убедиться в этом, откроем **Entuty Info** – видим, что его **Definition Name** автоматически изменилось на новое – **Rectangle #1** (если нужно, меняем на свое). Кроме того, понятно, что теперь уже редактирование этой вставки будет влиять только на вставки этого нового оригинала.



Такая возможность очень практична, когда удобнее создать новый оригинал компонента не «с нуля», а с небольшими индивидуальными отличиями от уже существующего (на его основе).

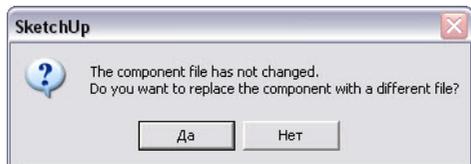
**Unglue (Отклеить)** – «отклеивает» вставку от поверхности, то есть отменяет для нее назначенное ранее свойство оригинала компонента *Glue to*. Опция бывает полезной, когда в сцену загружается «чужая» модель и обнаруживается, что автором установлена эта, ненужная нам, опция.

**Reload (Перезагрузить)** – при внешней простоте и очевидности любопытная опция, которую стоит рассмотреть подробнее. Итак, основное назначение – для отмены, например, неудачного редактирования оригинала за счет перезагрузки его ранее сохраненного файла. Применяем опцию и видим информацию, что компонент *редактировался* и требуется подтверждение, что действительно хотим заменить его на другой (исходный) файл.



После подтверждения открывается Проводник, в котором указываем на ранее сохраненный файл исходного оригинала компонента, и далее фактически происходит отмена всех последующих изменений и возврат в состояние до редактирования, в том числе на всех его вставках!

Вторая возможная ситуация – после выбора опции на вставке видим информацию, что компонент *не редактировался* и требуется подтверждение, что действительно хотим заменить его на другой файл.



Отсюда следует интересный вывод: – в любой момент можем заменить текущий оригинал компонента (и сразу – все его вставки в сцене) на любой другой. Причем, что самое интересное, вовсе не обязательно, чтобы это был именно компонент – применима любая

модель в формате *.skp*, которая автоматически «оформляется» как новый оригинал компонента! Мы еще вернемся к возможностям *Reload* позже на практическом примере, показывающем эффективный прием использования при работе с «тяжелыми» проектами.

**Save As... (Сохранить как)** – используется для сохранения объекта-компонента, как и любого другого файла *SketchUp* с указанием места размещения и возможностью смены имени (например, для сохранения модификации исходного компонента). В принципе, именно такие файлы и загружаются предыдущей опцией *Reload*.

**Reset Scale (Сброс масштабирования)** – используется для отмены всех предыдущих опций масштабирования вставки.

**Reset Skew (Сброс искажения)** – используется для отмены всех опций предыдущих искажений вставки. Заметим, что опция практически всегда неактивна – дело в том, что «искажение» возможно при очень редком стечении обстоятельств масштабирования, которое в реальной практике вряд ли встретится.

**Scale Definition (Масштабирование оригинала)** – применяет опцию масштабирования выбранной вставки к оригиналу этого компонента, то есть редактирует его масштабированием. Эта возможность может быть полезна, если обнаружили, что при первоначальном создании компонента ошиблись с его масштабом.

## COMPONENTS (БРАУЗЕР КОМПОНЕНТОВ)

В предыдущей части этой темы мы научились создавать компоненты опцией *Make Component* из «обычных» объектов сцены и назначать их параметры через сопутствующие опции редактирования. Однако есть и другие возможности, о которых – далее в этом разделе... А сейчас о главном механизме полноценного управления компонентами – диалоговом окне, которое открывается через меню **Window > Components**.

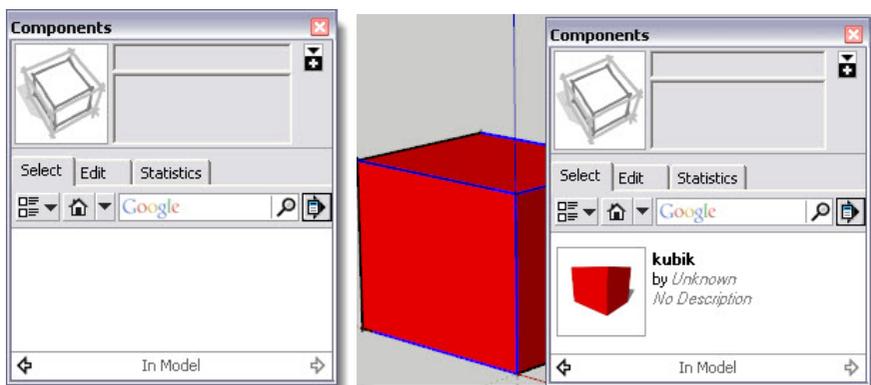
В каждый момент можем видеть (открыть) одну из трех его закладок-разделов, каждый – со своими функциями. Переход между закладками доступен по кнопкам (заголовкам разделов) в средней части окна – **Select (Выбор)**, **Edit (Редактирование)**, **Statistics (Статистика)**.

### Select (Выбор)

Эта закладка всегда открывается в *Браузере компонентов* по умолчанию первой.

Для тестирования откроем новый, «чистый» файл, и в нем – пустое пока окно *Components* (рис. ниже слева). Поскольку никаких компонентов пока нет и не выбрано, видим в левом верхнем углу черно-белое условное изображение «кубика» компонента. Правее находятся окошко для имени выбранного компонента, ниже – второе, для комментария (*Description*) по нему.

Построим простой объект – кубик – и создадим из него компонент «*kubik*» – видим, что тут же в окне (рис. ниже справа) появились его имя с сопутствующей текстовой информацией и его изображение-миниатюра. Теперь для помещения вставки компонента в сцену нужно просто кликнуть мышкой на его миниатюре или на его строке в списке, а затем – в нужном месте окна моделирования.



 – кнопка открывает/закрывает аналогичное «вторичное» окно перечня компонентов. Это дает возможность одновременно видеть два разных ресурса, два места хранения – например, и компоненты, уже включенные в проект, и папку с моделями на жестком диске.

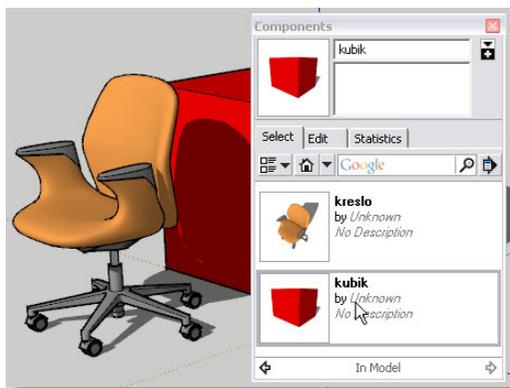
 – кнопка открывает/закрывает варианты показа перечня компонентов и размера их миниатюр: *Small Thumbnails (Маленькая миниатюра)*, *Large Thumbnails (Большая миниатюра)*, *Details (Детальный список)*, *List (Простой список)*.

Пункт **Refresh (Обновить)** – «ручное» обновление стиля показа. Ниже находится само окно перечня, которое отображает доступные компоненты в назначенном варианте показа.

А теперь зададимся вопросом: – могут ли в *SketchUp* появляться компоненты другими способами, кроме создания их в сцене опцией *Make Component*?

Не закрывая текущий, откроем еще один файл *SketchUp* с готовой моделью «не компонентом» (в этом примере – модель-группа офисное кресло). Заметим и запомним, кстати, особенность работы программы при необходимости одновременного, «параллельного» открытия двух (и более) файлов – это можно сделать только запуском нового, второго «сеанса» программы.

Теперь скопируем кресло в буфер (**Edit > Copy** или **Ctrl+C**), переходим в наш тестовый файл и помещаем кресло в сцену из буфера (**Edit > Paste** или **Ctrl+V**). Видим, что кресло появилось в сцене как готовый компонент, что тут же отобразилось его миниатюрой в диалоговом окне.



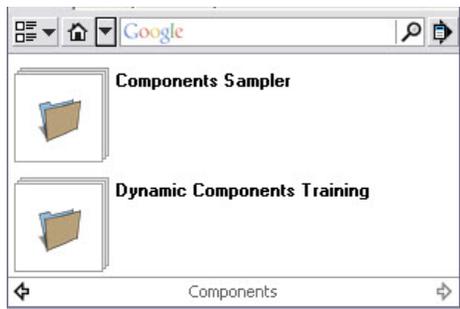
Попробуем еще два других доступных способа помещения «внешних» моделей в открытый файл (из одного файла в другой) – импортом (**File > Import...**), или простым перетаскиваем из окна Проводника файла кресла в окно моделирования. Убеждаемся, что результат тот же – в любом случае модель извне помещается в текущий открытый сеанс программы как компонент! И одна деталь – модель-компонент, – созданная в стороннем файле, помещается в текущий проект со своими атрибутами (настройками), назначенными в том, стороннем файле. Во всех других случаях новому компоненту из модели извне присваиваются «минимальные» атрибуты по умолчанию.



 **In Model (В модели)** – кнопка открывает перечень компонентов, созданных в текущем проекте или помещенных в него извне. То есть это тот самый вид окна *Браузера компонентов*, который пока мы и рассматривали.

 Эта кнопка справа от «домика», кроме раздела *In Model*, открывает внешние ресурсы нескольких типов, где могут быть найдены и помещены в проект в качестве компонентов сторонние модели. Здесь надо заметить, что изначально (в «старых» версиях) диалоговое окно *Браузера компонентов*, кроме опций управления, фактически было каталогом готовых к применению моделей, которые включались в состав программы в виде развернутых тематических коллекций. Применение их было очевидно – пользователь находил, выбирал и помещал в сцену вставку нужной модели, быстро дополняя таким образом свои построения необходимыми объектами. После включения *SketchUp* в проекты *Google* (с 7-й версии) механизм доступа к готовым моделям-компонентам принципиально изменился. В состав программы больше не включаются их объемные коллекции (за исключением нескольких примеров – о них далее), а поиск, выбор и загрузка в сцену предусматриваются в основном в *online* режиме с ресурсов *Google 3D- Warehouse (Склада 3D-моделей Google)*. Поскольку отдельная большая тема работы с инструментами *Google* у нас еще впереди, здесь коснемся их только бегло.

**Components** – открывает доступ к двум коллекциям с примерами компонентов, включенным в программу:



Предлагаю самостоятельно просмотреть содержимое этих папок, только сразу поя-

сню – новый термин **Dynamic Components (Динамические компоненты)** – предмет рассмотрения в отдельной теме, к которой вернемся позже.

**Favorites:** – тематический список ссылок-закладок, через который получаем доступ и к локальным (на жестком диске), и к сетевым через Интернет (на *Google 3D- Warehouse*) ресурсам моделей.

**Recent:** – список последних использованных ресурсов в текущем сеансе программы.

Правее кнопки открытия рассмотренных списков находится окошко с логотипом *Google* для контекстного поиска через Интернет моделей на *Google 3D- Warehouse*.



**Details** – кнопка открывает меню дополнительных опций организации хранения моделей. В зависимости от того, какой ресурс (список) открыт, может быть доступен разный набор пунктов:

- **Open or create a local collection... (Открыть или создать локальную коллекцию)** – открывает окно *Проводника* для доступа к существующим папкам коллекций или созданию новых на жестком диске;

- **Save as a local collection... (Сохранить как локальную коллекцию)** – открывает окно *Проводника* для сохранения на жестком диске файлов компонентов текущего проекта (*In Model*);

- **3D- Warehouse terms of service** – онлайн-информация по сервису *3D- Warehouse*;

- **Add to Favorites... (Добавить в свои закладки-ссылки)** – открывает окно доступа к этому списку (см. выше);

- **Remove From Favorites... (Удалить из списка)** – удаляет открытые закладки-ссылки из этого списка;

- **Expand (Расширить)** – показывает все компоненты, использованные в проекте, в том числе те, которые являются деталями (частями) компонентов.

- **Purge Unused (Очистить от неиспользуемого)** – удаляет ранее созданные или загруженные компоненты (см. список *In Model*), которые на данный момент не используются, то есть отсутствуют в окне моделирования (в сцене). Дело в том, что даже после удаления компонентов из сцены они продолжают храниться в текущем файле (что мы и видим в списке *In Model*), утяжеляя его при сохранении. А как уже не раз подчеркивалось в других темах, один из принципов грамотного моделирования – «все, что не используется, тут же удаляем»! И о чем уже упоминалось неоднократно (и еще будет упоминаться) – аналогичная опция доступна и из окна **Window > Model Info > Statistics**.

Разберемся с пунктом **Statistics** подробно здесь, чтобы больше к нему не возвращаться...

Панель показывает информацию о типе и количестве элементов модели и позволяет исправлять ошибки построений:

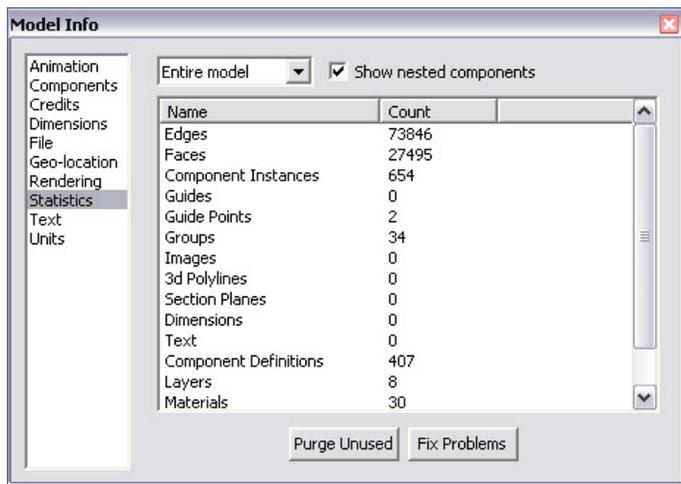
**Entire Model (Всех элементов модели)** или **Only components (Только компонентов)** – раскрывающиеся списки в верхней части окна дают возможность выбрать вариант показа.

**Show Nested Components (Показать вложенные компоненты)** – переключатель показа в том числе и компонентов, «вложенных внутрь» других групп и компонентов.

**Purge Unused (Очистить ненужное)** – чрезвычайно полезная опция для разгрузки файла от «строительного мусора», который неизбежно накапливается в процессе работы. Еще раз напомним, что окончательно удалить из файла такой бесполезный «груз» можно только принудительно этой опцией.

**Fix Problems (Исправление проблем)** – кнопка поиска и исправления возможных проб-

лем и ошибок в построениях. Эта опция проверяет следующие параметры: поверхности правильно стыкуются ребрами, все ребра одной поверхности находятся в одной плоскости, ребра связанных поверхностей находятся в одном компоненте, поверхности не имеют нулевую площадь, начальные и конечные точки одного ребра не совпадают.



Возвращаясь к нашей теме – для управления *Компонентами* доступны также контекстные меню, которые вызываются кликом на их миниатюрах (списках). Набор опций различается в закладках *In Model* и *Components*:

- **Properties (Свойства)** – для компонентов из коллекций, еще не задействованных в проекте, открывает окошко с общей информацией – место размещения файла, имя, время его последнего открытия и число вставок в проект; для компонентов, использованных в проекте (*In Model*), – переключает на вторую закладку диалогового окна – **Edit** (о ней далее) для редактирования свойств компонента;

- **Delete (Удалить)** – для компонентов из коллекций, еще не задействованных в проекте, удаляет сам файл компонента; для компонентов, использованных в проекте (*In Model*), – все вставки компонента в проекте;

- **Replace Selected (Заменить выбранное)** – заменяет текущий выбранный компонент (или несколько) в окне моделирования на компонент в *Менеджере компонентов*, для которых применяется данная опция. Мы уже видели этот пункт при создании компонента из объекта сцены опцией *Make Component* в ее диалоговом окне и говорили о том, что стоит практически всегда держать ее включенной. Вообще, это одна из самых мощных функций компонентов, поскольку позволяет мгновенно заменить многочисленные однотипные вставки, например один тип дверей или окон, на другие. Не менее эффективен прием помещения временных упрощенных вставок каких-либо типовых деталей-компонентов на этапе текущего моделирования и замены их на аналогичные, но детально проработанные, на финальном этапе – понятно, для снижения нагрузки на компьютер и удобства работы при текущем моделировании (*позже рассмотрим конкретные примеры*);

- **Reload (Обновить)** – для компонентов, использованных в проекте (*In Model*), обновляет вставки компонентов из их оригиналов на случай, если вставка была нежелательно из-

менена в ходе работы;

- **Save As... (Сохранить как...)** – для компонентов, использованных в проекте (*In Model*), сохраняет компонент как отдельный файл *SketchUp* с возможностью указания нового имени и места размещения (например, для сохранения модификации исходного компонента);

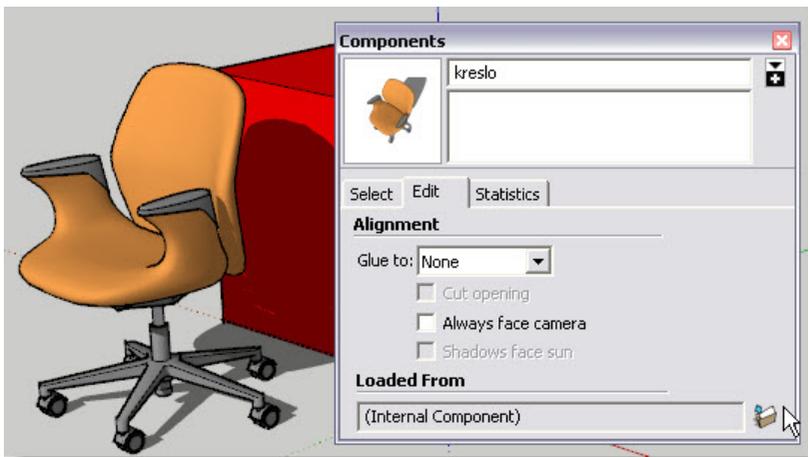
- **Reset Insertion Point (Сброс точки вставки)** – для компонентов, использованных в проекте (*In Model*) отменяет любые изменения, сделанные в точке вставки.

- **Select Instances (Выбрать вставки)** – для компонентов, использованных в проекте (*In Model*), выбирает все копии-вставки данного компонента в модели.

Завершая рассмотрение опций закладки *Select* по загрузке компонентов в сцену и сохранению в системе коллекций, можно отметить, что устроено все это довольно сложно и громоздко, не так ли? Впрочем, вы, наверное, уже поняли, что для *SketchUp* характерно дублирование одних и тех же действий разными вариантами, что дает возможность выбрать и пользоваться наиболее для себя удобным и привычным способом – то же относится и к большинству опций *Select*. Так, мы уже рассматривали простую и наглядную возможность импорта или копирования моделей через буфер из своих коллекций на жестком диске (и сохранения там же), да и из любых других источников – результат совершенно аналогичен! Что касается загрузки компонентов с сетевых ресурсов *3D-Warehouse* – пожалуй, эта не настолько оперативная задача, чтобы постоянно находиться в онлайн-режиме и загружать их «изнутри» *SketchUp*. На самом деле аналогичные возможности доступны в любое нужное время и через другие опции (инструменты *Google* – о них позже), да и просто через веб-браузер.

Таким образом, еще раз заметим, поскольку это достаточно типичное заблуждение начинающих пользователей: – для создания, загрузки и хранения коллекций компонентов совершенно необязательно пользоваться функциями *Браузера компонентов...* Главное – понять, что по сути компоненты – это совершенно обычные объекты *SketchUp*, которым тем или иным способом и на любом этапе работы присваивается единственный дополнительный атрибут – принадлежности к типу компонентов!

## Edit (Редактирование)



Эта вторая закладка окна *Components* предназначена для редактирования выбранно-

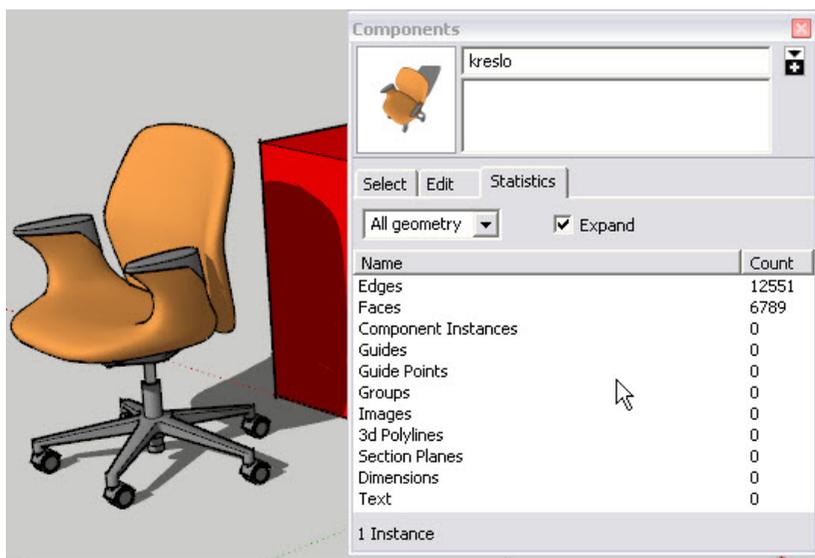
го компонента (из списка или на миниатюре), но только уже использованного в проекте (*In Model*). А для компонентов из коллекции доступна только информация о месте размещения их файлов. Одновременно с выбором и открытием закладки *Edit* происходит и помещение его вставки в сцену – видим это, выведя курсор из зоны окна, – остается только для указания места «посадки» сделать там клик мышкой. Если же мы хотим просто отредактировать оригинал (*Definition*), отменяем «посадку» кликом на клавише *Space* (*Пробел*).

Нетрудно заметить, что это окно практически повторяет диалоговое окно *Make Component*, которое подробно рассматривали ранее.

**Alignment (Выравнивание)** – здесь можно изменить установленные при создании компонента параметры ориентации и воздействия на другие элементы построений, с которыми вставки компонента появляются в сцене.

**Loaded from (Загрузить из):** – Здесь указан путь загрузки файла компонента из коллекции. Изменив эти данные (выбрав другой компонент), получаем результат, в принципе аналогичный опции *Replace Selected (Заменить выбранное)*, – и в списке использованных в проекте (*In Model*), и в окне моделирования он будет заменен на новый.

## Statistics (Статистика)



Эта третья закладка показывает информацию о типе и количестве элементов модели, при этом можно выбрать варианты показа детализации этого списка: **All geometry** – все элементы, **Components** – только компоненты, **Expand** – показывает в том числе вложенные в другие, составные компоненты.

## МОДЕЛИРУЕМ КОМПОНЕНТАМИ (УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ)

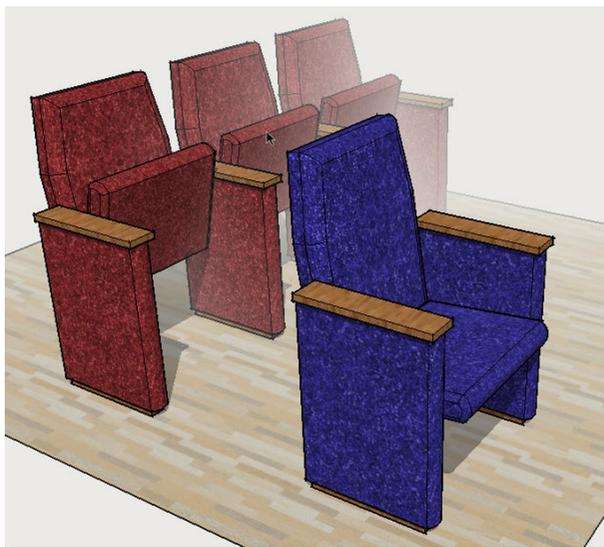
Для закрепления знаний по достаточно сложному для понимания механизма компонентов выполним учебный проект «Кресло для зрительного зала», задавшись целью – мак-

симально использовать все возможности компонентов *SketchUp*.

Прежде всего – ответ на типичный вопрос: – когда, в каких проектах и для каких объектов целесообразно вместо «обычных» объектов применять компоненты? Можно ответить вполне определенно и однозначно – всегда, везде и для любых объектов (или их частей), которые должны повторяться в проекте в двух и более экземплярах (два и более раза)!

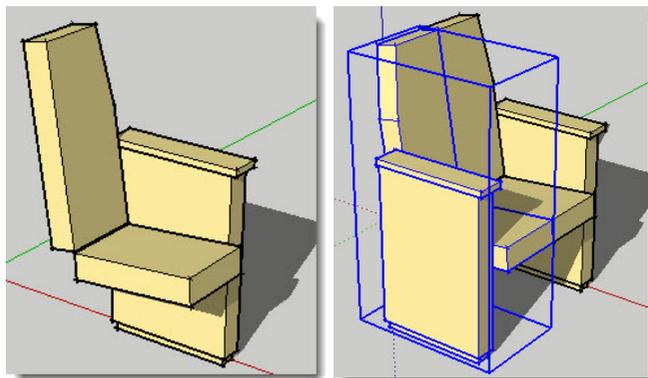
Поэтому из кресла как цельного объекта однозначно имеет смысл в итоге создать компонент – очевидно, что в интерьере зрительного зала оно будет повторяться многократно. Однако этим возможности моделирования компонентами далеко не исчерпываются – разберемся с оптимальными шагами выполнения проекта.

Итак, предположим, имеем такой готовый образец (например, чертеж или фото).

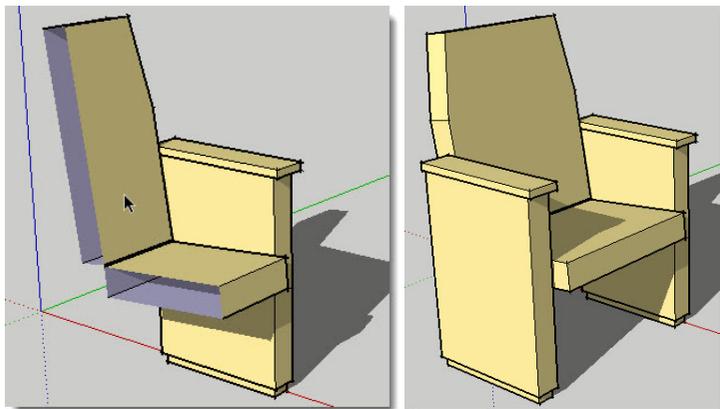
**1**

Начнем с анализа задачи, прежде всего – с особенностей конструкции. Как видим, фактически надо будет построить три его части (детали) – боковины, сиденье и спинку. И второй вывод – объект симметричный, то есть можно представить его состоящим из двух одинаковых «зеркальных» половин, рассеченных воображаемой вертикальной плоскостью симметрии. Заметим, кстати, что почти весь предметный мир (созданный руками человека, технологиями), в отличие от природного окружения, представляет собой симметричные объекты (или «собранные» из их симметричных частей)! Удивительное открытие, не правда ли?.. Это дает возможность использовать типичную для 3D-моделирования методику – строим только одну половину, а затем, создав ее «зеркальную» симметричную копию, собираем объект полностью. Такой подход наиболее рационален и эффективен по очевидным соображениям: во-первых, экономим на «весе» файла, а во-вторых – в нашем случае сборки из деталей-компонентов, – получаем возможность редактировать их на любой стадии моделирования – от исходных общих форм до назначения материалов поверхностей.

- 2** Строим обобщенные объемы основных частей – боковину и «половинки» спинки и сиденья, создаем из них компоненты (*рис. слева*). Копируем их с перемещением по зеленой оси, затем опцией *Flip along* «отзеркаливаем» и стыкуем обе половины (*рис. справа*).

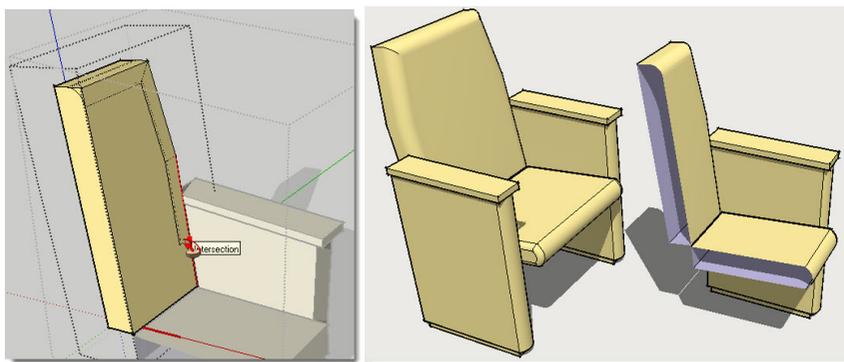


- 3** Получили вроде бы уже нужный результат – целое кресло, но вид портит «шов», разделяющий обе симметричные половины. Проблема решается просто – входим в режим редактирования (и спинки, и сиденья), выбираем и скрываем опцией *Hide* только «торцы» половинок – соответственно, скрываются и их ребра – «шов» (*рис. ниже слева*). А чтобы получить удобный доступ к «торцам» для выполнения этой опции, можно использовать временное скрывание частей объекта, которые мешают обзору. Можно также применить эффектный прием (запомним его!): – копируем в буфер и вставляем компоненты «половинок кресла» где-нибудь в стороне от основной модели, и производим на них описанные манипуляции. Вот здесь и проявляются «во всей красе» уникальные свойства компонентов – то же самое редактирование произойдет одновременно и на самой модели! Ну а затем эту «вспомогательную» копию удаляем.

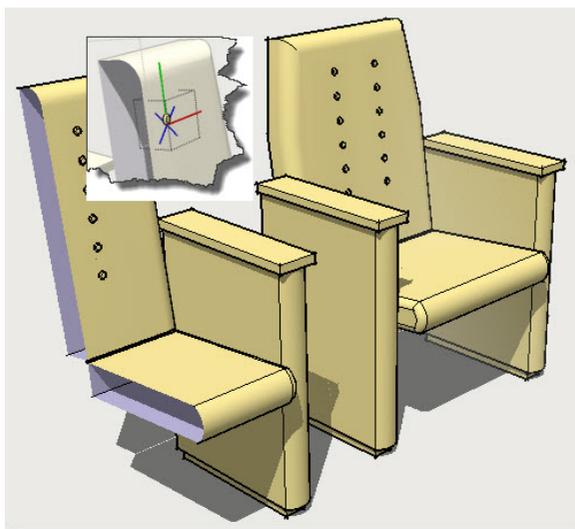


## 4

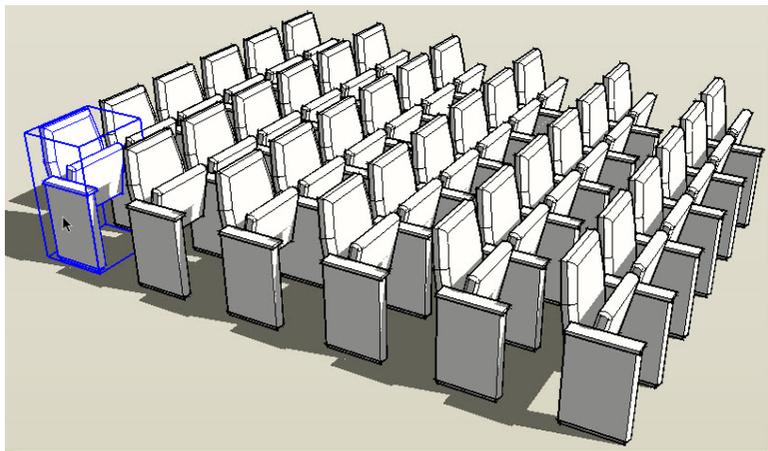
Теперь можно приступать к детализовке, поскольку пока модель смотрится слишком угловато. Решаем, что нужно закруглить, сделать «мягкими» торцы частей кресла. Аналогично предыдущему этапу, опциями выбора получаем удобный доступ к внутреннему редактированию компонентов – этих частей кресла. Учитываем только, что редактируем «половинки», то есть торцы на стыках должны остаться плоскими. При необходимости манипулируем опциями скрытия/показа элементов и, используя инструмент *Follow Me*, скругляем нужные ребра профилем нужного очертания. В итоге, вернувшись к общему виду кресла, получаем искомый результат:



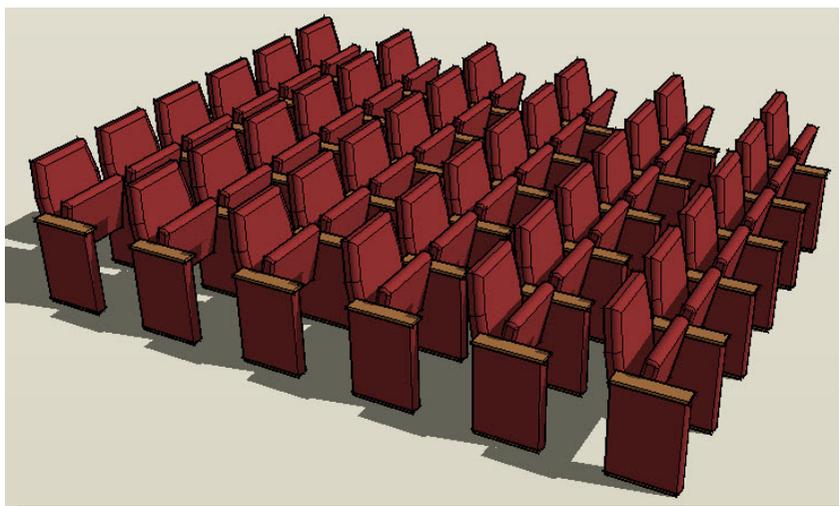
Но это не все. Мы можем не только модифицировать формы уже существующих компонентов «внутренним» редактированием, но и добавлять к ним новые элементы, в том числе в виде компонентов, – и это тут же будет отображаться в «цельном» объекте. Например, добавим в «спинку» новый компонент – пуговицы:



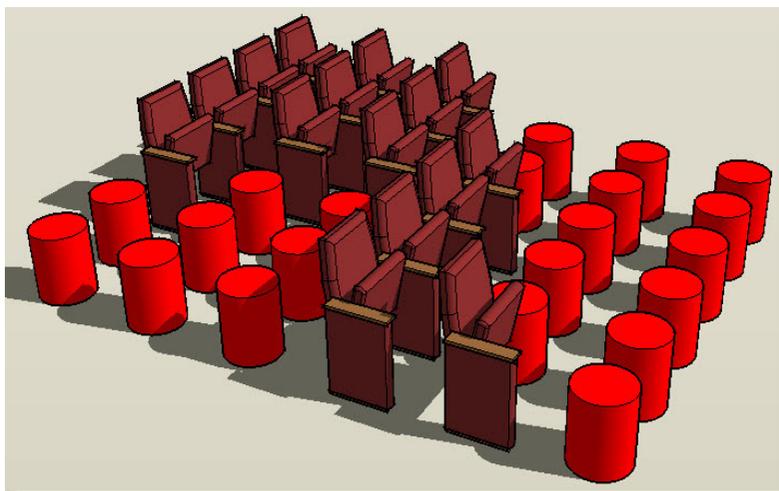
И итог – заполняем «зрительный зал» вставками компонента «кресло» опцией перемещения с копированием.



Еще раз отметим, что и на этом этапе работы над проектом можем как угодно редактировать каждый из использованных компонентов, независимо от уровня их «вложенности» в другие, – и тут же получим общий законченный результат в сцене. Например, повернем сиденья в поднятое положение, а также назначим материалы для частей кресла:



Но и это еще не все – опробуем еще одну эффектную функцию компонентов:  
– создадим новый условный компонент – «цилиндр»;  
– выберем некоторые (или все, если требуется) вставки компонента кресла в сцене;  
– откроем окно *Components > In Model*, найдем в нем компонент «цилиндр» и включим в его контекстном меню опцию *Replace Selected* (*Заменить выбранное*):



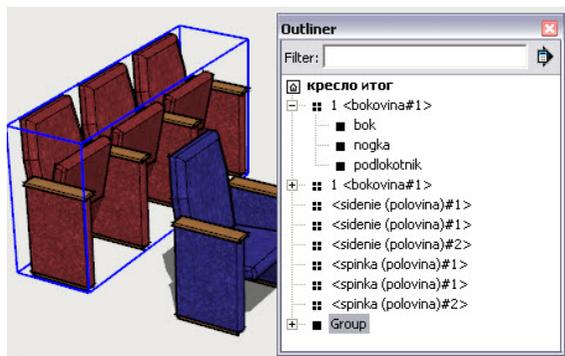
Из этой условной демонстрации следует очень важный вывод: – можем в любой момент, буквально «в один клик мышкой» полностью перестроить сцену заменой одних компонентов на другие!

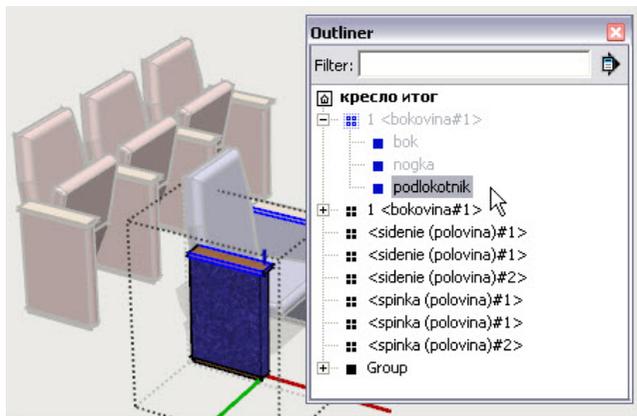
## OUTLINER (СТРУКТУРА ГРУПП И КОМПОНЕНТОВ)

Завершая рассмотрение групп и компоненто, как специфических элементов построений, рассмотрим эту опцию, которая используется для просмотра, выбора и организации их структуры в проекте в виде «иерархического дерева».

Опция представлена диалоговым окном, которое открывается из меню **Window > Outliner**. Здесь все группы и компоненты в проекте (и только они!) отображены в виде списка имен и «дерева» порядка и уровней вложений (иерархической структуры) – типичное решение в большинстве 3D-редакторов. Понятно, что основное назначение опции – выбор объектов (как альтернатива основному – непосредственно в сцене) через этот список и применение к ним (отсюда же) любых доступных опций.

Разберемся с устройством окна подробно.





Кнопка со знаком (+) показывает, что внутри этой группы (компонента) находятся другие группы (компоненты) – клик на кнопке открывает нижний уровень вложенности. Такая структура позволяет выбирать объекты в проекте для «внутреннего» редактирования групп (компонентов) – для этого кликаем на их имени (соответственно, одинарный или двойной клик).

В **Outliner** используется также комбинация кнопок и текстов для идентификации статуса групп и компонентов в структуре модели:

- **Component (Компонент)** – четыре черных квадратика (открытый для редактирования – квадратики пустые);

- **Group (Группа)** – один черный квадратик (открытый для редактирования – квадратик пустой);

- **Locked Component (Фиксированный компонент)** – четыре серых квадратика с «замочком» в углу;

- **Locked Group (Фиксированная группа)** – один серый квадратик с «замочком» в углу;

- **Hidden (Скрытый компонент или группа)** – имя с написанием шрифтом серого цвета.

Стрелка в правом верхнем углу окна открывает дополнительное меню – в нем пункт **Expand All (Расширить все)** раскрывает все дерево структуры. Соответственно, **Collapse All (Свернуть все)** закрывает все ветки дерева структуры (иерархии элементов). Здесь же опция **Sort by Name** сортирует структуру по именам в алфавитном порядке.

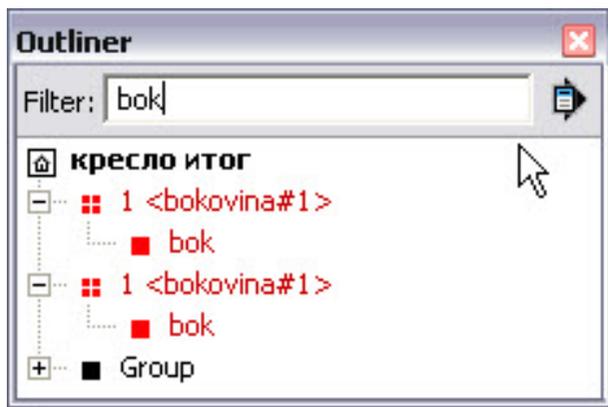
Используя **Outliner**, можно перемещать группы (компоненты) по структуре – например, переместить группу, которую неудобно редактировать, на верхний уровень структуры. Для этого кликаем нужное имя в структуре и, удерживая клавишу мыши, перетаскиваем на новый уровень.

Через список в **Outliner**, так же как и непосредственно на объектах в сцене, вызываются все их доступные контекстные меню. Например, для назначения имен (переименования) групп (компонентов) вызовом контекстного меню правым кликом на их имени в структуре используем или опцию **Rename (Переименовать)**, или вызываем окно **Entity Info (Инфо по элементу)** и делаем это в его соответствующих окошках. Естественно, аналогичные опции переименования групп (компонентов) при их выборе в рабочем окне программы тут же автоматически дублируются в **Outliner**.

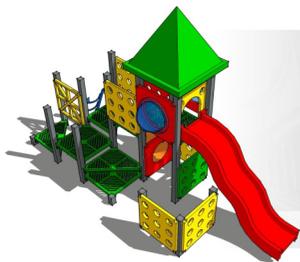
Заметим, что имена вставок компонентов автоматически строятся по определенному шаблону: **Имя копии-вставки <Definition (Имя оригинала) # (номер вставки)>**. Посмотрим

те, как это выглядит в приведенном примере (рис. выше).

**Outliner** также имеет **Filter (Фильтр)** для выделения и показа только тех групп (компонентов), которые имеют определенный признак (буквы, цифры, текст) в имени. Эта опция помогает выбирать только нужные элементы структуры: вводим текст в окно фильтра – отобранные по этому признаку элементы будут подсвечены красным цветом, а не соответствующие этому признаку – скрыты. Чтобы вернуть показ всех элементов, просто удаляем текст из окна фильтра.



Использование возможностей этого диалогового окна, естественно, эффективно только при методичном и осмысленном назначении значимых имен *Группам* и *Компонентам* по ходу моделирования. Главное достоинство такого «структурированного» подхода – возможность их быстрого нахождения и выбора даже в очень сложных проектах, где выполнить то же непосредственно в сцене затруднительно. Так что решать вам, – какой способ выбора объектов более рационален в вашей практике, да и просто привычней и удобней – визуально, непосредственно в сцене, или через *Outliner*.



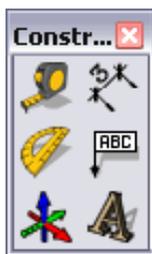
# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 16. РАЗМЕРЫ, ТЕКСТЫ

**Как было отмечено в общем обзоре программы в самом начале нашего курса, одно из главных достоинств SketchUp – широкий набор функций и высокая точность построений уровня профессиональных CAD-редакторов (систем компьютерного проектирования). Не имея он всего этого, вряд ли бы получил такое распространение и признание у профессионалов – архитекторов, дизайнеров, проектировщиков... И в ряду этих функций одну из главных ролей играют необходимые в техническом моделировании механизмы измерений и простановки размеров, а также внесения в проектную документацию текстовой информации.**

Вернемся в блок *Constrution* (Конструкционных) инструментов – знакомство с ними мы начали в первой книге. Инструменты, расположенные по умолчанию в правой колонке этого блока кнопок, как раз и будут темой нашего рассмотрения. Плюс связанные с ними по назначению другие элементы интерфейса.



### DIMENSION (РАЗМЕРЫ)

Этот инструмент используется для установки размерных элементов («образмеривания») объектов сцены, что характерно для проектных материалов. Прежде чем изучать, как работает простановка размеров в окне моделирования, заметим, что:

1. В *SketchUp* считываются и показываются фактические размеры объектов в сцене в назначенных единицах измерений, поэтому имеет смысл все построения делать в реальных размерах (без масштабирования). Это тем более логично, что программа поддерживает виртуальную модель теоретически неограниченного рабочего пространства.

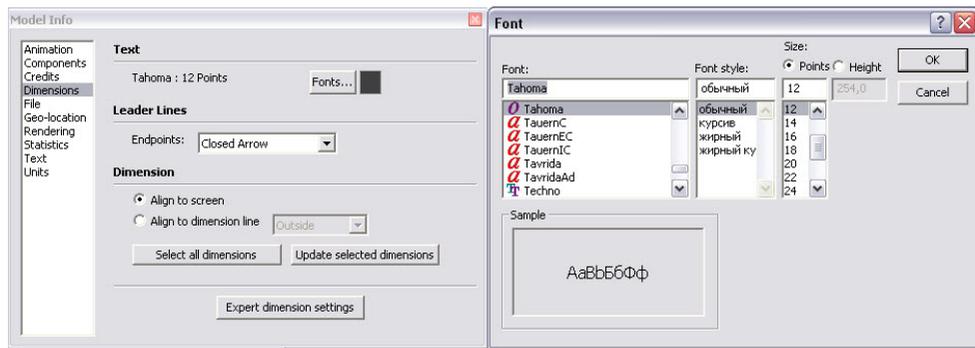
2. Используются текущие единицы измерения и настройки их отображения, установленные в диалоговом окне *Window > Model Info > Units* (подробно рассмотрено в первой книге – «Тема 7. Measurements (Панель измерений)»).

3. Размерные элементы в *SketchUp* ориентируются и строятся в 3D-пространстве сцены. Фактически это такие же объекты, что и геометрические построения (с определенными особенностями), а потому их можно выбирать, перемещать, вращать, масштабировать, удалять, скрывать, назначать разным слоям. И еще – поскольку в числовых значениях используется обычный текст, он в любой момент может быть отредактирован, как в обычном текстовом редакторе.

4. Размерные элементы «привязаны» к объекту измерения и при любых манипуляциях будут «следовать» за измеряемым элементом.

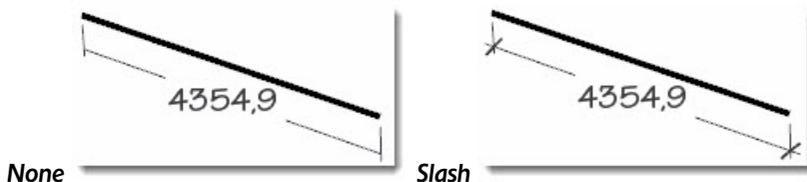
5. Размерные элементы – не просто инструмент «рисования» соответствующей графики, а полноценный измеритель, который автоматически «снимает», а затем «выводит» эти числовые данные в интерактивном режиме связи «объект»<«размер». Это означает, что инструмент обладает замечательной функцией – при любом изменении объекта измерения автоматически меняется и числовое значение размера!

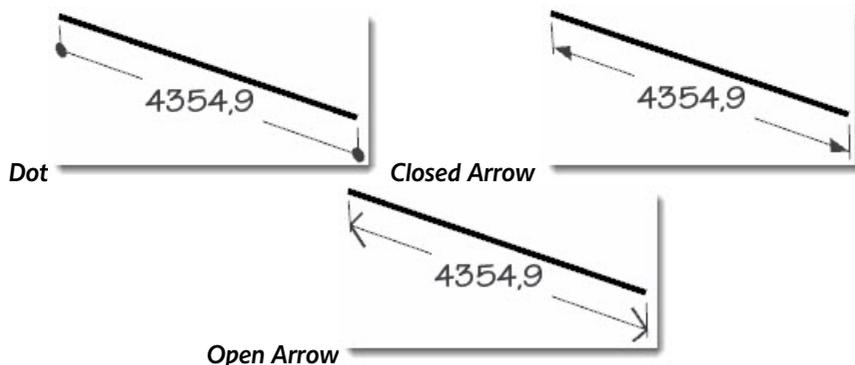
Прежде всего разберемся с настройками по умолчанию для текущего проекта, которые назначаются через диалоговое окно **Window > Model Info > Dimension**.



**Text (Текст)** – кнопка **Fonts...** открывает дополнительное окно выбора шрифта – любого из установленных в системе. Думаю, особых пояснений тут не требуется, поскольку это практически стандартная картина настроек такого рода в любых текстовых редакторах – название фонта, стиль начертания, размер, цвет. И, об этом уже было сказано, *SketchUp* без проблем работает с кириллицей, так что спокойно используем русские шрифты...

**Leader Line** – варианты оформления размерных линий и «засечек»:

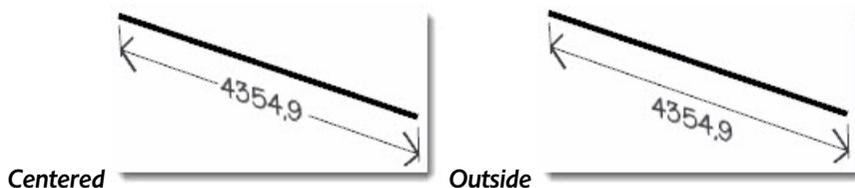




**Dimension** – варианты положения размерного числа:

**Align to screen** – выравнивание в плоскости экрана, то есть при вращении камеры число будет также вращаться, оставаясь все время «лицом к камере» (этот вариант видим на рисунке выше);

**Align to dimension line** – здесь доступны три варианта положения размерного числа: *Above* (Над размерной линией), *Centered* (По центру размерной линии), *Outside* (под размерной линией):

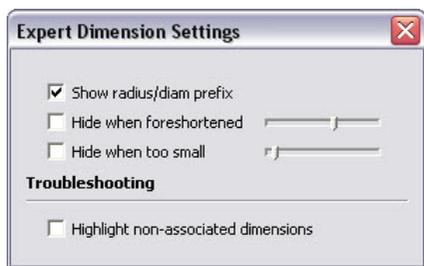


Эти установки оформления действуют на новые (последующие) простановки размеров в сцене, однако легко можно заменить на них и уже существующие – для этого выберем другие нужные настройки и используем по очереди две кнопки ниже:

**Select all dimension** – выбрать все размеры в сцене;

**Update selected dimension** – изменить все размеры в сцене.

Внизу окна видим еще одну кнопку – **Expert dimension setting**, которая открывает окошко дополнительных «тонких» настроек этого механизма:



**Show radius/diam prefix** – показ/скрытие префикса радиуса/диаметра. Префикс – буквенные условные обозначения числового параметра, которые ставятся перед ним: в случае этих размерных – **DIA** или **R**.

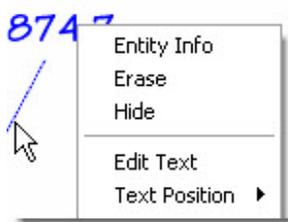
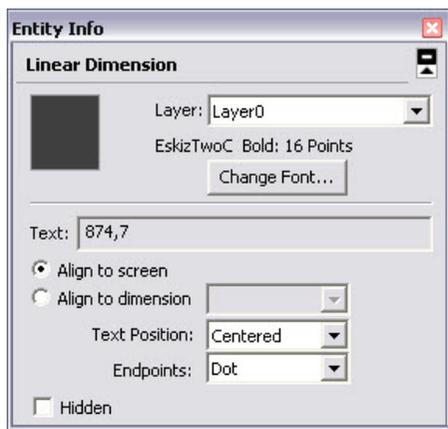
**Hide when foreshortened** – скрывать в ракурсе;

**Hide when too small** – скрывать очень мелкие.

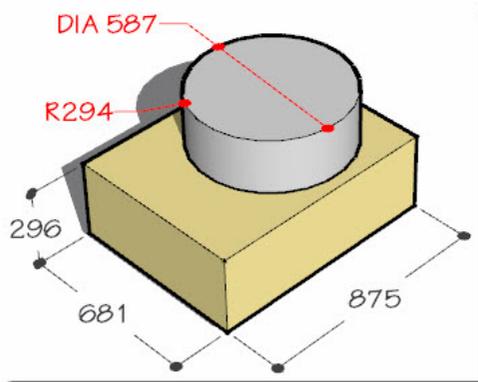
«Сила» эти двух параметров регулируется слайдерами. Смысл, думаю, понятен: – при определенном ракурсе камеры и величине зуммирования, в сочетании с другими настройками, размерные элементы становятся просто «нечитаемыми», поэтому таким образом есть возможность их временно скрывать;

**Hilight non-associated dimensions** – «подсвечивать» размеры, не связанные с объектами. Дело в том, что размерные элементы остаются в сцене, если даже сам объект измерений уже удален, – опция помогает выделять такие уже «бесполезные» объекты цветом (после включения появляется цветной квадратик выбора цвета). После чего, конечно, их стоит удалить. Впрочем, стоит заметить, что вполне можно обойтись и без этих «экспертных» настроек...

Почти все опции редактирования размерных элементов доступны также и в сцене через пункты их контекстных меню, в том числе большинство – через диалоговое окно **Entity Info (Инфо по элементу)**. Например, таким образом удобно вручную редактировать (изменять) текстовую часть, что иногда может потребоваться. И в тот же режим редактирования можно войти непосредственно на тексте в сцене, сделав на нем двойной клик.



Посмотрим теперь, как работает размерный механизм *SketchUp* в сцене на тестовом объекте:



Основой определения размеров являются **Edges (Ребра)**, точнее их контрольные точки: **end points (конечные точки)**, **midpoints (средние точки)**, **on edge points (точки на ребре)**, **intersections (пересечения линий)**, а также, на дугах и окружностях – их **centers (центры)**.

Для установки размеров: кликаем кнопку **Dimension** > кликаем в стартовой точке > перемещаем курсор вдоль измеряемого элемента > кликаем в конечной точке > перемещаем курсор по плоскости, в которой хотим видеть размер > кликаем для завершения опции. Можно строить линейные размерные элементы на нескольких планах осей – **red-green (красно-зеленом)**, **red-blue (красно-синем)** или на планах, выравненных по ребру, которое мы измеряем.

Заметим, что при этом в панели статуса выводятся пошаговые подсказки: при помещении курсора на кнопку в панели инструментов появляется подсказка по назначению: **«Dimension»** – создание размерных элементов, а после выбора инструмента – подсказка, которая предлагает: **«Select an edge, curve or two point to dimension, or drag one to move»** – для построения размеров выбрать ребро, кривую или две точки, или точку, от которой протянуть размер. После выбора стартовой точки: **«Select second point for linear dimension»** – выбрать вторую точку для линейного размера, а после ее назначения: **«Place the dimension»** – разместить размеры. При этом размерные элементы, лежащие в одной плоскости, легко (за счет механизма «привязки») выравниваются в одну линию – «цепочку» размеров, как это принято в чертежах.

Есть некоторые отличия при простановке размеров линейных элементов от дуговых элементов и окружностей – прежде всего, размеры радиуса и диаметра могут быть помещены только в плоскости соответствующих дуг и окружностей. Чтобы проставить величину **радиуса дуги**: кликаем курсором на любой точке дуги > перемещаем курсор в ее плоскости (внутри или наружу) > вторым кликом завершаем опцию: появляется размерный элемент вида: **R100**. Чтобы проставить величину **диаметра окружности**: кликаем курсором на любой точке окружности > перемещаем курсор в ее плоскости (внутри или наружу) > вторым кликом завершаем опцию: появляется размерный элемент вида: **DIA100**.

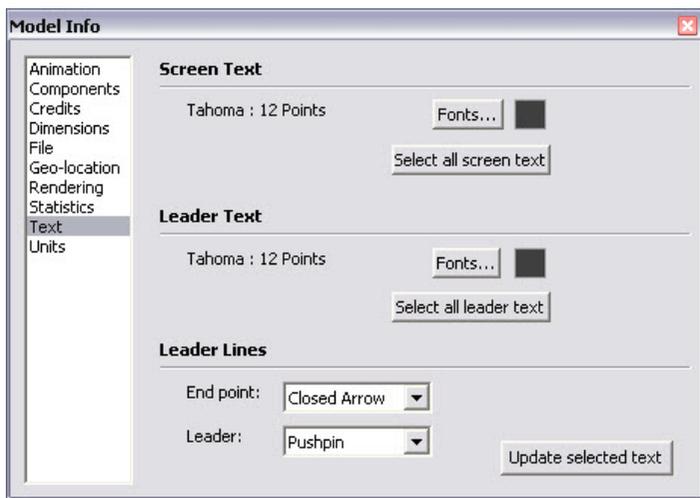
Можно менять размерное представление уже замеренных величин – диаметр в радиус, а радиус в диаметр. Для этого делаем контекстный клик на размерном элементе, например, радиуса и выбираем пункт контекстного меню **Type (Тип) > Diameter (Диаметр)** – его величина и обозначение изменятся на диаметр. Аналогично выполняется обратная замена – диаметр в радиус.



## TEXT (ТЕКСТ)

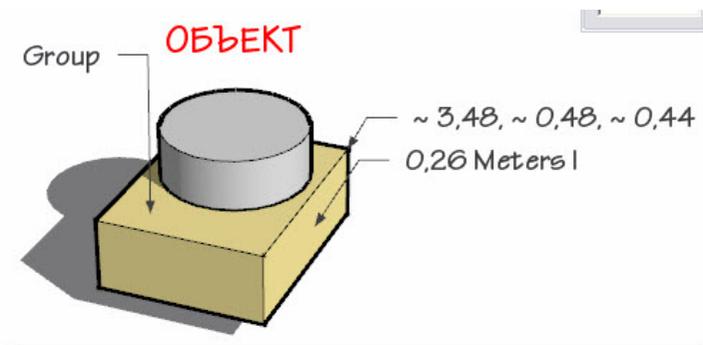
Этот инструмент используется для вставки текстовой информации в сцену – любых поясняющих и прочих надписей.

Текст создается с использованием настроек, которые назначаются в диалоговом окне **Window > Model Info > Text**. Как видим, это окно очень похоже на предыдущее (*Dimensions*) и по устройству, и по аналогичным функциям, поэтому нередко пользователь путается, где что настраивать, – будем внимательны...



Свойства *Текста* как объекта аналогичны текстовой части рассмотренных выше размерных элементов (в том числе по *Fonts...* – их выбору и редактированию), поэтому на этом останавливаться не будем.

В *SketchUp* Текст представлен двумя типами: *Screen Text* (*Экранный*) и *Leader Text* (*Выносной*), настройки которых и видим на соответствующих панелях диалогового окна.



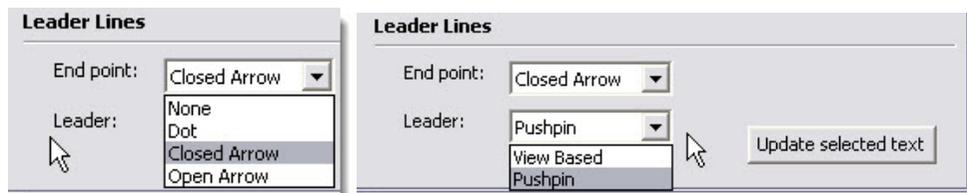
**Screen Text (Экранный)** – отличается от **Выносного текста** отсутствием выносных линий (привязок к элементам построений), и главное – он совершенно независим от объектов сцены, но «привязывается» к определенному месту на экране. Для создания такого текста: **кликаем кнопку инструмента** (курсор меняется на его изображение с текстовым полем) > **кликаем курсором в любом месте экрана**, обозначая место его размещения, – в «затененном» текстовом поле автоматически появляется слово **Text**, готовое к редактированию («переписываем» нужный текст) > **кликаем третий раз** в стороне для завершения опции. Остальные опции аналогичны выносному типу.

**Leader Text (Выносной)** – содержит надпись (текст) и выносные линии, которые прикрепляют его к выбранным элементам. По своему «поведению» этот вариант – почти полный аналог *Размеров*.

Для создания такого текста: **кликаем кнопку инструмента** (курсор меняется на его изображение с текстовым полем) > **кликаем курсором на выбранном элементе объекта (поверхности или ребре)**, обозначая конечную точку выносной линии > **перемещаем курсор в нужное положение на экране, кликаем второй раз** для фиксации положения выноски > **кликаем третий раз** в стороне для завершения опции. Если хотим сразу ввести нужный текст, набираем его на клавиатуре на предпоследнем шаге – текст «переписывает» содержимое в «затененном» текстовом поле. Если ничего не вводим, в текстовом поле автоматически по умолчанию выводится некая информация (в зависимости от характера элемента, от которого делается выноска): от поверхностей – их площадь, от одиночных линий – длина, от конечных точек линий и ребер – координаты, от групп и компонентов – имя.

Отредактировать текстовое содержание выноски можно и позже в любой момент – делаем в текстовом поле **двойной клик** (или из контекстного меню выбираем опцию **Edit Text**) > **выделяем весь текст** > **набираем свой текст** > **кликаем еще раз** в стороне для завершения опции.

**Leader Lines (Выносные линии)** – кроме шрифтовых настроек, доступны дополнительные для *Leader Text*:



**End point (Конечная точка)** – четыре варианта вида начальной точки выносной линии: **None (Нет)**, **Dot (Точка)**, **Closed Arrow (Закрытая стрелка)**, **Open Arrow (Открытая стрелка)**. Как видим, используется та же графика, что и в размерных линиях;

**Leader (Выноска)** – два варианта: **View Based (Базовый вид)**, установленный по умолчанию, при котором текстовые элементы всегда остаются в плоскости экрана, или **Pushpin (Вращающийся)**, который находится в 3D-пространстве сцены и вращается вместе с вращением камеры.

Как и для размеров, почти все опции редактирования текстов доступны также и в сцене через пункты контекстного меню, в том числе большинство – через диалоговое окно **Entity Info (Инфо по элементу)**.

Ну и в завершение описания инструментов **Dimensions** и **Text** приходится, при всех их достоинствах, отметить наличие нескольких общих проблем и затруднений в применении:

1. Отсутствие возможности простановки угловых размеров.

2. Опции зуммирования камерой не действуют на размеры шрифта – он остается постоянным, то есть независим от текущего увеличения/уменьшения вида объекта. По этой причине довольно затруднительно сразу выбрать подходящий размер шрифта – зачастую он выглядит слишком мелким или слишком большим относительно размеров объекта, и приходится его несколько раз корректировать под текущий «взгляд» в сцену. Что тем более неудобно – такие изменения настройки действуют «глобально», на весь проект, то есть его невозможно делать разным, например в каждой сцене или слое.

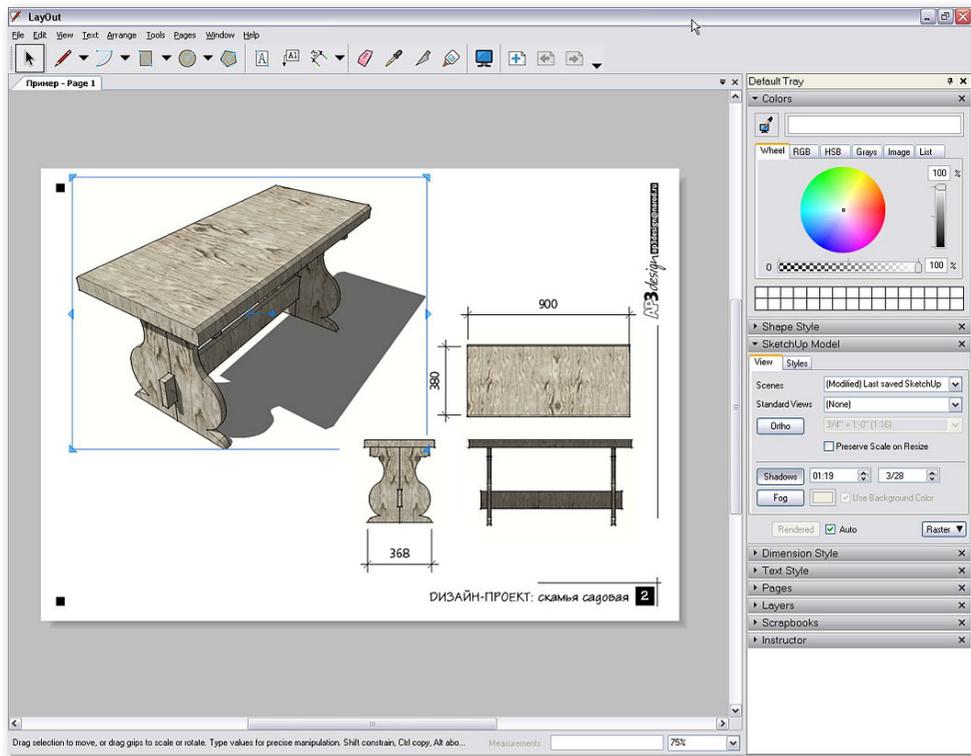
3. Если *выносные* тексты достаточно управляемы, то *экранные* явно непрактичны. Дело в том, что они не только абсолютно не связаны с объектами, манипуляциями камерой и механизмом Сцен, но и к тому же всегда остаются в плоскости экрана и фактически постоянно «привязаны» к тому месту на экране, где были созданы.

В то же время все эти проблемы нельзя считать только результатом недоработок *SketchUp*, поскольку такие типичные для 2D-«чертежных» редакторов механизмы помещены, как уже было сказано, в 3D-пространство. А в таком «бесконечном» во всех измерениях рабочем пространстве в принципе не может быть «границ» в виде размеров формата листа чертежа. И не будем все-таки забывать, что *SketchUp* – не чертежная программа...

Резюмируя описание инструментов *Dimensions* и *Text*, можно дать такую рекомендацию: – стоит оценить ситуацию с ними и принять наиболее подходящее под свои задачи решение – где, когда и какими программными средствами рационально пользоваться для оформления чертежей размерами и поясняющими текстами. Например, если вы владеете каким-либо векторным редактором (а тем более CAD), может быть вполне оправдана такая доработка проектов именно в них, а не в *SketchUp*, если его возможности в этой части не устраивают.

Ну и конечно, прежде всего можно настоятельно рекомендовать идеального «партнера» *SketchUp* под эти задачи – программу **Layout 3.0**, входящую в комплект *SketchUp 8 Pro...* И хотя эта тема – вне рамок нашего курса, несколько слов о *Layout* стоит здесь сказать.

Это приложение для дизайнера и представления проектных документов разных типов, размеров и форматов как в печатном виде, так и для экранного просмотра, которое включает в себя функции векторных, CAD и презентационных программ. Что самое важное, *Layout*, будучи 2D-редактором, полностью интегрирован с самим *SketchUp* – в процессе работы поддерживается непосредственная интерактивная связь с 3D-моделями *SketchUp*. Документы *Layout*, кроме изображений собственно 3D-моделей, могут включать в себя заново вычерченные векторные изображения, текстовые блоки, размерную информацию, типичные чертежные выноски, символы и т. п. и таким образом идеально дополняют отсутствующие в *SketchUp* «чертежные» возможности.



## 3D TEXT (3D-ТЕКСТ)

Этот инструмент разработчики включили в блок с конструкционными инструментами, пожалуй, только из соображений, что он, как и *Dimensions* и *Text*, использует установленные в системе шрифты. Принцип его работы прост – он позволяет создавать из набранного текста 3D-объект. Понятно, что потребность в нем возникает значительно реже, чем в остальных конструкционных инструментах, но для некоторых проектов (скажем, для дизайна наружной рекламы) такая возможность очень практична. Заметим, что на самом деле эту опцию можно рассматривать как частный случай задачи импорта в *SketchUp* векторной графики (эта тема будет рассмотрена подробно далее), поскольку шрифты по сути именно таковой и являются. Разница в том, что здесь мы сразу получаем «готовый к употреблению» результат – объемный и сглаженный 3D-текст.

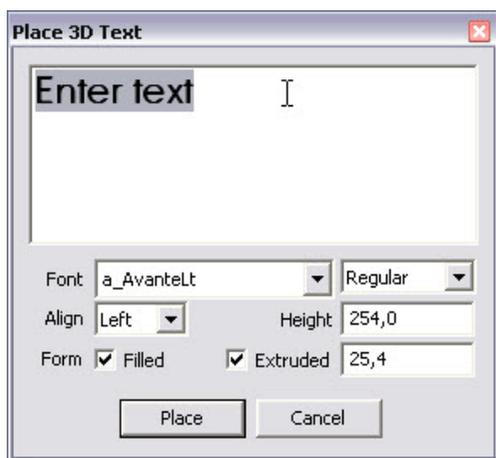
Тут все достаточно просто: нажимаем кнопку *3DText* – открывается диалоговое окно опции. Набираемый текст отображается в текстовом поле, ниже в окошках параметров настраиваем вид шрифта (фонт, начертание, выключку, размер) – они будут сохранены и откроются при следующем применении инструмента.

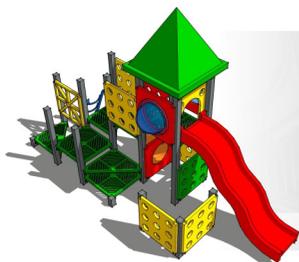
**Form/Filled** – переключатель между двумя возможными вариантами: создание 3D-объекта или 2D-плоской фигуры – контура текста.

**Extruded** – переключатель выдавливания текста заданной величины в линейных единицах измерений проекта. Выключение предыдущего переключателя **Form/Filled** делает невоз-

можным применение этой опции, что понятно.

**Place** – закрывает диалоговое окно, после чего требуется указать место в сцене и кликнуть в нем курсором – сюда и будет помещен этот новый объект. С этого момента редактирование текста как шрифта становится невозможным, так как он превращается в обычный объект *SketchUp*, точнее группу, с которой возможны все опции, доступные для любых других 3D-объектов.





# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 17. РАЗРЕЗЫ

**Это еще один типичный (чертежный) механизм CAD-редакторов, который применяется в техническом (архитектурном, конструкторском, дизайнерском) моделировании. По прямому назначению он используется для показа, представления внутренней геометрии объекта за счет отсечения его части секущей плоскостью. Кроме того, в SketchUp разрезы/сечения могут быть и средством создания эффектных презентаций, в том числе анимированных.**

Инструменты этой группы представлены отдельным блоком кнопок – если не видим его в интерфейсе – устанавливаем через меню **View > Toolbars > Sections**.



Прежде всего уточним, что по принятой чертежной терминологии **Разрезом** называют вид, который «отсекает» и скрывает одну из частей объекта так, что становится ясно внутреннее строение его оставшейся части, а **Сечением** – вид, на котором показывается только то, что находится непосредственно в секущей плоскости. В английском языке (и, понятно, в SketchUp) для этих опций используется только одно понятие – **Section**, перевод которого имеет и то, и другое значение, что создает некоторую путаницу. Однако, как увидим дальше, фактически это инструмент создания именно *Разрезов*, поэтому по-русски так и будем их называть.



**– Section Plane (Секущий план, плоскость)** – собственно, инструмент отсечения, создания секущей плоскости.

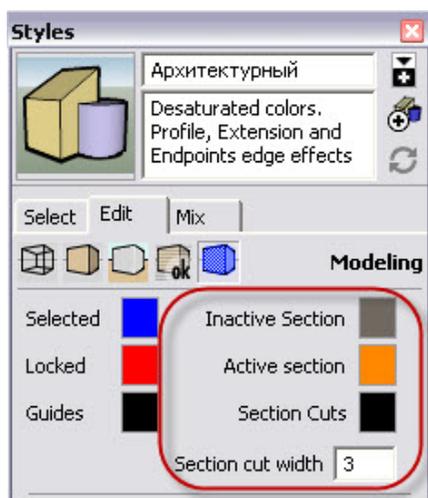
Прежде всего уточним несколько общих принципов устройства и работы инструмента.

1. Активная **Секущая плоскость** бесконечна по размерам, действует по всей сцене и на все объекты, которые она пересекает в окне моделирования.

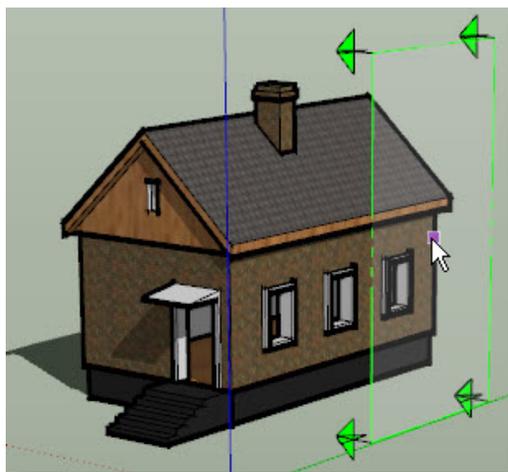
2. Исходно, в прямом действии, инструмент никак не влияет на собственно геометрию построений, поскольку является только средством визуализации (показа), а потому секущая плоскость (плоскости) может быть в любой момент удален без последствий для объектов сцены.

3. Настройка графики элементов разрезов (цветовое кодирование, ширина линий и т. п.) назначается в диалоговом окне управления **Стилями Window > Styles > Edit > Modeling**

**Setting** (см. первую книгу, тема 14 «Стили»).



Итак, включаем инструмент кнопкой **Section Plane**  и помещаем курсор в сцену – видим, что появляется изображение секущей плоскости (прямоугольник со сторонами и стрелками по углам зеленого цвета).

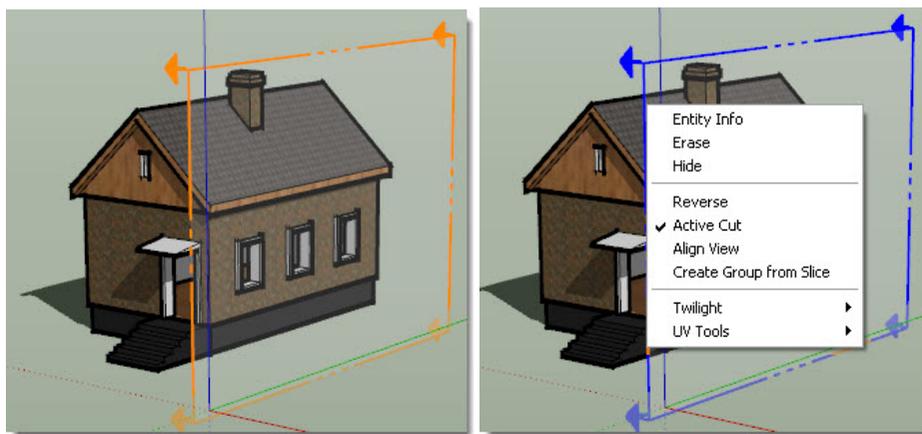


Не нажимая кнопку мышки, наблюдаем за поведением курсора-плоскости при перемещении по экрану – нетрудно заметить, что секущая плоскость стремится «лечь» либо на один из планов осей сцены, либо на поверхность находящегося под ней объекта. Чтобы сразу все стало ясно с ориентацией – она ведет себя совершенно аналогично курсору инструмента *Rotate*. Вспомним: – инструмент «понимает, что от него хотят», когда нужный план осей преобладает «в кадре» текущего ракурса камеры. Например, для того чтобы выставить секущую плоскость вертикально, просто направляем камеру выше линии горизонта, и в

определенный момент плоскость развернется как надо. А если под ней оказывается ориентированная любым образом поверхность объекта, секущая плоскость «ляжет» на нее. Кроме того, здесь также работает фиксация ориентации нажатием клавиши *Shift* – то есть можем таким образом сначала выставить нужную ориентацию на одном месте экрана (или поверхности объекта), а затем перенести ее в том же положении на другое место (другой объект).

Итак, выставив секущую плоскость нужным образом, кликаем первый раз кнопкой мышки, завершая создание первого разреза, – прямоугольник курсора «перекрашивается» в оранжевый цвет, а стрелки по углам показывают направление действия (все «за спиной» стрелок отсекается и скрыто). Таким же образом в любой момент можем создать сколько угодно других разрезов разной ориентации. Кликом на уже установленном в сцене разрезе выбираем его, то есть делаем текущим (активным), о чем сигнализирует еще одна перекраска – в синий цвет. Можно также использовать другой вариант активации – кликаем на разрезе правой кнопкой мышки, вызывая контекстное меню, а в нем – пункт с «галочкой» **Activate Cut** (**Активировать отсечение**).

Разрез активен (то есть действует в сцене) до выбора другого элемента построения, например другого разреза (неактивный разрез из цветного становится серым). Удаляется разрез точно так же, как и любой другой объект сцены.

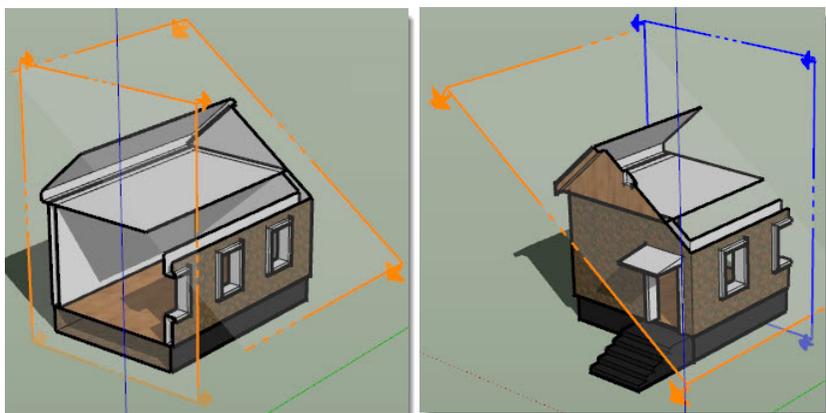


Отметим еще несколько принципиальных моментов устройства этого механизма:

1. Разрез можно перемещать и вращать точно так же, как и любой другой объект сцены инструментами *Move* и *Rotate*.

2. В сцене могут одновременно находиться несколько разрезов, однако в каждый момент времени активным (то есть действующим) может быть только один. В то же время разрезы, созданные в режиме внутреннего редактирования групп (компонентов), независимы от остального содержимого сцены – то есть при такой ситуации могут быть активными несколько разрезов одновременно, поскольку они находятся в разных контекстах, отдельно друг от друга (рис. ниже слева).

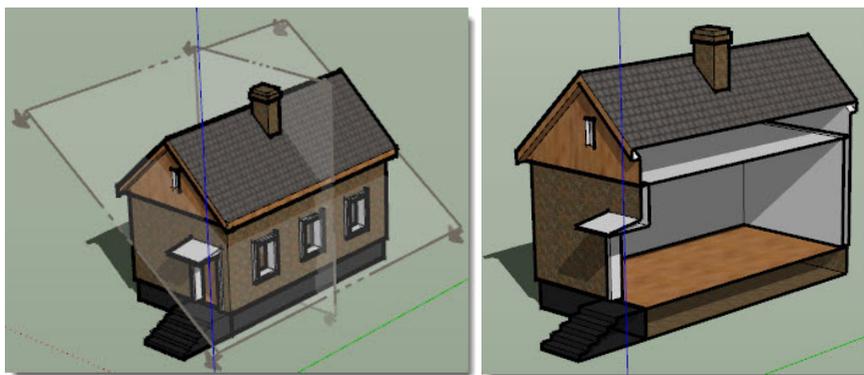
3. Можно «развернуть» направление действия разреза в обратную сторону, вызвав через контекстное меню опцию **Reverse**, что отобразится разворотом направления стрелок по углам плоскости разреза (рис. ниже справа).



Посмотрим теперь, как работают две дополнительные кнопки:



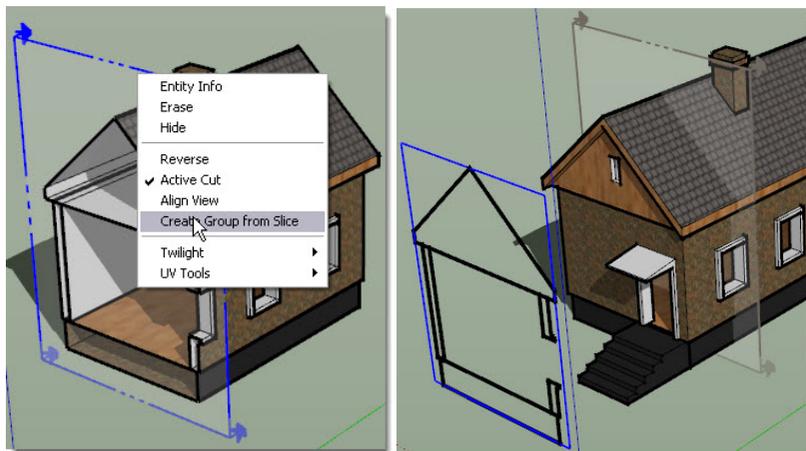
**– Display Section Planes (Показать секущую плоскость)** – включение/выключение показа секущих плоскостей в сцене. То есть можно показывать действие разрезов без показа самих секущих плоскостей – собственно, это и есть конечный вид показа разрезов в проекте.



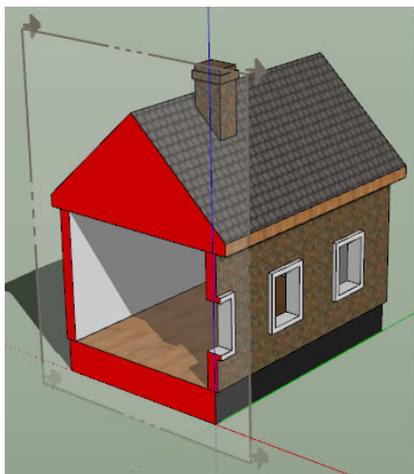
**– Display Section Cuts (Показать отсечения)** – включение/выключение показа действия механизма *Разрезов*. Таким образом фактически можем до нужного момента полностью выключить отображение *Разрезов* в сцене и продолжать текущую работу без помех...

Пока мы рассмотрели действие механизма *Разрезов* только в качестве средства визуализации, но на самом деле есть и продолжение их возможностей. Прежде всего *Разрез* можно превратить в новое построение – объект-группу, применив из контекстного меню опцию *Create Group from Slice (Создать Группу из Разреза)*. Эта опция создаст новые ребра в со-

ставе группы в месте их пересечения с поверхностями, а значит, как и любая другая группа, создаст независимый объект, отделенный от остальных элементов построения.



На самом деле это первый шаг решения одной проблемы – по логике мы должны были бы увидеть в разрезе поверхности-«торцы» рассеченных объемов, однако опция создает только ребра, так как *SketchUp* «не умеет» автоматически «затягивать» их поверхностями (рассматривать как сплошные тела)... На правом рисунке выше такая группа ребер для наглядности вынесена наружу, но если оставить ее после создания на месте и применить *Explode (Разорвать)*, ее элементы станут частью исходного построения. То есть фактически получаем результат, аналогичный действию опций *Intersections (Отсечений)*... но это наша будущая отдельная тема. После чего остается удалить ненужную отсеченную часть и вручную, применяя инструмент *Line*, «подсказать» программе, на каких замкнутых ребрами частях объекта создать поверхности.



Конечно, такое решение трудно назвать удовлетворительным... Есть и еще одно за-

труднение – невозможно создать так называемые «угловые» разрезы (типичный чертежный прием), то есть чтобы одна секущая плоскость «ломалась» под определенным углом. Почему невозможно, понятно из самого принципа работы – как бесконечной плоскости.

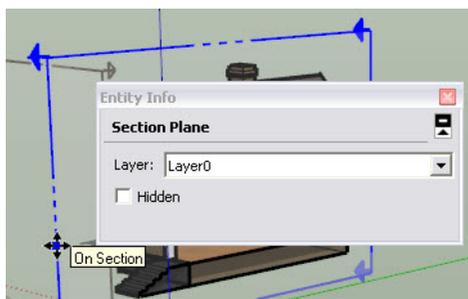
Итак, мы создали нужные разрезы – остается разобраться, каким образом сохранить результат...

Начнем со *Сцен (тема 13 первой книги)* – видим в параметрах, которые возможно сохранять в сцене пункт – **Active Section Planes (Активные сечения)**:

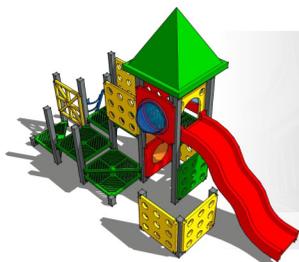


Думаю, особых пояснений здесь не требуется – распределяя нужным образом показ проекта по *Сценам*, включаем/выключаем видимость разрезов и их «внутренних» вариантов показа инструментами **Display Section Planes** и **Display Section Cuts**.

Кроме того, для скрытия/показа действия *Разрезов* можно использовать и *Слои* – вызвав на любом из разрезов диалоговое окно *Entity Info*, видим, что, как и другим объектам, *Разрезам* можно назначить принадлежность любому из существующих в проекте *Слоев*. А это, в свою очередь, – один из параметров, который может быть включен/исключен из учитываемых в *Сцене*...



И в завершение темы – несколько слов о дополнительных возможностях представления *Разрезов*, которые будут подробно рассмотрены позже в отдельных темах *Экспорта* и *Анимации*. Во-первых, *SketchUp* позволяет экспортировать результаты работы с разрезами в двух вариантах: как 2D-«картинку» сцены с разрезами – растровую или векторную, – или только собственно *Разрезы* в ортогональных 2D-проекциях и векторных форматах. И во-вторых, манипуляции с разрезами могут быть очень эффектно использованы в анимированных презентациях – об этом подробнее позже...



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 18. РЕЛЬЕФЫ

**Буквальный перевод названия этой группы инструментов *Sandbox* – «песочница», – хотя и шуточно, но достаточно точно определяет их назначение. Очевидно, что разработчики прежде всего имели в виду механизмы создания и редактирования трехмерных рельефов местности – задача, типичная и актуальная прежде всего для архитектурного проектирования и ландшафтного дизайна. Однако на самом деле правильной рассматривать *Sandbox* шире, как группу инструментов, принцип действия которых основан на создании и манипулировании поверхностями сложной кривизны (рельефами) в виде *Meshes* (Сеток) – поверхностей с плоскими треугольными ячейками.**

Этот самостоятельный программный модуль по умолчанию отсутствует в интерфейсе, в том числе и в меню, и поэтому в первый раз пользователи, как правило, находят его с трудом.

Прежде всего открываем диалоговое окно общих настроек программы **Window > Preferences**. Здесь в строке **Extensions (Расширения)** ставим галочку на пункте **Sandbox Tools** – видим соответствующие пункты в разных меню: **Draw > Sandbox**, **Tools > Sandbox** и **View > Toolbars > Sandbox**. Конечно, удобней работать именно с кнопками панели инструментов – вызываем ее этим последним вариантом доступа.

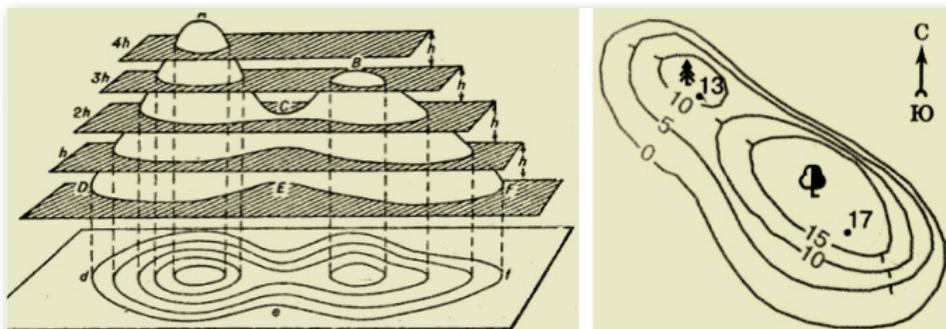


### From Contours (Из контуров)

Инструмент используется для создания Сеток рельефа, формируемого замкнутыми и незамкнутыми линиями (ребрами, кривыми), расположенными на разной высоте.

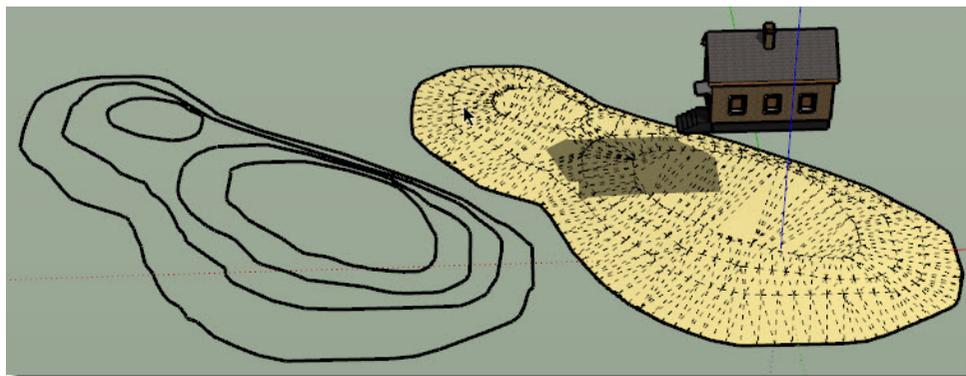
Типичный пример – построение рельефа на основе топографической съемки местности – линий так называемых «горизонталей», каждая из которых имеет определенное избыточное превышение относительно принятого «нулевого» уровня. Или по-другому: представьте, что рельеф «режется» горизонтальными плоскостями-уровнями через определенный высотный интервал – получаем «слоеный пирог», в котором очертания границ каждой из плоскостей и называются «горизонталями». Отрисуете, например, эти линии по подоснове – импортированной в виде растрового изображения топографической съемки, или импортируете их в векторной графике (одна из будущих тем), заранее нарисовав в векторном редакторе.

Пусть это будет рельеф, на который надо «посадить» нашу тестовую модель домика.



Сразу заметим принципиальное ограничение – исходные контуры могут быть построены на одном из планов осей или на любой поверхности, однако надо учитывать, что действие инструмента всегда направлено только строго по вертикали – то есть синей оси (!), – и работает без искажений лишь при строго горизонтальной ориентации плоскостей контуров.

Поднимаем вверх (по синей оси) каждую из горизонталей (выбрав все ее сегменты вместе) на указанный уровень превышения – естественно, соблюдая масштабность по высотным размерам. Затем выбираем все контуры и включаем инструмент – появляется новое построение – автоматически сглаженный рельеф в виде группы – *Сетки*, после чего исходные контуры можно переместить в сторону или удалить, если уверены, что они больше не нужны.



Работа инструментами рельефов нагляднее всего проявляется в режиме показа скрытых построений (*View > Hidden geometry*) или временного отключения визуального сглаживания опцией *Soften/Smooth edges* из контекстного меню (см. темы 5 и 9 первой книги).

Еще раз подчеркну, что и на этот, и на остальные инструменты рельефов стоит смотреть в более широком плане... Например этот, **From Countours** – единственный, умеющий придавать набору обычных линий (кривых) новое качество – превращать их в цельные поверхности сложной кривизны с возможностью дальнейшего редактирования «сеточными» инструментами. То есть в общем случае его можно использовать для любых построений со сложными криволинейными поверхностями за счет «обтяжки» сглаженной поверхностью набора неких «опорных» профилей типа шпангоутов корабельного корпуса.



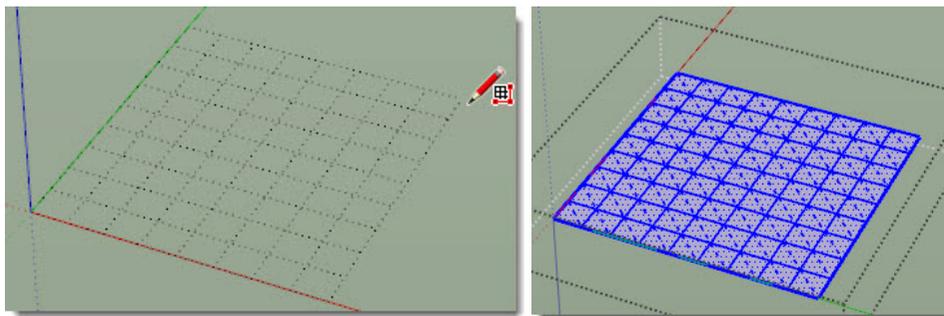
### From Scratch (Из линий)

Это еще один инструмент создания исходной сетки – всегда регулярной (с одинаковыми ячейками), плоской и прямоугольной в плане.

После выбора кнопки инструмента курсор изменяется на «карандаш» с символом сетки, а в панели *Measurements* появляется величина в виде, например, **Lenght: 3000**. Это установленный по умолчанию шаг сетки (величины ее ячеек), и если он нас не устраивает, тут же вводим свое значение.

Вторым шагом протягиваем с нажатой клавишей мышки первую сторону сетки, фиксируя двумя кликами ее начало, направление и конечную точку, – в *Measurements* отображается текущая и может быть введена любая необходимая величина первого измерения сетки. Построение сетки может быть начато на одном из планов осей, в любом направлении или на любой поверхности.

Третьим шагом протягиваем вторую сторону сетки в перпендикулярном (возможно только так!) к первому направлению и фиксируем третьим кликом – в *Measurements* появляется величина второго измерения сетки. Этим завершается построение, и в сцене появляется новая группа, в которой сетка выглядит как состоящая из прямоугольных (или квадратных) ячеек, однако если войти в режим редактирования группы (или *View > Hidden Geometry*), видим, что на самом деле ячейки также треугольные (диагонали скрыты).



Чаще всего сетки, созданные инструментами **From Counturs** и **From Scratch**, используются как исходные для модификаций описанными ниже другими «сеточными» инструментами. В то же время они являются обычными объектами *SketchUp*, а следовательно, к ним могут быть применены все инструменты и опции модификаций как к группе, так и к отдельным их элементам – ребрам и поверхностям при редактировании внутри группы.



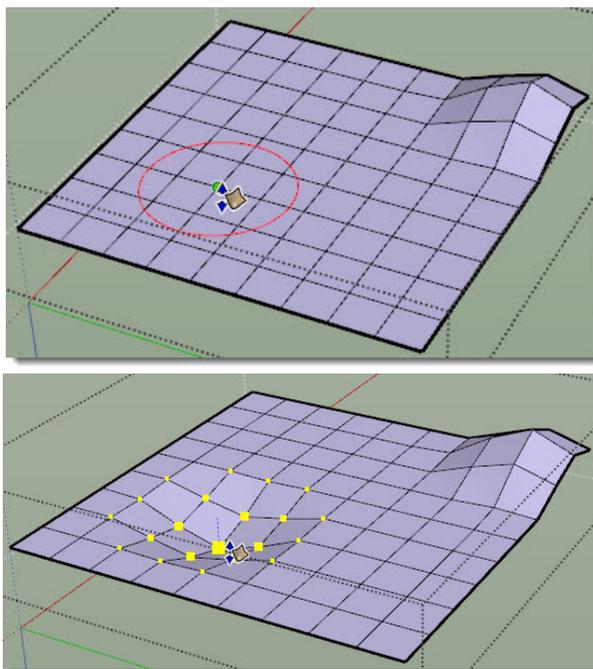
### Smoove (Присоска)

Это первый из специальных инструментов манипуляций (редактирования) характера сеточных поверхностей. Он используется для «лепки» участка уже существующей сетки перемещением смежных ребер и поверхностей с одновременным «плавным» изменением их геометрии. В этом и состоит принципиальное отличие от других, «общих» инструментов модификаций – «сеточные» учитывают постепенное «затухание» усилия деформации от точки приложения к «периферии», что и дает возможность создания поверхностей сложной и плавной двоякой кривизны.

После нажатия кнопки инструмента и помещения курсора на сетку видим его символ с

красной окружностью, показывающей зону действия инструмента, а в *Measurements* – величину радиуса этой окружности по умолчанию, которую, конечно, тут же можно изменить на свою.

Вторым шагом кликаем в нужном месте на сетке – вершины ячеек, граничащие в пределах радиуса действия инструмента, подсвечиваются желтыми квадратиками разной величины, что отображает силу воздействия (деформации). Как видим, она максимальная в центре и уменьшается к его круговой границе, что и обеспечивает плавную кривизну деформации. При этом у *Measurements* наименование значения **Radius** меняется на **Offset** – предлагая следующим действием ввести точную величину смещения (максимальную силу действия инструмента).



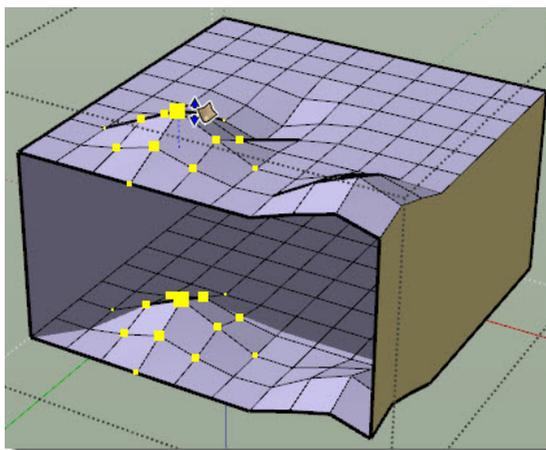
Третьим шагом вводим значение *Offset* или просто «вприглядку», отпустив кнопку мышки, тянем курсор вверх или вниз по синей оси (возможно только так!) – при этом величина деформации динамически отображается в *Measurements*. Кроме того, на этом этапе можно изменить и радиус или диаметр зоны действия инструмента, вводя в *Measurements* величины в виде «1500r» или «3000d». Получив нужный результат, кликаем еще раз, завершая построение. И конечно, можно сколько угодно раз повторять те же самое, добиваясь нужного результата.

Еще одна возможность усложнить способ лепки – с нажатой клавишей **Shift** будет происходить вытягивание рельефа не в вертикальном (по синей оси) направлении, что предусмотрено по умолчанию, а по другому принципу – перпендикулярно (точнее, нормально) плоскости любого выбранного полигона или другого элемента сетки, на который в данный момент помещен центр инструмента.

И еще одна полезная возможность, о которой стоит помнить, – двойной клик курсором инструмента в другом месте сетки повторяет предыдущую опцию с теми же параметрами!

Ну и в итоге можно также изменить степень сглаживания всей сетки на нужную, используя опцию *Soften/Smooth edges* из контекстного меню.

Любопытно, что на самом деле *Smooth* «узнает» любую «сеткоподобную» структуру построений, в том числе созданную и без участия специальных инструментов этой группы, – то есть этот инструмент будет работать на любых поверхностях, построенных любым способом и разделенных ребрами на участки-ячейки! В то же время приходится отметить существенные ограничения возможностей инструмента, суть которых – исходно «сквозное» действие, и только по вертикали (синей оси)! Вот что мы увидим, попытавшись применить *Smooth* на одной из поверхностей объемного построения (не важно – верхней или нижней):



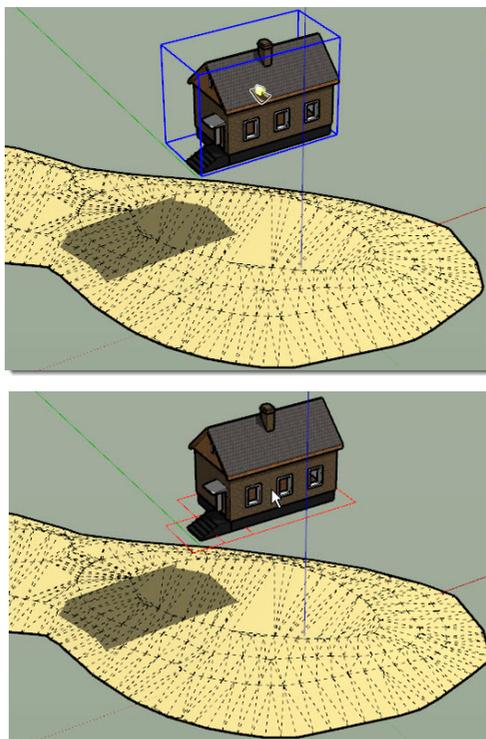
### Stamp (Штамп)

Назначение этого инструмента «узкоспециализировано» на задаче создания горизонтального (плоского) основания для установки объекта на рельефе. Типичный пример – «врезка» основания фундамента дома в участок местности. Или по-другому: создается дубликат плана основания (причем только внешних габаритов!) объекта в рельефе, с одновременным слиянием его с сеткой рельефа и подъемом/спуском на определенный уровень относительно рельефа. В качестве очертаний основания может быть использована любая отдельная поверхность, несколько выбранных вместе поверхностей, группы или компоненты.

Посмотрим, как это работает, на примере нашего домика и рельефа, созданного в начале этой темы из горизонталей инструментом *From Countours*.

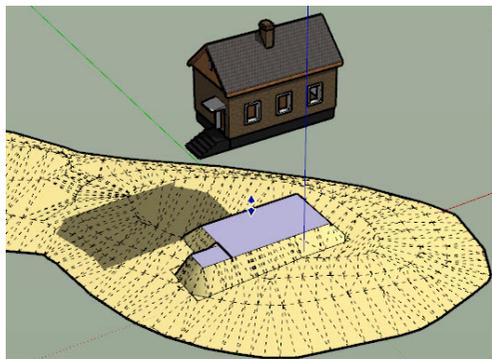
Первый шаг – выбираем инструмент и помещаем его курсор на объект (в этом случае – группу домика). При этом происходит его выбор, а курсор меняется на символ действия – миниатюру изображения кнопки.

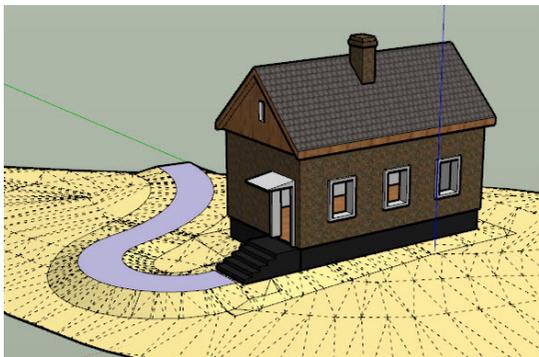
Второй шаг – кликаем курсором – по периметру основания домика появляется красная контурная линия, обозначающая зону действия инструмента, а в *Measurements* – величина **Offset** (расширение зоны проекции основания на сетку) по умолчанию, которую можно изменить на свою.



Третий шаг – кликаем курсором на сетке – на ней появится горизонтальная поверхность – копия (проекция) основания домика с примыкающими частями сетки, которые перемещаем мышкой вверх-вниз до нужного положения. Получив нужный результат, третьим кликом завершаем опцию.

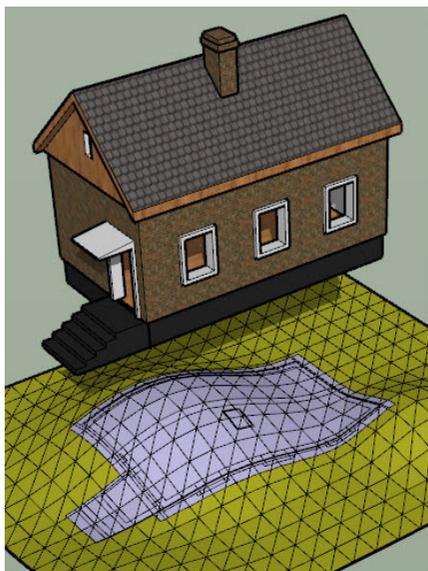
Ну и остается завершить то, ради чего применяли опцию, – опускаем домик на подготовленное горизонтальное основание на рельефе. Можем также, используя ту же методику, дополнить организацию ландшафта дорожкой – думаю, теперь очевидно, как это сделать, построив сначала ее плоскость-очертание и аналогично «опустив» на рельеф.





### Драпе (Драпировка)

Инструмент работает вроде бы аналогично предыдущему, но есть принципиальное отличие – результатом проекции объекта, помещенного над рельефом, является лишь «прорезание» поверхности рельефа. Причем (важная деталь!) если в *Stamp* используются только внешние общие габариты объекта, здесь фактически проецируются все ребра объекта (как при виде «сверху» в стиле рендеринга *Wireframe*). При этом образуются новые ребра и поверхности, «внедренные» в рельеф. После чего появляется возможность редактирования «отсеченной» части рельефа независимо от его остальной части – например, можно раздельно назначать материалы или применять инструменты модификаций.



Здесь, конечно, показаны упрощенные схемы работы этих двух интересных инструментов, а на самом деле можно, используя их механизмы, решать и другие задачи проецирования и врезки одних объектов в другие... Например, вдумавшись в суть происходящего,

можно понять, что это те же опции *Отсечений* (будущая отдельна тема), только как бы «ди-станционные»! Однако помним, что и здесь работает то же принципиальное ограничение – действие только в вертикальном (по синей оси) направлении...



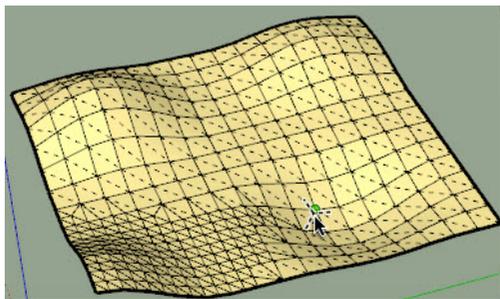
### Add Detail (Добавить детали)

Понятно, что чем мельче ячейки сетки рельефа, тем более плавными, «нюансными» будут деформации сеточной поверхности, но для экономии ресурсов компьютера это имеет смысл делать только там, где необходимо. Именно такую возможность и предоставляет данный инструмент за счет выборочной детализации рельефа дроблением существующих ячеек сетки на более мелкие треугольные ячейки.

Первый шаг – выбираем инструмент и помещаем его над рельефом – у курсора появляется символ из трех пунктирных «лучей».

Второй шаг – кликаем в нужном месте на любом ребре или поверхности сетки – каждый треугольник сетки делится на два, то есть появляются новые ребра и поверхности более мелких, «вложенных» треугольников. Тут же, отпустив кнопку мышки, можем движением курсора вверх или вниз изменить уровень высоты вершины и прилегающих треугольников – величина смещения *Offset* динамически отображается в *Measurements*, и можно установить ее точное значение. Можно, кстати, заметить, что здесь инструмент работает не как *Stooove* (Присоска), а более грубо – как обычный *Move* (Перемещение), и с ограничением – только по вертикали (синей оси).

Третий шаг – кликаем еще раз для завершения опции.



Несколько возможных вариантов применения опции:

- Если кликнуть курсором инструмента не на поверхности или ребре, а на вершине треугольника, новые ребра (и треугольники) не образуются и можно только сместить вершину по высоте.

- Если кликнуть на ребре или поверхности ячейки с нажатой клавишей **Ctrl**, происходит только образование новых треугольников и опция в этом месте сразу завершается без возможности смещения новой вершины.

- Нажатый *Shift* (аналогично опции *Stooove*) позволяет смещать новую вершину треугольника не только в вертикальном направлении (что предусмотрено по умолчанию), но и нормально плоскости использованного элемента сетки.

- Можно предварительно выбрать весь рельеф или ячейки его части, а затем кликнуть на иконке инструмента – вся выбранная зона разобьется на удвоенное число треуголь-

ников. Этот прием удобно использовать для подготовки нужной части рельефа для детализации, а затем дорабатывать другими инструментами.

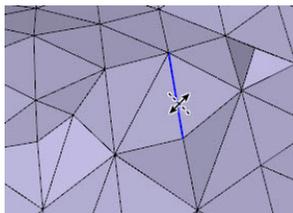
Ну и последнее, что можно сказать про детализацию: – конечно, пользуемся ей разумно, поскольку результатом неизбежно становится усложнение геометрии «в разы», что неизбежно увеличивает нагрузку на компьютер со всеми вытекающими последствиями...



### Flip Edge (Отразить ребро)

Этот последний инструмент группы *Sandbox* предназначен прежде всего для исправления нежелательных, слишком резких «переломов» рельефа. Это происходит из-за ячеек-треугольников, в которых ребро, создающее уклон, направлено в сторону, противоположную соседним. Ну и конечно, инструмент может использоваться на любых доступных для этой опции ребрах для «нюансной» доработки уклонов.

Выбираем инструмент и начинаем перемещать его курсор над сеткой рельефа. Ребра, ориентация которых может быть изменена без «разрушения» геометрии, подсвечиваются синим цветом – кликая на них, меняем ориентацию на противоположную прежней.

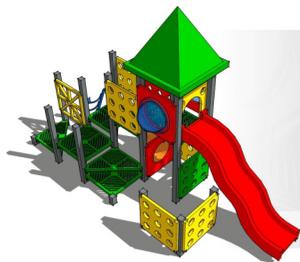


Итак, резюмируем возможности, достоинства и недостатки этой группы инструментов.

Как уже было сказано, инструменты *Песочницы* очевидно изначально были оптимизированы разработчиками на работу с рельефами местности, что выражается в ряде ограничений по их применению, о которых было сказано выше. Эти «неудобства», в принципе, можно обойти моделированием объектов «по частям», с временными разворотами поверхностей этих частей нужным образом и т.п. Однако (видимо, по причине всех этих сложностей и неудобств), пользователи, которые в своих проектах не сталкиваются с такого рода задачами, как правило, редко пользуются инструментами этой группы, а потому и плохо знают их возможности.

В то же время один из типичных вопросов пользователей (и типичная претензия к программе) – можно ли и каким образом строить в *SketchUp* поверхности объектов сложной кривизны, то есть то, что принято обозначать в 3D-моделировании термином «органика» или «скульптинг»? Здесь можно ответить однозначно – в силу специфики *SketchUp* его нельзя считать полноценным инструментом моделирования такого рода объектов. Правда, существует множество скриптов-плагинов, значительно расширяющих базовые функции *Sandbox*, и при умелом применении всех этих возможностей (в связке с другими инструментами и опциями) можно добиваться замечательных результатов. Однако все-таки рассчитывать, что *SketchUp* может заменить специализированные программы такого назначения, не приходится...

Темы таких программ «скульптинга» (то есть скульптурной «лепки» 3D-форм) мы подробнее коснемся позже, в отдельном обзоре «программ-партнеров» – а с необходимостью их освоения продвинутый моделер, вполне вероятно, может столкнуться...



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 19. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТСЕЧЕНИЯМИ

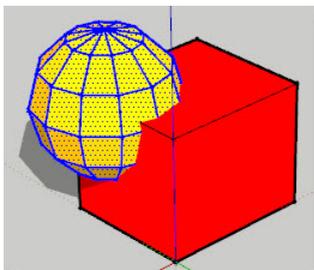
**Механизм, который будет здесь рассмотрен, в том или ином виде присутствует в большинстве 3D-редакторов. Этой задачи мы уже касались в первой, вводной теме нашего курса в обзоре алгоритма твердотельного моделирования, основанного на том, что 3D-объекты рассматриваются как твердые (сплошные) тела – Solids. А отсюда следует, что при пересечении их объемов «общие» части внутри зоны пересечения можно отсечь от исходных (или объединить объекты) и получить новый объем, новую форму.**

### INTERSECT FACES (ОТСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ)

Начнем с того, что в SketchUp всегда присутствовал подобный механизм... точнее с оговоркой, что в своеобразном решении – **Intersect**, которое можно, пожалуй, назвать «псевдо» Solids. И хотя опции **Intersect** считаются разновидностью опций модификаций, все-таки имеет смысл рассмотреть их в этой отдельной теме, тем более в связи с появлением в 8-й версии новой «родственной» группы инструментов Solids.

**Intersect** создает сложные объекты за счет появления новых (дополнительных) ребер и поверхностей, образующихся в местах пересечения отдельных, независимых до этого поверхностей. Таким образом, что особенно ценно, можно создать очень сложные формы, в том числе с криволинейными поверхностями, а это для низкополигонного SketchUp, в принципе, непростая задача.

Опция включается после выбора исходных объектов из меню **Edit > Intersect Faces (Отсечь поверхности)** или, что удобнее – из контекстного меню выбранного. Посмотрим, как это работает на простом примере (рис. ниже), взяв для тестирования два объекта – кубик и граненый шарик – и «задвинув» шарик в объем кубика.



Видим, что при этом оба объекта остаются независимыми друг от друга, в чем нетруд-

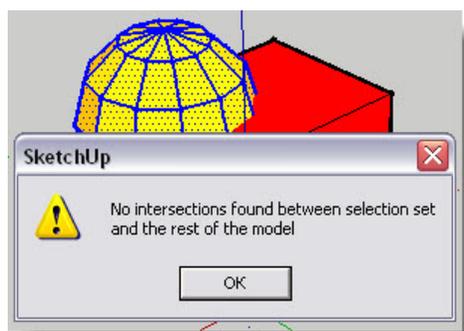
но убедиться, выбрав (тройным кликом, например) один из них. Причем для этого необязательно создавать из них группы. Суть заключается в том, что у них отсутствуют общие, «пограничные» ребра на пересечениях их поверхностей, точнее – такого пересечения нет вообще.

Итак, для начала выбираем один (любой) из объектов, открываем контекстное меню и видим два доступных варианта применения опции:

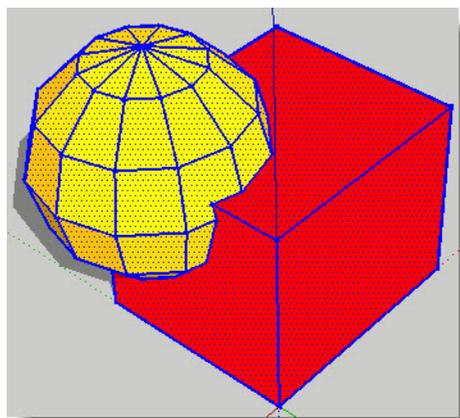
***Intersect With Model (Отсечение в модели)*** – опция работает одновременно со всеми поверхностями всех выбранных объектов;

***Intersect Selected Only (Отсечение только выбранного)*** – опция работает только с выбранными в объектах поверхностями.

Начнем со второго варианта – видим, что в этом случае опция не работает, поскольку «не видит» выбранных поверхностей другого объекта... о чем и появляется информация в окошке:



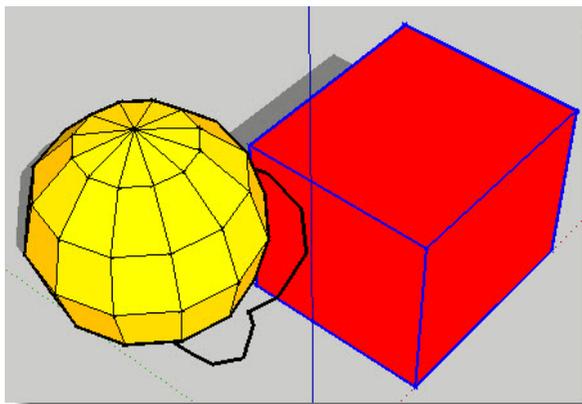
Но если выберем не один, а оба объекта вместе, то есть фактически покажем, что должны быть задействованы все их поверхности – и первый, и второй варианты ***Intersect*** сработают с таким одинаковым результатом:



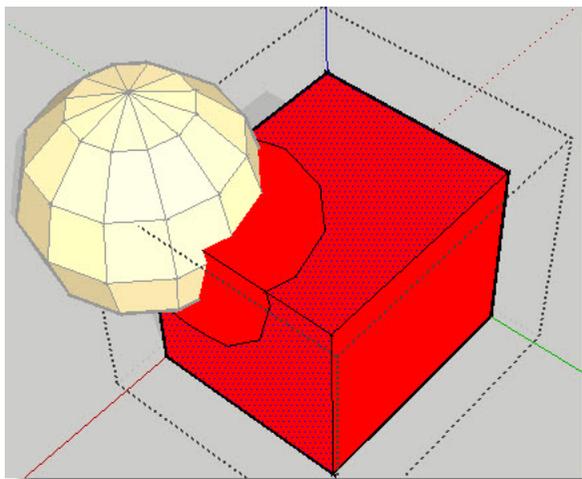
Что изменилось? На пересеченных поверхностях появились новые «пограничные», точнее теперь – общие ребра этих двух объектов, то есть они при этом стали единым целым. Чтобы убедиться в этом, сделаем тройной клик на любом из элементов – будет выбра-

на вся смежная геометрия. При этом фактически произошла «врезка» объема шара в объем кубика с образованием новых ребер и поверхностей в местах их пересечений (рис. вверху).

Попробуем теперь предварительно из объектов создать группы (или компоненты) и повторим опцию – видим, что новое «пограничное» ребро появилось, однако оно оказалось «вне» групп как новый самостоятельный набор ребер, а внутри самих групп ничего не изменилось. В этом легко убедиться, раздвинув объекты-группы (рис. внизу). Поэтому, чтобы получить полностью аналогичный результат тому, с которого начали, для завершения действия *Intersect* необходимо тут же выполнить *Explode* (Разрыв) групп исходных объектов.



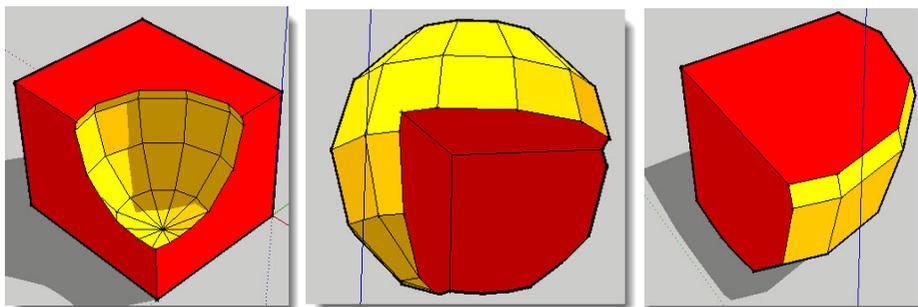
А что будет, если выполнять *Intersect* в режиме «внутреннего» редактирования одного из объектов-группы? Опция подействует только на поверхности редактируемой группы, а второй объект-группа останется без изменений:



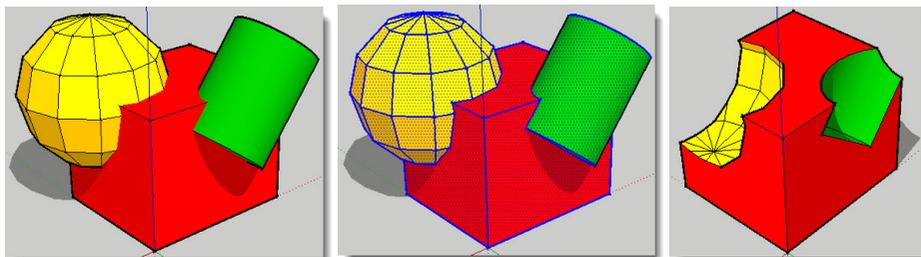
Есть и третий вариант действия опции – *Intersect With Context* (Отсечение содержимого), который становится доступным в режиме «внутреннего» редактирования одно-

го из объектов-группы. Здесь можно сказать одно – вариант настолько неоднозначен и невятен по смыслу и принципу применения, что можно спокойно про него забыть... тем более что он явно «избыточный».

Итак, тем или иным способом в итоге получаем новый объект с «врезкой» объема шарика в объем кубика (можно сказать и наоборот). И теперь остается удалить ненужные части (ребра и поверхности), оставив только то, ради чего и производились эти манипуляции. Можем в нашем примере получить три разных результата в зависимости от того, что удаляем (и оставляем) – из первого объекта вырезается часть второго, из второго вырезается часть первого, оставляем только «общую часть» первого и второго объектов:



Проверим теперь, работает ли *Intersect* не с двумя, а с большим количеством объектов разных типов. Добавим к исходным кубику и шарикку еще и цилиндр. Как видим, в итоге можно получить практически любые новые объекты – варианты результата ограничены только нашим воображением и степенью развития пространственного мышления.



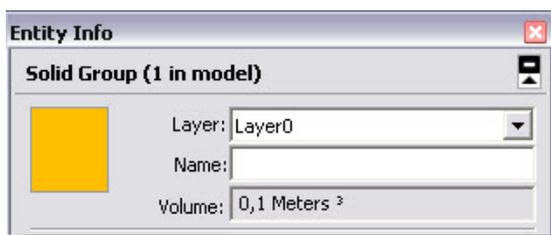
И, резюмируя тему механизма *Intersect Faces* в *SketchUp*, отметим самое главное – в первых, он работает с любыми наборами любых объектов и отдельных поверхностей, а вторых, – на практике вполне можно обойтись одним, основным вариантом – *Intersect With Model*. Плюс, конечно, потребуются несколько дополнительных шагов по работе с редактированием групп (компонентов) и удалению «строительного мусора».

## SOLID TOOLS (ИНСТРУМЕНТЫ СПЛОШНЫХ ТЕЛ)

Прежде всего отметим, что хотя опции *Intersect Faces* и *Solid Tools* «родственны» по целям и результатам, это все-таки совершенно разные механизмы по принципу действия, условиям и порядку применения. Если *Intersect Faces* по сути работает с любыми пересекающимися поверхностями любых объектов, то *Solid Tools* – с объектами в целом,

причем требуются объекты определенного типа – сплошные (твердотельные).

Какие объекты в *SketchUp* попадают в эту категорию? Сплошным для него является любой 3D-объект (модель), обязательно – компонент или группа (!), который имеет единый замкнутый объем, то есть он не может иметь открытых внутрь частей (проще говоря – «дыр») или внутренних поверхностей и ребер под внешней оболочкой. Чтобы проверить, является ли выбранная группа (компонент) сплошным объектом, вызываем ее *Entuty Info*:



Видим, во-первых, что обозначение *Solid* добавляется к указанию типа объекта, и во-вторых – появляется окошко **Volume**, в этом контексте – объем твердого тела в кубических единицах измерения, установленных в проекте. В *SketchUp* этот параметр доступен только для сплошного тела (объекта).

По умолчанию панель этих инструментов (блок кнопок) в интерфейсе отсутствует (выключена) – вызываем ее через меню **View > Toolbars > Solid Tools**.



Поскольку инструменты работают только со сплошными объектами, при попытке применения к другим объектам появится запрещающее окошко с предупреждением, что это не твердое тело.

Прежде всего отметим, что некоторые опции работают с любым (два и более) количеством *Solid*-объектов, другие – только с двумя. Исходя из этого, целесообразно применять инструменты двумя различными способами:

- для опций, работающих со множеством объектов (последовательность выбора неважна): выбираем все объекты любым способом > выбираем опцию (кликаем ее кнопку) > опция срабатывает и завершается;

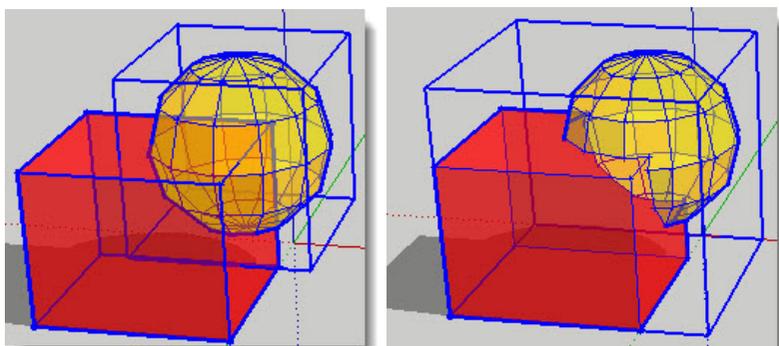
- для опций, работающих только с двумя объектами (важна последовательность выбора): выбираем опцию (кликаем ее кнопку) > появляется курсор с номером 1, которым надо указать первый по очереди объект > появляется курсор с номером 2, которым надо указать второй по очереди объект > опция срабатывает и завершается.

Впрочем, второй способ работает и для опций, работающих со множеством объектов.

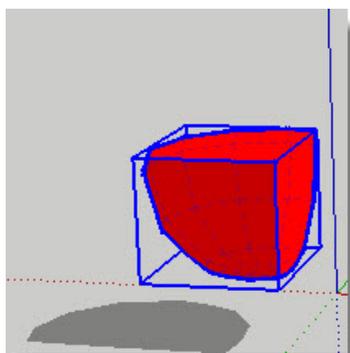
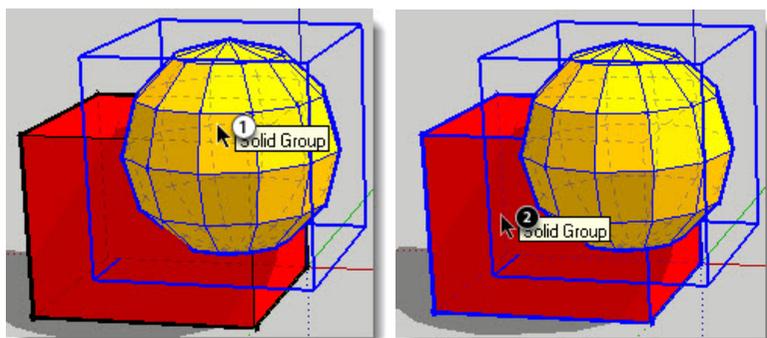


**Outer Shell (Внешняя оболочка)** – работает на двух и более выбранных объектах, в результате происходит «слияние» исходных объектов в один. При этом перекрывающиеся части удаляются, как бы «поглощаются» общей внешней оболочкой но-

вого объекта. Особенно наглядно происходящее при включенном режиме визуализации X-Ray (Рентген):

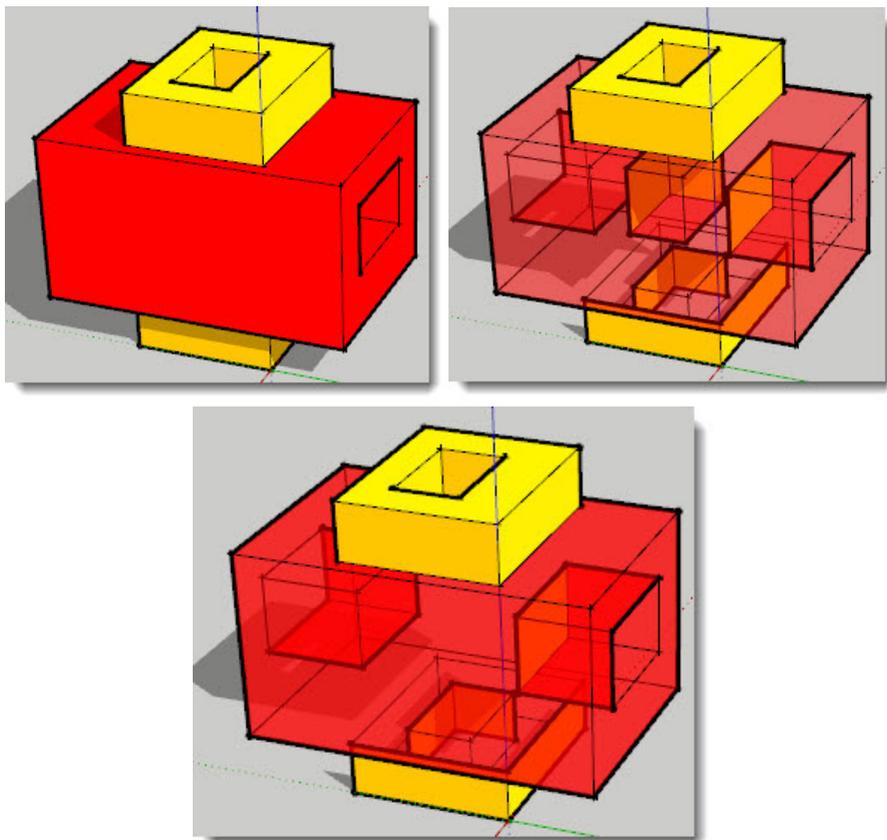


**Intersect (Отсечение)** – работает на двух и более выбранных объектах, в результате получаем новый объект, созданный из перекрывающихся частей исходных. Исходные объекты удаляются.





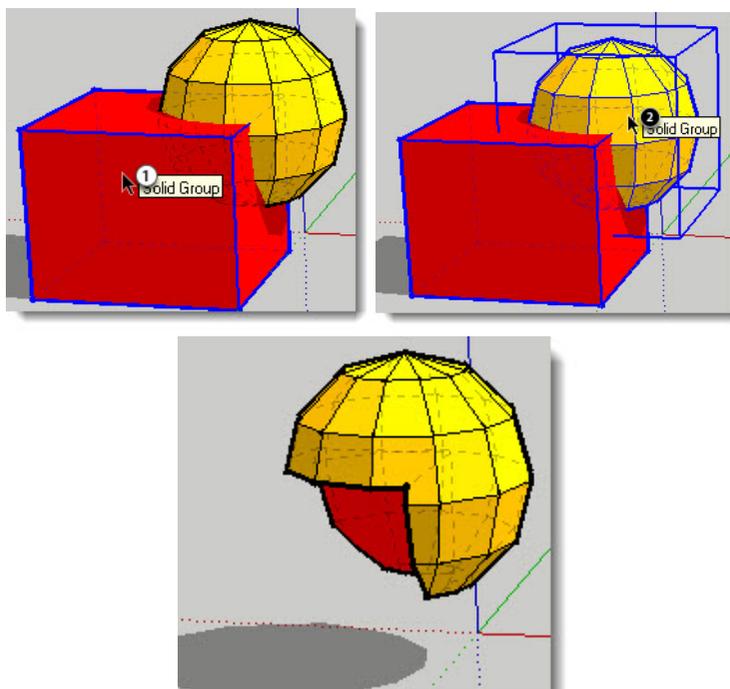
**Union (Объединение)** – в общем аналогичен *Outer Shell*, поскольку в результате также происходит «слияние» двух исходных объектов в один новый. Но отличие все-таки есть – оно проявляется при определенной геометрии исходных объектов. Поскольку наш тестовый пример тут не подходит (на нем как раз разницы и не увидим), поэтому используем другой:



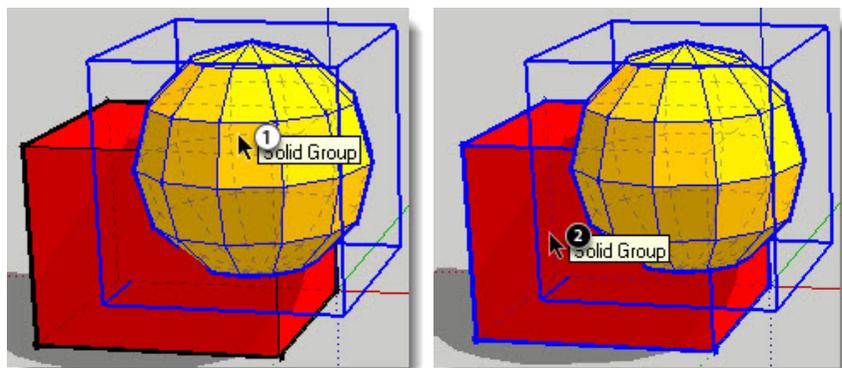
Видим, что применением *Union* может быть создана внутренняя «полость», а *Outer Shell* ничего, кроме общей внешней оболочки, не допускает.

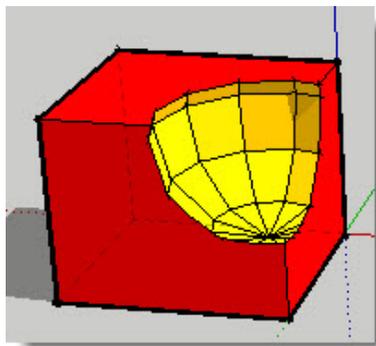


**Subtract (Вычитание)** – работает по принципу: из второго объекта вырезается перекрывающаяся часть от первого, «неиспользованная» часть которого удаляется. Здесь важна последовательность выбора – что будет первым, что вторым объектом. Так, если первым выберем шарик, получим тот же результат, что и на показанном выше примере применения *Intersect*. Если наоборот, первым выберем кубик – получим результат, показанный ниже.

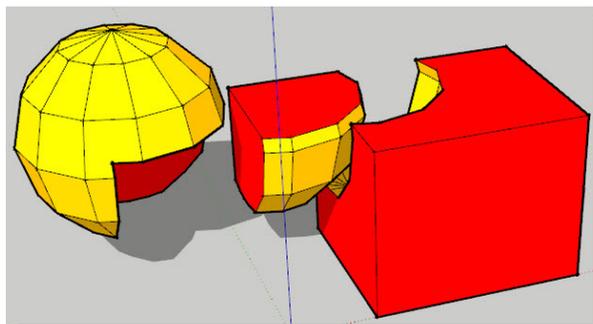


**Trim (Обрезка)** – работает по принципу: из второго объекта вырезается (изымается) перекрывающаяся часть и присоединяется к первой, при этом оба измененных объекта остаются в сцене. Здесь также важна последовательность выбора – что будет первым, что вторым объектом. Так, если первым выберем шарик, получим результат, показанный далее. Если наоборот, первым выберем кубик – получим результат, показанный выше в опции **Subtract**.



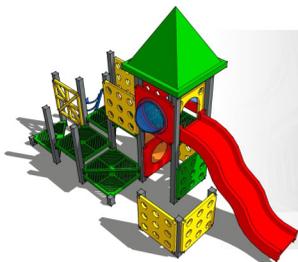


**Split (Разделение)** – работает только с двумя объектами, последовательность выбора не важна. В результате получаем разделение на три новые *solid*-группы (компонента) – часть от первого объекта + часть от второго + перекрывающаяся часть пересечения объектов.



Резюмируя тему механизма **Solid Tools** в *SketchUp*, можно отметить его главное отличие и преимущество перед механизмом *Intersect* – опции «отсечения» объемов не требуют для получения конечного результата никаких последующих манипуляций «очистки» вручную от лишних, уже ненужных элементов. Кроме того, использование *solid-групп* (*solid-компонентов*) наиболее точно отвечает принципу «физической достоверности» моделируемых объектов. Очевидно также, что в *SketchUp* все, что скрыто под внешней оболочкой объектов, то есть не визуализируется, – на самом деле бесполезный «груз». И еще – вспомним все то, что уже было сказано о преимуществах максимально возможного использования групп и компонентов: – если они к тому же являются *solid-объектами*, получаем еще больший выигрыш в удобстве и скорости работы.

В то же время помним и о главном ограничении *Solid Tools* – они работают только с определенным «сплошным» типом объектов, а значит, неприменимы в некоторых ситуациях, где *Intersect* работает без проблем. Хотя на самом деле это уже вопрос методики моделирования – ничто не мешает изначально «настроиться» на работу с объемами именно как с твердотельными объектами...



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 20. ИМПОРТ/ЭКСПОРТ 2D-ГРАФИКИ/ РАСПЕЧАТКА

**Один из главных критериев оценки функциональности любой программы – насколько свободно она умеет «общаться с внешним миром», точнее обмениваться данными со сторонними программами (форматами файлов). Начнем знакомство с такого рода возможностями SketchUp по одному из «каналов общения» – использованию 2D-растровых имиджей и 2D-векторной графики в разных форматах для разных целей. Здесь же рассмотрим и тему распечатки проекта SketchUp на принтере.**

Подробное описание свойств и особенностей 2D-форматов графических файлов не входит в тематику книги, отметим только принципиальную разницу этих двух типов графики (и, соответственно, их форматов) – векторных и растровых, в том числе по назначению, возможностям и применению.

Для импорта в SketchUp используем команды меню **File > Import...** При этом открывается окно Проводника, в котором выбираем импортируемый файл. Для векторных форматов в окне **Options** доступны параметры импорта, для растровых – выбираем вариант применения растра в модели.

Для экспорта из SketchUp в эти форматы используем команды меню **File > Export > 2D-Graphic...** При этом открывается окно Проводника, в котором выбираем место сохранения файла, назначаем его имя и **Export Type** – один из поддерживаемых программой графических форматов. В зависимости от выбора формата файла в окне настроек **Options** доступны различные параметры экспорта.

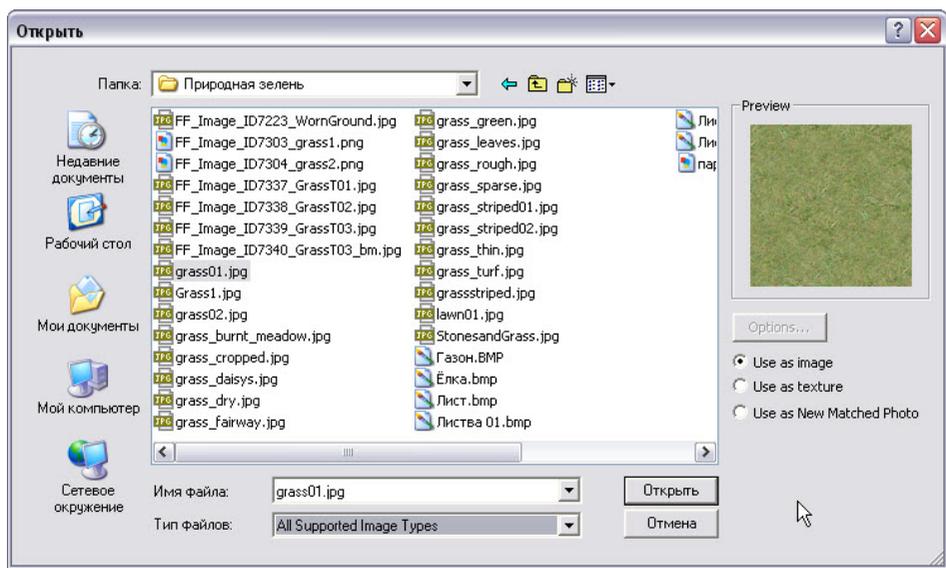
### ИМПОРТ РАСТРОВЫХ ФАЙЛОВ

SketchUp поддерживает импорт шести форматов растровых файлов, предоставляя более чем достаточный выбор для любых задач: **.jpg, .png, .psd, .tif, .tga, .bmp**.

Коротко о критериях, по которым имеет смысл их использовать в проектах SketchUp. Во-первых, вряд ли (кроме каких-то особых соображений) стоит применять «тяжелые» форматы **.psd, .tif, .tga, .bmp**. Во-вторых, на практике чаще всего можно вполне обойтись наиболее универсальным и распространенным форматом – **.jpg**. Это стандартный формат записи цифровых фотоаппаратов (а фото будете использовать постоянно), поддерживается практически любыми программами, работающими с графикой (в том числе интернет-браузерами), «легкий» (что очень важно для SketchUp), с хорошо регулируемой степенью сжатия/качества

данных. И второй формат, на который стоит обратить внимание, – *.png*. «Легкий», с высоким качеством «картинки», а самое главное – поддерживающий так называемый альфа-канал в изображениях. Проще говоря, имиджи в этом формате, импортированные в *SketchUp*, могут иметь прозрачные зоны изображения – позже подробнее остановимся на практическом применении этой уникальной возможности. Ну и еще раз замечу – практическая работа с 3D не-реальна без владения хотя бы основными опциями 2D-растровых и векторных редакторов...

Итак, меню **File > Import...** Открываем список «Тип файлов» и выбираем или один из доступных растровых форматов, или просто вариант **All Supported Image Types (Все поддерживаемые форматы имиджей)**. Теперь в открытой папке места хранения имиджей видим и можем выбрать нужный для импорта в сцену. Однако не торопимся, а обратим внимание на правую часть окна – здесь, кроме очевидного окошка **Preview (Предпросмотр)**, видим три пункта-переключателя выбора использования импортируемого файла. В зависимости от выбранного варианта имидж будет по-разному помещаться в сцену и будет иметь различные свойства.

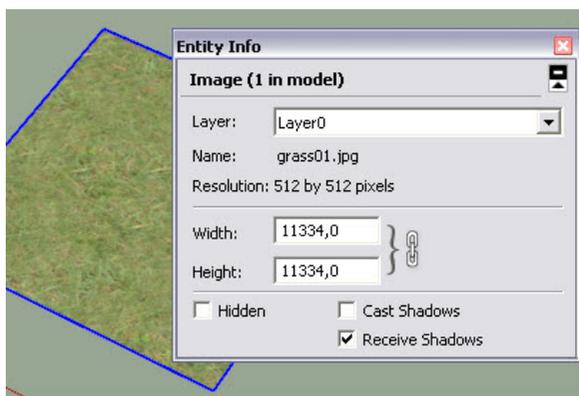


**Use As Image (Использовать как имидж)** – после нажатия кнопки **Open (Открыть)** имидж помещается в сцену без изменения размеров и пропорций в месте двойного клика курсором. Вспомним, кстати, что обзорно с этим вариантом мы уже знакомы (тема 11 «Текстурирование объектов»).

Можно также сразу, одновременно с помещением в сцену, изменить размеры имиджа, показав первым кликом один угол, затем растянуть на нужную величину (пропорционально отмасштабировать) и завершить опцию вторым кликом в месте расположения диагонально противоположащего угла. Если же при этом удерживать клавишу *Shift*, то второй клик можно сделать с искажением исходных пропорций.

Нетрудно заметить, что в этом варианте помещение имиджа в сцену совершенно аналогично рисованию прямоугольника – например, точно так же может быть помещен на лю-

бом из планов осей или «ляжет» на любую поверхность под ним. И что же мы в итоге получили в сцене? Как видим, это своеобразный объект – имидж-группа, изолированная от сцены и имеющая специфические особенности. Например, для такой группы недоступна возможность «внутреннего» редактирования, и она не воспринимается полноценной группой в окне *Outliner*. Посмотрим в *Entity Info*, как понимает *SketchUp* такой имидж – видим инфо по его типу «Image», имени, габаритам в пикселах и габаритам получившегося объекта в сцене (то есть их можно изменить и здесь – пропорционально или произвольно):



Практическое применение в таком состоянии имидж-группы очень редко имеет смысл, поэтому *Explode* этот объект – получаем прямоугольную поверхность с как бы уже назначенным текстурным материалом, полученным из этого имиджа. При этом текстура тут же появляется в списке материалов проекта, так что такой путь часто используется и просто для быстрой загрузки текстуры в проект, после чего из сцены его можно и удалить.



Здесь обратим внимание на одну особенность, которую приходится иметь в виду, – нет никакой размерной зависимости между этими двумя состояниями – исходного имиджа и имиджа, помещенного в сцену. Скорее, это даже можно назвать весьма ощутимым неудобством, поскольку невозможно прогнозировать и заранее рассчитать, какие размеры (и разрешение) имиджа требуются, чтобы текстурный материал на его основе смотрелся в сцене

достаточно качественно при минимальном «весе». А это было бы весьма кстати – помним о соображениях минимальной достаточности... Чтобы убедиться в наличии этой проблемы, предлагаю любознательным поэкспериментировать с каким-либо тестовым имиджем, меняя его исходные параметры – разрешение и габариты, и наблюдая, что происходит с ним при этом в сцене. Еще более странно, что результат будет различен и при разной степени зуммирования камеры в момент импорта! И к тому же вовсе не факт, что более качественный (большой по разрешению и размерам) имидж будет выглядеть более качественно и в сцене... Остается одно – оставить решение этих проблем на последующее редактирование текстуры, созданной на основе помещенного в сцену таким вариантом имиджа.

Результат, аналогичный опции *File > Import*, получаем и простым перетаскиванием имиджа из Проводника в сцену... Вряд ли возможно найти какое-то другое рациональное применение такой группы-имиджа, поскольку возможности ее редактирования сразу после помещения в сцену ограничены только его перемещением, вращением и масштабированием.

**Use As Texture (Использовать как текстуру)** – второй вариант загрузки имиджа, который отличается от первого тем, что может быть помещен только (!) на уже существующую любую плоскую поверхность. То есть вне поверхности, «в чистом поле» сцены имидж поместить нельзя. Если поверхность «открыта», это можно сделать сразу, указав двумя кликами диагональные углы и растягивая между ними имидж по поверхности «от ребра до ребра». Можно также предварительно выбрать нужную поверхность (например, внутри группы) и далее – аналогично. И, как и в первом варианте, имидж превращается в текстурный материал этой поверхности и тут же появляется в списке материалов проекта. Этот вариант удобно использовать, когда имеем поверхность с определенными размерами и пропорциями и подготовленную под нее соответствующую текстуру (имидж), которая в этом случае помещается точно в границы поверхности.

Вспомним, кстати (по теме текстурирования объектов), что практически тот же результат, что и этими двумя рассмотренными способами, но часто более удобно и логично, можно получить при создании и редактировании материала включением в его состав текстуры через основное диалоговое окно управления материалами *Materials > Edit > Use texture image (Использовать текстурный имидж)*.

**Use As New Matched Photo (Использовать как новое фото для совмещения)** – открывает новый сеанс специальной опции совмещения 3D-модели с фотоимиджем. Поскольку это большая сложная тема, рассмотрим ее отдельно далее.

## ЭКСПОРТ РАСТРОВЫХ ФАЙЛОВ

Начнем с того факта, что такой 2D-имидж – «снимок, картинка» текущего состояния сцены, по сути – самый простой и надежный, а потому и самый типичный способ показа презентации результатов работы с трехмерным моделированием в 3D-редакторе. И скорее всего, именно им прежде всего и воспользуетесь, чтобы представить свои первые проекты... Понятно почему – просмотреть такой имидж можно будет с гарантией на любом компьютере и в любой программе, которая имеет функции просмотра графики – растровые форматы универсальны, поскольку «не привязаны» к конкретным программам... Этот метод связан еще с несколькими общими вопросами рационального решения задач степени детализации модели и финальной презентации 3D-проекта, но это также отдельная тема, которая будет рассмотрена позже, а пока разберемся с чисто техническими возможностями *SketchUp* в этом плане.

Открываем текстовое меню **File > Export > 2D Graphic... SketchUp** поддерживает экспорт в четыре формата растровых файлов: *JPG, BMP, TIFF, PNG*. Параметры экспорта назначаются в окне **Options**, например – для *JPG*:



### **Image Size (Размер имиджа)**

**Use View Size (Использовать размер вида)** – используются размеры имиджа в окне моделирования по принципу «как видим в *SketchUp*». Фактически зависят от параметров вашего монитора.

**Width/Height (Ширина/Высота)** – окошки ввода назначаемых вручную размеров имиджа в пикселах (доступны при выключенной опции **Use View Size**).

### **Rendering (Рендеринг)**

**Anti-Alias** – переключатель включения/выключения опции сглаживания «ступенек» граничных пикселей разных цветов (об этой проблеме отображения ребер-линий в растре уже говорили ранее).

**JPEG Compressin (Степень компрессии JPEG)** – специфический параметр этого формата для назначения зависимости (соотношения) размера файла (**Smaller file**) и его качества (**Better quality**).

Для остальных форматов – *BMP, TIFF, PNG* – окно опций аналогично, только, по понятной причине, отсутствует параметр *JPEG Compressin*.

Остается вопрос: – так какой формат «лучше» для экспорта имиджа? Здесь надо учитывать следующее:

1. Фактически в любом случае экспорт происходит со стандартным «экранном» разрешением 72 dpi, и при этом регулируются только габаритные размеры имиджа.

2. При прочих равных условиях файлы форматов *BMP* и *TIF* «тяжелее» *JPG* и *PNG* более чем в 10 раз, поэтому их выбор может быть оправдан только какими-то специфическими условиями.

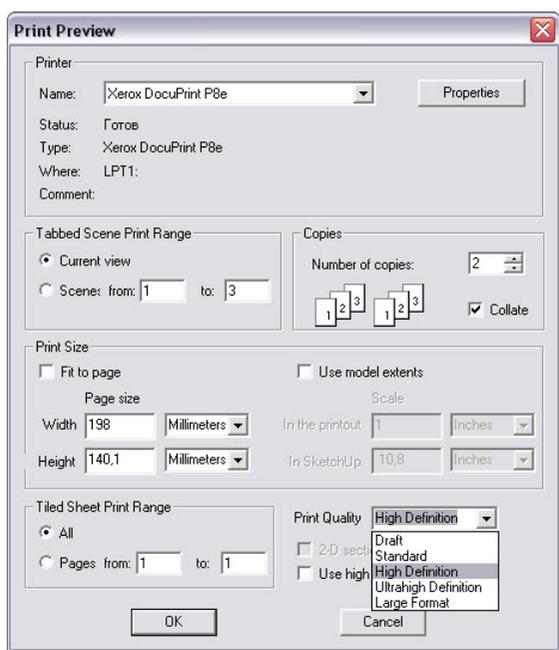
3. Оценивая в целом функцию экспорта в имидж, к сожалению, приходится признать, что качество полученной «напрямую» экспортом из *SketchUp* «картинки» зачастую оставляет желать лучшего. Во-первых, настройки параметра *Anti-alias* графического «движка» (*Window > Preferences > OpenGL*) влияют только на представление графики в окне моделирования, но никак не сказываются на качестве полученной экспортом графики. Во-вторых, изменение этих же настроек в опциях экспорта практически не работает, то есть не влияет на качество результата... А потому окончательную «доводку» экспортированного имиджа все-таки

лучше перенести в графический редактор. Например, можно посоветовать такой прием, используемый многими «скетчаперами» на практике при необходимости получения высококачественного имиджа: при экспорте назначаем размер имиджа в несколько раз больше, чем в итоге необходимо, и при этом выключаем (!) опцию *Anti-alias*. Затем открываем полученный имидж в графическом редакторе и уменьшаем до нужного размера с пропорциональным увеличением разрешения, при теперь уже включенном эффекте *Anti-alias* – получаем намного более качественный результат с четкими, красивыми линиями ребер.

## РАСПЕЧАТКА НА ПРИНТЕРЕ

Поскольку распечатка – также один из самых простых и доступных вариантов представления проекта, который фактически является одним из частных случаев экспорта «картинки» из рабочего окна (понятно, в основном на бумажный носитель), рассмотрим работу с принтером здесь.

За распечатку отвечают три пункта меню: **File > Print Setup (Настройка принтера)** или **Print Preview...** или **> Print...** На самом деле можно использовать любой из этих пунктов – разными шагами, но все равно будут открываться одни и те же окна и настроечные параметры.



**Printer (Принтер)** – выбираем нужный принтер из выпадающего списка (если в системе установлено несколько). При необходимости изменяем его «внутренние» настройки (через кнопку **Properties**). Ниже видим информацию по выбранному принтеру – тип, готовность к печати, порт подключения. Причем обратим внимание: – если принтер не «физически реальный», а виртуальный (например, *Adobe PDF*), увидим инфо по месту сохранения «распечатки в файл» соответствующего формата. Вот и иллюстрация «родственности» опций экспорта и распечатки...

**Tabbed Scene Print Range (Порядок печати сцен)** – назначаем, какие сцены печатать: *Current view (Текущий вид)*; *Scene from ... to .... (Сцены с ... по ...)*.

**Copies (Копии)** назначаем: *Number of copies (Количество экземпляров)*; *Collate (Порядок раскладки)* листов при печати нескольких экземплярах.

**Print Size (Размер печати)** – назначаем: *Fit to Page (Вписать в страницу)* – размер экрана проекта вписывается (растягивается или сужается) в границы формата листа принтера; *Page Size (Размер бумаги)*: – ручное назначение габаритов страницы печати в окошках ширины и высоты; *Use Model Extents (Использовать расширенный вид модели)* – назначение печати сцены, как при использовании инструмента *Zoom Extents (Показать все)*.

**Scale (Масштаб)** – через числовые окошки масштабируем «на лету» – непосредственно в процессе распечатки: *In the printout* – измерения построений на печати, *In the SketchUp* – фактические измерения построений в реальном масштабе. Меняя в этом втором поле значения (например, для печати в масштабе 1/10 вводим 10), видим, что в окошках *Page Size* также автоматически меняются значения, показывая, какие необходимы размеры листа (формат принтера) для распечатки в этом масштабе.

Эта опция не работает в перспективных проекциях – доступна только в параллельных (*Camera > Parallel Projection*) и для всех стандартных ортогональных видов (то есть кроме *Iso*).

**Tiled Sheet Print Range (Раскладка на листы)** – назначаем опции распечатки в размерах, превышающих формат листа принтера, за счет его раскладки и печати по частям на отдельных листах: *All (Все страницы)*; *Pages from ... to .... (Страницы с ... по ...)*.

Если в настройки печати вошли через *File > Print Preview...*, после нажатия кнопки **OK** открывается еще одно типичное окно, в котором можно предварительно увидеть, как будет выглядеть распечатка (и раскладка листов). Если все устраивает – запускаем печать (**Print...**) или отменяем (**Cancel**), возвращаясь в окно настроек.

Если в настройки печати мы вошли через *File > Print...*, то эта возможность будет недоступна, и нажатие кнопки **OK** сразу запустит печать на принтере.

**Print Quality (Качество печати)** – в этом списке доступны варианты, расположенные по возрастанию качества: *Draft (Эскизный)*, *Standard (Стандартный)*, *High Definition (Высокое качество)*, *Ultrahigh Definition (Супервысокое качество)*, *Large Format (Большой формат)*. Этот последний вариант оптимизирован под распечатку на широкоформатных плоттерах под большой выходной формат (или печать раскладки листов опцией *Tiled Sheet Print Range*).

**2D- Section Slice Only (Только 2D-разрезы)** – эта опция используется для печати только секущих линий разрезов в проекте (если они есть).

**Use High Accuracy HLR** – эта опция использует технологию передачи задания принтеру в векторном виде. При этом максимально качественно печатается векторная информация, но не будут печататься тени, текстуры, прозрачности.

## ИМПОРТ ВЕКТОРНЫХ ФАЙЛОВ

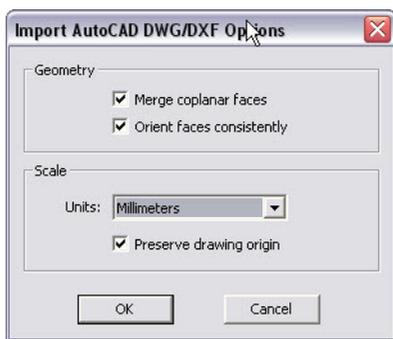
Прежде всего заметим, что эта функция доступна только в версиях *SketchUp Pro* (в бесплатной *SketchUp* – отсутствует). Второе – для этой функции доступен только один формат, фактически являющийся общепринятым стандартом проектной векторной графики – CAD-редактора *Autodesk AutoCAD* – *DWG* или *DXF*. Да, хотя это вроде бы два разных формата, на самом деле для *SketchUp* они практически равнозначны, а потому можно выбирать любой из них. Итак, меню **File > Import...** Открываем список «Тип файлов» и выбираем *DWG/DXF*.

Подчеркнув еще раз, что это единственная возможность переноса в *SketchUp* черте-

жей из CAD-программ или, например, предварительно подготовленного исходника для 3D-моделирования из любого векторного редактора. Поэтому при выборе «своего» векторного редактора в качестве «партнера» *SketchUp* стоит убедиться, поддерживает ли он сохранение (экспорт) в тот формат, и насколько корректно.

### **AutoCAD DWG и DXF**

В окне *Options* видим следующие параметры настроек:



#### **Geometry (Построения):**

**Merge Coplanar Faces (Объединять Coplanar-поверхности)** – с понятием *Coplanar* мы уже знакомы, и понятно, что эту опцию имеет смысл держать включенной в любом случае, поскольку она предназначена для автоматического удаления лишних элементов такого типа. Впрочем, с решением этой проблемы не все так просто, и на эту опцию рассчитывать полностью вряд ли стоит...

**Orient Faces Consistently (Правильно ориентировать поверхности)** – опция упорядочивания ориентации поверхностей (по параметру – лицевые/оборотные). Естественно, также имеет смысл включить и ее.

#### **Scale (Масштаб):**

**Units (Единицы измерения)** – этот выпадающий список используется для импорта построений в корректном масштабе. Если мы точно знаем, какие единицы измерений использовались в импортируемом файле, и назначим такие же в этом окошке, то получим построение в *SketchUp* в том же масштабе, то есть 1:1.

**Preserve Drawing Origin (Использование начала координат рисунка)** – при включенной опции импортированное построение будет помещено в *SketchUp* с учетом точки начала координат в исходном файле *DWG/DXF*, при выключенной – левым нижним углом габарита построения в точку начала координат (пересечения осей) *SketchUp*. Включать этот пункт или нет – ваше решение в зависимости от конкретных обстоятельств и задачи.

Вроде бы все просто... однако на самом деле это далеко не так – если импортируете «чужой», «незнакомый» файл *DWG/DXF*, то гарантировать абсолютно предсказуемый результат не представляется возможным. Дело в том, что фактически в опциях импорта/экспорта всегда происходит некая «конвертация» данных одной программы в другую – замена, имитация отсутствующих в одной из «сторон обмена» механизмов на «родные», а то и «отсечение»

совершенно несовместимых, что не всегда дает корректные результаты. Эта проблема как раз и характерна при импорте файлов *DWG/DXF*, поэтому может потребоваться их предварительная подготовка в самом *AutoCAD* перед сохранением/импортом в *SketchUp*. Конечно, если вы работаете в нем (точнее, в «связке» *AutoCAD - SketchUp*). Описание всех возможных проблем не входит в тематику этой книги, поэтому здесь приведу только несколько общих рекомендаций по подготовке файлов *DWG/DXF* для импорта:

1. Для исключения проблемы совместимости версий лучше использовать файлы *AutoCAD* «не младше» версии R13.

2. Надо иметь в виду, что *SketchUp* «отсекает» все данные по поверхностям, размерным и текстовым элементам.

3. Не гарантирован успешный импорт при наличии объектов, находящихся слишком далеко (в километрах) от центра осей сцены, а также при размере файла *DWG/DXF* более 15 Мб.

4. Не импортируются специальные «многоцветные» объекты *AutoCAD*, аналогичные по принципу действия компонентам *SketchUp*, – для передачи потребуются их предварительное «взорвать».

5. Очень большие проекты лучше разделять на несколько отдельных частей, поскольку их импорт «целиком» может создать непомерную нагрузку на *SketchUp* или как минимум будет очень долгим и с непредсказуемым итогом.

Все остальное – уже вопросы вашей конкретной практики, конкретных программ, которыми пользуетесь, – собственно *AutoCAD* или другой, поддерживающей экспорт в этот формат...

И еще пара моментов, которые надо иметь в виду. Во-первых – импортированная векторная графика всегда «ложится» на «землю» – в план красно-зеленой осей. И во-вторых – формат *DWG/DXF* поддерживает и 2D, и 3D-данные, так что после импорта получаем результат в том исходном виде, в котором он был создан и сохранен. Дело в том, что пункт меню *Import* не разделен по принципу «для 2D-графики»/«для 3D-моделей», Таким образом, при импорте «чужого, незнакомого» файла можем получить или «плоский» чертеж, или трехмерную модель (*подробно о импорте/экспорте 3D-моделей – в следующей теме*).

В заключение задержимся на двух возможных источниках типичных затруднений пользователей в работе с импортированной векторной графикой, причем независимо от конкретной программы – «экспортера».

1. Зачастую бывает рациональней предварительно подготовить 2D-исходник для 3D-моделирования именно в векторном редакторе, особенно для контуров сложной переменной кривизны. Да, *SketchUp* имеет достаточные «внутренние» средства 2D-рисования, однако они все-таки несоизмеримы по удобству и набору функций со специализированными под эти задачи векторными редакторами. Или, кстати, с этими же функциями в *LayOut* (фактически полноценном векторном редакторе) – поработав в нем, сразу почувствуете разницу...

Но здесь возникает та самая проблема «конвертации»... Дело в том, что программные алгоритмы векторных редакторов построены на т.н. «кривых Безье». В них линии, кривые (контуры) строятся на основе опорных, контрольных точек и расположенные на них «рычажках» регулировки характера плавной кривизны между этими точками. И вообще говоря, такая графика – чистая математическая абстракция, а *SketchUp* работает с линиями (сегментами псевдокривых) как «реальными» объектами. А поскольку в нем есть только прямые линии, импортированная плавная кривая Безье превращается в непрерывную ломаную линию (набор прямых отрезков между контрольными точками). Причем этот процесс непредсказуем – *SketchUp* может и «сам» добавить контрольные точки, в том числе ненужные про-

межучточные на прямых участках, и проигнорировать добавление точек на криволинейных...

Способ решения этой проблемы один – для получения в *SketchUp* плавной (конечно, чисто зрительно) кривой в векторном редакторе перед экспортом в *DWG/DXF* добавляем на кривую в «критичных» местах промежуточные опорные точки (они-то будут «считаны» с гарантией). Конечно, надо учитывать, что решение по количеству и местам добавляемых точек связано не только с качеством результата, но и с вопросом разумной достаточности. Понятно, что ненужные ребра и поверхности – это лишняя нагрузка на компьютер и, соответственно, – источник «тормозов» в работе. Из этих же соображений удаляем лишние промежуточные точки на прямых участках контуров (и в векторном редакторе перед экспортом, и в *SketchUp* после импорта).

2. После импорта векторной графики в *SketchUp* возникает вторая проблема – есть замкнутый контур, но *Поверхности*, автоматически образуемой в этом случае в *SketchUp*, почему-то нет! Дело в том, что такая «внешняя» графика сразу после импорта не воспринимается *SketchUp* как «родная». Поэтому это приходится «подсказывать» – двумя кликами инструмента *Line* в любом месте контура проводим короткий отрезок – тут же происходит срабатывание механизма «узнавания» и появляется *Поверхность*. Вроде бы все просто... однако так – только для простых случаев. А вот если имеем «кружево» вложенных друг в друга сложных контуров, «общелкивание» каждого из них может превратиться в весьма трудоемкое занятие. И еще – если же все-таки образование поверхности не произошло, значит, что-то неладно в контуре – скорее всего, есть разрывы. «Штатных» опций для решения этих проблем в *SketchUp*, к сожалению, нет, но можно с успехом использовать специальные плагины, о которых – позже...

## ЭКСПОРТ ВЕКТОРНЫХ ФАЙЛОВ

Как и для импорта, эта функция доступна только в версиях *SketchUp Pro*. Поддерживается экспорт векторной графики в форматы *PDF*, *EPS*, *DWG/DXF*. А поскольку эти форматы используются, как правило, в программах проектной, иллюстративной графики и верстки для полиграфии, они «привязаны» к форматам страниц, листов с учетом удобства распечатки – традиционного способа представления разработки на бумажных носителях.

### Экспорт в PDF и EPS

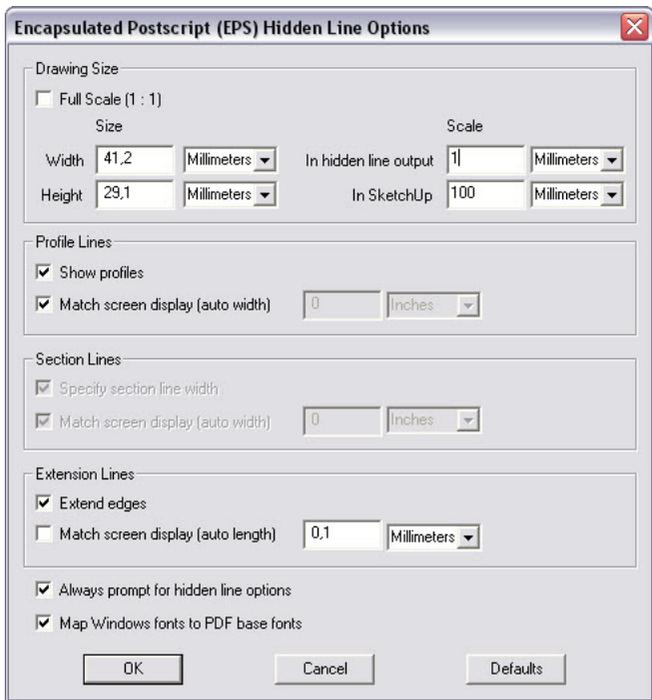
Сразу заметим некоторые особенности и ограничения *SketchUp* при экспорте в эти форматы:

1. Используется текущий взгляд на модель – вид сцены на экране в момент экспорта. Поэтому части модели, закрытые в текущем ракурсе камеры полностью или частично другими построениями, а также скрытые (*Hidden*) не будут экспортироваться.

2. Не экспортируются растровые текстуры, тени, эффект сглаживания поверхностей, стилевые настройки и прозрачности – то есть переносятся только линии (ребра) и «сплошные» цвета материалов поверхностей, в том числе растровые текстуры заменяются сплошным цветом их усредненного цветового тона.

3. Некоторые шрифты в текстовых и размерных элементах модели могут экспортироваться некорректно. Понятно, это актуально прежде всего для текстов, написанных по-русски.

Окна *Options* для этих двух «родственных» форматов совершенно одинаковы и содержат пять панелей со следующими параметрами настроек:



### **Drawing Size (Размер модели)**

**Full Scale (1:1)(Полный масштаб 1:1)** – устанавливает выходной масштаб в реальных размерах модели в *SketchUp*. При этом может появиться предупреждение, что для этого формата установлено ограничение размера в 100 дюймов (~ 254 см), а размеры модели превышают его.

Далее, если все равно подтвердить выполнение опции экспорта, получим файл *PDF* с максимальным размером страницы 2540 мм по большей стороне и вторым измерением – в зависимости от пропорций рабочего окна программы (а фактически экрана вашего монитора).

Зададимся вопросом: – а каким будет в *PDF* размер страницы, если не будем устанавливать никакие свои настройки, а просто нажмем ОК, подтверждая экспорт в виде «как есть»? Если ответить коротко – непредсказуемым! Причем он будет меняться по неопределенной логике в зависимости от степени зуммирования вида сцены на экране...

**Size (Размеры)** – окошки ввода назначаемых вручную размеров страницы **Width/Height (Ширина/Высота)** в выбранных единицах измерения. То есть именно эта опция позволяет получить нужный, предсказуемый размер страницы. При этом, например, если назначаем формат A4 (горизонтальный) – ширину 297мм, автоматически, с сохранением пропорций «окна» сцены, установится и размер листа по высоте – опять же в зависимости от пропорций рабочего окна программы (экрана монитора).

**Scale (Масштаб)** – назначает масштабирование при экспорте с двумя окошками ввода данных. Обратим внимание: – эта опция не работает (неактивна) в перспективных проекциях, а доступна только в параллельных (при включенном *Camera > Parallel Projection*) и для любого (кроме *Iso*) из стандартных видов – *Front, Back, Left, Right, Bottom*.

**In Hidden-Line Output (Вывод в линиях)** – размеры после масштабирования.

**In SketchUp (в SketchUp)** – фактические размеры модели.

Разберемся, как это практически работает. Поставив, например, в *In Hidden-Line Output* – «1», а в *In SketchUp* – «100», фактически получаем коэффициент масштабирования 1:100. При этом видим, что меняются и значения в окошках *Size*, показывая, какие размеры листа в *PDF* потребуются для распечатки в таком масштабе. И наоборот, изменения в *Size* меняют и значения в *In SketchUp*.

Здесь, пожалуй, можно остановиться и резюмировать: – опции создания «управляемого» *PDF* непосредственно из *SketchUp* весьма громоздки и невразумительны... А потому лучше просто сохранять *PDF* по принципу «как есть», а все связанные с масштабированием, размерами листа и т.п. опции перенести в сторонние редакторы, которые справляются с этим успешней. Например, – в *LayOut*, для которого, кстати, *PDF* – основной «выходной» формат и в котором все эти задачи решаются несоизмеримо удобней и качественней. При чем опасаться потери качества не стоит, поскольку для векторной графики такой проблемы просто не существует...

**Profile Lines (Профильные линии)**

**Show Profiles (Показать профили)** – экспортируется этот стиль линий шириной, заданной в диалоговом окне *Styles (Стили)*, если они есть в модели. При выключенной опции все линии экспортируются как стандартные, одинаковой толщиной (независимо от того, как они видны на экране).

**Match Screen Display (Auto Width) (Сопоставление экранному показу (автоширина))** – автоматически устанавливается ширина профильных линий по принципу «как видно в *SketchUp*». Правее находятся окошки ввода назначаемых вручную ширины профильных линий и единиц измерения.

Опция доступна только при включенной опции *Show profiles* и выключенной опции *Match Screen Display (Auto Width)*.

**Section Lines (Линии разреза)**

Настройки, аналогичные предыдущей опции, только для линий разрезов.

**Specify Section Line Width (Назначенная ширина линий разрезов)** – экспортируется такой стиль линий шириной, заданной в диалоговом окне *Styles (Стили)*, если они есть в модели.

**Match Screen Display (Auto Width) (Сопоставление экранному показу (автотолщина))** – автоматически устанавливается ширина линий разрезов по принципу «как видно в *SketchUp*». Правее находятся окошки ввода назначаемых вручную ширины этих линий и единиц измерения.

Опция доступна только при включенной опции *Specify Section Line Width* и выключенной опции *Match Screen Display (Auto Width)*.

**Extension Lines (Удлинения линий)**

**Extend Edges (Расширения ребер)** – экспортируется такой стиль линий шириной, заданной в диалоговом окне *Styles (Стили)*, если они есть в модели.

**Match Screen Display (Auto Width) (Сопоставление экранному показу (автоширина))** – автоматически устанавливается ширина удлиненных линий по принципу «как видно в *SketchUp*». Правее находятся окошки ввода назначаемых вручную ширины этих линий и единиц измерения. Опция доступна только при включенной опции *Extend Edges* и выключенной опции *Match Screen Display (Auto Width)*.

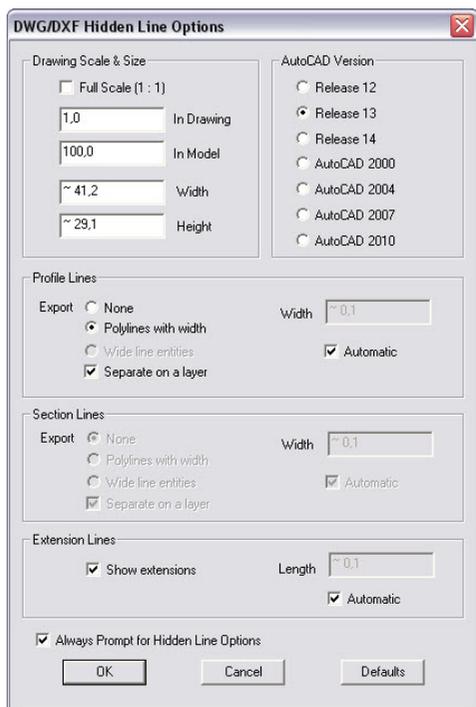
**Always Prompt for Hidden Line Options (Всегда открывать окно опций)** – вкл./выкл. опции автоматического открытия окна настроек при экспорте *PDF* или *EPS*.

**Map Windows fonts to PDF base fonts (Конвертация фонтов Windows в базовые PDF-фонты)** – вкл./выкл. автоматического применения опции соответствия использованных Windows-шрифтов базовым фонтам PDF. Естественно, включение опции имеет смысл, если в модели использованы текстовые элементы.

**Defaults (По умолчанию)** – возвращает все настройки опций экспорта к состоянию по умолчанию.

## Экспорт в AutoCAD DWG и DXF

Особенности и ограничения *SketchUp* при экспорте в эти форматы аналогичны рассмотренным до этого PDF и EPS (см. выше), но они еще более «жесткие» – исключаются и перенос поверхностей (а значит, и их материалов), то есть экспортируются только линии (ребра) построений. Об этом говорит и заголовок самого диалогового окна – **DWG/DXF Hidden Line Options**, то есть опция работает с линиями (ребрами), которые все видим в таком режиме отображения. То есть со всеми ребрами построений без учета «внутренней» опции их скрытия при визуальном сглаживании криволинейных поверхностей.



В окне *Options* видим пять панелей со следующими параметрами настроек:

### **Drawing Scale & Size (Масштаб и Размер модели)**

**Full Scale (1:1)(Полный масштаб)** – по умолчанию устанавливает выходной масштаб в реальных размерах модели в *SketchUp*.

Ниже доступно масштабирование при экспорте с двумя окошками ввода данных. Опция не работает (неактивна) в перспективных проекциях, а доступна только в параллель-

ных (при включенном *Camera > Parallel Projection*) и для любого (кроме *Iso*) из стандартных видов – *Front, Back, Left, Right, Bottom*.

***In Drawing (В чертеже)*** – размеры после масштабирования.

***In Model (В модели)*** – фактические размеры модели в реальном масштабе. Меняя в *In Drawing* значения (например, для масштаба 1/10 вводим 10), видим, что в первом окошке также автоматически меняются значения, показывая, какие будут получены размеры модели в этом масштабе в экспортируемом файле.

***Width/Height (Ширина/Высота)*** – окошки ввода назначаемых вручную размера страницы и единиц измерения для экспортируемого файла. Опция доступна для всех проекций, в том числе перспективных. Здесь также эти два измерения связаны между собой пропорциями окна моделирования (экрана монитора).

Поставив, например, в *In Drawing* – «1», а в *In Model* – «100», фактически получаем коэффициент масштабирования 1:100. При этом видим, что меняются и значения в окошках *Width/Height*, показывая, какие размеры листа потребуются для распечатки в таком масштабе. И наоборот, изменения в *Width/Height* меняют и значения в *In SketchUp* и *In Model*.

### ***AutoCAD Version (Версия AutoCAD)***

Здесь производится назначение версии программы, в которой будет сохранен экспортируемый файл. Если не работаете именно с *AutoCAD* (известной версии), а с каким-либо векторным редактором, имеет смысл проверить, какую версию наиболее корректно он поддерживает. А в общем случае можно просто рекомендовать экспортировать в одну из самых «ранних» версий или из середины списка...

### ***Profile Lines (Профильные линии)***

***None (Нет)*** – экспортируется этот стиль линий шириной, заданной в диалоговом окне ***Styles (Стили)***, если они есть в модели. При выключенной опции все линии экспортируются как стандартные, одинаковой толщиной (независимо от того, как они видны на экране).

***Polylines with width (Полилинии с толщиной)*** – профильные линии экспортируются как специфический вид линий *AutoCAD* – ***Polylines***.

***Wide line entities (Широкие линии)*** – профильные линии экспортируются как специфический вид линий *AutoCAD 2000* или более поздних версий – ***Wide line***.

***Separate on a layer (Раздельно по слоям)*** – профильные линии экспортируются раздельно в их собственных слоях для возможности последующего изменения в *CAD*-редакторах или векторных графических редакторах.

***Width (Ширина)*** – окошко ввода вручную ширины профильных линий (доступна при выключенной следующей опции – ***Automatic***).

***Automatic (Автоматически)*** – автоматически устанавливается ширина профильных линий по принципу «как видно в *SketchUp*».

### ***Section Lines (Линии разреза)***

Настройки, аналогичные предыдущей опции, только для линий разрезов.

### ***Extension Lines (Удлинения линий)***

***Show Extensions (Показывать удлинения)*** – экспортируется такой стиль линий шириной, заданной в диалоговом окне ***Styles (Стили)***, если они есть в модели.

***Length (Длина)*** – окошко ввода вручную величины удлинений за точки пересечения

ребер (доступна при выключенной следующей опции – *Automatic*).

**Automatic (Автоматически)** – автоматически устанавливается величина удлинений по принципу «как видно в *SketchUp*».

### **Always Prompt for Hidden Line Options (Всегда открывать окно опций)**

Переключатель автоматического открытия окна настроек при экспорте *DWG* и *DXF*.

## **Экспорт Sections (Разрезов) в DWG и DXF**

Экспорт разрезов *Sections* в векторный формат выделен в программе особо, поскольку имеет свою специфику. В то же время здесь действуют все ранее рассмотренные особенности и ограничения *SketchUp* в части форматов *DWG/DXF*.

Итак, используем отдельный пункт меню *File > Export > Section Slice....* Открывается окно Проводника, в котором выбираем место сохранения файла, назначаем ему имя и выбираем один из форматов (практически не важно, какой – *DWG* или *DXF*). Далее в окне настроек **Options** назначаем параметры экспорта.

Можно видеть, что здесь повторяются параметры предыдущего варианта экспорта в *DWG* или *DXF* (см. выше), но при этом отсутствуют панели **Profile Lines (Профильные линии)** и **Extension Lines (Удлинения линий)** и добавляются параметры управления проекциями разрезов:

### **True Section Orthographic (Истинный ортогональный разрез)**

Опция экспорта разреза в ортогональной проекции с истинными размерами.

### **Screen Projection WYSIWG (Экранная проекция «как видим»)**

Опция экспорта разреза по принципу «как видно на экране», включая перспективные искажения.

## **Piranesi EPIX**

Это формат файлов программы рендеринга в стиле «ручной» архитектурной и иллюстративной графики – **Informatix Piranesi** (<http://www.piranesi.co.uk/>). Программа очень интересная, можно смело сказать – единственная в своем роде, поскольку имеет уникальные механизмы так называемого «нефотореалистичного рендеринга» на основе совместного использования возможностей 3D-графики и 2D-графических редакторов... весьма сложная для освоения, а потому представляющая интерес только для специфических задач. Тем не менее разработчики *SketchUp* сочли нужным включить *EPIX* в состав поддерживаемых форматов, поэтому хотя бы запомним, что справочная информация по экспорту в *EPIX* находится здесь.

В окне **Options** видим две панели со следующими параметрами настроек:

### **Image Size (Размер изображения)**

**Use View Size (Использовать размер вида)** – автоматически используются размеры изображения в окне моделирования по принципу «как видно в *SketchUp*».

**Width/Height (Ширина/Высота)** – окошки ввода назначаемых вручную размера изображения в пикселях (доступно при выключенной опции **Use View Size**).

Ниже видим прогнозируемый размер выходного файла в килобайтах.

## **EPIX**

В этой панели назначаются специфические параметры экспорта для формата **EPIX**.

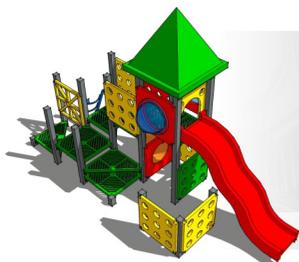
**Export Edges (Экспортировать ребра)** – передача установленного стиля рендеринга ребер *SketchUp* в сцене.

**Export Textures (Экспортировать текстуры)** – передача материалов-текстур поверхностей. При этом должен быть включен стиль рендеринга **Shaded with Textures (Затененный с текстурами)**.

**Export Ground Plane (Экспортировать «землю»)** – передача данных о положении плоскости «земли» в сцене, даже если в *SketchUp* она явно не обозначена.

Один из типичных примеров «подачи» проекта в *Piranesi*:





# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 21. СОВМЕЩЕНИЕ С ФОТО

**В этой теме рассмотрим группу опций и инструментов, которые решают две задачи: первую – на основе фотографий реального объекта строится его трехмерная модель, и вторую – готовая 3D-модель SketchUp достоверно «устанавливается» в фотографию реального окружения, ландшафта и т. п.**

Отметим сразу, что такой механизм *SketchUp* не является чем-то уникальным – многие 3D-редакторы (особенно архитектурной направленности) имеют подобные функции, а также есть специализированные, именно под эти задачи программы. Все они работают примерно по одному принципу: с фото «считывается» характер перспективы изображения, фактически как бы устанавливается та же камера, которой был сделан снимок. Или по-другому – «считываются» данные по координатным осям в фото, как если бы это была трехмерная сцена. А далее трехмерный объект (модель) помещается в такую сцену по установленным «правилам игры» – в этом, собственно, и состоит *Matching* (*Согласование, совмещение...*) этих двух составляющих «из разных миров».

### ВЫБОР, ПОДГОТОВКА ФОТО

Рассмотрим работу с *Match Photo* на практическом примере, однако начнем с технических требований к фото – это и является первым этапом работы, поскольку для успешного применения опций требуется обязательное соблюдение перечисленных ниже ограничений и требований к исходной цифровой фотографии:

1. Используем только качественные фото – с хорошим разрешением (достаточных размеров), с четким, ясным изображением.

2. Используем фото, на которых легко «читается» характер перспективы. Идеальный вариант – фото с объектами простой геометрии, в которых преобладают плоские поверхности (например, «коробчатые» фасады зданий), повернутые углом к объективу (взгляду) примерно под 45 градусов. И практически неприменимы сюжеты, в которых точка схода «уходит в бесконечность»...

3. Над фото, после получения его с цифровой камеры, нельзя производить никаких операций редактирования, связанных с искажением пропорций (обрезку, кадрирование, деформации) и т. п. По этим же соображениям неприменимы фото, полученные специализированными камерами и из такого рода программ обработки, – например, панорамные снимки.

4. Фото, как правило, имеют неизбежные дефекты – искажения, при которых вместо прямых вертикальных линий «в натуре» видим «дугообразные». Это неприятное явление в фотографии называют «бочковатость», и связано оно с особенностями оптики камер, что особенно часто проявляется в так называемых «широкоугольных» объективах. Допускает-

ся исправление «бочковатости» специальными опциями графических редакторов (в разумных, конечно, пределах).

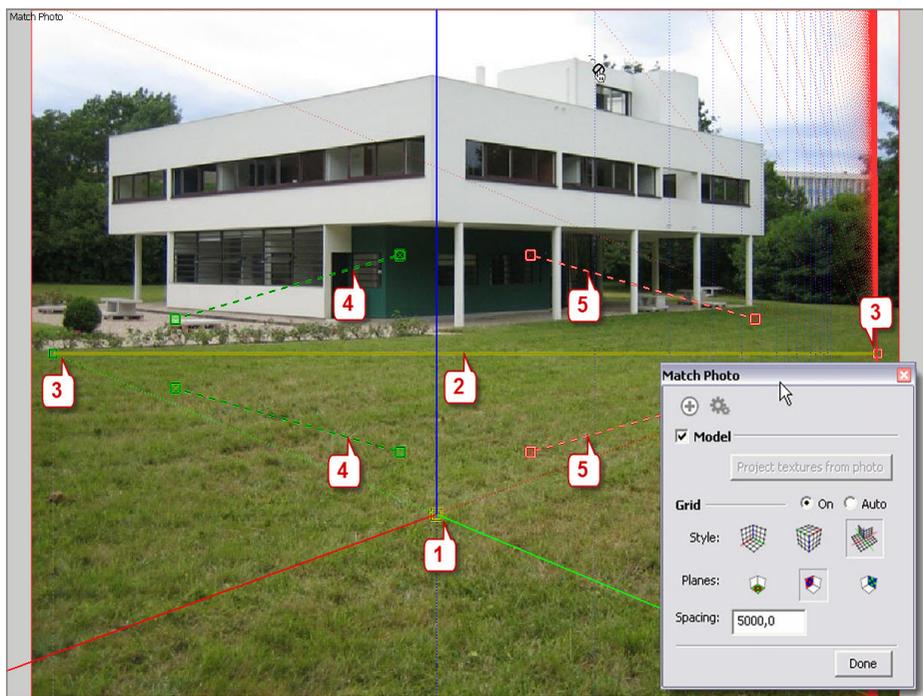
## ЗАГРУЗКА ФОТО, НАСТРОЙКА КАМЕРЫ

*Начало работы – собственно включение опции Match Photo и загрузка фото возможны двумя способами:*

1. Через меню **File > Import** указываем нужный фотоимдж, в варианте применения включаем пункт **Use as New Matched Photo (Использовать как новое фото для совмещения)**. Вспомним, что мы ранее упоминали этот вариант в теме импорта/экспорта 2D-графики.

2. Через меню **Camera > Match New Photo...**

Открывается (создается) новая сцена с именем использованного фото и «заголовком» в левом верхнем углу сцены – **Match Photo**, а также появляется диалоговое окно опции.



Видим также элементы управления – по умолчанию они появляются примерно в центре фото:

**1** – нулевая точка (желтый квадратик) начала координат (**Axis Origin**) синей, красной и зеленой осей;

**2** – линия горизонта желтого цвета;

**3** – точки схода перспективы на пересечении линии горизонта с красной (красный квадратик) и зеленой осями (зеленый квадратик);

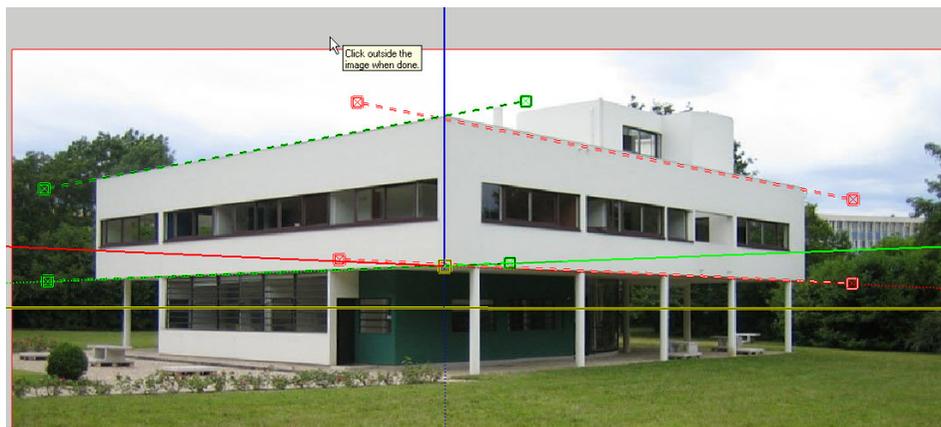
**4, 5** – перспективные направляющие для красных и зеленых осей.

Видим также красную и синюю «сетки» (в этом примере) – это вспомогательная раз-

метка, варианты отображения которой настраиваются в разделе **Grid (Сетка)** диалогового окна. Можете попробовать разные сочетания этих настроек, однако надо сказать, что никакой особой пользы от этой разметки нет, так что можно просто включить пункт **Auto** вместо **On** – показ сетки будет отключен. Заметим только, что пунктом **Spacing** можно менять размер ячеек сетки.

**Следующий шаг – установка осей в соответствии с фото.**

Начинаем с точки начала осей (1) – перетягиваем ее в какую-либо ближнюю характерную точку объекта. Здесь за исходную точку принят ближний нижний угол фасада – почему, будет ясно дальше.



Далее выставляем две перспективные направляющие для зеленой оси (4) и две – для красной (5). Для этого просто перетягиваем их (за любую точку на пунктирной линии) в нужное место и выравниваем точно за конечные «захваты» – квадратики соответствующих цветов. Здесь использованы характерные горизонтальные линии «левого» и «правого» фасадов. Заметим, что при перемещении направляющих перемещается по высоте и линия горизонта (2), а также может отклоняться от вертикали и синяя ось. В итоге, если все сделано правильно (и на «правильном» фото), получаем корректный результат: соответствие положения осей, линии горизонта (и точек схода на ней) и строго вертикальное положение синей оси... и завершаем опцию (сохраняем настроенную сцену) кликом за пределами фото. Завершить опцию можно также пунктом **Done** в диалоговом окне. На этом этапе очень важны точность и аккуратность – не торопимся, добиваясь оптимального результата.

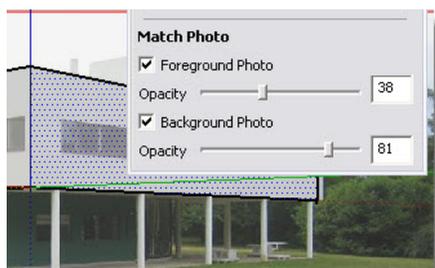
Обращаем внимание, что в этом режиме доступны только некоторые инструменты камеры: на панели инструментов – кнопки **Zoom Exentns** и **Previous, Next**, а также зуммирование и панорамирования средней кнопкой мышки. И это понятно, ведь на самом деле в сеансе *Match Photo* мы работаем только с камерой и в 2D-пространстве фотографии. Если сразу после завершения настроек попробовать повернуть камеру (*Orbit*), – все исчезнет! Это тоже объяснимо – мы вышли в стандартное трехмерное пространство моделирования *SketchUp*, в котором пока пусто (ничего не построено). Ну а для возврата в сеанс *Match Photo*, фактически в его сохраненную сцену – просто кликаем на панели-заголовке. После этого оси рабочего пространства сами плавно переместятся в настроенное (сохраненное) предыдущими опциями *Match Photo* положение.

## ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПО ФОТО

После завершения предыдущего этапа в сцене *Match Photo* снова становятся доступны все инструменты, однако здесь для начального рисования можем использовать только *Line* (помним, что фактически работаем в 2D-!), придерживаясь следующих правил:

- для точности начинаем рисование от точки начала координат *Axis Origin*;
- построив первую поверхность (на переднем плане), вторую строим, начиная от нее, то есть используя одно из уже нарисованных ребер, и далее – последовательно, пошагово от построенных – к следующим поверхностям, постепенно «наращивая» геометрию объекта.

Видим, что поверхности создаются как полупрозрачные прямоугольники – если хотим отрегулировать настройки отображения модель/фото, открываем диалоговое окно **Styles > Edit** и делаем это в нижней панели *Match Photo* движками слайдеров *Foreground Photo* и *Background Photo*.



А полностью отключив оба этих пункта, увидим только построенные поверхности. То же произойдет, если повернуть (*Orbit*) камеру – вышли в стандартное трехмерное пространство моделирования *SketchUp*, в котором теперь появились новые построения. Можно также для удобства работы временно включать/выключать видимость построений (модели) переключателем **Model** в диалоговом окне.

Таковыми же шагами продолжаем работу – все, что возможно, строим линиями в сеансе *Match Photo* или, выходя в «обычное» рабочее пространство, – другими инструментами, возвращаемся в *Match Photo* и так далее...

Заметим, что и на этом этапе можем «подправить» настройку осей уже известными опциями и что при этом будет меняться и характер уже готовых построений.

В этом примере остановимся на двух фасадах («левом» и «правом»), но, предположим, построили все, что возможно, с этой фотоподосновы (в этом сеансе, сцене) – и что же дальше? А дальше, если есть фото этого же здания с другого ракурса, другой стороны (лучше со второго, противоположного угла), создаем (**New Matched Photo**) и настраиваем теми же шагами на его основе вторую сцену и «достаиваем» недоступные в первой сцене элементы модели.

При этом может потребоваться применение еще нескольких вспомогательных опций – они становятся доступны через контекстное меню после включения в диалоговом окне кнопки (символ «шестеренки») – **Edit Matched Photo** (уже знакомые опции не упомянуть):

**Start Over** – перезапуск (возврат к начальному состоянию редактирования);

**Cancel Match** – отмена произведенных действий, выход из редактирования;

**Zoom Matched Photo** – зуммирование фото на все окно рисования;

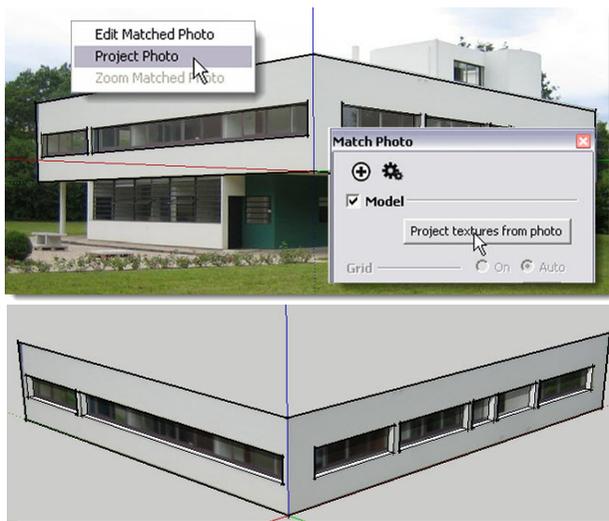
**Zoom Vanishing Points** – зуммирование до показа точек схода в окне рисования;

**Rotate 90 Left/Rotate 90 Right** – разворот красной и зеленой осей на 90 градусов влево/вправо. Применяется, как правило, при совмещении уже построенной части модели с одного фото (сцены), с построением на основе другого фото (сцены).

Кроме того, предусмотрена возможность пропорционального **масштабирования построения** – помещаем курсор на любую из основных осей (красную, зеленую или синюю) – появляется **двунаправленная черная стрелка**, перемещением которой вдоль оси получаем нужный результат (в большую или меньшую сторону).

## ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ФОТО (ТЕКСТУРЫ) НА МОДЕЛЬ

Опцией контекстного меню в сцене **Project Photo** (то же – из диалогового окна **Project Textures from Photo**, то же – из контекстного меню панели-заголовка сцены) текстура проецируется на поверхности построенной модели, и получаем результат, аналогичный другим, ранее рассмотренным способам назначения текстурирования поверхностей.



Собственно, в основном ради этого эффектного итога и предусмотрен **Match Photo** в части построения модели по фото... однако приходится завершить рассмотрение критическими выводами. Безусловно, опция интересная, ее стоит обязательно опробовать, но... есть несколько проблем, которые не позволяют считать **Match Photo** в этом качестве серьезным инструментом построения и текстурирования. Первая проблема – практически нереально получить «идеальное» фото без неизбежных геометрических искажений объективом, а значит – и построить по ним «идеальную» модель. Причем если по одному фото (одной сцене **Match Photo**) какую-то часть построений (а значит, и текстур) еще можно получить, то корректно «состыковаться» со вторым фото этого же объекта практически нереально. Вторая проблема – обойтись только «карандашом» в построениях так же практически невозможно, а значит, придется переходить от **Match Photo** к проекциям **SketchUp**, достраивать что-то полным набором инструментов, опять возвращаться в **Match Photo**, что-то корректировать...

и так неоднократно. Очевидно, что такую методику текстурирования трудно назвать рациональной – получаем очень трудоемкий и к тому же почти наверняка «половинчатый» результат, который все равно придется дорабатывать другими способами.

## РАЗМЕЩЕНИЕ МОДЕЛИ НА «ФОТОСЦЕНЕ»

А вот этот, второй вариант применения опций совмещения с фото имеет безусловную практическую ценность. Типичный пример – размещение модели проектируемого здания на реально существующем ландшафте (в окружении).

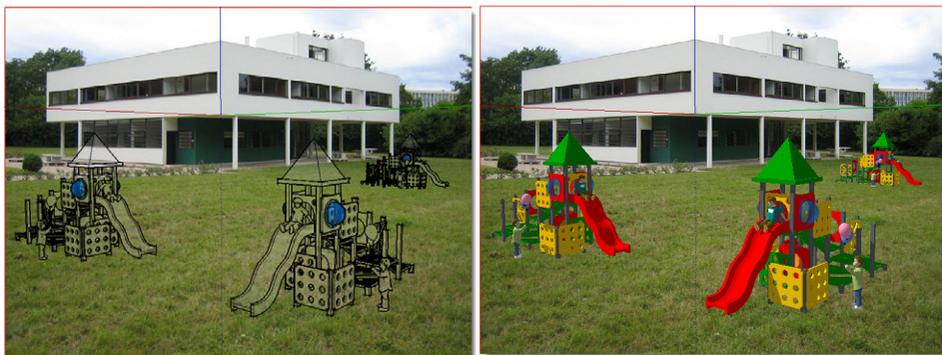
Здесь начало работы совершенно аналогично первому варианту – в новый файл загружаем фото и производим уже рассмотренные настройки камеры (осей сцены). Заметим, кстати, что здесь жесткие требования к фото, обязательные для первого варианта применения, практически снимаются (не имеют особого значения) – в этом одно из объяснений удобной, быстрой и качественной работы механизма совмещения почти во всех случаях.

Далее в подготовленную сцену требуется загрузить готовую модель (файл *SketchUp*), которая при установке автоматически развернется по осям сцены *Match Photo*. Это можно сделать несколькими способами:

1. Открыть еще один файл с моделью и через буфер обмена (**Edit > Copy/Edit > Paste**) поместить ее (указав место) в сцене *Match Photo*.

2. Импортировать модель: **File > Import** – и поместить ее (указав место) в сцене *Match Photo* (подробно импорт 3D-моделей будет рассмотрен далее в отдельной теме). Или, что аналогично, – просто «перетащить» файл модели из Проводника в сцену.

И еще – можно получить тот же итог, не создавая предварительно новый, отдельный файл со сценой *Match Photo*, – загружаем и настраиваем опции фото непосредственно в самом файле модели теми же, что и рассмотрены выше, шагам. Можно также для удобства работы с настройками осей временно включать/выключать видимость модели переключателем *Model* в диалоговом окне.



Как видим, помещенная модель (здесь для наглядности «поставлено» несколько экземпляров одной и той же) вполне достоверно «вписывается в пейзаж», точнее в «пространство» на фото. При этом по умолчанию модель отображается в том же виде, что и в первом варианте, – нам как бы предлагают продолжить работу опцией текстурирования (рис. выше слева)... А поскольку здесь этого не требуется, открываем окно **Styles > Edit** и выключаем показ такого отображения, «сняв галочку» у пункта **Foreground Photo** (рис. выше справа).

Кроме того, скорее всего, придется проделать еще несколько настроечных манипуляций:

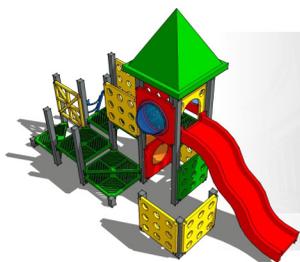
1. Визуально достоверно отмасштабировать модель соразмерно изображению на фото, поскольку между этими двумя составляющими сцены не существует (и не может быть) никакой размерной зависимости. Это можно сделать и обычным масштабированием объектов (*Scale*), и через опции масштабирования *Match Photo* (вспомним черные двунаправленные стрелки на осях).

2. Наверняка «режет глаз» несоответствие реалистичности фото и условного графического рендеринга *SketchUp* – «сглаживаем» его, назначив стиль визуализации *Shaded With Textures* и отключив *Edges* и *Profiles*.

3. Если использовали настройки камеры из первого варианта, обнаруживаем, что отсутствуют падающие тени на «земле». Чем это объяснить? Дело в том, что там «земля» оказалась (по положению нулевой точки осей) выше линии горизонта, а падающие тени всегда «ложатся» на план красно-зеленых осей. Решаем проблему просто – входим в редактирование *Match Photo*, опускаем *Origin* ниже линии горизонта и выставляем в этот уровень низ модели – тени появились! Заметим, что перемещение *Origin* никак не влияет на настройки перспективных направляющих (то есть камеры)! Конечно, и тени *SketchUp* далеки от реалистичности, но, подобрав для них подходящий цветовой тон *Background* или *Ground* в диалоговом окне *Styles > Edit*, можно добиться вполне приемлемого результата.

Можно предложить еще одно интересное решение проблемы «реалистичности» – экпортировать отдельными имиджами содержимое сцены *Match Photo* – сначала только фото (скрыв модель), затем только модель (выключив показ *Background Photo*). А в итоге «собрать» из них финальный имидж с необходимой доработкой в графическом редакторе.





# SketchUp – просто 3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 22. ИМПОРТ/ЭКСПОРТ 3D-МОДЕЛЕЙ

**Возможность «обмениваться» 3D-моделями с другими редакторами – один из основных критериев «профессиональности» любой 3D-программы. И если любитель под «домашние» нужды вполне может обойтись только внутренними возможностями SketchUp (плюс ресурсами моделей на «складе» Google 3D Warehouse), то для продвинутого пользователя, профессионального архитектора, дизайнера и т. п. возможность импорта/экспорта разнообразных 3D-данных принципиально важна и необходима.**

### ИМПОРТ 3D-МОДЕЛЕЙ

Еще раз напомним – рассматриваемые возможности работы с «внешними» форматами 3D-данных доступны только в Pro-версии.

Импорт 3D-форматов не выделен отдельно – производится через тот же пункт меню, что и ранее рассмотренный импорт 2D-графики, – **File > Import...** При этом открывается окно Проводника, в котором выбираем формат и собственно импортируемый файл. Пять типов поддерживаемых 3D-форматов приведены в верхней части списка, начиная с собственного формата файлов SketchUp – **.skp**.

Мы уже встречались с опциями помещения «внешнего» файла **.skp** в текущий проект разными способами – простым перетягиванием из Проводника, загрузкой компонентов из библиотек и т. п., что по сути и является импортом «**.skp** – в **.skp**». Эта простая опция никаких дополнительных действий не требует, за исключением возможного появления окошка с информацией (требуется подтверждение) о несовпадении версий текущего и загружаемого файлов.

Сразу заметим одну важную особенность SketchUp, о которой надо помнить как об источнике возможных проблем при импорте 3D-моделей (независимо от формата файла) и в целом ряде опций их редактирования (к этому еще вернемся позже), – автоматически действует «нижний предел распознавания» поверхностей – площадь в 0,001 квадратного дюйма! В чем это проявляется? Упрощенно – в «дырах» вместо поверхностей, «закрывать» которые будет весьма непросто. Например, такой неприятный результат будет гарантирован, если импортируется в масштабе 1:1 очень мелкая деталь (да еще и со сложными криволинейными поверхностями), в которой длина ребер поверхностей может составлять десятые доли миллиметра. Позже, в завершающей теме курса, мы вернемся к подробному разбору ситуаций, которые приводят к возникновению этой проблемы, а пока запомним способ решения: – назначаем заведомо избыточно большие единицы измере-

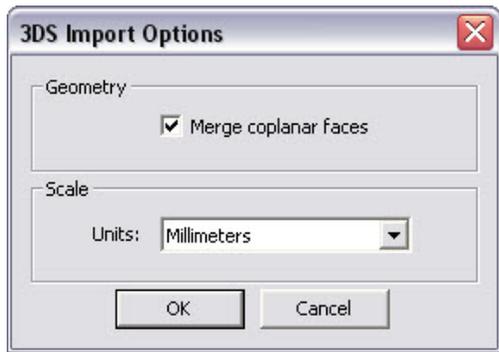
ния (например, метры) – получаем заведомо увеличенную модель, чем избегаем «потерь» поверхностей. Ну а изменить размеры модели на «правильные, реальные» легко сможем масштабированием и после импорта.

## DWG/DXF

Опции (окно настроек) импорта этих форматов *AutoCAD* совершенно аналогичны и для 2D-, и для 3D-файлов (см. предыдущую тему) – только выбор единиц измерения и поведения поверхностей. Это и понятно – как уже было сказано, формат *DWG/DXF* универсален, поддерживает и 2D-, и 3D-данные, так что после импорта получаем результат в том исходном виде, в котором он был создан и сохранен – или «плоский» чертеж, или трехмерную модель. Надо иметь в виду, что не исключены и определенные ошибки импорта (особенно из «чужих» файлов) – например, *SketchUp* не поддерживает часть специфических для *AutoCAD* данных, которые при импорте будут просто проигнорированы. Поэтому для их совершенно корректной передачи может потребоваться определенная подготовительная работа в самом *AutoCAD*... но это уже вопросы владения другой программой, не входящие в тематику книги.

## 3DS

В окне *Options* видим две панели с уже знакомыми по импорту *DWG/DXF* (см. предыдущую тему импорта векторной графики) параметрами настроек – *Geometry (Геометрия)* и *Scale (Масштаб)*:



Этот формат «патриарха» программ трехмерного моделирования и анимации *Autodesk 3DS Max (ранее – 3D Studio MAX)*, хотя и во многом устаревший, является самым распространенным. В частности, это объясняется его возможностями наиболее полной и точной передачи информации о 3D-моделях, несоизмеримой, например, с импортом через CAD-форматы *DWG/DXF*. Получается, что это главный и единственный действительно универсальный вариант импорта в *SketchUp* – практически все 3D-редакторы его поддерживают, а значит, через *.3ds* могут полноценно передаваться модели любого из них. Конечно, корректность импорта во многом зависит и от геометрии исходной модели, и от установленных при ее сохранении в *.3ds* параметрах. Описать все возможные проблемы модели, появившейся после такого импорта в *SketchUp*, практически невозможно, но о некоторых типичных стоит сказать.

Не раз упоминалось, что *SketchUp* – низкополигонный (Low-Poly) моделер, а модель, «пришедшая» из других редакторов, может быть построена из сотен тысяч, а то и миллионов полигонов... что для *SketchUp* может оказаться просто «непосильной ношей». Кроме того, такие высокодетализированные (High-Poly) модели неизбежно содержат слишком «мелкие» полигоны... о проблеме «нижнего порога» размера поверхности в *SketchUp* уже было сказано выше.

Вторая, практически неизбежная проблема – импортировав файл *.3ds* в *SketchUp*, почти всегда видим множество бесполезных, не связанных с геометрией линий-ребер, то есть того самого «строительного мусора», от которого надо избавляться. Вручную делать это весьма трудоемко, поэтому имеет смысл пользоваться специальными плагинами «очистки» (о них далее).

И последнее по теме импорта/экспорта 3D-моделей – можно настоятельно рекомендовать обратить внимание на программу *Deep Exploration CAD Edition* ([http://www.righthemisphere.com/products/dexp/de\\_cad.html](http://www.righthemisphere.com/products/dexp/de_cad.html)), основная функция которой – просмотр графических, 3D- и CAD-файлов с конвертацией данных между разными форматами и с целым рядом других полезных возможностей. Всего *Deep Exploration* поддерживает более 80 (!) форматов, и что особенно важно для нас – в том числе и формат *SketchUp*. Проще говоря, если нашли нужную модель, но в «чужом» формате, не требуется устанавливать другие 3D-редакторы – просто открываем (просматриваем) модель и сохраняем ее в «нашем» формате *.skp*. Но и это только самая малая часть возможностей! Доступны также мощные механизмы оптимизации модели – упрощения геометрии, устранения ошибок (в том числе удаление «мусора») и многое, многое другое, что невозможно даже обзорно представить здесь – без труда найдете всю информацию по *Deep Exploration* в Интернете...

## DEM/DDF

Этот формат используется для передачи данных программ моделирования рельефов местности (на основе высотного положения опорных точек). Понятно, что такие узкоспециальные данные могут быть необходимы для архитекторов, проектировщиков, ландшафтных дизайнеров, работающих с топографическими подосновами реальной местности. В окне *Options* видим две панели со следующими параметрами настроек:

### TIN

*Points/Faces (Точки/Поверхности)* – окошки назначения количества опорных точек и зависящего от них количества образуемых поверхностей.

### Color

*Generate a gradient texture (Генерировать градиентную текстуру)* – опция обозначения высот рельефа градиентным цветом: – чем ниже, – тем темнее, чем выше, – тем светлее.

## ЭКСПОРТ 3D-МОДЕЛЕЙ

Очевидно, что экспорт моделей из *SketchUp* в сторонние форматы имеет смысл только в случае их передачи в другие программы-«партнеры», которые не поддерживают «напрямую» формат файлов *.skp*. Здесь главное – достаточный набор форматов обмена и корректность (то есть без ошибок и потерь) передачи данных «в обе стороны». В основном у *SketchUp* с этим все в порядке, но на самом деле результаты экспорта/импорта достаточно сложно предсказать – многое зависит от конкретного проекта... и от

второй, «принимающей» стороны. Например, возможны в некоторых случаях как проблемы с передачей «маппинга» – то есть позиционирования текстурных имиджей на поверхностях, так и с разрушением или искажением геометрии. Еще раз: – экспорт (как и импорт), – это всегда «конвертация» данных между форматами, что нередко сопровождается определенными потерями и искажениями данных.

К счастью, как уже было сказано в самом начале нашего курса, явно обозначилась тенденция (особенно в последние годы) все более широкого «признания» *SketchUp* сторонними разработчиками, которые все чаще включают в свои 3D-программы или непосредственную поддержку файлов *SketchUp*, или обмен данными с ним через специальные плагины.

Форматы далее будут рассматриваться в порядке, в котором они открываются в списке окна экспорта. Для экспорта 3D-моделей из *SketchUp* используем команды меню **File > Export > 3DModel....** При этом открывается окно Проводника, в котором выбираем место сохранения файла, назначаем его имя и **Export Type** – один из поддерживаемых программой 3D-форматов. В зависимости от выбора формата в окне настроек *Options* доступны соответствующие параметры экспорта.

## KMZ

Формат **KMZ** является «сжатым» вариантом специфического формата **KML**, используемого во всех проектах *Google*, который, кроме данных о геометрии построений, переносит еще и данные географического местоположения модели. Именно в нем требуется сохранять вашу модель, если решите разместиться в *Google Earth* или *Google 3D Warehouse* (см. далее тему «*Google. Геолокация*»).

Никаких дополнительных настроек в окне экспорта не требуется, достаточно назначить имя и место сохранения файла.

## DAE

Формат **DAE** (*Collada*) – надежный, достаточно распространенный формат, который поддерживается большинством 3D-редакторов.

В окне *Options* видим четыре панели со следующими параметрами настроек:

### **Geometry (Геометрия):**

**Export only current selection (Экспортировать только выбранное)** – то есть только объекты, выбранные инструментом *Select*. При выключенной опции будут экспортированы все построения проекта;

**Triangulate all faces (Триангулировать все поверхности)** – опция замены всех полигонов построений только на треугольные (например, разбиение четырехугольных на два треугольных). Для некоторых «принимающих» редакторов это принципиальное условие;

**Export two-sided faces (Экспортировать двухсторонние поверхности)** – эта опция удваивает количество многоугольников построения поверхностей в результирующем файле **DAE** и может замедлять манипуляции с файлом. Однако дает возможность корректной передачи материалов для лицевых и оборотных сторон поверхностей, если это необходимо для используемой программы фотореалистичного рендеринга.

### **Materials (Материалы):**

**Export texture maps (Экспортировать текстурные карты)** – опция передачи текстурных координат «как есть», фактически – сохранение настроек текстурирования в *SketchUp*.

**Cameras (Камеры):**

**Generate cameras from scenes (Генерировать камеры из сцен)** – опция передачи параметров камеры в каждой из сцен, то есть передача настроек опции *Scenes*.

**Scale (Масштаб):**

Это опция передачи масштаба модели за счет выбора единиц измерения из выпадающего списка **Units (Единицы):** или **Model Units (Назначенных в модели)**, или из набора других единиц. Механизм масштабирования заключается в том, что если при последующем открытии (импорте) файла DAE в другом 3D-редакторе назначить те же единицы измерения, – перенос произойдет в масштабе 1:1. Если заменить их на другие – произойдет масштабирование, пропорциональное соотношению величин единиц измерения.

**3DS**

Про этот формат уж было сказано ранее в теме импорта, заметим только одну существенную деталь – необходимо учитывать, что этот формат (в силу своей «древности») не поддерживает длинных имен файлов и кириллицы. Проще говоря, при несоблюдении данных условий после экспорта вы увидите, что файл выглядит как бессмысленный набор не более чем 8 символов на латинице (остальное отсекается). По этой же причине могут возникнуть проблемы при использовании кириллицы «внутри» *SketchUp* например, в именах материалов и других «именных» опциях.

Необходимо помнить еще об одном техническом ограничении – элементы построений, скрытые в момент экспорта опцией *Hide* (или находящиеся в скрытых слоях), не будут передаваться в файл *.3ds*.

В окне **Options** видим четыре панели со следующими параметрами настроек:

**Geometry (Геометрия)**

В списке **Export** доступен выбор:

**Full hierarchy (Полная иерархия)** – экспорт полной структуры групп и компонентов в виде отдельных объектов с сеточными поверхностями, в том числе с учетом «вложенности» одних в другие и с их именами;

**By layer (По слоям)** – экспорт объектов *SketchUp* в виде отдельных сеточных объектов с учетом их размещения по слоям. При этом связанные (соприкасающиеся) объекты на одном слое будут группироваться в единый самостоятельный объект. Иерархическая «вложенность» при этом не поддерживается.

**By material (По материалам)** – экспорт объектов *SketchUp* в виде отдельных сеточных объектов с учетом материалов их поверхностей. При этом связанные (соприкасающиеся) объекты и с одинаковыми материалами будут группироваться в единый самостоятельный объект. Иерархическая «вложенность» и здесь не поддерживается.

**Single Object (Единый объект)** – экспорт всех построений в виде одного сеточного объекта, который наиболее прост для выбора и манипуляций с ним после импорта в другие программы. При этом надо учитывать, что формат *.3ds* имеет ограничение на количество вершин и поверхностей в одной сетке (65536), поэтому со слишком большими и сложными моделями могут быть проблемы;

**Export only current selection (Экспортировать только выбранное)** – то есть экспортируются только объекты, выбранные инструментом **Select**. При выключенной опции будут экспортированы все построения проекта;

**Export two-sided faces (Экспортировать двухсторонние поверхности)** – эта оп-

ция удваивает количество многоугольников сетки поверхностей и может замедлять манипуляцию с файлом. Однако это дает возможность корректной передачи материалов для лицевых и оборотных сторон поверхностей, что иногда может быть необходимо для качественного рендеринга.

Эта опция имеет дополнение – два возможных варианта передачи поверхностей: **As Material (Как материал)** и **As Geometry (Как построение)**. В зависимости от выбора в экспортированном файле будет учитываться именно этот параметр.

Стоит принять за правило – перед экспортом в .3ds (да и в любые другие форматы) проконтролировать ситуацию с лицевыми/оборотными сторонами поверхностей и назначенными им материалами. Во-первых, можно задействовать опцию меню **Model Info > Statistics > Fix Problem**, которая ищет и исправляет проблемы и ошибки в построениях. Во-вторых, выявить «вывернутые наизнанку» поверхности, переключившись в стиль отображения *Monochrome*. Эти моменты очень важны, так как некоторые программы-рендеры «оборотные, внутренние» поверхности просто «не увидят» или будут некорректно их воспринимать. Выбор из этих вариантов определяется тем, как в дальнейшем планируется использовать экспортируемый файл. Например, для программ рендеринга существенными являются не сами объекты, а материалы их поверхностей, поэтому в этом случае логично выбрать вариант «По материалам», соответственно тщательно подготовив модель в *SketchUp* именно по этому параметру;

**Export Standalone Edges (Экспорт автономных ребер)** – автономные линии, не связанные с поверхностями, – уникальная особенность *SketchUp* и не поддерживаются форматом .3ds и большинством других 3D-программ. При включенной опции линия экспортируется в виде очень узкого прямоугольника и возможны ошибки в создании файлов .3ds и последующего их открытия в других 3D-редакторах.

### **Materials (Материалы):**

**Export Texture Maps (Экспорт текстурных карт)** – передача UVs текстурных имиджей, используемых в материалах *SketchUp*, в формат материалов .3ds.

Эта опция имеет дополнение – два возможных варианта передачи текстур на поверхностях: **Preserving Texture Coordinates (Сохранение координат текстуры)** и **Welding Vertices (Сварка вершин)**. Кратко можно охарактеризовать эти параметры как дополнительные опции качества передачи текстур.

На самом деле здесь речь идет о достаточно сложных понятиях и параметрах управления точностью положения и представления текстуры на сеточной поверхности (UV-Mapping), поэтому, не вдаваясь в подробности, можно только посоветовать поэкспериментировать с назначением этих параметров для получения лучшего результата в конкретных случаях;

**Use «Color by Layer» Materials (Использовать материалы «Цвет по слоям»)** – хотя формат .3ds непосредственно не поддерживает Слои, эта опция важна при использовании в *SketchUp* опции «Color by Layer» для правильной передачи материалов в .3ds, особенно если затем этот файл будет использован в программе-рендере.

### **Cameras (Камеры):**

**Generate cameras from scenes (Генерировать камеры из сцен)** – опция передачи параметров камеры в каждой из сцен. Надо заметить, что эта очень полезная опция на самом деле может и не поддерживаться в программе-импортере...

### **Scale (Масштаб):**

Эта опция передачи масштаба модели за счет выбора единиц измерения из выпа-

дающего списка *Units (Единицы)*: или *Model Units (Назначенных в модели)*, или из набора других единиц. Механизм масштабирования аналогичен предыдущим форматам.

### **AutoCAD DWG и DXF**

В окне *Options* видим две панели со следующими параметрами настроек:

#### **AutoCAD Version (версия AutoCAD):**

Здесь производится назначение версии программы, в которой будет сохранен экспортируемый файл.

#### **Export (Экспорт):**

Здесь производится назначение различных элементов, которые могут экспортироваться в различных сочетаниях: *Faces (Поверхности)*, *Edges (Ребра)*, *Constration Geometry (Направляющие линии)*, *Dimensions (Измерительные элементы)*, *Text (Тексты)*.

Поверхности из *SketchUp* экспортируются как сплошные сетчатые с треугольными ячейками, при этом передача опций сглаживания и смягчения ребер не поддерживается.

При экспорте используются размеры и единицы измерения, назначенные в проекте, и для корректной передачи они же должны быть использованы при последующем открытии файлов DWG/DXF в AutoCAD или других программах.

### **FBX**

Эти файлы внутреннего формата программы персонажной анимации *Autodesk MotionBuilder*, которые могут быть открыты в ней или импортированы в другие 3D-редакторы.

В окне *Options* видим три панели со следующими параметрами настроек:

#### **Geometry (Геометрия):**

*Export only current selection (Экспортировать только выбранное)* – то есть только объекты, выбранные инструментом *Select*. При выключенной опции будут экспортированы все построения проекта;

*Triangulate all faces (Триангулировать все поверхности)* – опция замены всех полигонов построений только на треугольные (например, разбиение четырехугольных на два треугольных);

*Export two-sided faces (Экспортировать двухсторонние поверхности)* – эта опция удваивает количество многоугольников построения поверхностей в экспортированном файле и может замедлять манипуляции с файлом. Однако это дает возможность корректной передачи материалов для лицевых и оборотных сторон поверхностей, что может быть необходимо для качественного рендеринга;

*Separate disconnected faces (Разделять несоединенные поверхности)* – разделение таких поверхностей на самостоятельные сеточные объекты.

#### **Materials (Материалы):**

*Export texture maps (Экспортировать текстурные карты)* – опция передачи параметров текстурных материалов.

#### **Scale (Масштаб):**

*Swap YZ coordinates (Y is up)(Замена положения координат YZ (Y – вверх))* – опция изменения положения вертикальной оси на ось Y. Такая ориентация принята по умолчанию в некоторых 3D-редакторах. При выключенной опции вертикальной будет ось Z.

Ниже находится опция передачи масштаба модели за счет выбора единиц измерения из выпадающего списка *Units (Единицы)* или *Model Units (Назначенных в модели)*.

Механизм масштабирования аналогичен предыдущим форматам.

### **OBJ и XCI**

Полученные экспортом из *SketchUp* файлы формата OBJ являются «внутренним» форматом программы 3D-моделирования и анимации *Advanced Visualizer* и могут быть открыты в ней или импортированы во многие другие 3D-редакторы. Одновременно с записью файла OBJ создается файл формата MLT с данными по материалам модели.

Аналогичные настройки экспорта имеет и формат XCI (формат файлов редактора *Soft Image*), поэтому они и рассматриваются вместе.

В окне *Options* видим три панели со следующими параметрами настроек:

#### **Geometry (Геометрия):**

*Export only current selection (Экспортировать только выбранное)* – то есть только объекты, выбранные инструментом *Select*. При выключенной опции будут экспортированы все построения проекта;

*Triangulate all faces (Триангулировать все поверхности)* – опция замены всех полигонов построений только на треугольные (например, разбиение четырехугольных на два треугольных). Каждая поверхность (*Face*) *SketchUp* передается в файл OBJ как один многоугольник, что может иногда вызывать ошибки – например, некоторые поверхности могут исчезнуть или изменить ориентацию. Использование этой опции может решить такие проблемы;

*Export two-sided faces (Экспортировать двухсторонние поверхности)* – эта опция удваивает количество многоугольников построения поверхностей в экспортированном файле и может замедлять манипуляции с файлом. Однако это дает возможность корректной передачи материалов для лицевых и оборотных сторон поверхностей, что может быть необходимо для качественного рендеринга;

*Export edges (Экспорт ребер)* – опция передачи элемента *Line (Линия)* *SketchUp* в аналогичный элемент формата OBJ. Обычно этот переключатель имеет смысл держать выключенным, поскольку многие программы могут не воспринимать этот элемент.

#### **Materials (Материалы):**

*Export texture maps (Экспортировать текстурные карты)* – опция передачи параметров текстурных материалов.

#### **Scale (Масштаб):**

*Swap YZ coordinates (Y is up) (Замена положения координат YZ (Y – вверх))* – опция изменения положения вертикальной оси на ось Y. Такая ориентация принята по умолчанию в некоторых 3D-редакторах. При выключенной опции вертикальной будет ось Z.

Ниже находится опция передачи масштаба модели за счет выбора единиц измерения из выпадающего списка *Units (Единицы)* или *Model Units (Назначенных в модели)*. Механизм масштабирования аналогичен предыдущим форматам.

Надо иметь в виду технические ограничения формата OBJ:

1. Не допускаются пробелы в именах файлов (заменяются на знак «\_»).
2. Формат не поддерживает структурную иерархию («вложенность») объектов проекта.

### **VRML**

Это стандартный формат файлов для демонстрации трехмерной интерактивной векторной графики. Используется для передачи 3D-сцен и объектов в презентационные и веб-приложения.

В окне *Options* видим две панели со следующими параметрами настроек:

**Appearance (Появление):**

**Output Texture Maps (Вывод текстурных карт)** – опция, если возможно, будет экспортировать текстуры, если нет – только цвет поверхностей;

**Ignore Back of Face Materials (Игнорировать оборотные стороны материалов)** – опция передачи материалов лицевой и оборотной сторон поверхностей (*SketchUp* экспортирует все поверхности как двойные);

**Output Edges (Вывод ребер)** – опция конвертации элементов ребер *SketchUp* в аналогичные элементы VRML;

**Use «Color by Layer» Materials (Использовать материалы «Цвет по слоям»)** – хотя формат VRML непосредственно не поддерживает слои, эта опция важна при использовании в *SketchUp* опции «Color by Layer» для правильной передачи материалов, особенно если затем этот файл будет использован в программе-рендере;

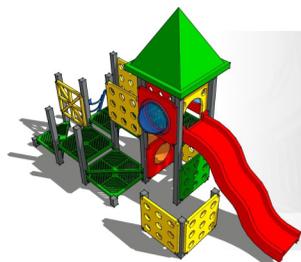
**Use VRML Standard Orientation (Использовать стандартную ориентацию VRML)** – опция замены ориентации осей *SketchUp* на ориентацию, принятую в VRML;

**Generate cameras from scenes (Генерировать камеры из сцен)** – опция передачи параметров камеры в каждой из сцен;

**Allow Mirrored Components (Допускать зеркальные компоненты)** – опция передачи «отзеркаленных» или измененных в размерах компонентов;

**Check for Material Overrides (Выбор игнорирования материала)** – опция передачи элементов с материалами «по умолчанию».

В завершение темы экспорта моделей *SketchUp* в «сторонние» форматы еще раз подчеркнем: – для корректной передачи необходимо прежде всего учитывать особенности и требования «принимающей стороны», то есть той конкретной программы, которая через свои опции импорта будет загружать эти модели. Поэтому самый рациональный путь – проверить на простой тестовой модели несколько возможных вариантов (форматов) передачи и выбрать самый «правильный». Кроме того, возможно, придется поработать и с подбором самых корректных вариантов назначаемых параметров экспорта – понятно, что и они могут существенно влиять на качество результата...



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 23. GOOGLE. ГЕОЛОКАЦИЯ

**Эта группа инструментов Google служит для работы с интернет-ресурсами Google непосредственно из SketchUp. Используя их, можно стать участником открытых проектов: Google Earth (Google планета Земля) – 3D-модели планеты на основе спутниковых фотографий земной поверхности, пользоваться интернет-складом 3D-моделей (и пополнять его своими) с Google 3D Warehouse и получить доступ к нескольким другим возможностям.**

### ИНСТРУМЕНТЫ GOOGLE

В начальном обзоре истории программы уже было сказано, что Google в свое время приобретал SketchUp прежде всего для популяризации и продвижения своих проектов, и это направление максимально широко реализовано в рассматриваемой 8-й версии. Не все из этих «узкоспециальных» инструментов на практике одинаково актуальны... хотя бы по причине того, что некоторые из них имеют существенные «территориальные» ограничения. Тем не менее знать принципы их работы необходимо, поскольку эти инструменты тесно «завязаны» между собой и с остальными функциями SketchUp.

Панель инструментов Google (если отсутствует в интерфейсе) открывается через меню **View > Toolbars > Google**. Рассмотрим функции инструментов не в порядке следования кнопок, а по степени их реальной практической актуальности.



#### **Get Models... (Получить модель)**

Кнопка открывает окно браузера интернет-сервиса **Google – 3D Warehouse (Склада 3D-моделей)**. Кроме того, эта же функция доступна через меню **File > 3D Warehouse > Get Model**. Вспомним, кстати, что с загрузкой моделей из «склада» мы уже знакомы по теме «Components (Компоненты)» – аналогичная опция доступна через диалоговое окно **Браузера компонентов**.

**3D Warehouse** – огромная, открытая для всех (если иное не установлено автором) библиотека готовых моделей самого разного характера, в которой через систему поиска (работает и на русском!) наверняка найдете нужное. Представьте, что работаете над интерьером помещения, и понадобилась дверная ручка, светильник, кресло... и другие объекты, которые не являются предметом вашей разработки (не требуются оригинальные, авторские),

но необходимы для достоверного «наполнения» проекта... Нетрудно понять, насколько эта возможность может ускорить и упростить работу! Однако надо заметить, что поскольку это открытый ресурс, то и наполнение его – самого разного уровня и качества исполнения. Качественные, профессионально выполненные модели – отличный способ повысить свой уровень владения *SketchUp*. Загружайте, разбирайте, анализируйте, стараясь понять логику – как это сделано... но, к сожалению, таких не так и много. Все-таки основная масса – невысокого любительского уровня, так что стоит принять за правило после загрузки модели внимательно ее проверить на наличие ошибок, которые могут впоследствии создать проблемы, и исправить их. В любом случае выбор аналогичных моделей очень большой, так что лучше потратить время на поиск наиболее качественной и подходящей, чем на исправление безграмотно замоделированной...

И еще – при вроде бы очевидно удобной возможности загрузки моделей непосредственно «изнутри» текущего проекта все-таки вряд ли это лучший вариант... Почему? Да как раз по перечисленным выше причинам – очевидно, рациональней исправить ошибки (возможно – и скорректировать по своим потребностям), загрузив отдельно файл модели просто через браузер (<http://SketchUp.Google.com/3dwarehouse/>) и уже затем поместив его в текущий проект. Помним, что импортируемая модель, кроме возможных ошибок построения, «тянет за собой» и назначенные в ней автором слои, материалы, стили и прочее, которые для вашего текущего проекта также могут оказаться совершенно ненужным «мусором», избавляться от которого в этом случае будет куда более трудоемко...

Надо также иметь в виду, что на *3DWarehouse* различаются два типа моделей – объекты, помещенные в него авторами с «геолокацией», то есть с географической привязкой к конкретному месту на *Google Earths*, и отдельные объекты без «геолокации», которые типичны в роли компонентов (стул, окно, дверь и т. п.). Если ваш текущий проект содержит географическую привязку, при загрузке модели появится окно выбора, – какую локацию использовать – проекта или загружаемой модели.

Кстати, надо заметить, что сервис *3DWarehouse* настолько очевидно удобен, практичен и востребован, что включение его поддержки (возможности загрузки из него моделей) в последние несколько лет уже стало почти правилом для других 3D-редакторов, рендеров и т. п. ... и очевидно способствует росту популярности *SketchUp*.



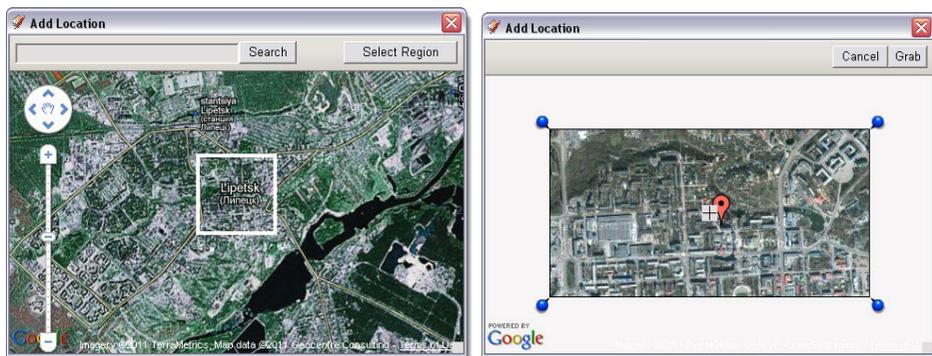
### **Add location (Добавить место размещения)**

Кнопка открывает окно браузера интернет-проекта *Google Earths (Земля Google)* – приблизительно в установленных по умолчанию координатах района (об этом далее в теме «Геолокация»). Выбираем любое нужное место на карте через поиск в окошке **Search** (работает и по-русски!) – вводим, например, название города. Далее уточняем местоположение и устанавливаем необходимое зуммирование изображения нужного участка.

Далее кнопкой **Select Region** вызываем еще одно окно, в котором видим и уточняем «кадрирование», передвигая прямоугольник с «булавками» по углам или меняя его размеры/пропорции за эти булавки. В завершение кнопкой **Grab** загружаем в проект имидж-группу *Google Earth Snapshot*. Эта группа – спутниковый снимок выбранного участка местности – появляется в центре сцены в масштабе проекта (!) и в зафиксированном (*Lock*) по умолчанию состоянии (рис. ниже слева).

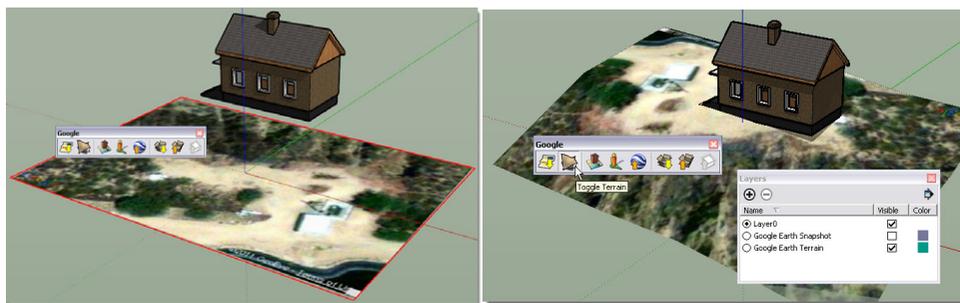
Затем этой же кнопкой **Add location** (которая после первого применения получает обозначение **Add More Imagery...**) можем загрузить и соседние участки, «сшив» их с преды-

дущим теми же повторными шагами. Для получения корректного результата необходимо соблюсти два условия: – дистанция между выбранными участками должна быть не более 1000 метров, и они должны находиться на примерно одинаковых высотных отметках.



### **Toggle Terrain (Переключить на рельеф)**

Кнопка переключает состояние полученного предыдущей опцией «плоского» снимка (рис. ниже слева) в трехмерную модель рельефа того же участка в том же масштабе, в том числе по высотным отметкам проекта (рис. ниже справа).



Открыв диалоговое окно *Layers*, видим, что фактически предыдущей опцией сразу загружаем оба этих состояния, которые помещаются в разные слои, скрытие/показ которых происходит автоматически в зависимости от выбранной опции – **Google Earth Terrain** или **Google Earth Snapshot**. Ну и далее, сняв фиксацию «снимков» (**Unlock**), можем работать с ними, как и с любыми другими аналогичными объектами *SketchUp*...

Впечатляет, не правда ли? Нетрудно понять, насколько мощные, уникальные возможности предоставляют эти опции не только архитектору, ландшафтному дизайнеру, проектировщику, но и любому пользователю, чтобы, например, поставить свою модель на географически реальную подоснову... и разместить в *Google Earth* свой дом. Собственно, именно этот механизм и является основой проекта, существование которого трудно представить без такого уникального по доступности инструмента 3D-моделирования, как *SketchUp*.



### **Share Model... (Подделиться моделью)**



### **Share Component... (Подделиться компонентом)**

Обе функции имеют аналогичное назначение – размещение своих творений в *3D Warehouse* для свободного всеобщего (или с ограничениями – если захотите) пользования. В чем разница? Опция **Share Model...** доступна всегда, то есть фактически для всех объектов текущего проекта, а **Share Component...** становится активной только после выбора в сцене конкретного объекта-компонента – соответственно, будет различаться и отправляемое «на склад» содержимое модели. Понятно, что в роли компонента имеет смысл отправлять подходящие для этой роли типы отдельных объектов. И еще – так же как в случае загрузки модели в проект (*Get Model*), – эти опции доступны и через меню **File > 3D Warehouse > Share Model...** и **> Share Component...** Кроме того, компоненты можно «отправлять на склад» непосредственно из сцены через одноименный пункт их контекстного меню.

Расписывать подробно последовательность действий не имеет смысла – желающие получают необходимые пошаговые подсказки в процессе размещения. Заметим, что если размещение отдельных объектов (компонентов) практически не вызывает затруднений, то ситуация с отправкой моделей на *Google Earth* несколько сложнее. Не вдаваясь в подробности, – эта процедура весьма сложна, обставлена множеством технических и юридических условий и ограничений, так что, кроме авторских амбиций, требуется терпение и веские личные основания довести до конца «борьбу» со всеми этими трудностями... Ну а чтобы получить конкретное представление, о чем идет речь, можете ознакомиться с «Критериями принятия модели для слоя фотореалистичных 3D-зданий в *Google планета Земля*» на сайте *Google* (<http://SketchUp.Google.com/support/bin/answer.py?answer=1267260&hl=ru>).

Впрочем, вряд ли есть основания предъявлять в этом плане претензии к *Google* – естественно, для корректного функционирования и удобства для всех такой глобальный сервис не может допускать «анархии» в его наполнении...



### **Add New Building... (Добавить новые здания)**

Кнопка открывает окно браузера дополнительного 3D-интернет-сервиса *Google – Building Maker* (в русскоязычном варианте – *Google Архитектор*). Эта же опция доступна из меню **File > Building Maker**. Задерживаться на нем не будем прежде всего потому, что сервис работает только для определенных районов Земного шара, например из Восточной Европы доступны только несколько городов Чехии, Польши, Венгрии. Фактически это «микро-SketchUp» – набор нескольких предельно простых инструментов моделирования «коробок» зданий на основе спутникового снимка выбранного района и размещения их в том же *Google Earth*. Кроме того, для пользователя *SketchUp*, которому доступны несоизмеримо более продвинутые возможности работы с *Google Earth* и *3D Warehouse*, вряд ли применение *Building Maker* имеет какой-то смысл.



### **Photo Textures (Текстуры из фото)**

Кнопка открывает окно браузера еще одного 3D-интернет-сервиса *Google – Street View (Просмотр улиц)*, позволяющего рассматривать панорамные виды улиц ряда опреде-

ленных городов мира с «человеческой точки зрения» – камеры на высоте около 2,5 метров от «земли». А затем назначенный «кадр» можно перенести на предварительно выбранную поверхность модели в проекте в качестве текстурного материала поверхностей. Ситуация с доступностью и практической пользой этой функции фактически аналогична предыдущей, поэтому можно только предложить для интересующихся ввести в окошке поиска места, например, «Прага»... и посмотреть, как это выглядит.



### **Preview Model In Google Earth (Предпросмотр модели в Google Earth)**

Опция создания временного файла *SketchUp* с предварительным показом модели (проекта) в назначенном месте геолокации (см. далее) на *Google Earth*. Тот же пункт доступен из меню *File*. Использование этой функции становится доступно только после отдельной загрузки и установки программы работы с сервисом (<http://www.google.com/intl/ru/earth/download/gef/>).

### **Google Earth Ocean Modeling (Слой мирового океана Google Earth)**

Это еще одна возможность, предоставляемая *Google* – помещение трехмерной модели океанской поверхности в проект *SketchUp*. Хотя такая функция скорее из разряда экзотики, о ее существовании все-таки стоит знать.

Открываем меню «Расширений» **Window > Preferences > Extensions** и включаем пункт **Google Earth Ocean Modeling**. Далее устанавливаем (выбираем) локацию – место на океанской части земной поверхности и... выполняем все остальные опции и действия, уже знакомые по работе с рельефами земной поверхности. Ну и здесь могут встретиться те же проблемы, связанные с наличием спутниковых снимков нужной детализации для выбранных (нужных) участков Мирового океана.

В завершение темы инструментов и 3D-сервисов *Google* заметим, что все они доступны и вне *SketchUp*, только в этом случае от интернет-пользователя потребуются ряд действий, связанных не только с регистрацией (получением аккаунта), но и с установкой нужных программных компонентов.

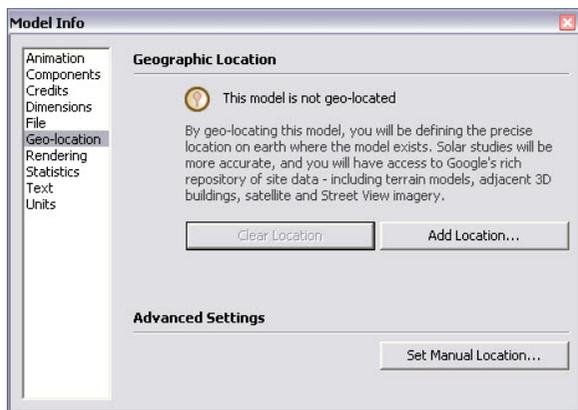
## **ГЕОЛОКАЦИЯ**

В *SketchUp* с самых ранних версий присутствовали функции, аналогичные по назначению рассмотренным инструментам *Google*, – «привязки» к реальному географическому положению (геолокации). На самом деле это достаточно типичная для программ архитектурного и ландшафтного проектирования опция, основное назначение которой – достоверная имитация естественного солнечного освещения (теней) по географическому положению модели, времени года и суток. Понятно, что эти параметры весьма значимы при принятии и оценке технических решений проектов указанного профиля.

Управление этими опциями находится в диалоговом окне **Geographic Location**, которое может быть открыто несколькими способами. Начнем с кнопки в левой части статусной строки под рабочим окном. Здесь, при помещении курсора на кнопку, видим показанную ситуацию – модели не назначена локация (или подсказку с инфо по текущей локации, если она уже назначена).

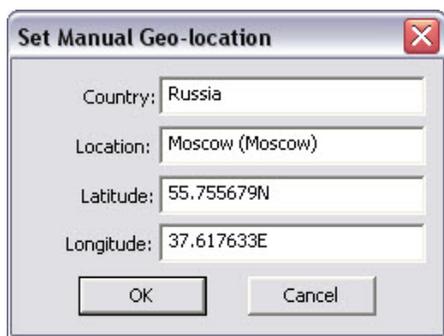


Кликаем кнопку – открывается диалоговое окно:



Как видим, это один из пунктов меню **Model Info > Geo-location** (то есть окно может быть сразу открыто и через меню **Window**). В текущем состоянии выводится прежде всего та же информация – что модели не назначена локация и что для точной имитации солнечного освещения в определенном местоположении модели следует воспользоваться инструментами **Google** для назначения геолокации. Тут же видим кнопку знакомой функции **Add Location**, через которую можно «визуально» решить рассматриваемую задачу.

Вторая часть окна – **Advanced Setting (Расширенные настройки)** – позволяет подойти к решению той же задачи как бы с другой стороны – через назначение точных географических координат. Кнопкой **Set Manual Location (Установить координаты вручную)** открываем диалоговое окно, в котором вводим точные значения географической широты/долготы (**Latitude, Longitude**).



Ресурсы с данными по нужному городу можно без труда найти в Интернете, например по поисковым словам «координаты широты и долготы городов».

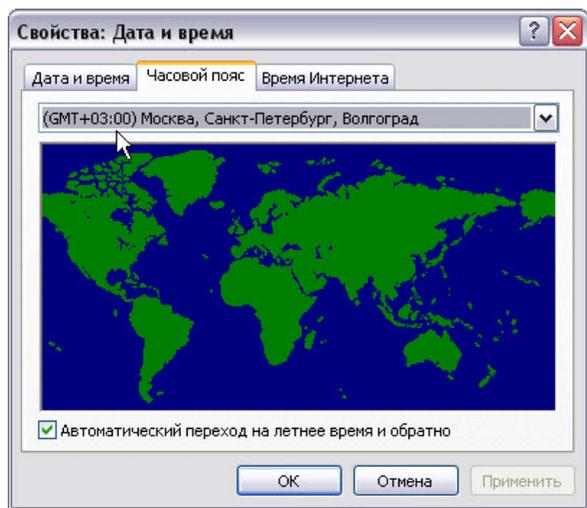
Чтобы убедиться в том, что функция учета локации работает, включим в сцене показ теней – видим, что изменением географических координат меняется и характер теней в сцене. Окошки **Country (Страна)** и **Location (Место)** можно заполнять как угодно – они чисто информационные и никакой другой функции не несут. Все введенные данные сохраняются в

текущем файле, в том числе при сохранении файла как *Template (Шаблон)*.

После назначения локации (применения в проекте) видим информацию по ней в информационном поле диалогового окна. Кнопкой **Clear Location** «сбрасывается» привязка модели к локации, о чем появляется соответствующее предупреждение и требуется новый ввод данных в **Set Manual Location**.



Еще одна возможность управлять геолокацией текущей модели (хотя и весьма приблизительно), а значит, и положением Солнца (теньями) – назначение часового пояса, в котором модель расположена. По умолчанию (сразу после установки) в *SketchUp* установлен часовой пояс: USA, Boulder (CO), 40.017000N, 105.283000W. Новый файл (модель) открывается в часовом поясе, который считывается из установок *Windows* на вашем компьютере: **Пуск** > **Панель управления** > **Дата и время**.



Эти данные будут использоваться до тех пор, пока мы их не изменим на другие. Часо-

вой пояс обозначается аббревиатурой **GMT** или **UTC** со знаками « + » или « - », что означает часовые сдвиги в большую или меньшую сторону (западнее или восточнее) от «нулевого» часового пояса (в примере **GMT+8:00** для Москвы – на 8 часов сдвинуто на более раннее). Для справки: – **UTC** – это универсальное координированное время в данном часовом поясе, **GMT** – среднее время «по Гринвичу» (упрощенно можно считать, что это одно и то же).

Открыв список кнопкой правее окошка, можем выбрать и использовать наиболее подходящие к нашему проекту данные для дальнейшего использования в *SketchUp*. Понятно, что менять здесь часовой пояс не стоит, иначе изменится системное время самой Windows... Если требуется более точный подход, ищем в Интернете подходящий ресурс по поисковым словам «часовые пояса» (их так же, как и по координатам – множество!) и выбираем конкретный населенный пункт.

Далее открываем хорошо знакомое диалоговое окно *Shadow Settings...* и вот теперь нам становится ясно, что за данные показаны в верхнем окошке (о них ранее при изучении теней умолчали). Выбираем (назначаем) в раскрывающемся списке нужное значение **UTC+ ...** или **UTC-**. Видим, что с изменением этого параметра тут же меняется и характер тени на объектах в сцене. Вполне возможно, что для большинства задач достоверного отображения теней с привязкой к географической локации нам будет вполне достаточно применить эту методику.

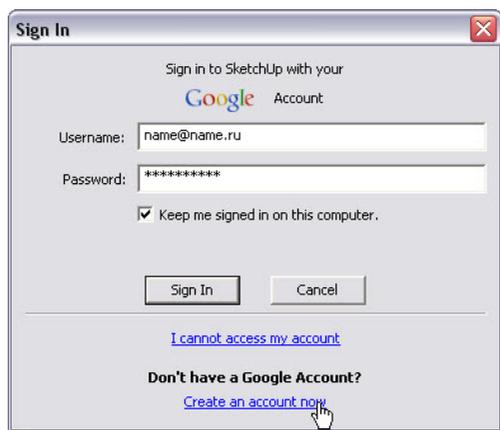


## АВТОРСКИЕ ПРАВА

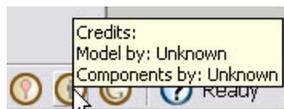
Это еще одна функция, которой можете воспользоваться при размещении моделей в *Google 3D Warehouse* и *Google Earth*, – «прикрепить» данные о своих авторских правах. Откроем новый «пустой» файл и поместим курсор на показанную ниже кнопку **Sign (Подпись)** в левой части статусной строки:



Опция **Sign** служит для оформления своих авторских прав на сервисах *Google* – видим, что пока этого не сделано. Кликнем на кнопке – открывается окошко «подписи» файла вводом своего аккаунта (регистрации) в *Google*, а если такового еще нет, предлагается его создать (ссылки в нижней части окна):



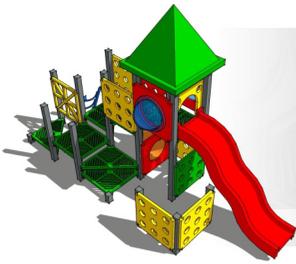
Еще одна кнопка рядом – **Credits (Удостоверение)** – при помещении на нее курсора показывает, что в новом файле пока нет данных об авторе.



А, например, в файле с детским городком из темы «*Match Photo (Совмещение с фото)*» увидим, что автор компонента «городок» – Google (так оно и есть – использован авторский компонент из *3D Warehouse*). Ту же информацию увидим, кликнув на кнопке, – открывается аналогичный пункт меню **Window > Model Info > Credits**. Отсюда также можно выйти на опцию (и то же диалоговое окно **Sign In**) «подписи» своего текущего проекта кнопкой **Claim Credit**.

Конечно, ваше право разместить модель и «анонимно». Так, например, если подписали модель, а потом передумали, можно отменить эти данные, кликнув на кнопке **Credits**, – в этом случае открывается диалоговое окошко **Sign Out**, в котором подтверждаем снятие «подписи».





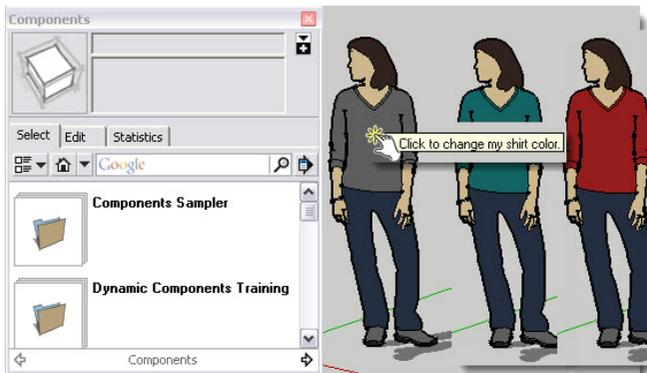
# SketchUp – просто 3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 24. ДИНАМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ

**Сразу может возникнуть логичный вопрос: – а почему эту группу инструментов мы не рассматривали в ранее изученной теме «Компоненты»? На это есть несколько причин, и прежде всего – Динамические компоненты (далее – DC) имеют намного более «узкую» сферу применения, чем «обычные», в силу своей специфичности. Или, проще говоря, – большинство пользователей на практике спокойно обходятся без них, поскольку применение DC относится не столько к задачам моделирования, сколько к так называемому «параметрическому» программированию. Понятно, что это на самом деле отдельный «жанр», на простое освоение которого требуются не только соответствующие склонности и способности, но и веские причины тратить на это время и силы.**

Начнем с демонстрации того, как работают и могут быть использованы DC, на простом примере уже знакомого по одной из первых тем персонажа-компонента – «Susan». Открываем опцию меню **Tools > Interact (Взаимодействие)** и помещаем ее специальный курсор «рука» на компонент. Появляется подсказка «Кликни для изменения цвета моей кофточки», что и происходит сменой нескольких цветов после каждого клика – такое «поведение» и заложено разработчиком в этот DC.



Думаю, основное отличие DC от «обычных» Компонентов очевидно – они интерактивны, динамически (отсюда и название) реагируют на действия пользователя. При этом, заметим, обладают всеми теми же свойствами и возможностями, что и «обычные», а также поддерживают все те же средства и способы управления Компонентами в сцене. При этом су-

ществуют и действуют только в рабочем пространстве *SketchUp*, то есть их специфические возможности никаким образом не могут быть переданы в другие программы...

В состав библиотек *Компонентов* (диалоговое окно *Components*) включены и несколько примеров *DC* – их можно отличить от «обычных» компонентов по специальному зеленому значку-стрелке.

## УПРАВЛЕНИЕ DC В СЦЕНЕ

Для быстрого доступа к опциям предусмотрены контекстное меню, вызываемое на вставку *DC* в сцене, и специальная панель инструментов (*View>Toolbars>Dynamic components*).

Кроме доступных из этой панели опций (рассмотрим далее), только из контекстного меню доступны две дополнительные:

**Swap component (Замена компонента)** – позволяет выбрать в рабочем окне *DC* (или несколько) и затем через открывающееся окно Проводника указать файл *.skp*, содержащий другой (заменяющий) *DC*;

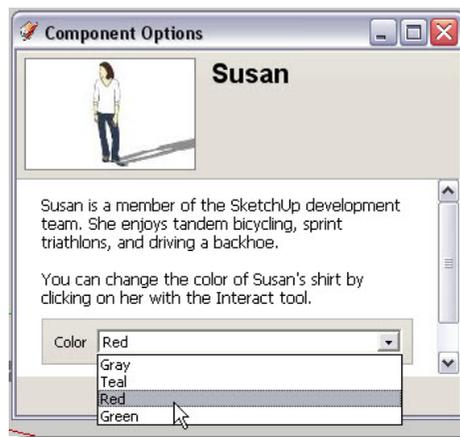
**Redraw (Обновить)** – обновляет выбранный компонент, если он поддерживает такую функцию.

Кнопки панели инструментов:



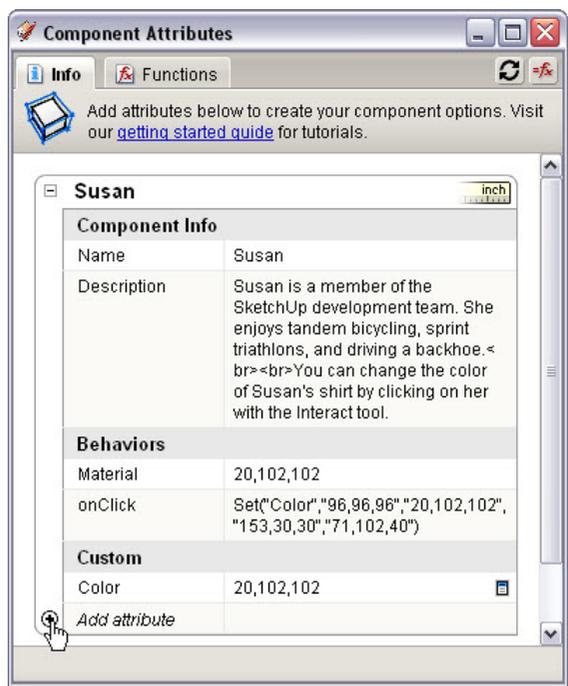
**Interact with Dynamic Components (Взаимодействие с Динамическими Компонентами)**. Эта опция уже знакома – дублирует меню *Tools > Interact*.

**Component Options (Настройки компонента)**. Открывает диалоговое окно с полной информацией по компоненту, а также список возможных действий (поведения) – тот же *Interact*. То есть можно и здесь выбрать нужный вариант и применить его кнопкой **Apply** в нижней части окна.



**Component Attributes (Атрибуты компонента)**. Открывает диалоговое окно с полной информацией по этим специфическим параметрам *DC*, которые определяют их пове-

дение. Некоторые атрибуты являются встроенными, то есть действуют автоматически и для изменения пользователем недоступны, для других разработчиком может предусматриваться возможность изменения (настройки) пользователем.



Подробно рассмотреть работу со всеми элементами и функциями этого диалогового окна (да и вообще темы DC) в рамках нашего курса нереально, поскольку, как было сказано, это уже другая, специфическая и очень объемная тема... Тем не менее здесь обзорно все-таки ознакомимся с теми параметрами и принципами управления, которые «работают» в DC.

## Типичные характеристики

Ниже перечислены несколько типичных характеристик – большинство DC имеет одну или несколько из них:

### 1. **Constrained (Принуждение)**

Отдельные части DC могут иметь фиксированное значение (например, размера), которое не будет позволять им меняться при изменении размеров других частей, – например при масштабировании, или позволять им изменяться только в заданном определенном направлении. Например, для дверцы шкафа можно установить неизменяемые размеры рамы, то есть при масштабировании будут меняться только габариты обшивки. Такой механизм очень подходит, например, для серии однотипных изделий, в которых (в зависимости от типоразмерного ряда) меняется только часть конструкции.

### 2. **Repetitive (Повторение)**

DC могут иметь «вложенные компоненты» (или подкомпоненты), которые, оставаясь неизменными, добавляются (повторяются) при масштабировании, например ступени лестни-

цы. Аналогично повторение может быть использовано, например, для DC планок обрешетки забора, подушек дивана, строительных решетчатых конструкций и т. п.

### 3. Configurable (Конфигурирование)

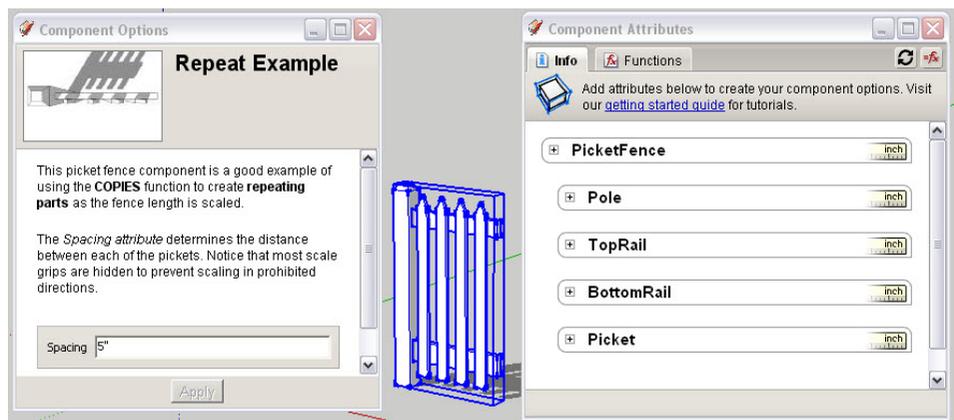
DC могут иметь предварительно назначенные значения, которые доступны для изменения пользователем, например длина объекта, промежутки между элементами конструкций и т. п.

### 4. Animated (Анимация)

DC могут иметь анимированные «вложенные» подкомпоненты, которые воспроизводят анимацию при клике на них инструментом *Interaction (Воздействие)* – например, открывающиеся двери.

## РАЗРАБОТКА DC

Пользователи Pro-версии могут разрабатывать собственные DC. Рассмотрим обзорно порядок действий по разработке на конкретном примере DC забора, который при масштабировании по длине будет автоматически добавлять вертикальные рейки обрешетки.



1. Создаем новый «обычный» компонент, который включает в себя подкомпоненты (подгруппы) – каждый со своим уникальным именем. Показанный «родительский» компонент *PicketFence* (Забор) включает в себя четыре подкомпонента со своими уникальными именами: столб, верхний брус, нижний брус и рейка (здесь и далее приведены переводы «имен»).

2. Открываем диалоговое окно *Attributes*.

3. Под именем компонента (или его вложенных составляющих) кликаем кнопку (+) – открывается полный список доступных атрибутов (набор может быть различен). Каждый атрибут имеет определенное *value* (*значение*), которое может быть представлено текстом, числом или формулой (текст + число).

#### Типичные атрибуты:

##### Component info (Общая инфо по компоненту):

Name – имя, которое видит пользователь;

Summary – краткая текстовая инфо;

Description – дополнительное текстовое описание;

ItemCode – номерная идентификация;

**Position (Позиция):**

X, Y, Z – координаты по осям X (красной), Y (зеленой), Z (синей).

**Size (Размеры):**

LenX, LenY, LenZ – размеры (в сантиметрах или дюймах) вдоль соответствующих осей.

**Rotation (Угол поворота):**

RotX, RotY, RotZ – угол поворота (в градусах) относительно соответствующих осей.

**Behaviors (Поведение):**

Material – материал, например в числовых параметрах цветовых моделей;

Scale Tool – контролирует, какие из «захватов» (по каким осям) появляются и работают;

Hidden – 1 – скрытый, 0 – отмена скрытия;

onClick – определяющий реакцию компонента на клик инструментом Interact;

Copies – общее количество экземпляров компонента, которые будут созданы (в той же позиции). Связан со следующим атрибутом;

Copy – количество специальных копий, которые (в рамках предыдущего параметра) могут появляться по параметрам, заданным формулой. Например, мы хотим, чтобы рейка копировалась вдоль оси X на определенную дистанцию:  $=5+Copy*(Fence!spacing+LenX)$ .

**Form Design (Форма дизайна):**

Creator – имя разработчика;

ImageURL – интернет-ссылка на имидж, который будет появляться внутри окна Component Options;

DialogWidth, DialogHeight – ширина, высота в пикселях окна Component Options.

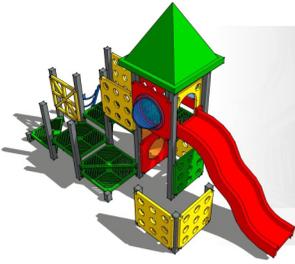
4. По каждому атрибуту открываем дополнительные окна для назначения функциональных значений – числовых, текстовых, формул, функций.

5. Тестируем на корректную работу.

6. Сохраняем в файл компонента.

Резюмируя тему DC, можно сказать, что их применение может иметь практическую ценность, но... только под определенный круг задач и обстоятельств. Например, если вам постоянно приходится работать с некими большими сериями (модулями) однотипных объектов, которые отличаются друг от друга только определенным набором параметров. В то же время стоит сначала оценить целесообразность и преимущество применения DC в конкретных обстоятельствах... На примерах того же «Забора» или «перекраски» кофточки Susan очевидно, что вряд ли имеет смысл под такого рода разовые задачи затрачивать столько усилий на освоение и разработку DC, если тот же результат легко достигается другими, «стандартными» инструментами и опциями SketchUp.

И второе – если все-таки есть интерес и смысл освоить разработку и применение DC, необходимую подробную информацию можно найти по этой теме на офсайте SketchUp: <http://SketchUp.Google.com/support/bin/answer.py?answer=115545> (естественно, только на английском языке).



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 25. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИЯМИ

**Итак, проделав большую работу, вы завершили проект и теперь можете с гордостью продемонстрировать его на своем компьютере, открыв в SketchUp. Но, поскольку возможность (и целесообразность) такой демонстрации имеет место далеко не всегда, для любого 3D-редактора очень важны возможности передачи результатов моделирования «во внешний мир» в доступном для всех, наглядном и эффектном виде. Эти возможности можно обозначить как «презентационные» – какими опциями и инструментами они реализованы в SketchUp, и рассмотрим подробно в данной теме.**

Фактически в предыдущих темах мы уже рассмотрели два из такого рода механизмов – самые простые и доступные: распечатка на принтере и экспорт в виде 2D-графики (статичного имиджа). В принципе, и представление проекта в виде 3D-модели (в том числе экспортом в другие форматы) можно рассматривать как вариант презентации... с оговоркой, конечно, что доступна она будет ограниченному кругу «зрителей», имеющих соответствующие технические (программные) возможности и знания.

В любом варианте презентация начинается с ее планирования (сценария), оформления, настройки в SketchUp – конечно, с учетом будущего «жанра» и предполагаемого способа представления проекта. В то же время основные методы и шаги такой подготовки в подавляющем числе случаев универсальны, поскольку фактически строятся на «съемке» виртуального мира проекта с нужными настройками отображения и с разных ракурсов (точек взгляда). А для фиксации, сохранения последовательности таких «кадров» в рабочем пространстве SketchUp (и файле проекта) используется механизм *Scenes* (*Сцен*), который был подробно рассмотрен в первой части (книге) нашего курса.

Если предполагается представлять работу в виде статичных имиджей (или их распечаток), логика определения содержания и настроек вида *Сцен* достаточно проста и понятна. В этом случае фактически создаем аналог необходимого комплекта страниц, листов чертежей традиционного «бумажного» варианта проекта. Кстати, в ранних версиях SketchUp вместо нынешних «Сцен» в этом же механизме и использовался термин «*Pages* (*Страницы*)».

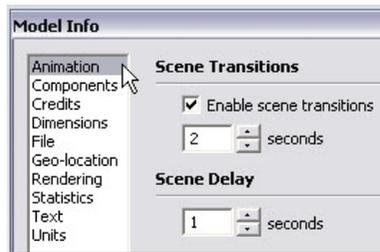
Тот же механизм *Сцен* используется и для самого интересного и эффектного способа презентации, в котором вы можете стать не только «чертежником» и «фотографом», но и «режиссером-оператором» собственного «фильма», представляющего выполненный проект. Речь идет об анимационном фильме – инструменты и опции его создания мы и рассмотрим подробно далее.

## АНИМАЦИЯ – НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ

Основной принцип создания анимации в *SketchUp* прост: фильм «монтируется» из последовательного ряда созданных в проекте *Сцен* (от первой – к последней), фактически «ключевых кадров» по терминологии видеоредакторов. Вторая принципиальная составляющая – механизм автоматического создания промежуточных «кадров» перехода от одной сцены к другой. Уточним, что под анимацией здесь и далее понимается именно «плавное, постепенное» изменение доступных для этой опции параметров. И наконец – результат можно сохранить (экспортировать) в файл видеоформата *AVI* или в последовательность отдельных имиджей-кадров.

Теперь разберемся с главной особенностью анимации в *SketchUp*. Как мы знаем, каждая *Сцена* – это зафиксированный «взгляд» в нее через камеру, которая может как бы перемещаться по виртуальному миру проекта (между сценами), показывая его с разных точек установки в сцене (ракурсов) и с разными настройками отображения. При этом помним о втором принципиальном моменте – управление камерой и параметрами отображения в *Сценах* совершенно независимы от собственно геометрии построений, это только механизм показа, обзора объектов проекта. А отсюда следует, что нам доступен только лишь один фактор анимации – только камера, но не объекты! Это можно считать серьезным ограничением или даже недостатком механизма анимации *SketchUp*, однако заметим, что такой подход типичен для многих редакторов аналогичного назначения. Ведь здесь главная задача – провести «экскурсию, прогулку» зрителя по виртуальному миру проекта, дав возможность рассмотреть его объекты.

Базовые, основные параметры механизма анимации в текущем проекте назначают в диалоговом окне, которое открывается через меню **Window > Model Info > Animation**. Продолжительность презентации (фильма) зависит от количества *Сцен* в проекте и параметров перехода между ними:



### **Scene Transitions (Переход сцен):**

**Enable scene transitions (Включить переход сцен)** – вкл./выкл. эффекта плавного перехода между сценами за счет автоматического создания промежуточных «кадров». Окошко ниже служит для ввода продолжительности (фактически – скорости) перехода в секундах. Очевидно, что число «0» аналогично по действию выключению этого пункта.

Кстати, переходя между сценами ранее, на этапе моделирования, вы наверняка наблюдали этот плавный «проезд» камеры, поскольку показанные на рисунке выше настройки установлены по умолчанию. И так как там это совершенно излишне (только отнимает время), имеет смысл до этапа начала работы над презентацией *Scene Transitions* выключать.

### **Scene Delay (Задержка сцен):**

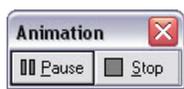
Опция назначения (в окошке ввода, в секундах) времени демонстрации одной сцены

(задержки до начала перехода к другой), то есть фактически паузы между переходами. Отсюда следует, что если требуется получить непрерывное «движение» на экране, этот параметр надо устанавливать = 0.

И еще один принципиальный момент – эти две настройки действуют на весь «фильм», то есть на всех сценах и переходах между ними одинаковы. Или по-другому – возможность разных настроек «переходов и задержек» для разных сцен не предусмотрена. И это тоже весьма существенное ограничение механизма анимации в *SketchUp*, неудобство которого можете ощутить на практике...

Итак, сцены созданы и настроены, параметры перехода назначены, что дальше? Заметим, что хотя презентация предполагает в основном возможность представления проекта «вне *SketchUp*», то же самое можно увидеть и в рабочем пространстве (окне моделирования), просто переходя между сценами, например кликами на их панелях-заголовках. Понятно, что такая возможность «предпросмотра» просто необходима и для уточнения различных настроек, отладки презентации. Причем в этом режиме можно переходить по сценам в любой последовательности (не обязательно по порядку их следования) – в любом случае «проезд» от сцены к сцене (точнее от камеры в одной сцене до камеры в другой) будет происходить по кратчайшей прямой. Обратим внимание на это существенное обстоятельство – к нему мы еще вернемся чуть позже...

Если хотим увидеть фильм в том виде, в каком он и будет сохранен в видеофайл, включаем «проигрывание» анимации пунктом **Play Animation** контекстного меню панели-заголовка любой сцены. При этом появляется панель, через которую проигрывание можно «поставить на паузу» или выключить (до этого остальные опции и инструменты остаются недоступными):



Конечно, логичней запускать «проигрывание» с первой сцены, однако заметим, что здесь демонстрация «закольцована» в бесконечную «ленту», поэтому это не так существенно.

Можно прийти к выводу, что доступных управляемых параметров анимации в *SketchUp* – предельный минимум, однако на самом деле эти возможности значительно шире, чем кажется на первый взгляд. Дело в том, что поскольку этот механизм базируется на переходах по *Сценам* как ключевым кадрам, могут быть анимированы («плавно» изменяться на протяжении «фильма») и большинство параметров визуализации сцены. Разберемся подробнее, как это работает, или – что можно анимировать?

### **Camera (Камера)**

1. Позиция камеры («проезд» камеры между позициями в каждой сцене – по кратчайшей прямолинейной траектории).
2. Направление взгляда (ракурс).
3. Степень и направление зуммирования объектива.
4. FOV (Ширина поля взгляда).

### **Shadows (Тени)**

По-другому можно сказать, что управляем солнечным освещением, меняя положение (направление) теней изменением параметров даты (месяц, число) и времени суток. Такой анимацией, например, может быть показано при проектировании интерьера изменение солнечного освещения через оконные проемы в помещении в течение дня (от раннего утра

до позднего вечера). Аналогичная задача актуальна и при планировке территорий (например, городской застройки), и в ландшафтном дизайне. Причем с учетом возможности установки географического местоположения (средствами геолокации), а также даты и времени суток в настройках теней эта имитация будет совершенно достоверна.

### **Sections (Разрезы)**

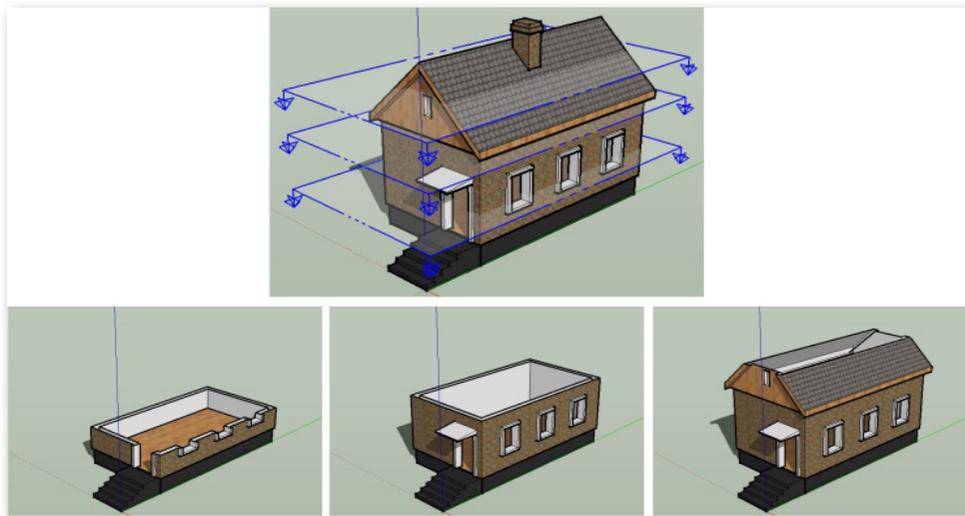
Возможность анимирования разрезов (см. тему 17 «Разрезы») очевидна из того факта, что это на самом деле тоже один из механизмов визуализации, то есть параметров камеры. Таким образом можно, например, очень эффектно показать внутреннее устройство объекта.

Принцип действия такой анимации прост: – в каждой из сцен показываем разные активные разрезы, и в итоге при проигрывании «фильма» видим как бы плавный «проезд» от одного активного разреза до другого, от сцены к сцене. Разберем подробнее, как это сделать, на примере нашего тестового домика:

1. Создаем три разреза на разных уровнях от «земли» и три сцены.

2. В каждой из трех сцен включаем (делаем активным) один из трех разрезов и не забываем зафиксировать это в *Update* сцены. Кроме того, в сценах фиксируем настройки – должны быть включены *Display Section Cuts* (Показать сечения) и выключены *Display Section Plans* (Показать секущие плоскости).

3. Запускаем проигрывание анимации – видим плавный «подъем» разреза от одного положения до другого, как бы последовательное «строительство» домика.



### **WALKTHROUGH (ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГУЛКИ)**

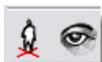
Прежде чем завершить чисто технические вопросы экспорта подготовленного проекта в виде «фильма», остановимся на очень важной теме – его «режиссуре». Что имеется в виду? Конечно, освещение вопросов профессионального «кинопроизводства» (начиная с грамотного сценария) не уместается в рамки нашего курса, поэтому остановимся только на дополнительных возможностях управления камерой.

Как правило, первый же опыт создания «фильма» после просмотра готовой анимации

выявляет странные вещи – «взгляд» при переходе от сцены к сцене совершает непонятные кульбиты, объекты на время исчезают с экрана, камера «въезжает» во внутренние полости объектов и т. п. Почему это происходит? Дело в том, что пока в каждой сцене мы научились выставлять камеру как для отдельного, как бы независимого снимка в «альбом» статичных имиджей, но здесь требуется еще и организовать переход к следующей сцене. Как это сделать? Помним, что камера всегда «перемещается» между сценами по кратчайшему прямолинейному пути, а отсюда следует, что нужно этот путь контролировать, однозначно обозначая траекторию «движения». Для решения этих задач в *SketchUp* и предусмотрена специальная группа инструментов *Walkthrough* (*Прогулки*).

В отличие от уже знакомых инструментов аналогичного назначения, они предназначены прежде всего для имитации «человеческого» взгляда на сцену. А точнее – для имитации прогулки, прохода, проезда «зрителя» по построенному виртуальному трехмерному миру проекта. Впрочем, это не отменяет возможности применения инструментов *Прогулки* в любых ситуациях, где требуется четкий контроль за камерой.

Панель инструментов *Прогулки* (если отсутствует в интерфейсе) открывается через меню *View > Toolbars > Walkthrough*.



### **Position Camera (Позиция камеры)/Look Around (Смотреть вокруг)**

Эти два инструмента работают чаще всего в паре и используются для установки камеры (точки взгляда) в назначенное место в сцене, на определенной высоте и с определенным направлением взгляда, что позволяет применять их для контроля (имитации) обзора сцены с точки зрения находящегося в этом месте наблюдателя. Для этого:

1. Кликаем на кнопке инструмента *Position Camera* – в панели статуса появляется подсказка: «**Select the camera position (Выберите позицию камеры)**», а в панели *Measurements* – установленная по умолчанию величина *Height Offset (Высота подъема)* камеры над «землей» – красно-зеленым планом осей. По умолчанию эта величина установлена, исходя из среднестатистического роста человека. Можно сразу ввести свое значение, то есть как бы изменить рост наблюдателя, или, по-другому, – поднять/опустить камеру относительно уровня «земли». Хотя это же можно сделать и позже, после установки камеры на место.

2. Кликаем в нужном месте сцены (например, «земли» или «пола» в интерьере), устанавливая камеру на эту позицию. При этом происходит автоматический переход в режим инструмента *Look Around*, в котором при фиксированном (!) положении камеры по месту и высоте над «землей» можем имитировать взгляд человека, стоящего на месте и поворачивающего голову вверх, вниз или вокруг себя по горизонтали, перемещением курсора инструмента в этих направлениях. Или по-другому это можно преставить как взгляд через видоискатель камеры, которая установлена и поворачивается в любом направлении на штативе... При этом в панели *Measurements* видим теперь величину *Eye Height* – высоту от земли глаз наблюдателя, которую можно изменить и на этом этапе, а в панели статуса подсказку: «**Drag in direction to turn camera (Потяните в направлении поворота камеры)**».

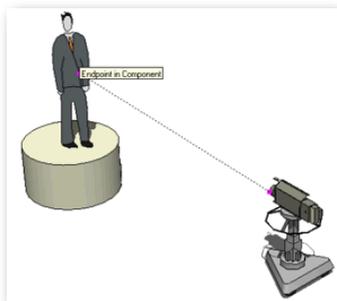
Инструмент *Look Around*, естественно, можно включить и отдельно нажатием кнопки инструмента – в любой момент и на любом этапе работы над проектом.

Есть и второй вариант позиционирования камеры и направления взгляда, называемый **назначением целевой точки**, который удобнее всего использовать по принципу «от одного объекта до другого». Например – буквально, как это показано на рисунке ниже, исполь-

зую объекты «камера» и «фотомодель». Для этого:

1. Курсором инструмента **Position Camera** кликаем в точке установки камеры и, удерживая клавишу мышки, перемещаем курсор в целевую точку, то есть куда должен быть направлен взгляд. При этом для контроля за опцией появляется точечная тянущаяся линия траектории взгляда.

2. Отпустив курсор, перемещаемся в вид сцены из назначенной точки на назначенную точку (объект). При этом также происходит автоматический переход в режим инструмента **Look Around**.



### Walk (Прогулка)

Именно этот инструмент позволяет последовательно назначить маршрут движения (о чем говорили ранее) и направление взгляда в каждой точке этого маршрута.

Помещаем курсор на кнопку инструмента – в панели статуса появляется подсказка: «**Walk with the camera**» (**Прогулка с камерой**). Кликаем кнопку – включаем инструмент – в панели статуса появляется подсказка: «**Click and drag to walk**» (**Кликнуть и тянуть для прогулки**) и еще три подсказки, о которых будет сказано далее. Кликаем курсором инструмента на «земле» в месте начала маршрута – ставим камеру в эту точку. Курсор меняется на крестик указателя направления («прицел»), при этом видим величину **Eye Height** в панели **Measurements** – это высота камеры над «землей», которую при необходимости меняем в соответствии с нашим операторским замыслом. А далее, удерживая клавишу мышки, тянем курсор «подошвы» в следующую точку маршрута прогулки: если выше крестика – двигаемся вперед, ниже – назад, аналогично – влево/вправо. Причем чем дальше перетягиваем «подошвы» от крестика, тем быстрее происходит движение. Напоминает управление движением персонажа в компьютерных играх, не правда ли?

Следующая подсказка в панели статуса: «**Ctrl = run**» – о том, что при нажатой клавише **Ctrl** «шаг» прогулки меняется на «бег», то есть просто ускоряем перемещение курсора. Вторая подсказка в панели статуса «**Shift = move vertically or sideways**» говорит о том, что при нажатой клавише **Shift** опция переходит в режим, при котором движение курсора вперед/назад вместо перемещения будет поднимать/опускать камеру на месте.

Заметим, что инструмент **Walk** для полной реалистичности показа прогулки по умолчанию поддерживает замечательную опцию «сопровождения» неровности поверхности, по которой мы «идем» (например, по ступенькам), то есть камера (высота взгляда) будет подниматься или опускаться в нужных местах. Этот же механизм определяет непроходимые препятствия на пути следования, например не дает проходить сквозь стены. Еще одна аналогия

с движением в компьютерных играх...

И последняя подсказка: «**Alt = disable collision detection**» – о том, что при нажатой клавише *Alt* отключается режим определения препятствий на пути движения камеры и прохода сквозь них. Эта возможность тоже необходима, поскольку иногда все-таки может потребоваться, например при создании презентации прогулки по интерьеру с проходом сквозь стены.

Ну и, собственно, главное, что позволяет применить этот инструмент для полного контроля над траекторией движения камеры (наблюдателя), – каждую такую позицию фиксируем в отдельной сцене. Теперь гарантировано корректное отображение последовательной «прогулки, проезда, прохода» по контролируемому маршруту (между сценами) и соответственно – записи фильма на их основе.

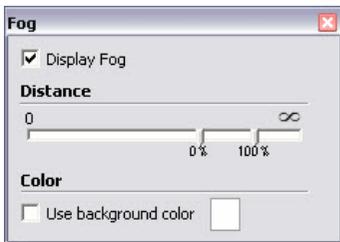
Кроме того, в *SketchUp* включен основанный на этих механизмах плагин **Advanced Camera Tools (ACT)**, который фактически дает возможность построить виртуальную модель съемочной площадки с разнообразной съемочной техникой и смоделировать операторско-режиссерскую работу на съемках фильма. По умолчанию он выключен, и для того чтобы он появился в интерфейсе, включаем этот пункт в меню **Window>Preferences>Extensions**, после чего через меню **View > Toolbars** открывается панель инструментов **ACT**. В подробном руководстве: <http://SketchUp.Google.com/support/bin/answer.py?answer=1219223> – можно ознакомиться с порядком работы плагина.

Таким образом, видим, что *SketchUp* предоставляет более чем достаточный набор инструментов для создания эффектного анимированного «фильма о проекте».

## FOG (ТУМАН)

Этот самостоятельный инструмент наиболее подходит именно для стадии презентаций, позволяя получить красивый и достоверный эффект «глубины пространства». Вы, вероятно, заметили, что при включении в настройках *Стиля* показа *Sky (Неба)* и *Ground (Земли)*, даже с учетом их градиентной заливки цветом, все-таки смотрятся они весьма неестественно. Причина понятна – «в жизни» не может быть такой четкой границы между землей и небом на линии горизонта, поскольку всегда присутствует атмосферная дымка, «размывающая» эту границу. Инструмент **Fog** как раз и решает эту задачу, позволяя имитировать эффект тумана (или атмосферной дымки), при котором удаленные объекты на больших пространствах выглядят более размытыми, затуманенными.

Открываем меню **Window > Fog**, после чего появляется диалоговое окно, в котором доступны настройки опции:



**Display Fog (Показ тумана)** – переключатель вкл./выкл. показа эффекта в сцене.

Та же опция доступна через меню **View > Fog**.

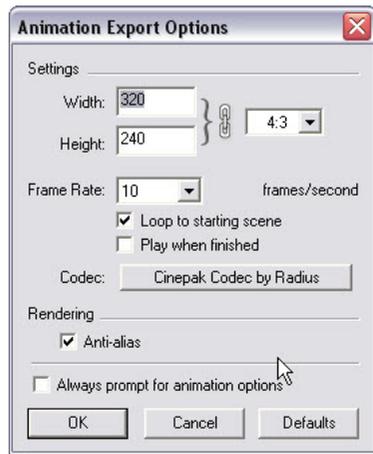
**Distance (Дистанция)** – слайдер-регулятор границ (диапазона) эффекта: левый движок устанавливает ближнюю границу относительно камеры (точки взгляда), правый движок – самую удаленную границу максимальной плотности тумана, фактически границу видимости в сцене. Заметим, что при масштабировании показа сцены зуммированием или вращением камеры движки также будут автоматически двигаться, масштабируя настройки эффекта по текущей точке взгляда.

**Color (Цвет)** – переключатель вкл./выкл. использования в эффекте цвета. Во включенном состоянии (ставим галочку) используется фон (*Background*), установленный в данный момент для сцены в диалоговом окне *Styles*. При снятой галочке, кликнув в окошке цвета, открываем палитру, в которой можно назначить любой другой цвет для тумана.

Возможно (в зависимости от конфигурации вашего компьютера), что для качественного отображения эффекта потребуется проверить, включена ли опция **Window > Preferences > OpenGL > Use hardware acceleration**.

## АНИМАЦИЯ – ЗАПИСЬ В ФИЛЬМ

Итак, фильм создан, отлажен... но пока доступен для просмотра только в самом *SketchUp*. Для записи (сохранения) анимации в видеоформат открываем меню **File > Export > Animation**, в открывшемся диалоговом окне **Export Type (Формат экспорта)** выбираем **Avi File (\*.avi)** и вводим имя файла. Далее открываем окно настроек **Options**:



Здесь доступны для назначения (изменения) следующие параметры:

**Width/Height (Ширина/Высота)** – размеры кадра в пикселях. Известно, что видео-файлы – одни из самых «тяжелых» цифровых форматов, и размеры кадра очень существенно влияют на «вес» файла, поэтому имеет смысл назначать минимально необходимые под конкретную задачу. Здесь по умолчанию «замкнута цепочка» кнопки сохранения пропорций – при изменении одного из измерений имиджа соответственно будет меняться и второе. В окошке правее можем выбрать один из вариантов стандартных пропорций видеокadra – 4:3 или 16:9. Если хотим отключить эту функцию, коротко кликаем на кнопке для «разрыва цепочки» – при

этом каждое из измерений становится возможным менять независимо друг от друга, то есть назначать свои габариты кадра. Однако этого лучше не делать, поскольку видеоформаты жестко стандартизированы по пропорциям кадра.

**Frame Rate (Показатель кадров)** – выпадающий список выбора скорости записи/воспроизведения – количества кадров в секунду (*fps*). Это ключевой фактор восприятия плавности движения в фильме, который определяется психофизиологией зрения – для обычного видео используется число 24, 25 или 30. Поскольку принятое число *fps* напрямую влияет на продолжительность видео, а значит, и на размер видеофайла, там, где возможно (например, для учебных роликов), принято назначать этот параметр значительно меньшим, 10–16.

**Loop to Starting Page (Защикливание на стартовую страницу)** – опция создает дополнительный кадр перехода от последнего кадра (сцены) снова на первую, организуя непрерывный цикл воспроизведения видео.

**Play When Finished (Проиграть после завершения)** – опция после завершения экспорта запускает воспроизведение созданного видеофайла на установленном в системе по умолчанию видеопроигрывателе для файлов *avi*.

**Codec (Кодек)** – выбор для создаваемого видеофайла видеокodeка компрессии/декомпрессии. После нажатия на кнопку с установленным по умолчанию кодеком открывается окно со списком других поддерживаемых *SketchUp* кодеков и опциями их настроек. Последним пунктом в списке кодеков можно выбрать вариант отказа от использования кодека (без сжатия), что гарантирует его воспроизведение без проблем на любом другом компьютере, но... за это придется «расплачиваться» резким, а чаще – просто неприемлемым увеличением размера файла.

Вообще, тема видеокodeков – отдельная и специфическая, поэтому здесь отметим только несколько ключевых понятий, связанных с ними. Прежде всего назначение и принцип работы кодека – уменьшение размера видеофайла за счет механизма сжатия (компрессии) при его записи и декомпрессии «на лету» тем же кодеком при его воспроизведении. Отсюда – главная проблема: если ваше видео должно быть воспроизведено на другом компьютере, на нем должен быть установлен тот же кодек, иначе нельзя гарантировать исключение проблем с воспроизведением. Здесь фактически есть два варианта решения – не углубляясь в проблемы видеокodeков, оставить кодек, предлагаемый программой по умолчанию, или вместе с видеофайлом передавать и сам использованный кодек. Понятно, что такое решение трудно назвать удачным, поскольку «зрителю» придется перед просмотром вашего видеоролика сначала устанавливать кодек в свой компьютер, что вряд ли его обрадует...

На самом деле в последние годы появилась отличная возможность обойти все эти проблемы и обеспечить максимальное удобство передачи видео зрителю – так называемые «видеохостинги». Постоянному пользователю Интернета наверняка знаком хотя бы один из них, самый популярный – [YouTube.com](https://www.youtube.com), который позволяет любому пользователю загружать туда свое видео, получать ссылку, сообщать ее зрителю, а тому – просматривать видео в интернет-браузере.

**Rendering > Anti-Alias** – переключатель включения/выключения опции сглаживания «ступенек» граничных пикселей в имидже (аналогично опции в настройках экспорта графических файлов).

**Always Prompt for Animation Options (Всегда выводить окно опций)** – переключатель включения/выключения показа по умолчанию диалогового окна настроек при каждом открытии опции экспорта анимации.

**Defaults** – опция «сброса» настроек до установленных по умолчанию.

## СЕРИЯ ПОКАДРОВЫХ СНИМКОВ

*SketchUp*, кроме создания анимации в виде единственного файла формата **AVI**, позволяет создавать презентацию как серию покадровых (то есть с каждой сцены) имиджей. Такая серия (англ. – **image sequence**) может быть использована для последующего монтажа из них фильма в стороннем видеоредакторе, или как слайд-шоу в презентационной программе, или просто для быстрого сохранения нескольких сцен проекта. Фактически этот вариант можно рассматривать как частный случай предыдущего – разница только в выборе формата экспорта, поскольку речь идет об аналогичном сохранении кадров-имиджей.

Открываем меню **File > Export > Animation**, затем в диалоговом окне **Export Type (Формат экспорта)** выбираем (вместо **AVI**) один из 4 графических 2D-форматов (**JPG, PNG, TIF или BMP**). Открыв окно **Options**, видим аналогичный анимации набор настроек, за исключением, естественно, настроек видеокодека и проигрывания видеофайла. И (обратим внимание!) отсутствует и пункт настройки параметра **Rendering > Anti-Alias**. В итоге, после нажатия кнопки **OK** и указания места сохранения, получаем набор имиджей, которым автоматически присваиваются «номерные» имена в виде, например, **XXXX.jpg**. Понятно, что общее количество полученных при этом снимков в серии (также, как и для анимации) зависит от назначенного количества кадров в секундах и параметров, установленных в панели **Model Info > Animation**.

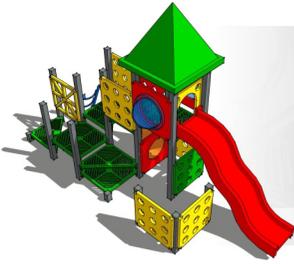
Завершая рассмотрение технической стороны создания анимации «напрямую» из *SketchUp*, приходится констатировать, что это одно из самых «узких мест» программы... Дело в том, что, кроме уже упомянутых выше ограничений этого механизма, качество «картинки» в большинстве случаев оставляет желать лучшего. То есть здесь имеем все те же проблемы (прежде всего – с качеством **Anti-Alias** линий), что и при экспорте статичной растровой графики, но только еще более «отягощенные» их движением, что выражается (как минимум) в неприятном «дрожании» линий – ребер объектов. Экспортом в покадровую серию имиджей эта проблема снимается, но остальные все-таки остаются...

И последнее – многие отсутствующие в *SketchUp* анимационные функции и возможности успешно реализованы в целом ряде специализированных плагинов... об этом подробнее и далее в отдельной теме.

## GOOGLE SKETCHUP VIEWER

Это еще один доступный способ демонстрации проектов *SketchUp* – свободная программа просмотра и распечатки, которую можно скачать отсюда: [http://sketchup.google.com/intl/en\\_uk/download/gsvviewer.html](http://sketchup.google.com/intl/en_uk/download/gsvviewer.html). На самом деле это фактически сильно урезанная версия того же *SketchUp* – без инструментов редактирования моделей и вообще без возможностей внесения каких-либо изменений. Теоретически предполагается, что *Viewer* намного проще в использовании для тех, кто незнаком со *SketchUp*, поэтому можно передать ее «клиенту» вместе с проектом, который теперь он сам сможет рассматривать как и сколько угодно...

Почему «теоретически»? Потому что, во-первых, на самом деле для человека, совершенно незнакомого даже с навигацией в 3D-, «простота» весьма сомнительна. Во-вторых, это связано с предварительной установкой на свой компьютер и освоением новой программы, в-третьих – все-таки для качественного просмотра (особенно «тяжелых» моделей) необходима соответствующая видеокарта, наличие которой, скажем, на офисном компьютере сомнительно... список возможных затруднений «клиента» можно продолжать. Тем не менее, о такой возможности представления своего проекта стоит знать – при каких-то обстоятельствах это может оказаться и вполне подходящим решением...



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 26. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ

*Эта тема, завершающая изучение собственно SketchUp, специально вынесена в финальную часть изложения материала, что дает возможность уже совершенно предметно рассмотреть вопросы рациональной организации рабочего пространства в текущем проекте и в программе в целом. Здесь мы, с этой точки зрения, пройдем как по уже знакомым инструментам и опциям, так и по нескольким не вошедшим ни в одну из ранее изученных тем.*

### ГЛАВНЫЕ МЕНЮ

Обычно изучение новой программы начинают именно с панели главных – текстовых меню, однако на протяжении нашего курса при изучении панелей инструментов и диалоговых окон конкретных опций постоянно приводились только отсылки на то, что те же функции управления доступны и через меню (дублируются в них). Со SketchUp такой подход более логичен, поскольку в подавляющем большинстве ситуаций доступ к управлению через главные меню нельзя назвать самым рациональным с точки зрения быстроты и удобства. Думаю, пояснений тут не требуется – на самом деле элементарное количество кликов мышкой на протяжении работы над проектом в значительной степени влияет на общее время, затраченное на него!

Тем не менее полное содержание и возможности главных текстовых меню надо знать, тем более что некоторые функции доступны все-таки только отсюда. Пройдем обзорно по перечню уже знакомых и подробнее – по еще не рассмотренным...

File Edit View Camera Draw Tools Window Plugins Help

### File (Файл)

**New (Новый)** – закрывает текущий документ и открывает область рабочего окна построения новой модели. При этом используются настройки файла шаблона, назначенного в **Window > Preferences > Template**. Если мы хотим одновременно открыть другой файл, придется еще раз запустить программу и открыть второй файл в ней, или (что аналогично) открыть файл из Проводника, так как одновременное открытие в одном сеансе нескольких файлов не предусмотрено.

**Open... (Открыть)** – открывает ранее сохраненный файл SketchUp. Если уже загружен файл (проект) и в нем произведены какие-либо изменения, будет предложено его сохранить перед закрытием и открытием другого.

**Save (Сохранить)** – сохраняет текущий файл в указанное место. Если попытаемся закрыть несохраненный документ, SketchUp предложит предварительно сохранить его.

**Save As... (Сохранить как)** – сохраняет текущий файл как новый документ с любым новым именем и местом размещения, и (или) в любой из предыдущих версий (выбор – в раскрывающемся списке «Тип файла»).

**Save A Copy As... (Сохранить копию как)** – сохраняет текущий файл на жесткий диск как вариант текущего с новым именем, если необходимо – с новым местом размещения или в другой версии. Имя назначается автоматически по принципу – к имени оригинала добавляется порядковая цифра копии.

**Save As Template... (Сохранить как шаблон)** – сохраняет текущий файл на жесткий диск как шаблон, с сохраненными настройками которого будет открываться новый «пустой» проект через пункт **New**.

**Revert (Возврат)** – возвращает текущий файл к последнему (предыдущему) сохраненному состоянию.

**Send to LayOut (Передать в LayOut)** – передает и открывает текущую модель в приложении *LayOut*.

**Preview In Google Earth (Предпросмотр модели в Google Earth);**

**Geo-location (Геолокация);**

**Building Maker (Архитектор);**

**3D Warehouse (Склад 3D-моделей)**

Эти четыре пункта дублируют опции **Инструментов Google** (см. тему 23).

**Import (Импорт)** – импорт 3D-моделей из файлов других форматов в *SketchUp*.

**Export (Экспорт)** – экспорт моделей *SketchUp* в другие приложения в 3D- и 2D-форматы или в анимацию.

**Print Setup... (Настройка печати)** – вызывает стандартное диалоговое окно настройки принтера.

**Print Preview... (Предварительный просмотр печати)** – вызывает диалоговое окно настроек распечатки модели.

**Print (Печать)** – вызывает диалоговое окно, аналогичное предыдущему пункту, с некоторыми ограничениями возможностей настроек.

**Generate Report... (Генерировать отчет)** – создает файл отчета по проекту (отдельным объектам или всем) с их атрибутами и числовыми значениями, который можно сохранить в форматы *HTML* или *SCV*.

Далее следует список – «история» последних восьми файлов, которые открывались до этого в *SketchUp*.

**Exit (Выход)** – закрывает текущий файл и рабочее окно *SketchUp*.

## **Edit (Редактирование)**

**Undo (Отменить)** – отменяет последнюю команду рисования или редактирования. *SketchUp* позволяет отменять все команды (до 100 шагов назад) в любое время до момента сохранения файла.

**Redo (Повторить)** – возвращает последнюю отмену в ее предыдущее состояние.

**Cut (Вырезать); Copy (Копировать); Paste (Вставить)** – стандартные опции работы Windows с буфером обмена.

**Paste in Place (Вставить на место)** – вставляет содержимое буфера обмена в то же место сцены, откуда оно было скопировано или вырезано.

**Delete (Удалить)** – удаляет все выбранное.

**Delete Guides (Удалить опорные элементы)** – удаляет все ранее созданные раз-

меточные элементы (конструкционные линии и точки) в области моделирования.

**Select All (Выбрать все)** – выбирает одновременно все доступные элементы модели.

**Select None (Отменить выбор всего)** – отменяет все опции выбора (снимает выбор со всех объектов) в сцене.

**Hide (Скрыть)** – скрывает (выключает показ) любого выбранного элемента.

**Unhide (Отменить скрытие)** – опция, обратная предыдущей – включает показ скрытых ранее элементов, в том числе в подменю доступны варианты: **Selected** – *выбранных элементов*; **Last** – элементов, скрытых последней командой **Hide**; **All** – всех элементов, скрытых командой **Hide**.

**Lock (Фиксировать)** – «закрывает» любые *Компоненты* или *Группы* от перемещения или редактирования.

**Unlock (Снять фиксацию)** – опция, обратная предыдущей – «открывает» любые ранее «закрытые» компоненты или группы.

**Make Component (Создать компонент)** – создает *Компонент* из выбранных элементов.

**Make Group (Создать группу)** – создает *Группу* из выбранных элементов.

**Close Group/Component (Закрыть группу/компонент)** – закрывает текущий открытый режим редактирования внутри *Компонента* или *Группы*.

**Intersect Faces (Пересечение поверхностей)** – создает сложные объекты за счет образования новых поверхностей, образующихся при пересечении двух построений, в том числе с выбором вариантов в подменю: **With Model (С моделью)**; **With Selection (С выбранным)**; **With Context (С содержимым)**.

**Тип выбранного** – содержат большинство возможных команд манипуляций текущим (выбранным) элементом построений или объектом. Фактически аналог контекстного меню на этом же объекте.

## **View (Виды)**

**Toolbars (Панели инструментов)** – открывающиеся подменю показа/скрытия панелей инструментов:

**Getting Started (Начальный набор инструментов)**

**Large Tool Set (Большой набор инструментов)**

**Camera (Камера)**

**Construction (Конструкционные)**

**Solid Tools (Твердотельные инструменты)**

**Drawing (Рисование)**

**Face Style (Стили отображения поверхностей)**

**Google (Инструменты Google)**

**Layers (Слои)**

**Measurement (Измеритель)**

**Modification (Модификации)**

**Principal (Основные)**

**Sections (Разрезы)**

**Shadows (Тени)**

**Standard (Стандартные)**

**Views (Виды)**

**Walkthrough (Прогулка)****Save Toolbar Positions (Сохранить позиции панелей инструментов)****Restore Toolbar Positions (Восстановить позиции панелей инструментов)**

Задержимся на этих двух новых для нас пунктах (опциях).

В *SketchUp* всегда имела место одна «врожденная» проблема – при принудительном изменении размеров (пропорций) окна программы, в том числе стандартными кнопками *Windows* (от «Развернуть» к «Свернуть в окно» в правом верхнем углу), или при изменении размеров кнопок (**View > Toolbars > Large Buttons**), или при попытке перетаскивания (добавления) панелей инструментов верхних рядов, их порядок размещения «разрушается» непредсказуемым образом. А главное – автоматически не восстанавливается при возврате в предыдущее состояние, так что исправить ситуацию можно только ручным перетаскиванием панелей по своим прежним местам.

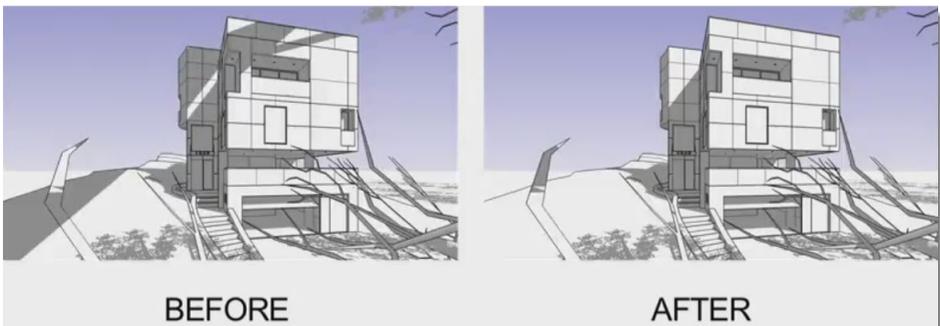
Отсюда – типичный вопрос пользователей: – можно ли как-то закрепить панели на своих местах в постоянном (нужном, привычном) порядке? К сожалению, приходится ответить, что полноценно – нет... Точнее, в 8-й версии разработчики частично решили проблему как раз этими двумя рассматриваемыми опциями – если сохранить позиции панелей первой опцией, то затем, после «разрушающих» изменений, можно восстановить их исходное положение второй опцией. Однако, к сожалению, есть существенное ограничение данных полезных опций – они действуют только в рамках текущего, открытого сеанса программы! А при новом открытии программы (файла) в любом случае работает только один общий принцип – открытия интерфейса в том виде, в котором он был закрыт в предыдущем сеансе (проекте, файле) программы...

**Dinamic Components (Динамические компоненты)**

**Sandbox (Песочница)** – чтобы этот пункт появился в меню, опцию необходимо предварительно включить в меню **Window > Preferences > Extensions > Sandbox Tools**.

**Shadow Strings Fix (Исправление ошибки теней)**

Включение кнопки исправляет ошибку рендеринга теней на объекте, которая может возникать в ситуациях, когда сама камера находится в тени какого-либо объекта. Особенно явно этот дефект может проявляться в анимации в виде непредсказуемых «мерцающих» затенений наблюдаемого объекта. Чтобы этот пункт появился в меню, опцию необходимо предварительно включить в меню **Window > Preferences > Extensions > Shadow Strings Fix Toolbar**.



**Solar North (Север)**. Опцию следует предварительно включить в меню **Window > Preferences > Extensions > Solar North Toolbar**.

**Large Buttons (Большие кнопки)** – переключатель между двумя возможными ти-

порамерами кнопок инструментов (опций).

**Scene Tabs (Заголовки сцен)** – переключатель показа/скрытия заголовков созданных сцен проекта в области моделирования.

**Hidden Geometry (Скрытая геометрия)** – переключатель показа/скрытия построений или элементов, которым перед этим была назначена невидимость опцией **Hide (Скрыть)**.

**Section Planes (Показ плоскости разреза)** – переключатель показа/скрытия плоскости разреза.

**Section Cut (Показ отсеченного объема)** – переключатель показа/скрытия отсеченных разрезом объемов объекта.

**Axes (Оси)** – переключатель показа/скрытия основных осей сцены.

**Guides (Разметочные элементы)** – переключатель показа/скрытия всех разметочных вспомогательных линий и точек построений.

**Shadows (Тени)** – переключатель показа/скрытия теней в сцене.

**Fog (Туман)** – переключатель показа/скрытия опции эффекта тумана (атмосферной дымки) в сцене.

**Edge Style (Стиль ребер)** – открывающиеся вправо подменю – переключатели показа/скрытия ребер и возможных стилей их отображения: **Edges (Ребра)**; **Back Edges (Рабра сзади)**; **Profiles (Профильные ребра)**; **Depth Cue (Утолщенные ребра)**; **Extension (Удлиненные ребра)**.

**Face Style (Стиль поверхностей)** – открывающиеся вправо подменю – переключатели показа/скрытия стилей отображения (рендеринга) поверхностей: **X-ray (Пентген)**; **Wireframe (Каркасы)**; **Hidden Line (Линейный)**; **Shaded (Затененный)**; **Shaded with Textures (Затененный с текстурами)**; **Monochrome (Бесцветный)**

**Component Edit (Редактирование компонентов)** – открывающиеся вправо подменю – переключатели вариантов показа/скрытия элементов при редактировании компонентов: **Hide Rest of Model (Скрыть модель)** – остальных объектов сцены; **Hide Similar Components (Скрыть аналогичные компоненты)** – аналогичных вставок редактируемого компонента.

**Animation (Анимация)** – открывающиеся вправо подменю опций работы со сценами и анимацией: **Add Scene (Добавить сцену)** – добавление новой сцены в текущий проект; **Update Scene (Обновить сцену)** – сохранение текущих изменений в сцене при переходе к другой; **Delete Scene (Удалить сцену)** – удаление открытой сцены в текущем проекте; **Previous Scene (Предыдущая сцена)** – переход на предыдущую по порядку сцену; **Next Scene (Следующая сцена)** – переход на следующую по порядку сцену; **Play (Запуск)** – стартует проигрывание анимации; **Settings (Настройки)** – открывает панель настроек параметров анимации в проекте (диалоговое окно **Window > Model Info > Animation**).

## Camera (Камера)

**Previous (Предыдущая точка взгляда)**; **Next (Следующая точка взгляда)** – команды отмены последней установки точки взгляда (возврата к предыдущей/последующей). Текущая точка взгляда автоматически сохраняется при перемещении камеры к следующей.

### Standard (Стандартные проекции)

Открывающиеся подменю доступа к стандартным (предварительно установленным) точкам взгляда или проекциям: **Iso (Изометрия)**, **Top (Сверху)**, **Front (Спереди)**,

*Right (Справа), Back (Сзади), Left (Слева) и Bottom (Снизу).*

**Parallel Projection (Параллельные проекции)**

Переключатель на обзор сцены в параллельных проекциях. Снятие галочки аналогично включению следующего пункта меню.

**Perspective (Перспектива)** – переключатель между Перспективной и Параллельной проекциями. Снятие галочки аналогично включению предыдущего пункта меню.

**Two-Point Perspective (Двухточечная перспектива)** – вариант перспективной проекции, при которой имеются только две точки схода, а все вертикальные линии параллельны между собой и синей (вертикальной) оси.

**Match New Photo (Новый сеанс совмещения с фото); Edit Matched Photo (Редактировать совмещение с фото)** – переход к опциям *Match Photo*.

**Orbit (Вращение)** – инструмент вращения камеры вокруг наблюдаемого объекта на фиксированном расстоянии.

**Ran (Панорамирование)** – инструмент перемещения камеры параллельно объекту (плоскости экрана) на фиксированном расстоянии от наблюдаемого объекта;

**Zoom (Лупа)** – инструмент увеличения или уменьшения изображения объекта за счет зуммирования объектива.

**Field of View (Поле взгляда)** – инструмент расширения или сужения ширины поля взгляда объектива (фокусного расстояния) при фиксированном положении камеры.

**Zoom Window (Окно увеличения)** – инструмент установки границ окна просмотра.

**Zoom Extents (Показать все)** – инструмент показа всех объектов сцены одновременно.

**Zoom to Photo (показать на все фото)** – показ сцены в границах фонового фото в сеансе *Match Photo*.

**Position Camera (Позиция камеры)** – инструмент размещения камеры в определенном месте сцены.

**Walk (Прогулка)** – инструмент управляемой траектории прогулки по сцене.

**Look Around (Смотреть вокруг)** – инструмент осмотра сцены «вокруг себя» – вращения камеры при фиксированном положении камеры на «земле».

**Image Igloo** – одна из опций работы с сервисом *Google Building Maker* (см. тему 23 «Google. Геолокация»).

**Animation** – запуск и остановка встроенного плагина «облета» модели. Появляется в интерфейсе, если включен пункт *Ruby Script Examples (Примеры скриптов Ruby)* в меню *Window > Preferences > Extensions*.

**Draw (2D-рисование)**

**Line (Линия)** – инструмент рисования линейных элементов (ребер объектов).

**Arc (Дуга)** – инструмент рисования дуговых (арочных) элементов.

**Freehand (От руки)** – инструмент рисования мышкой нерегулярных, свободных кривых в пространстве сцены.

**Rectangle (Прямоугольник)** – инструмент рисования четырехугольных фигур (поверхностей).

**Circle (Окружность)** – инструмент рисования правильных окружностей (круговых поверхностей).

**Polygon (Многоугольник)** – инструмент рисования регулярных многоугольных

фигур (поверхностей), вписанных в круг и содержащих от 3 до 100 сторон (ребер).

**Box (Ящик)** – встроенный пример действия простого плагина – построение такого рода объекта «в один клик». Появляется в интерфейсе, если включен пункт **Ruby Script Examples (Примеры скриптов Ruby)** в меню **Window > Preferences > Extensions**.

**Sandbox (Песочница)** – в открывающихся подменю доступны два инструмента этой группы – начальных построений: **From Contour (Из контуров)** и **From Scratch (Из линий)**. Появляется в интерфейсе, если включен пункт меню **Window > Preferences > Extensions > Sandbox Tools**.

## Tools (Инструменты)

**Select (Выбрать)** – инструмент выбора одного или нескольких элементов для их последующих модификаций.

**Eraser (Ластик)** – инструмент удаления линий (ребер) построений. Используется также для их скрытия или сглаживания.

**Paint Bucket (Палитра)** – инструмент для назначения или редактирования материалов поверхностей построений.

**Move (Перемещение)** – инструмент перемещения, искажения, копирования любых элементов построений и вращения **Компонентов** и **Групп**.

**Rotate (Вращение)** – инструмент вращения отдельных элементов и объектов, а также перекашивания или искажения построений их частей.

**Scale (Масштабирование)** – инструмент изменения размеров и искажения выбранных построений относительно их исходных параметров и других элементов модели.

**Push/Pull (Толкаты/Тянуть)** – инструмент создания новых объемов на основе выталкивания (вытягивания) их из поверхностей.

**Follow Me (Следуй за мной)** – инструмент выталкивания (вытягивания) новых объемов из поверхностей вдоль направляющей – любой линии или ребра поверхности.

**Offset (Контур)** – инструмент создания копий линий и новых поверхностей на назначаемом расстоянии от оригинала (внутри или наружу).

**Outer Shell (Внешняя оболочка)** – инструмент «слияния» нескольких твердотельных (сплошных) объектов в один объем.

**Solid Tools (Инструменты сплошных тел)** – инструменты модификаций твердотельных (сплошных) тел. В открывающихся подменю доступны варианты действий (инструментов): **Intersect (Отсечение)**, **Union (Объединение)**, **Subtract (Вычитание)**, **Trim (Обрезка)**, **Split (Разделение)**

**Tape Measure (Рулетка)** – инструмент линейных измерений, в том числе расстояния между двумя точками, создания **Конструкционных линий** и **точек**, а также пропорционального масштабирования объектов на точную величину.

**Protractor (Транспортёр)** – инструмент измерения углов и создания **Конструкционных линий** – сторон угла.

**Axes (Оси)** – инструмент изменения положения (ориентации) основных осей сцены или **Компонентов**.

**Dimensions (Размеры)** – инструмент нанесения размерных элементов на объекты построений с автоматическим выводом их размеров.

**Text (Текст)** – инструмент создания текстовых элементов (выноска, пояснений и т. п.).

**3D Text (3D-текст)** – инструмент создания трехмерного текста.

**Section Plane (Разрезы)** – инструмент создания секущей плоскости разреза.

**Interact (Взаимодействие с динамическим компонентом)** – запуск действий, назначенных выбранному Динамическому Компоненту.

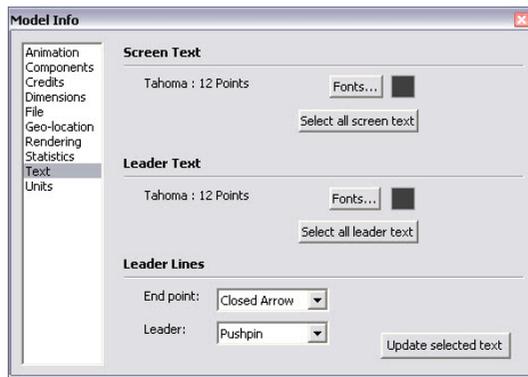
**Sandbox (Песочница)** – инструменты создания и модификаций рельефов (сложных криволинейных поверхностей). Чтобы этот пункт появился в меню, его необходимо включить из меню *Window > Preferences > Extensions > Sandbox Tools*. В открывающихся вправо подменю доступны варианты действий (части из этих инструментов): *Smooove (Присоска)*, *Stamp (Штамп)*, *Drape (Драпировка)*, *Add Detail (Добавить детали)*, *Flip Edge (Отразить ребро)*.

**Utilities (Утилиты)** – активирует встроенные скрипты (плагины). Чтобы этот пункт появился в меню, его необходимо включить из меню *Window > Preferences > Extensions > Utilities Tools*. В открывающихся подменю доступны: *Create Face (Создать поверхность)* – создает поверхность внутри замкнутых ребер 2D-фигуры, если она не образовалась автоматически или была до этого удалена. *Query Tool (Инструмент запроса)* – выводит текущие координаты курсора и доступную информацию по элементам построений под курсором в окошко рядом с курсором и в *Measurements*.

К обширной теме скриптов-плагинов обратимся далее, а по этим можно сказать только, что они включены в комплект программы скорее как демонстрация возможностей этого «жанра», чем из соображений практической необходимости...

## Window (Окно)

**Model Info (Инфо по модели)** – открывает диалоговое окно для назначения основных настроек текущего проекта. Все его пункты – параметры – были рассмотрены ранее по ходу изучения конкретных отдельных тем.



**Entity Info (Инфо по элементу)** – открывает диалоговое окно информации и назначения «внутренних» настроек выбранного элемента построений.

**Materials (Материалы)** – открывает диалоговое окно выбора, назначения, редактирования и организации *Материалов*.

**Components (Компоненты)** – открывает диалоговое окно выбора, назначения, редактирования и организации *Компонентов*.

**Styles (Стили)** – открывает диалоговое окно назначения, редактирования и организации *Стилей* в проекте.

**Layers (Слои)** – открывает диалоговое окно управления *Слоями* в модели.

**Outliner (Структура)** – открывает диалоговое окно показа и управления структурой (иерархическим деревом) *Компонентов* и *Групп* в проекте.

**Scenes (Сцены)** – открывает диалоговое окно (*Менеджер*) выбора, назначения, редактирования и организации *Сцен*.

**Shadows (Тени)** – открывает диалоговое окно управления *Тенями* в сцене.

**Fog (Туман)** – открывает диалоговое окно управления эффектом *Тумана* (атмосферной дымки).

**Match Photo (Совмещение с фото)** – открывает диалоговое окно управления опциями *Совмещения с фото*.

**Soften Edges (Сглаживание ребер)** – открывает диалоговое окно управления опциями визуального сглаживания и сглаживания ребер в построениях.

**Instructor (Инструктор)** – открывает диалоговое окно инструктажа по работе с некоторыми из выбранных инструментов в виде анимации и краткой текстовой информации.

**Preferences (Основные настройки)** – открывает диалоговое окно назначения основных настроек программы. Подробно – далее в отдельном разделе, завершающем тему.

**Hide/Show Dialogs (Скрыть/Показать диалоговые окна)** – переключатель одновременного временного скрытия/показа всех текущих диалоговых окон на рабочем столе программы.

**Ruby Console (Консоль Ruby)** – открывает окно консоли для написания и отладки скриптов программным языком *Ruby API*.

**Component Options (Опции компонента), Component Attributes (Атрибуты компонента)** – окна контроля и управления *Динамическими Компонентами*.

**Photo Textures (Текстуры из фото)** – открывает окно браузера 3D-интернет-сервиса *Google – Street View (Просмотр улиц)*.

## Plugins (Скрипты – Подключаемые модули)

Обратим внимание, что по умолчанию этот пункт в строке главных меню отсутствует! А чтобы он появился, надо в меню *Window > Preferences > Extensions* включить пункт *Ruby Script Examples (Примеры скриптов Ruby)*. После чего увидим в нем как минимум скрипт *Cost (Стоимость)*. Коротко по нему замечу только, что «в теории» *Cost* предназначен для назначения «цен» на материалы и элементы построений модели... и непригоден для нашей реальной практики.

Таким образом, пункт включает в себя скрипты-плагины в составе программы по умолчанию, и в дальнейшем, при установке пользователем новых плагинов, большая часть из них доступна именно из этого меню.

## Help (Помощь)

Предоставляет доступ к справочным и учебным материалам по программе.

**Welcom to SketchUp** – открывает то же окно «приглашения» входа в программу, которое встречает нас при первом запуске *SketchUp*.

**Help Center (Центр on-line-справки)** – открывает доступ к этому ресурсу на официальном сайте *Google SketchUp*. По умолчанию вы попадаете на англоязычную страницу, на русском языке аналогичную можно открыть по адресу <http://SketchUp.Google.com/support/?hl=ru>.

**Learn about Ruby Plugins** – открывает доступ к интернет-ресурсу на официаль-

ном сайте *Google SketchUp* по теме плагинов *Ruby*.

**Contact us (Контакт)** – открывает официальный сайт *Google SketchUp*.

**License (Лицензионная инфо)** – открывает ряд подменю управления лицензированием, авторизацией и тому подобных опций программы.

**Check for Update (Обновление)** – открывает доступ к информации по online-обновлениям текущей версии программы.

**About SketchUp (О SketchUp)** – открывает окно с информацией по версии и другим параметрам установленной программы.

## PREFERENCES (ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ)

Как уже не раз упоминалось ранее, это диалоговое окно включает в себя основные настройки, которые действуют по умолчанию до их изменения на другие во всех сеансах программы. Как и для *Model Info*, часть его функций была изучена ранее в конкретных темах опций и инструментов (для таких далее будет приведено только название и назначение), однако осталось несколько еще не рассмотренных очень важных опций – о них подробно:

**Applications (Приложения)** – назначение растрового редактора (из установленных в системе – требуется указать путь в файловой системе к пусковому файлу программы) для редактирования «на лету» растровых текстов материалов.

### Compatibility (Совместимость)

#### Component/Group Highlighting (Подсветка компонентов/групп):

**Bounding box only (Только габариты)** – переключатель стиля «подсветки» габаритов при выборе групп и компонентов: каждого из составляющих элементов или только общего габарита группы или компонента.

**Mouse Wheel Style (Стиль колесика мышки) – Invert (Обратное)** – переключатель направления действия на обратное в опции зуммирования (приближения и удаления) камеры при вращении колесика трехкнопочной мышки. Можно сказать, что вряд ли стоит менять установленные настройки по умолчанию, если только это не покажется обоснованным по каким-то личным предпочтениям (привычкам).

### Drawing (Рисование)

**Click Style (Стиль клика)** – назначение вариантов реакции мышки на клик переключателями:

**Click-drag-release (Кликнуть-потянуть-отпустить)** – включение этой опции действует на инструмент *Line* следующим образом: кликнуть для назначения стартовой точки линии, удерживая клавишу, потянуть курсор до конечной точки линии, отпустить клавишу для завершения рисования;

**Auto Detect (Автоопределение)** – вариант по умолчанию, при котором программа позволяет использовать как предыдущую, так и следующую схему работы с мышкой. Его и рекомендуется оставить, поскольку практика показывает, что это самый логичный и удобный вариант;

**Click-move-click (Кликнуть-переместить-кликнуть)** – включение этой опции действует на инструмент *Line* следующим образом: кликнуть и отпустить клавишу мышки для назначения стартовой точки линии, переместить мышь, растягивая линию, кликнуть снова в ко-

нечной точке линии для завершения рисования;

**Continue Line Drawing (Продолжить рисование линии)** – включение этой опции действует на инструмент **Line (Линия)** следующим образом: стартовая точка новой линии автоматически назначается в конечной точке предыдущей, что обеспечивает их непрерывное рисование.



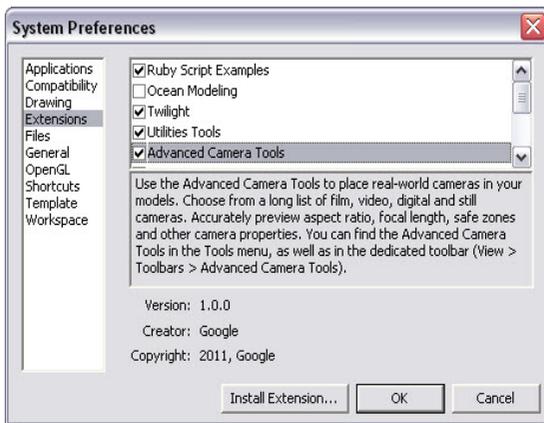
### **Miscellaneous (Разное):**

**Display crosshairs (Показ перекрестья)** – включение этой опции добавляет к инструменту рисования перемещающееся вместе с ним перекрестье осей соответствующих цветов.

**Disable pre-pick on Push/Pull Tool** – выключение (по умолчанию включена) опции работы инструмента в варианте с предварительным кликом – указанием поверхности «вдавливания/вытягивания» (подробно об этом варианте см. книгу 1, тему 5 «Инструменты модификаций»).

### **Extensions (Расширения)**

Панель включения/выключения меню и панелей инструментов дополнительных опций и плагинов, как уже включенных в *SketchUp*, так и новых, устанавливаемых вами самостоятельно, и которые по умолчанию отсутствуют в интерфейсе. Вспомним, что в соответствующих темах инструментов (плагинов) уже неоднократно приводились отсылки к этой панели.



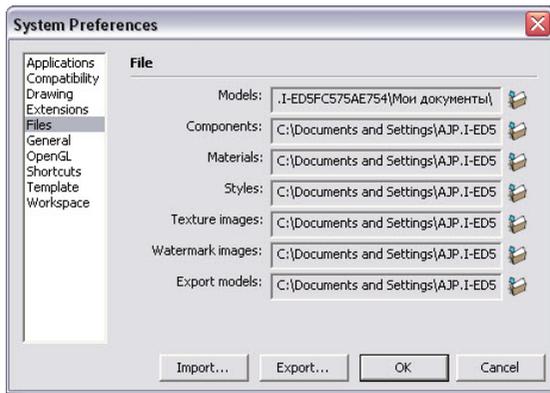
Обратите внимание на кнопку **Install Extension (Инсталлировать расширение)** – через нее устанавливаются плагины, которые представлены их авторами в виде специального формата-архива – .RBZ. Это самый удобный способ установки, поскольку при этом происхо-

дит автоматическая корректная распаковка в нужные программные папки, избавляющая от необходимости делать это вручную.

## Files (Файлы)

Панель используется для назначения мест размещения файлов по умолчанию в нескольких типичных опциях, фактически – указания «стартовых точек» при каждом открытии или сохранении файлов: **Models (Модели)**, **Components (Компоненты)**, **Materials (Материалы)**, **Styles (Стили)**, **Texture Images (Имиджи текстур)**, **Watermark Images (Имиджи водяных знаков)**, **Export Models (Экспорт моделей)**. Естественно, можно назначить в этих окошках свои пути, или просто каждый раз при каждом открытии/сохранении файлов показывать нужные папки.

Две кнопки внизу окна позволяют загружать сохраненные ранее (**Import...**) и сохранять текущие (**Export...**) настройки **File Locations (Размещение файлов)** и **Shortcuts (Клавиатурные сокращения)** (см. далее об этом пункте) в специальном файле **preferences.dat**. Что и где сохранять, можно выбрать при импорте (экспорте) в закладке **Options....**



## General (Главные)

Эта панель используется для назначения главных (глобальных) настроек сохранения файлов и элементов интерфейса программы.

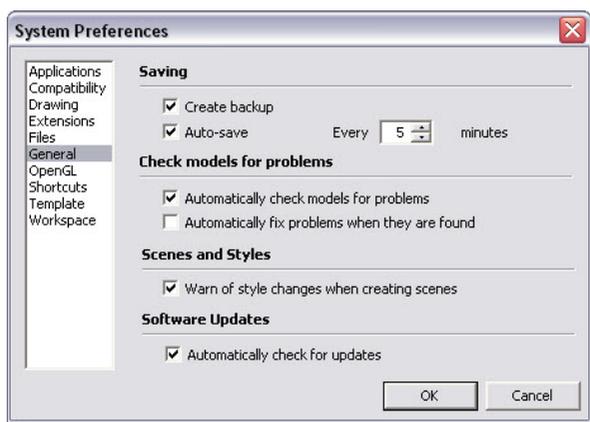
### Saving (Сохранение):

**Create Backup (Создавать копию предыдущего сохранения)** – включенная (в том числе по умолчанию) опция автоматического создания резервных копий предыдущих сохранений файла. Эти файлы, в отличие от «обычного» сохранения (\*.skp), имеют формат \*.skb. Такое стандартное решение, типичное для большинства программ, позволяет избежать безвозвратных потерь уже проделанной части работы, поэтому, конечно, имеет смысл держать опцию включенной.

**Auto-Save (Автосохранение)** – включенная (в том числе по умолчанию) опция автоматического сохранения изменений во временном файле через определенный промежуток времени (вводим нужный в окошке). Эти файлы сохраняются при нештатном (аварийном) завершении программы в файловой системе в той же папке, что и оригинал с именем «AutoSave...имя файла.skp». Естественно, имеет смысл держать и эту опцию всегда включенной... Кстати, надо заметить, что со SketchUp это происходит очень редко, что говорит еще

об одном его чрезвычайно важном для пользователя достоинстве – стабильности и надежности работы. Кроме того, в процессе автосохранения программа автоматически проверяет построение на наличие неисправимых ошибок, предотвращая перезапись корректного сохраненного файла. Если в модели будут обнаружены такие ошибки, открывается диалоговое окно с инструкциями.

Однако с автосохранением возможна одна проблема, которую следует учитывать. Дело в том, что установленный по умолчанию параметр (через каждые 5 мин.) может, особенно при открытии очень больших и сложных проектов («тяжелых» файлов), вызвать так называемый «резонанс сохранений». В чем это выражается? Возникает ситуация, когда файл еще полностью не загрузился, а автосохранение уже заработало... Понятно, что это приводит к тупиковому «зацикливанию» в бесконечное сохранение, то есть практически к остановке работы. Выход прост – увеличить этот параметр до 15 – 30 минут.



### **Check Model For Problems (Фиксация проблем в модели):**

**Automatically check models for problems (Автоматическая фиксация проблем в модели)** – переключатель активирует автоматическую проверку и оптимизацию модели при загрузке или сохранении файла. Аналогичная функция (**Fix Problems**) доступна «принудительно» и через меню **Window > Model Info > Statistics**.

**Automatically fix problems when they are found (Автоматическое исправление найденных проблем)** – переключатель активирует автоматическое исправление проблем (без вывода сообщений о них на экран). Конечно, имеет смысл держать и эти две опции всегда включенными.

### **Scenes and Styles:**

**Warn of style changes when creating scenes (Предупреждать об изменениях при создании сцены)** – переключатель включает напоминания о том, что, создавая новую сцену, надо сохранить изменения в текущей. Эти опции нам уже знакомы – дублируют аналогичные в диалоговых окнах **Scenes** и **Styles**.

### **Software Updates (Обновления программы):**

**Automatically check for updates (Автоматически проверять на наличие обновлений)** – при появлении новых версий программы будет выведено окошко с соответствующей информацией. Требуется подключения к Интернету.

**OpenGL** – панель назначений параметров системного графического «движка» *OpenGL*, под которым и работает программа, для оптимизации отображения графики в окне моделирования.

Напомню, что эти настройки, важные с самого начала работы в *SketchUp*, были подробно рассмотрены в первой книге (тема 9 «Рабочая визуализация»), поэтому здесь повторяться не будем.

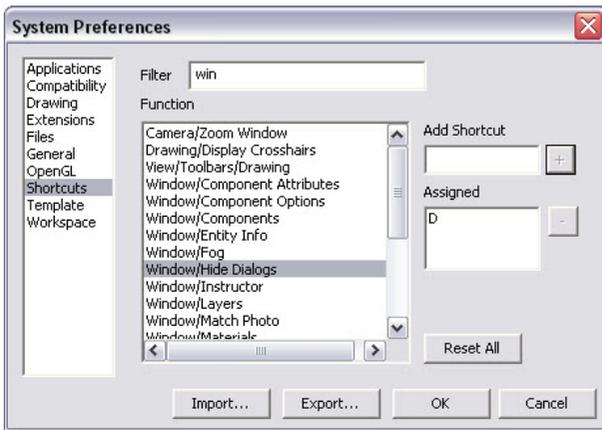
## Shortcuts (Клавиатурные сокращения)

Панель назначения клавиатурных сокращений (иногда называемых «горячими клавишами») для подавляющего большинства опций (функций) *SketchUp*. Вам такая возможность наверняка знакома и по другим программам... Часть из них уже назначена по умолчанию – видим их, например, в открытых списках меню правее текстовых пунктов. А эта панель дает возможность переназначить сокращения по своим предпочтениям и (или) назначить новые, для чего:

1. Выбираем в списке **Function (Функция)** ту, которой хотим присвоить клавиатурное сокращение. Для быстрого отбора определенных функций удобно использовать окошко **Filter (Фильтр)**. Например, если хотите назначить сокращение какой-либо опции из меню *Window*, начинаем вводить буквы *Win...* – по ним будут «отфильтрованы» названия соответствующих функций, а остальные не будут отображаться в списке.

2. Переходим в окошко **Add Shortcut (Добавить клавиатурное сокращение)**, вводим нужную клавишу (или сочетание клавиш).

3. Подтверждаем назначение кнопкой (+) – назначенное появляется в окошке **Assigned (Назначение)**.



Могут быть использованы почти все буквенные и цифровые клавиши (за некоторыми редкими исключениями – об этом далее) в различных сочетаниях. И кроме того – с клавишами модификаций *Shift*, *Ctrl*, *Alt*. При назначении следим, чтобы не произошла путаница с буквенными и другими символами, которые используются при вводе значений и обозначений с клавиатуры в *Measurements*, например буквы *S*, *R*, *X*, символы «/» и «\*». Из этих же соображений не используем клавиши *Spacebar* и *Backspace*. В любом случае *SketchUp* выво-

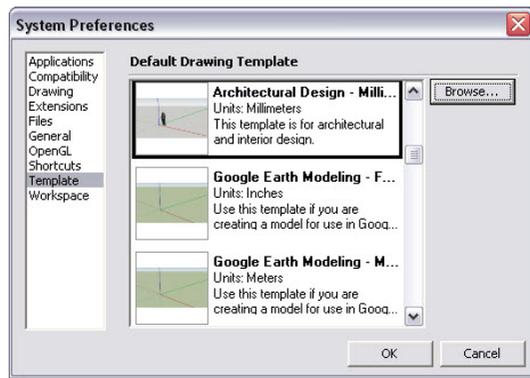
дит соответствующее предупреждение, если такая комбинация клавиш уже задействована в клавиатурных сокращениях или не может быть использована по указанным выше причинам.

Две кнопки внизу окна позволяют загружать сохраненные ранее (**Import...**) и сохранять текущие (**Export...**) настройки **Shortcut** в специальном файле **preferences.dat** аналогично рассмотренной ранее панели **Files**.

Следует заметить, что использование клавиатурных сокращений, безусловно, является мощным средством ускорения работы (вспомним еще раз про количество кликов)... Однако надо понимать, что на самом деле это будет верно только в случае их постоянно-го, доведенного до автоматизма применения! Поэтому можно рекомендовать не увлекаться назначением многих десятков клавиатурных сокращений, а использовать тот действительно необходимый минимум, который реально можно запомнить и постоянно применять в своей практике...

## Template (Шаблоны)

Панель выбора шаблона используется для назначения основных настроек исходного состояния программы, которое будет автоматически загружаться в новых (создаваемых опцией **File > New**) файлах **SketchUp**. Тот же шаблон будет использован и при открытии программы (файл с именем **Untitled**). Прежде всего видим список шаблонов, включенных в программу по умолчанию (аналогично стартовому окну открытия **SketchUp**). В самом начале нашего курса мы уже рассматривали выбор из этих шаблонов, исходя только из выбора единиц измерения, однако на самом деле в шаблоне сохраняются настройки всех (!) параметров, доступных из диалоговых окон **Model Info**, **Style** и **Shadow**. Кроме того, в составе шаблона сохраняются и созданные в нем построения, что и видим (персонаж *Susan*) в готовых шаблонах, включенных в программу.



Отсюда следует, что можно создать свой шаблон, наиболее подходящий под ваши типовые задачи, с сохранением в нем основных параметров «оформления» проекта. А еще рациональней создать несколько шаблонов, например один – максимально «легкий» (с минимальной нагрузкой на визуализацию), рабочий – для начального моделирования, и второй – с вашей любимой манерой «подачи» (стили линий, поверхностей, текстов, настройки теней и прочего).

Итак, сохраняем подготовленный файл (**File > Save as Template...**) со своим именем (например, «*Мой рабочий.skp*») – по умолчанию он будет помещен в программную папку **C:**

*Program Files\Google\Google SketchUp 8\Resources\en-US\ Templates*. Кроме того, видим в панели кнопку **Browse...** (**Просмотреть**), через которую можно открыть и назначить в качестве шаблона любой файл из любой папки в файловой системе (по умолчанию сначала открывается папка **Templates**). Это возможно потому, что на самом деле шаблон – это любой обычный файл *SketchUp*, указанный «в этой роли» в списке шаблонов (причем необязательно из папки *Templates*).

Иногда у пользователей возникает вопрос – а что же с настройками из диалогового окна **System Preferences**, сохраняются ли они с шаблоном? Нет, эти параметры независимы от системы шаблонов и действуют одинаково при открытии любого из них.

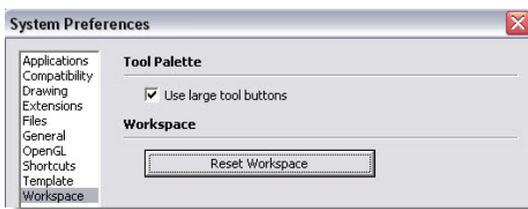
Еще один типичный вопрос: – а можно ли «поменять» шаблон на другой из списка, не выходя из текущего сеанса программы? Нет, через эту панель назначается и «запоминается» ваш выбор шаблона для будущих открытий программы, но не для текущего сеанса. Таким образом, открыть файл, выполненный в одном шаблоне, в параметрах другого шаблона можно только загрузив файл импортом в открытый сеанс *SketchUp* с нужным шаблоном. По этой же логике открытие ранее сохраненного файла означает, что он откроется в *SketchUp* с настройками шаблона, в котором этот файл (проект) был создан.

Еще одно обстоятельство (и ответ на типичный вопрос): – к сожалению, в шаблоне не сохраняется набор и расположением диалоговых окон и панелей инструментов... Как уже было сказано ранее – при открытии программы (файла) в любом случае работает только один общий принцип: – интерфейс появляется в том виде, в котором он был закрыт в предыдущем сеансе (проекте, файле) программы.

И последнее – имеет смысл сохранять свои настройки программы в отдельном архиве с файлами *preferences.dat* (см. выше об опциях его импорта и экспорта) и файлами шаблонов для их использования в последующих инсталляциях программы, иначе при переустановке *SketchUp* они будут утеряны безвозвратно.

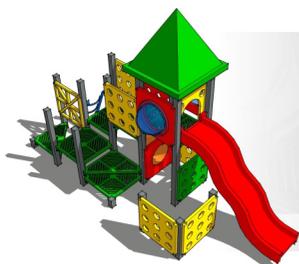
## Workspace (Рабочее пространство)

В этой панели доступны только две простые функции:



**Use large toolbuttons** – *SketchUp* поддерживает два размера кнопок на палитрах инструментов: большой (*large*) по умолчанию и уменьшенный (что позволяет увеличить область моделирования), и эта опция выполняет переключение между размерами (дублирует аналогичное действие меню **View > Toolbars > large Buttons**).

**Workspace (Рабочее пространство)** – кнопка «сброса» вида интерфейса до исходного (по умолчанию) состояния, а фактически просто закрывает все открытые до этого диалоговые окна.



# SketchUp – просто3D!

Книга 2. ЭКСПЕРТ

## Тема 27. ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ. ПЛАГИНЫ. ПРОГРАММЫ-ПАРТНЕРЫ

**Эта завершающая тема нашего курса посвящена наиболее типичным вопросам и проблемам, через которые, осваивая SketchUp, проходят практически все пользователи. И конечно, – рекомендациям по способам их решений на основе наработанного практического «багажа» опытных «скетчаперов»... то есть тому, что часто в учебной литературе обозначают как «секреты, хитрости, трюки...». Рассмотрим еще непосредственно связанную с этими вопросами тему скриптов-плагинов к SketchUp, а также взаимодействия SketchUp с другими программами – «партнерами».**

Несмотря на все достоинства SketchUp, обладающего уникальными возможностями простого, удобного, быстрого, универсального инструмента 3D-моделирования, налицо и тот факт, что его инструментальные средства, по сравнению с «тяжелыми» редакторами «полного цикла», ограничены весьма жесткими рамками «жанра». А потому для профессионального уровня работы необходимо свободное владение всеми инструментами SketchUp и рациональными приемами их применения. Не менее важно умело использовать не только штатные и очевидные, но и все доступные дополнительные средства повышения функциональности SketchUp. Так, возможности и приемы применения инструментов не всегда «лежат на поверхности» или отсутствуют даже в официальной документации к программе, а плагины-скрипты расширяют диапазон применения и усиливают мощь редактора «в разы». Все это позволяет опытному пользователю находить оптимальные решения конкретной текущей задачи, а значит – получать очень важную возможность максимально сосредоточиться на самой интересной, творческой части работы.

Пытаться полностью осветить все возможные вопросы, обозначенные в этой теме, – задача просто нереальная, хотя бы из-за того, что области применения, частные случаи и характер задач, решаемых пользователями SketchUp, бесконечно разнообразны. Кроме того, буквально ежедневно в Интернете на форумах «скетчаперов» можно найти новые интересные решения, приемы, плагины и т. п. Поэтому не остается другого варианта, как исходить из собственного опыта, предпочтений и оценок и познакомить читателя с той информацией по «секретам» работы в программе, которая представляется типичной, универсальной, интересной, полезной и практичной.

Провести четкие тематические границы по обозначенному содержанию такого плана достаточно сложно, поэтому здесь лучше всего подходит наверняка знакомая читателю форма так называемых FAQ (Frequently Asked Questions) – ответов на наиболее часто зада-

ваемые вопросы. Таким образом, дальнейшее изложение будет представлено по принципу «вопрос – ответ» с произвольным порядком следования...



### **Что такое плагины (скрипты) к SketchUp, где их искать, как выбирать, устанавливать, рационально применять... и так далее?**

Одно из весомых достоинств *SketchUp* – возможность расширения функциональных возможностей за счет использования скриптов-плагинов (подключаемых дополнительных программных модулей) на основе относительно простого свободного языка программирования *Ruby API*. С ним пользователи могут самостоятельно создавать фактически мини-программы, автоматизирующие выполнение определенных опций и задач, и включать их в интерфейс *SketchUp*. Благодаря такой открытости за годы существования программы написаны многие сотни скриптов-плагинов (как правило, – энтузиастами-«скетчаперами»), которые доступны для свободного скачивания через Интернет. Вообще же, диапазон тем скриптов очень широк – от автоматизации простых опций «в один клик» до реализации принципиально новых и нетипичных для *SketchUp* механизмов, которые скорее можно назвать дополнительными самостоятельными программными модулями, встраиваемыми в интерфейс *SketchUp*.

А теперь по порядку:

1. Полную информацию по технической стороне вопроса те, кого интересует эта тема, могут найти в Интернете по адресу: <http://SketchUp.Google.com/support/bin/answer.py?answer=114282>.

2. Самый короткий путь поиска необходимого скрипта – «скетчаперские» интернет-форумы, на которых к тому же можно следить за новостями (в том числе обновлениями, новыми версиями), задать вопрос и получить самый быстрый ответ по конкретной задаче – например, на русском: <http://stroyka.in>; на английском: <http://www.sketchucation.com/forums/scf>. Стоит еще особо отметить, пожалуй, самый полный специализированный тематический «архив» скриптов: [http://rhin.crai.archi.fr/rd/plugins\\_sections.php](http://rhin.crai.archi.fr/rd/plugins_sections.php).

И здесь еще раз нельзя не коснуться темы «русификаций» – очевидно, что для любителей работы в этом варианте *SketchUp* очень многие актуальные пути совершенствования (и программы, и своего профессионального уровня) остаются недоступны или очень затруднены...

3. Поскольку скрипты в общем случае – просто текстовые файлы (с расширением *.rb*), для их установки, как правило, достаточно скопировать файл скрипта в программную папку **Plugins (Подключаемые модули)**, и при последующем открытии программы они появляются в интерфейсе. Хотя есть и более сложные конструкции, например со своей структурой папок, своими панелями инструментов (кнопками). Примерно та же ситуация с запуском скриптов – как правило, они появляются дополнительным пунктом в меню **Plugins**, чаще всего дублируются в контекстных меню, однако есть и такие, которые запускаются из других меню или своими кнопками на своих дополнительных панелях инструментов. В любом случае, всегда авторами скриптов включается в их состав инструкция по установке и применению, с которой, конечно, следует ознакомиться.

4. Есть и определенные проблемы работы с плагинами, которые надо иметь в виду. Как уже было сказано, доступно огромное количество разнообразных скриптов, а потому практически под каждую задачу (или группу задач) можно найти подходящий, но отсюда налицо и «оборотная сторона медали» – сложности поиска и выбора, тем более что многие скрипты по функциям дублируются или близки друг другу. Кроме того, этот процесс все время в дви-

жени: – постоянно появляются все новые, авторы выпускают обновленные версии старых – по этой причине даже назвать их точное число сложно... Поскольку в абсолютном подавляющем числе скрипты – бесплатные любительские продукты программного творчества разных авторов – «скетчаперов»-энтузиастов, неизбежны разные подходы к устройству управления (интерфейсам), разные уровни сложности освоения и работы, удобства, надежности и т. д. Здесь же можно заметить, что нередко отличные по задумке и назначению скрипты так и остаются в состоянии скорее бета-версий (то есть не работают корректно в отдельных ситуациях), чем полноценных рабочих инструментов. Немало и практически бесполезных, назначение которых и соображения автора при их написании объяснить достаточно сложно...

Поэтому, прежде чем устанавливать новый плагин, имеет смысл оценить смысл работы с ним в принципе – иногда за внешней привлекательностью скриптовой «автоматизации» скрываются такие сложности освоения и настроек, что бывает проще (или быстрее) ту же задачу решить штатными инструментами *SketchUp*. Тем более если речь идет не «конвейере» аналогичных моделей, а о разовой задаче. Надо заметить, что в этой теме, к сожалению, существует и еще одна характерная тенденция – начинающие пользователи при первом же затруднении пытаются найти выход вопросом: «А есть ли такой плагин, которым можно сделать...». Причем, как правило, очень быстро выясняется, что проблема просто в незнании возможностей основных инструментов *SketchUp*... В принципе, можно условно разделить все доступные скрипты на две большие группы. Первую условно назовем «универсальными» или даже «повседневными» – как правило, это простейшие (но очень полезные) дополнения к штатным инструментам, работающие «в пару кликов мышкой». Соответственно, их применение не вызывает никаких затруднений. Вторая группа – намного более сложные (в том числе в освоении), специализированные под определенные задачи. Причем некоторые из них по набору функций и сложности уже ближе к самостоятельным программам...

Так как же рационально организовать порядок работы со скриптами? Опять принцип минимальной достаточности... Устанавливайте только тот проверенный минимум, который действительно вам необходим постоянно, плюс – наиболее подходящие для текущего проекта. Соответственно, после завершения и перехода к другому проекту (другого характера задач) удаляем старый набор и устанавливаем новый. Чтобы каждый раз не проделывать эти манипуляции вручную в программных папках *SketchUp*, удобно создать сразу, на «чистой» установке программы, резервную копию папок *Plugins* и *Tools* (иногда скриптами задействуется и она) и быстро возвращаться к исходному состоянию программы заменой их содержимого. Аналогичным образом можно создать и использовать несколько вариантов своих рабочих наборов скриптов (этих папок) под разные задачи.

В любом случае, не стоит без разбора устанавливать все скрипты, которые «попадают под руку», – это неизбежно в какой-то момент приведет (как минимум) к замедлению загрузки и работы *SketchUp*. Кроме того, иногда возникает и проблема совместимости в *SketchUp* установленных «рядом» разных скриптов, что проявляется в их отказе или некорректной работе. Да и загромождение рабочего пространства лишними, редко используемыми кнопками вряд ли имеет смысл...

И последнее. Чтобы не загромождать текст интернет-ссылками (на авторов и адреса, откуда можно скачать плагины), в «вопросах – ответах», где приводятся их обзоры, упоминаются только названия скриптов. А остальную информацию, если она вас интересует, можно будет без труда найти в Интернете по ссылкам, упомянутым в пп. 1 и 2.



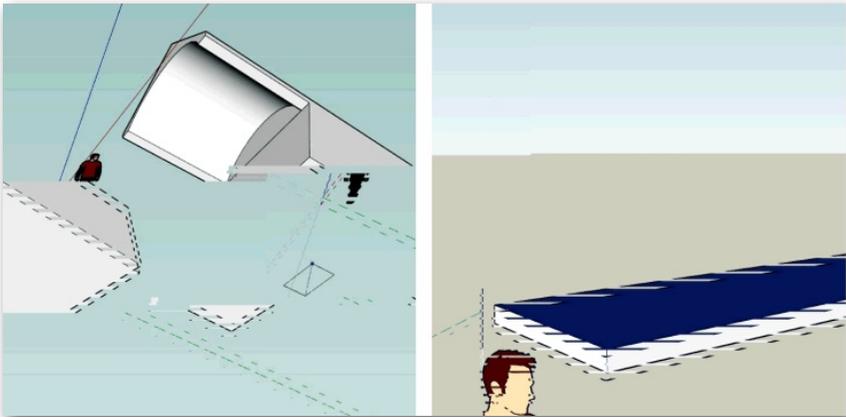
**Что влияет на время запуска сеанса SketchUp? Иногда открытие даже одного и того же файла может происходить быстро, а иногда почему-то явно медленней...**

Мы уже говорили о том, что в любом случае программа при закрытии «запоминает», а при открытии восстанавливает ситуацию с набором и расположением панелей инструментов и диалоговых окон из предыдущего сеанса. Отсюда – прямая зависимость времени, которое требуется для их загрузки и восстановления положения в интерфейсе при открытии программы... Особенно существенно влияние диалоговых окон с большими объемами данных (например, библиотеками *Materials, Components*), а поэтому полезно принять за правило перед закрытием файла (и сеанса программы) закрывать и открытые диалоговые окна. А для выполнения этой процедуры в один клик удобно через окно настроек *Window > Preferences > Shortcuts* назначить и использовать «горячую клавишу» для опции *Window > Hide Dialogs* (Закреть все диалоговые окна). Причем эта же возможность не менее полезна и в текущем сеансе работы для быстрого скрытия и показа в нужный момент диалоговых окон.

Кроме того, любители интерфейса со множеством дополнительных панелей инструментов, «пришедших» с установленными десятками плагинов, также неизбежно получают аналогичную проблему...



**Почему после открытия SketchUp: экран пуст; не работают некоторые инструменты; инструмент Select выбирает не тот элемент, на который указываю, или вообще ничего не выбирает; ребра и поверхности явно «повреждены»... (возможны и другие варианты)?..**

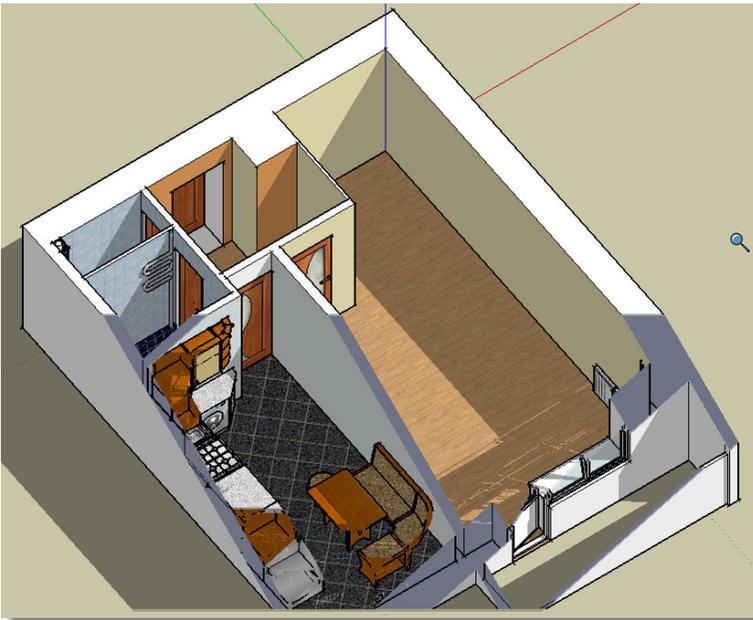


Такие симптомы (некоторые показаны на рис. выше) указывают на одну из самых болезненных проблем – конфликты аппаратной визуализации в программе. Мы знаем, что визуализация (рендеринг) в *SketchUp* происходит в режиме *realtime*, то есть одновременно с процессом моделирования в реальном времени, с использованием системного графического движка *OpenGL*, который работает под управлением видеокарты. А здесь налицо несовместимость видеокарты (или ее драйвера) со *SketchUp*, со всеми вытекающими последствиями.

ми... Чтобы однозначно убедиться в этом, проверяем окно **Window > Preferences > OpenGL**. Здесь при нормальной работе по умолчанию должны быть включены пункты **Use Hardware Acceleration (Использовать аппаратное ускорение)**, то есть задействованы ресурсы видеокарты и **Use Fast Feedback (Использовать быструю обратную связь)**. Если же при выключении этих пунктов указанные выше симптомы исчезают, наше предположение оправдалось – проблема в видеокарте... Что делать? Для начала попробовать найти и поменять драйвер видеокарты на другой, а если и это не снимает проблемы, скорее всего придется подбирать другую видеокарту по рекомендациям, которые уже упоминались (тема 9 «Рабочая визуализация»), поэтому здесь повторяться не будем.



**Иногда на экране вдруг возникает такая странная картина... Это тоже проблема видеокарты?**



Ситуация, с которой рано или поздно сталкивается каждый пользователь: перемещаете камеру вокруг модели и вдруг видите странную картину на мониторе – часть модели как будто «отсекается» некой невидимой плоскостью, параллельной плоскости экрана. Прежде всего не надо беспокоиться – это никакого отношения к разрушению, повреждению модели не имеет: – с построением ничего не происходит.

Это известная «врожденная» проблема программы, имеющая даже имя собственное – **Camera Clipping Plane (Резка плоскостью камеры)**, которая может проявиться в определенном сочетании ракурса камеры и величины зуммирования. Причины и способы исправления:

1. **FOV (Ширина поля взгляда)** очень большая, близкая или равная максимальной (120 град.). Уменьшаем через меню **Camera > Field of view** или мышкой – **Shift+Zoom**.
2. Выключена перспективная камера (снята галочка на пункте меню **Camera >**

*Perspective*) или, что аналогично, – включена параллельная (галочка на *Parallel Projection*). Изменяем величину зуммирования колесиком мышки, или кнопкой **Zoom Extents** «откатываемся» на показ всей сцены целиком. Надо заметить, что вообще такой «изометрический» вид смотрится совершенно неестественно, поэтому все-таки логичней работать либо в стандартных ортогональных видах, либо в перспективных.

3. Модель расположена очень далеко от нулевой точки начала осей (*origin point*). Перемещаем модель (выбрав все – например, командой **Ctrl+A**) к началу осей.

4. Модель масштабируется к очень маленькой или очень большой абсолютной величине. Меняем коэффициент масштабирования.



**У меня мощный современный компьютер (в том числе по параметрам видеокарты), все рекомендации по «облегчению» интерфейса выполнены, но все равно – если в начале моделирования в новом проекте все работает отлично, то с постепенным усложнением сцены любое действие сопровождается заметным «подтормаживанием», и чем дальше, тем больше...**

**Какие можно еще рекомендовать способы, приемы, общие принципы моделирования в SketchUp, позволяющие решать эту проблему и ускорять работу?**

Как уже упоминалось, «тяжелые» проекты, – пожалуй, главная проблема SketchUp, и умение ее избежать принципиально важно для быстрой, эффективной, да и просто приятной работы.

Начнем с очевидного факта, что SketchUp изначально был разработан и предназначен для эскизного, поискового 3D-моделирования, прежде всего в архитектурном проектировании, или более широко – в техническом. Для таких объектов характерна достаточно простая геометрия, в основе которой – прямая линия, дуга, круг и «регулярные» объемы на основе куба, шара, цилиндра и т. п. Отсюда – низкополигонные (*low-poly*) механизмы 3D-моделирования программы, действие которых выражается в том, что при превышении довольно невысокого уровня сложности геометрии (количества поверхностей и ребер) начинаются проблемы «подтормаживания» текущей перерисовки сцены на экране.

Самый объективный механизм контроля за фактической сложностью модели для программы – таблица статистики (**Window > Model Info > Statistics**), и здесь же расположен самый быстрый механизм «чистки» уже неиспользуемых (ненужных), но пока хранящихся в файле проекта данных – опция **Purge Unused**. Отсюда – первый и самый общий принцип моделирования в SketchUp, которому в текущей работе надо просто постоянно следовать. Его можно сформулировать очень коротко: – «ничего лишнего!», – и применять по нескольким направлениям:

### **Степень детализации:**

Заметим, что конечная цель любого 3D-проекта – не просто линии, объемы и объекты, а некий виртуальный мир со всем своим наполнением и оформлением, который в итоге должен быть представлен максимально наглядно и эффектно в виде имиджа, анимации, чертежей и т. п. Поэтому очень важно умение правильно оценивать необходимый уровень детализации отдельных частей и объектов, ведь окончательный итог моделирования – все-таки некая 2D-картинка (или анимация), представляющая сцену. Речь идет о том, что часто излишне детально прорабатывается малозначащая, мелкая часть, подробности геометрии которой на общем виде сцены будут попросту неразличимы! Понятно, что требуется совершен-

но разный уровень проработки деталей, скажем, в проекте дизайна дверной ручки и ручки на дверях в проекте интерьера. Как ни странно, но часто одна из причин таких ситуаций – неверная оценка фактических размеров и значимости деталей объекта по увеличенному инструментом *Zoom* масштабу изображения.

В итоге при неоправданно высокой детализации, кроме раздражающей некомфортности работы, получаем и непроизводительные потери времени, да и просто бесполезное увеличение размера файла проекта. Кроме того, если модель будет далее использоваться в других 3D- программах (например, – рендерах), излишняя сложность построения еще раз проявится во времени чтения, обработки геометрии и в целом – времени работы и в них.

Кроме того, есть задачи, в которых нерациональная детализация может ввести в полный ступор не только низкополигонный *SketchUp*, но и мощный *Hi-Poly* редактор. Более того, зачастую вообще 3D-моделирование отдельных деталей не имеет смысла! Представим, что строим корпус корабля с клепаной обшивкой и пытаемся моделировать каждую из тысяч заклепок... Такие проблемы решаются уже совсем другими средствами – нанесением соответствующих текстур, причем, при несоизмеримо меньших «затратах» визуальный результат будет практически тот же (если не лучше). Но это уже другая тема...

### **Симметрия, компоненты:**

Для многих объектов моделирования, особенно технических, характерно наличие явной симметрии, точнее оси (плоскости) симметрии, относительно которой стыкуются две одинаковые части (прямая и зеркальная). Умение видеть такую особенность объекта позволяет ее очень выгодно использовать как для точности построения, так и для уменьшения размера файла – вообще, этот прием характерен для моделирования практически во всех 3D-редакторах. В *SketchUp* это реализуется «выявлением» и моделированием одной из таких симметричных частей и тут же – созданием из нее компонента.

Дальнейших пояснений, пожалуй, не требуется, заметим только, что хотя на сложности геометрии мы при этом не экономим, но на размер файла (в зависимости от количества «повторений») такой прием может влиять весьма значительно. А кроме того, получаем возможность эффективно использовать главное преимущество механизма компонентов – одновременного редактирования «внутренних» свойств всех его вставок за счет редактирования оригинала.

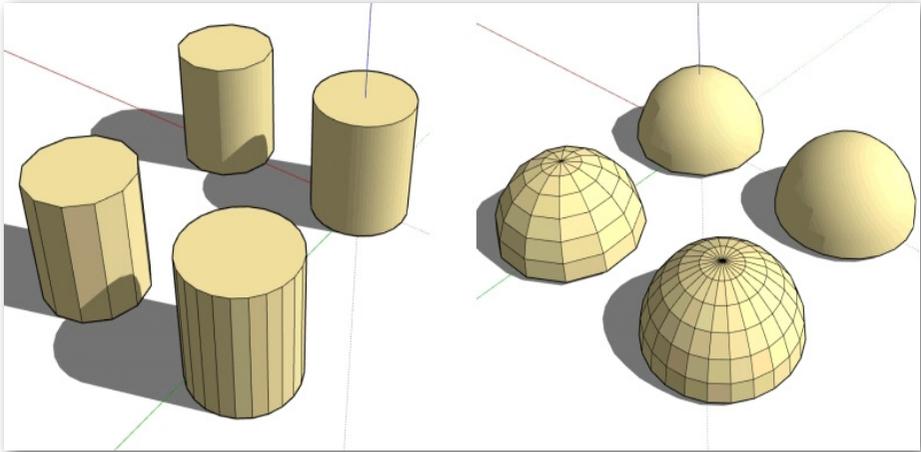
### **Поверхности сложной кривизны:**

Стоит обратить особое внимание на построение криволинейных поверхностей – фактически вариаций на тему цилиндра и шара, поскольку очевидно, что количество «строительных» элементов особенно резко нарастает при их построении. Моделирование таких объектов начинается с исходных плоских фигур – дуг и окружностей, и при этом многие пользователи автоматически используют стандартные исходные значения количества сегментов для инструмента *Arc* – 12 и *Circle* – 24, забывая о возможности предварительно изменять эти значения (сразу после выбора инструмента) на меньшие, в большинстве случаев ничуть не ухудшая качества отображения модели.

Заметим, что если сделать это (контролируем число в панели *Measurements*), параметры будут действовать и далее в текущем файле при последующих применениях *Arc* и *Circle*. То есть на эти настройки имеет смысл обратить внимание, прежде всего если далее надо будет работать с такого рода фигурами и объектами.

В примере (на рис. ниже слева) оба цилиндра после сглаживания опцией *Soften/Smooth Edges* выглядят практически одинаково, хотя на самом деле правый, построенный на основе стандартного числа сегментов окружности, содержит вдвое больше элементов, чем ле-

вый. Во втором примере (на рис. ниже справа) – аналогичное сравнение полушарий, построенных на окружностях выдавливанием сектора инструментом *Follow Me* (также с разными количествами сегментов), еще более показательно: разница в 4 раза (1729 и 433 элемента!).



### «Дробление» поверхностей:

Нарисуем по существующей поверхности еще одну или несколько линий с конечным точками на внешних ребрах – если нам требуется разбить цельную поверхность на части для каких-то дальнейших целей, смысл таких действий понятен, а если нет? Тогда получаем только совершенно бесполезные лишние элементы – чтобы убедиться в этом, можем безболезненно удалить такие ребра (при этом две поверхности просто «солятся» в одну), поскольку имеем так называемые *coplanar* поверхности – то есть смежные, лежащие в одной плоскости. При построении объектов «с нуля» в *SketchUp* аналогичную нежелательную ситуацию можно получить также за счет неточностей построения, когда конечные точки линий, лежащих на поверхностях, не примыкают к другим элементам, а вот при импорте 3D-моделей (особенно в формате *.3ds*), созданных в других редакторах, эта проблема достаточно типична и, главное, неуправляема. Выявить такие линии можно, если включить в *Edge Style* показ профильных линий (*Profiles*) – при этом они будут отображаться явно более жирными, чем «внутренние», действительно разделяющие *coplanar* поверхности.

При этом заметим, что «ручная» чистка излишней геометрии проекта при всей ее актуальности – задача весьма трудоемкая и непростая, поэтому имеет смысл в качестве постоянно установленных плагинов иметь приведенные ниже (или один из них):



#### *deletecoplanaredges.rb*

ФУНКЦИЯ: Удаление в выбранном лишние (между *coplanar* поверхностями) ребер и бесполезных «независимых» линий на поверхностях (не являющихся ребрами поверхностей).

УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

1. Выбор нужных ребер и поверхностей (объекта).
2. Контекстное меню > *Delete Coplanar Edges* (Удалить *coplanar* поверхности).



### *cleanup\_model.rb*

**ФУНКЦИЯ:** Удаление лишних (между *coplanar* поверхностями) ребер и бесполезных «независимых» линий на поверхностях (не являющихся ребрами поверхностей) во всей модели (файле), то есть предварительный выбор объектов не требуется.

**УСТАНОВКА:** копируем файл в папку *Plugins*.

**КАК РАБОТАЕТ:**

Меню *Edit > Remove Unused Edges (Удалить неиспользуемые ребра)*.

При применении этих плагинов надо быть внимательным – все-таки происходит существенное изменение геометрии... так что не помешает предварительно сделать сохранение файла, тем более что опцией *Undo* не всегда удается восстановить предыдущее состояние модели. И второе, о чем надо помнить, – если в построении были использованы *Coplanar Edges*, разделяющие разные материалы, то в результате «слияния» поверхностей один из материалов будет утерян.

### **«Строительный мусор»:**

Стоит выработать твердую привычку сразу удалять временные, промежуточные элементы построений. Типичная ситуация такого совершенно неоправданного и бесполезного «утяжеления» модели особенно часто возникает, когда внутри, под внешней (видимой) поверхностью законченного объекта остаются ребра и поверхности, образовавшие в ходе работы, – а ведь в итоге они будут просто не видны! Например, имеем некую обрешетку из брусьев, обшитую плоским листом, – естественно, поверхности брусьев, примыкающие к листу, никогда не будут видны в собранной конструкции, а значит, их можно удалить. Конечно, при этом нужно следить за тем, чтобы не произошло разрушение соседних, нужных элементов. К такому же «строительному мусору» можно отнести и конструкционные (разметочные) линии, созданные инструментом *Measurement (Рулетка)*, – их также имеет смысл периодически удалять в ходе работы (удобнее всего сразу все опцией *Edit > Delete Guides*) и тем более после завершения моделирования.

### **Тени, материалы, стилевое оформление:**

Как ни хочется скорее увидеть модель «во всей красе», однозначно имеет смысл на этапе начальных построений прежде всего отключить показ теней, поскольку именно механизм их просчета создает одну из основных нагрузок на текущий рендеринг при каждом перемещении камеры. Из тех же соображений не следует торопиться назначать материалы – все-таки это не более чем «отделочные работы», которые, как известно, выполняются после завершения основных, общестроительных. Прежде всего это касается текстур на основе импортируемых растровых имиджей, которые (в отличие от простой «окраски» цветом) могут значительно «утяжелять» файл проекта и также замедлять текущий рендеринг. Стоит обратить внимание и на «вес» таких текстур, который складывается из их габаритов и разрешения – зачастую для качественного отображения в *SketchUp* достаточно вполне скромных величин. Не имеет смысла без необходимости снимать ограничение размера текстур (включать пункт *Use Maximum Texture Size (Window > Preferences > OpenGL)*).

Стилевые «излишества» оформления ребер и поверхностей также значительно влияют на скорость визуализации – откладываем их на финальный этап работы над проектом. Замедление рендеринга может также происходить и при отображении прозрачных материалов – по крайней мере, проверяем, чтобы параметр качества прозрачности был установлен на ***Faster***.

### Показ/Скрытие:

Механизм текущей визуализации *SketchUp* работает по принципу: «что вижу на экране в данный момент, то и просчитываю», а отсюда следует, что самое рациональное и эффективное решение – просто временно скрывать все, что в данный момент не нужно. К тому же (кроме снятия одной из основных вычислительных нагрузок на систему) это в некоторых случаях единственный способ получить удобный доступ к текущему участку работы, закрытому другими элементами.

Для этих опций *SketchUp* имеет более чем достаточно специальных механизмов, прежде всего – «оперативное» скрытие/показ любого элемента или объекта опцией *Hide/Unhide*. И конечно, это еще два более мощных «многоцелевых» механизма скрытия/показа объектов сцены, связанных к тому же и с рациональной организацией проекта в целом и в финале – презентационными возможностями – *Layers (Слои)* и *Scenes (Сцены)*.



### **Почему иногда при завершении рисования (закрывании ребер) плоской фигуры поверхность «не хочет» образовываться? То же происходит всегда (!) при импорте векторных фигур из других редакторов, например CorelDraw.**

Как известно, для автоматического образования поверхностей в *SketchUp* достаточно замкнуть три или более ребра, обязательно лежащих в одной плоскости. Если же поверхность не образовалась, это однозначный сигнал о том, что одна из конечных точек линии оказалась смещенной из плоскости будущей поверхности. Или налицо «недоведенность» конечных точек линий до других элементов, что также не дает возможности замкнуть фигуру и образовать поверхность или правильно завершить другие типы построений. На самом деле эта конкретная ситуация иллюстрирует одну из самых принципиальных и «тяжелых» ошибок при работе в *SketchUp* – неточность, неаккуратность построений. Почему «тяжелых»? Как правило, накопление таких ошибок (по «цепочке» примыкающих друг к другу элементов), а затем поиск и попытки их исправления рисованием дополнительных линий чаще всего в итоге приводят к необходимости переделки уже выполненной работы заново.

Важно с самого начала освоения *SketchUp* помнить, что, несмотря на свой внешне эскизный характер, программа на самом деле имеет все качества полноценного CAD-редактора в части точности построений и просто не допускает понятий «примерно, приблизительно»... Причем соблюдать эти требования не составляет никакого труда, поскольку *SketchUp* обладает замечательно организованной системой графических и текстовых подсказок по задействованным в данный момент инструментам и опциям. Те же принципы точного примыкания элементов геометрии актуальны при перемещениях, простановках размеров, модифицировании существующих объемов и др. – достаточно просто внимательно следить за подсказками, подтверждающими правильность выполнения опции.

По второй части вопроса – да, это «врожденная» особенность импорта «стороннего» вектора в *SketchUp*, и здесь только одно решение – требуется «подсказать» программе необходимость создания поверхности внутри ребер рисованием на одном из них (в любом месте) дополнительного отрезка линии произвольной длины.

Кроме того, можно рекомендовать очень полезный плагин, который, кроме решения указанной проблемы создания поверхности, еще и создает из отдельных сегментов единый элемент, что, понятно, удобно для его последующего выбора и использования с другими опциями, особенно с *Follow Me*:

**weld.rb**

ФУНКЦИЯ:

1. Объединение выбранных линий незамкнутых криволинейных фигур в единую замкнутую за счет создания крайнего, «связующего» сегмента.
2. Создание поверхности внутри замкнутого контура фигуры.

УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

1. Выбираем фигуру.
2. Меню *Plugins > Weld (Объединить)*.

По запросу «*Close curve (Замкнуть кривую?)*» замыкает контур, по запросу «*Find face for this curve (Создать поверхность для кривой?)*» автоматически создает (или нет, если не требуется) поверхность внутри ее контура. Замкнуть можно любую (по ориентации в пространстве сцены) кривую, а поверхность, естественно, может быть образована только из контура, образованного *coplanar* (лежащими в одной плоскости) сегментами линий.



**Есть ли более быстрые способы смены сторон внешней/внутренней поверхности (*frontface/backface*), чем стандартный (выбор и контекстная опция *Reverse Faces*)?**

Для ускорения этой рутинной процедуры можно рекомендовать не забывать о существовании еще одной штатной удобной опции: выбираем на объекте любую правильно ориентированную поверхность, вызываем кликом правой клавиши на ней контекстное меню и включаем пункт **Orient Faces** – все смежные поверхности («по цепочке», начиная с указанной), должны также принять ее ориентацию. Заметим, что все-таки и эта опция не всегда срабатывает правильно и однозначно, поэтому можно рекомендовать более «элегантный» вариант – быстрый и удобный плагин:

**frontface.rb**

ФУНКЦИЯ:

Изменение оборотных сторон поверхностей (*backface*), оказавшихся на внешних (видимых) гранях объектов, на правильные, внешние (*face*).

УСТАНОВКА: содержимое папки «**FrontFace**» копируем в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

1. Включаем нажатием новой кнопки плагина на панели инструментов , выключаем выбором любого другого инструмента.

2. Проводим (не нажимая кнопки мышки!) курсором по *backface* поверхностям, которые автоматически исправляют ориентацию на правильную обратную – лицевую.

Поскольку на правильные *frontface* поверхности скрипт просто не действует, в итоге очень быстро и удобно получаем нужный результат.

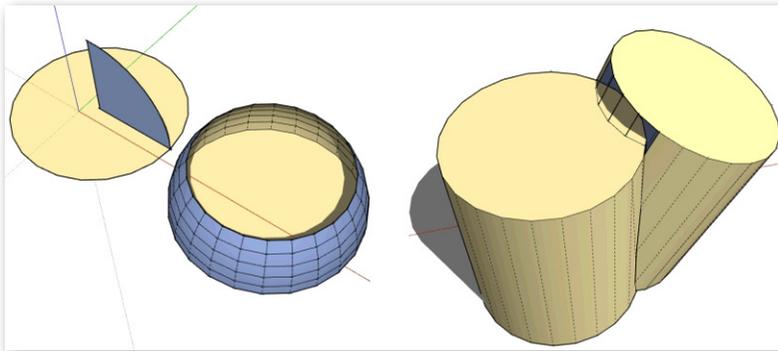


**Почему на некоторых объектах «не хотят» образовываться поверхности или при редактировании формы объекта в поверхностях образуются неустраиваемые «дыры», хотя вроде бы все условия соблюдены?**

Эту проблему мы уже упоминали в теме импорта – разберемся с ней подробно. Одно

из самых ценных качеств *SketchUp* – четкая и точная привязка моделирования к понятным физическим размерным величинам. При этом «верхний предел» виртуального мира проекта практически неограничен – хотя бы квадратные километры... А вот с «нижнем пределом» существуют определенные проблемы, что проявляется в неожиданном появлении «разрывов, дыр» в криволинейных поверхностях мелких объектов. Как правило, возникают они на таких объектах при использовании инструмента *Follow Me* и опций *Intersection*. Аналогичные дефекты могут проявиться и при импорте объектов, созданных в высокополигонных моделерах, для которых характерно большое количество мелких полигонов на поверхностях сложной кривизны. И главное – эти дефекты чаще всего невозможно исправить (закрыть) обычным методом «подсказки» – рисованием дополнительного отрезка инструментом *Line* на каком-либо ребре «дыры».

На рисунке ниже слева показана попытка построить купольный объем выдавливанием сегмента по пути-окружности диаметром в 10 мм инструментом *Follow Me*. Как видим, налицо дефект – «недостроенный» купол, а если еще уменьшить размеры исходных элементов, инструмент вообще не срабатывает. На рисунке справа показан результат пересечения (*Intersect*) двух цилиндров, построенных на той же окружности, – как видим, образовалась зона неустраиваемых разрывов на границе пересечения поверхностей.



Объясняются эти неприятные явления тем, что *SketchUp* имеет *нижний предел* площади распознавания поверхности в 0,001 квадратного дюйма, а отдельные полигоны детализированной модели могут оказаться меньше этой величины. Проблема досадная, но решить (обойти) ее можно простым приемом – построением заведомо большей по размерам (например, в 10 раз) модели или, при импорте из других форматов, установив большие единицы измерения – например, метры при единицах измерения, установленных в *Model Info > Units* в мм. Ну и после завершения построения (импорта), естественно, просто масштабируем модель к «правильному» размеру – при таком порядке действий ограничение уже не срабатывает.



**При работе с большим количеством слоев и объектов со сложной иерархией «вложенностей» (в группах и компонентах) очень сложно контролировать правильность распределения по слоям, а главное – исправлять такие ошибки. Есть ли плагины, облегчающие эти задачи?**

Есть целый ряд плагинов, облегчающих работу со слоями, однако, пожалуй, самый простой, наглядный и эффективный этот – в любой момент и в любой ситуации позволяет назначить (переназначить) выбранное, включая всю иерархическую структуру объекта, в

нужный слой:



### **PutOnCurrentLayer.rb**

ФУНКЦИЯ:

Перемещение всего выбранного (в том числе всего вложенного содержимого групп и компонентов!) в текущий активный слой.

УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

1. Активируем (делаем текущим) нужный слой (выключатель у имени слоя в окне *Window > Layers*).

2. **Контекстный клик на выбранном > Put On Current Layer (Поместить в текущий активный слой).**



**Иногда для каких-то последующих опций в объекте надо выбрать только ребра или только поверхности, а не весь объект целиком. Делать это инструментом *Select*, набирая нужное множественным выбором (+Shift), долго и утомительно... Есть ли какой более быстрый способ?**

Для выбора только ребер: переходим в «каркасный» режим *Face Style – Wireframe*, выбираем все рамкой выбора. Возвращаемся в режим с показом поверхностей – видим, что выбраны только ребра.

Для выбора только поверхностей: выбираем только ребра (как в п. 1) и скрываем их опцией *Hide*. Возвращаемся в режим с показом поверхностей, выбираем все рамкой выбора и возвращаем видимость ребрам опцией *Unhide* – видим, что выбраны только поверхности. Еще один прием – в *Edge Style (Стиль показа ребер)* отключаем показ *Edges* и *Profiles*, выбираем рамкой весь объект – получаем тот же результат.

Не менее быстро и удобно это можно сделать, используя плагин:



### **Desel.rb**

ФУНКЦИЯ:

Из всего выбранного исключает только выбор ребер или только выбор поверхностей.

УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

**Контекстный клик на выбранном > выбор из вариантов: *Deselect edges* (исключить из выбора ребра) или *Deselect faces* (Исключить из выбора поверхности).**

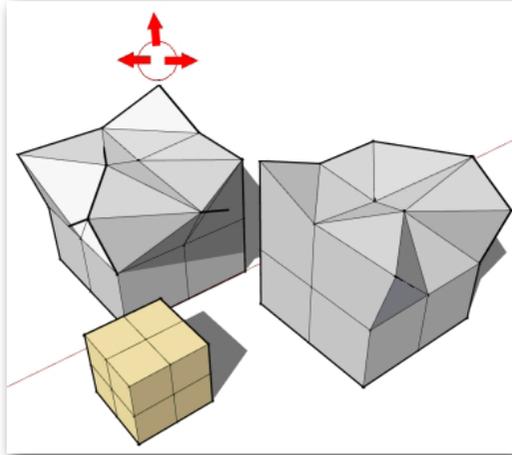


**Можно ли управлять в *SketchUp* вершинами построений, как в большинстве 3D-редакторов?**

Прежде всего заметим, что понятие вершины – общей точки пересечения или начала нескольких ребер (*vertices*, по общепринятой 3D-терминологии) – в перечне базовых элементов *SketchUp* просто отсутствует. Отсюда следует, что и управление такими элементами вроде бы и не предусмотрено. Однако на самом деле это не совсем так – фактически контрольные конечные точки (*endpoint*) любых ребер (или сегментов, составляющих кривые, нарисованные инструментом *Line*) и выполняют роль вершин. А поскольку именно линии и формируют всю последующую геометрию (включая поверхности), то манипуляции с такими точками обеспечивают дополнительные возмож-

ности редактирования построений, что почему-то часто остается без внимания пользователей.

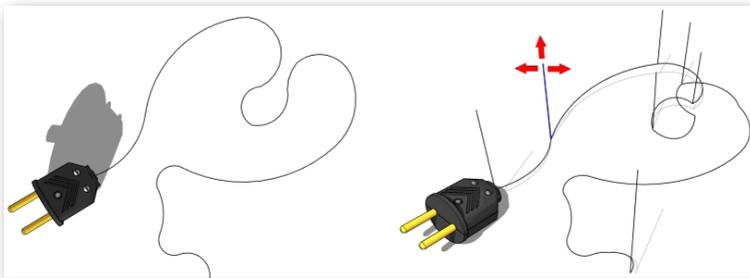
Чтобы убедиться в такой возможности, подведем инструмент *Move* или *Rotate* к такой точке в любом построении (появляется подсказка *endpoint*) – видим, что и перемещение, и вращение возможны. Заметим, однако, что, во-первых, этим и ограничиваются варианты модификаций, а во-вторых, они действуют только на ближайшие, примыкающие к «вершине» сегменты ребер (и соответствующие поверхности).



Еще один вариант – использование вспомогательных временных построений.

Пусть требуется построить произвольно изогнутый или свернутый провод (шланг, трос и т. п.), например провод к электровилке. Очевидно, что сначала надо нарисовать его очертания некой кривой, а затем выдавить по ней круговой профиль провода инструментом **PushPull**.

Начинаем с рисования предварительного очертания кривой – для плавности (и лучшей управляемости) используем, например, набор из дуг, построенных инструментом **Arc** (рис. внизу слева). Затем в нужных точках кривой выставляем временные вертикальные линии, фактически создавая в этих точках новые вершины. Получаем линии-«ручки» и начинаем по очереди перемещать их в разных направлениях, добиваясь нужных очертаний (рис. справа).



При этом срабатывают два механизма: после установки «ручек» на кривую они становятся ее частью, а далее при их перемещениях механизм автоискажения (*auto-fold*) перемещает и конечные точки дуг (к которым они примыкают), меняя общие очертания будущего провода. Получив устраивающий результат, остается удалить временные ручки, пристроить к

концу провода круглый профиль сечения и пустить его по траектории инструментом *PushPull*.

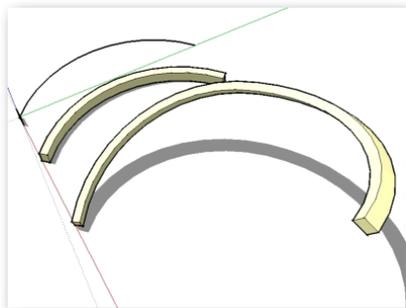


Здесь можно заметить, что описанный прием – хороший пример нестандартного применения стандартных механизмов *SketchUp*...



**Результат применения опции *Follow Me* вдоль криволинейной направляющей (пути-траектории) бывает довольно неожиданный, например искажается и поворачивается сам профиль выдавливания...**

В некоторых ситуациях, например при выдавливании по кривой линии, да еще и не лежащей в плане осей, сложно соблюсти идеальные условия, указанные для этого инструмента, – примыкание профиля, ориентированного в пространстве нужным образом к конечной точке направляющей так, чтобы ее конечный сегмент был нормален к профилю. И вторая проблема – при «следовании» профиля вдоль такой кривой происходит его неуправляемое вращение, а в итоге – искажение и «перекручивание» формы тела выдавливания. Особенно явно это проявляется в геометрии, близкой по характеру к спирали, а случай этот достаточно типичен – дугообразные пандусы, винтовые лестницы, их перила ограждения и т. п.:



Конечно, все зависит от конкретных обстоятельств и задач – для большинства из них, и с простой геометрией профиля и направляющей, эти проблемы несущественны... Тем не менее самый корректный результат и самая удобная работа с *Follow Me* обеспечиваются применением плагинов:



### Perpendicular Face Tool

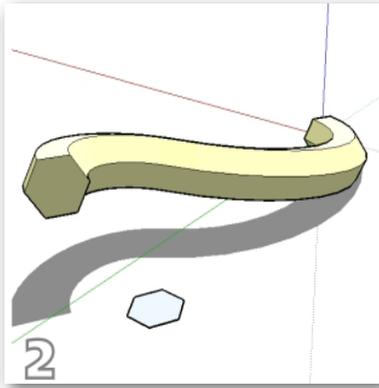
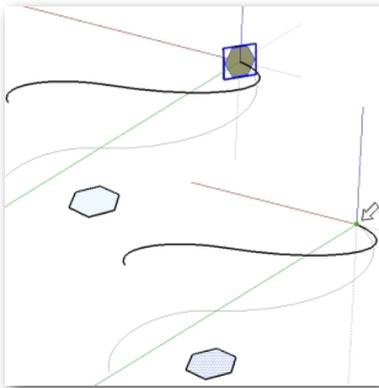
#### ФУНКЦИЯ:

Вспомогательный инструмент для работы с опцией *Follow Me* – выставляет профиль выдавливания в плоскость, перпендикулярную (нормальную) к конечному сегменту пути-траектории, и пристыковывает его геометрическим центром к назначенной конечной (или промежуточной) точке пути. Причем расположение профиля в сцене перед применением не имеет значения!

УСТАНОВКА: содержимое папки «*clf\_perpendicular\_face\_tools*» копируем в папку *Plugins*.

#### КАК РАБОТАЕТ:

1. Рисуем нужный профиль в любом месте на плоскости «земли» (красно-зеленых осей).
2. Активируем скрипт нажатием новой кнопки на панели инструментов ☆. Это наиболее общий вариант для любой фигуры, есть еще кнопки  и  для круга и прямоугольника.
3. Указываем курсором на нужную точку пути-траектории (выделяется зеленым кружком) > профиль (в виде группы) выставляется в ней в нужном положении (рис. слева).
4. Разгруппировываем профиль и далее применяем штатную опцию **Follow Me** (рис. справа).



### FAK.rb (FollowMeAndKeep)

#### ФУНКЦИЯ:

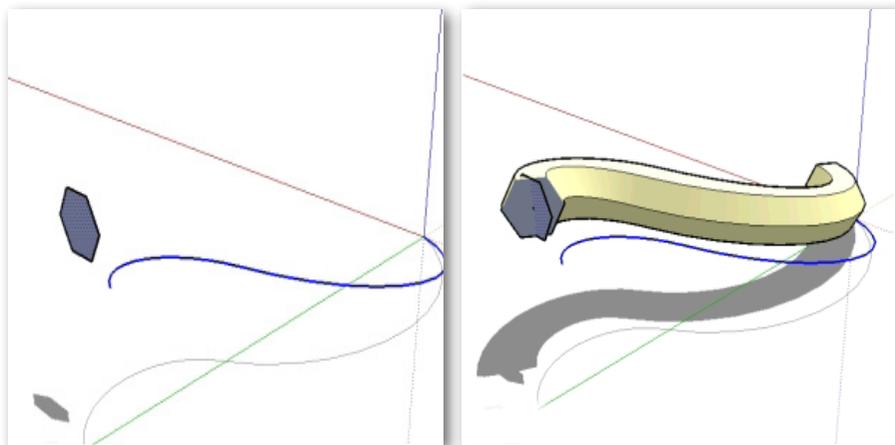
Оптимально ориентирует профиль относительно траектории и выполняет опцию *Follow Me* с сохранением исходной ориентации профиля без закручивания относительно криволинейного (спирального) пути, что происходит при использовании стандартного инструмента.

УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

#### КАК РАБОТАЕТ:

1. Рисуем профиль в плоскости, примерно перпендикулярной нужному конечному сегменту траектории. Можно применить и предыдущий плагин для установки идеальной ориентации профиля к направляющей.
2. Выбираем вместе профиль и траекторию (рис. слева).

3. Меню **Plugins > FollowMeAndKeep** – получаем готовый выдавленный объем (как группу), независимый от исходного профиля и траектории (рис. справа).

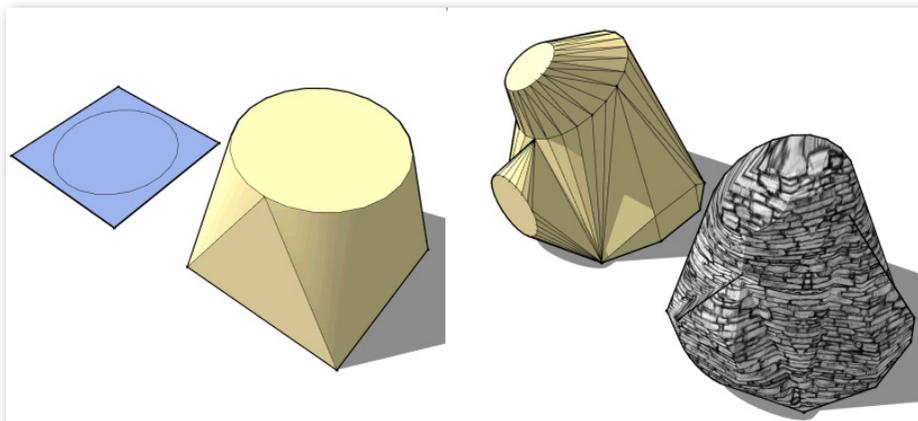


4. Удаляем исходные построения.



**Почему в некоторых ситуациях инструмент Move «не хочет» перемещать выбранные элементы объекта в определенных направлениях? Конкретно – как, например, из плана кровли (линий-ребер) «вытянуть» ее двухскатный объем?**

Нарисуем прямоугольник и по его поверхности – круг и попытаемся из этих исходных элементов построить объем переменного сечения – от прямоугольника (внизу, в основании) до круга (вверху). Инструмент *Push/Pull* для этой цели неприменим – он просто будет вытягивать по вертикали выбранное круговое сечение. Пробуем поднять только круг по вертикали инструментом *Move* – видим, что такое действие в этой ситуации просто невыполнимо. Здесь налицо установленное по умолчанию ограничение *Move* на такие перемещения, которые могут привести к искажению формы объекта.

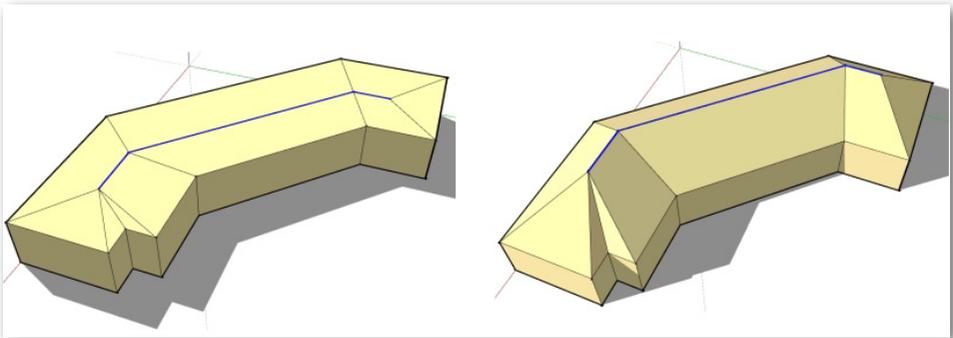


Если посмотрим на подсказки в панели статуса после выбора инструмента (не забываем это делать постоянно!), видим: «**Alt = toggle Auto-fold**», то есть с нажатой клавишей *Alt* происходит переключение в режим искажения в любом направлении (снятие всех ограничений), с которым в одно движение получаем требуемый результат (рис. слева выше).

Таким образом, *Move*, кроме своего очевидного назначения и применения, обладает этой мощной функцией, которая позволяет производить перемещения любых элементов и в любых направлениях, автоматически изменяя соседние связанные элементы. Заметим, кстати, что почему-то эта замечательная возможность часто остается без внимания пользователя.

Теперь можем и дальше модифицировать форму объекта (его поверхности и ребра) тем же *Move+Alt* и любыми другими доступными инструментами и опциями (рис. справа выше).

Вторая часть вопроса – хороший пример практического применения механизма *auto-fold*. Строим типичный план кровли с разметкой линиями-ребрами пересечений ее плоскостей (рис. внизу слева). Можно, конечно, последовательно простроить линиями все высотные габариты, затем замкнуть периметр нужных ребер, удалить ненужные поверхности и получить требуемые плоскости кровли. Но вместо этих многоходовых действий можно воспользоваться тем же приемом – подъемом линии конька кровли (его самой высокой части) на нужную высоту опцией *Move+Alt* и получить нужный результат в один шаг (рис. справа)!

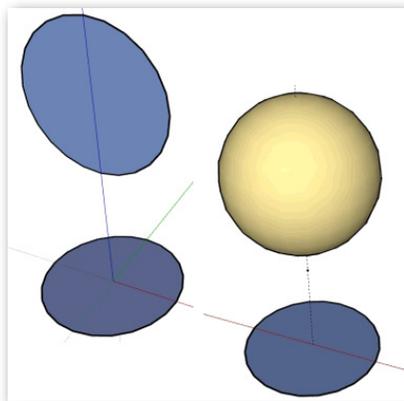


### Как построить шар?

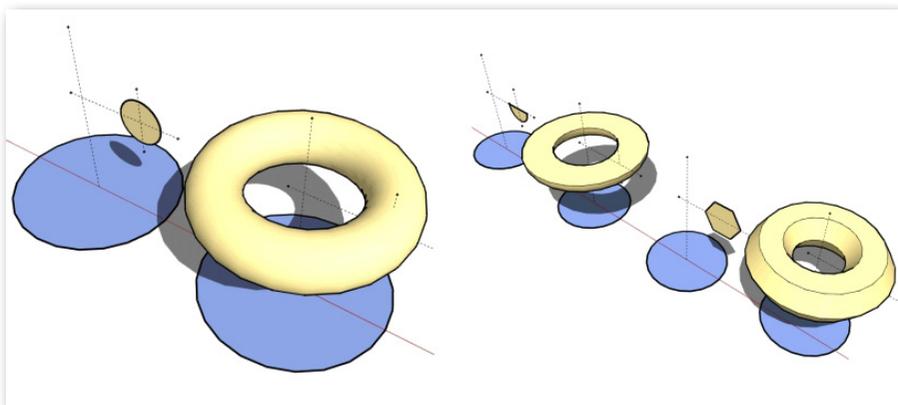
Один из самых частых вопросов начинающих пользователей, который возникает по причине отсутствия в *SketchUp* инструментов построения так называемых объектов-«примитивов» – готовых простейших объемных форм, что характерно для многих других 3D-редакторов. А по сути вопрос относится к способам быстрого построения объектов на основе применения инструмента *Follow Me* по круговой траектории.

Рисуем инструментом *Circe* правильный круг в плоскости «земли» нужного диаметра – траекторию будущего выдавливания. Сразу уточняем количество сегментов: если не устраивает стандартное 24, уменьшаем – шар будет более угловатый, или увеличиваем – будет более гладкий. Инструментом *Move+Ctrl* создаем и поднимаем копию круга вверх (по синей оси) и сразу разворачиваем ее на 90 градусов инструментом *Rotate* в вертикальную плоскость – получаем. Заметим, что диаметр круг-пути значения не имеет, важно, чтобы центры кругов были выравнены по одной вертикальной оси. Выбираем нижний круг (траекторию), затем

кликаем *Follow Me* на верхнем круге (профиле) – получаем шар.



Используя ту же методику, можно построить совершенно другой объект – тор («бублик»), для чего верхний круг уменьшаем и сдвигаем по горизонтали от оси нижнего круга. Ну и далее, действуя аналогично предыдущей задаче, получаем искомый результат (рис. ниже слева). Очевидно, что аналогичными приемами возможны самые разнообразные вариации для построения объектов типа шайб и т. п. (рис. ниже справа).



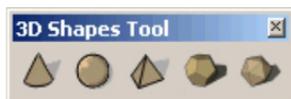
Продолжая тему 3D-примитивов, надо сказать, что хотя, в принципе, все эти объекты легко построить вручную стандартными инструментами, вряд ли имеет смысл тратить на это время, если есть возможность воспользоваться готовыми объектами – компонентами или, что еще удобней, плагином (есть несколько такого назначения), например этим:



### 3D ShapesTool

#### ФУНКЦИЯ:

Строит пять распространенных типов геометрических тел: конус, шар, пирамиду, 12-гранник (границы – правильный пятиугольник), 20-гранник (границы – равносторонний треугольник). Управляется соответствующими кнопками новой панели инструментов:



УСТАНОВКА: содержимое папки «**3D ShapesTool**» копируем в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

1. Выбираем тип объекта – кликаем нужную кнопку. Появляется курсор инструмента в виде синего карандашика.

2. 1-й клик в нужном месте сцены – начальная точка построения – центр объема или опорной плоскости (в зависимости от объекта); 2-й клик – завершает построение или указывает одно из измерений; 3-й клик – указывает второе измерение и завершает построение (только для пирамиды).



### Как построить спираль?

Вопрос также один из самых распространенных... и это понятно – геометрия такого типа нередко встречается в разного рода конструкциях и технических объектах. Заметим, что «скетчаперами» придумано несколько «ручных» методик решения этой задачи, основанных на построении стандартного криволинейного элемента и последующем последовательном наборе из него спиральной кривой, – при желании такие тематические пошаговые уроки можно найти на форумах.

Однако также вряд ли имеет смысл строить спирали вручную, поскольку существуют несколько специальных скриптов решения этой задачи, в том числе предлагаемый простой и удобный:



### [drawhelix13.rb](#)

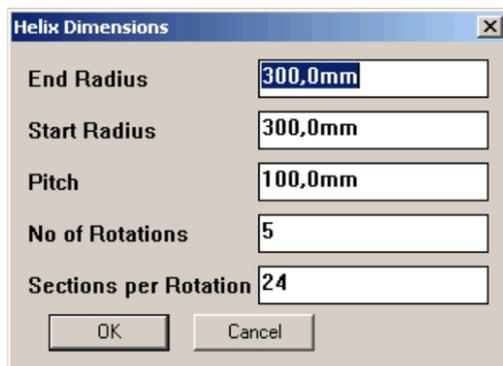
ФУНКЦИЯ:

Строит спиральную кривую по назначаемым параметрам.

УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

Меню **Draw>DrawHelix13** – открывается диалоговое окно назначения параметров:



**End Radius** – конечный радиус кольца спирали;

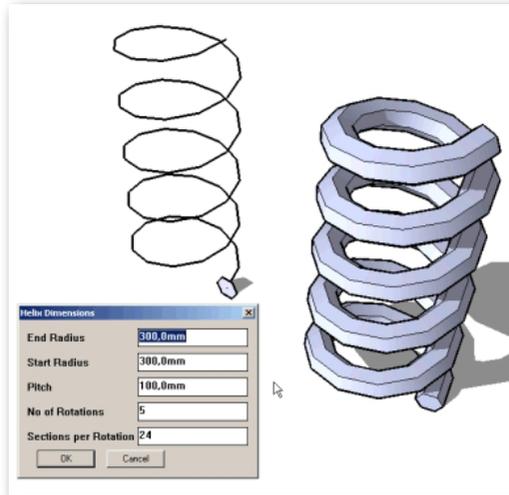
**Start Radius** – стартовый радиус кольца спирали;

**Pitch** – подъем колец (расстояние между ними);

**No of Rotations** – количество колец спирали;

**Sections per Rotation** – количество сегментов в окружности кольца спирали.

В результате после нажатия **OK** получаем спиральную кривую. И далее, используя механизм **Follow Me**, выдавливаем профиль вдоль спиральной кривой-направляющей, получаем требуемый объект – например, пружину.



**Требуется построить объект на основе фигуры плавных криволинейных очертаний. Средствами SketchUp (отрезки прямых и дуги) рисовать такую фигуру получается долго, сложно, неудобно... Есть ли другие варианты?**

Заметим прежде всего, что это типичная задача векторных графических редакторов – рисования и редактирования так называемых *кривых Безье*, поэтому рациональней отрисовывать кривую именно в них (*CorelDraw*, *Adobe Illustrator* и т. п.). Далее экспортируем графику в формат *dwg / dxf* (векторные форматы, которые поддерживает *SketchUp*) и импортируем в наш проект.

При этом необходимо учитывать, что в *SketchUp* кривых типа *Безье* не может быть в принципе, а любая линия (ребро), визуально воспринимаемая как плавная кривая, на самом деле представляет собой последовательность прямолинейных сегментов. Отсюда следует, что плавные кривые *Безье* между двумя контрольными узлами перегиба в векторном редакторе будут преобразованы в прямые сегменты при импорте в *SketchUp*. Поэтому для получения плавной кривой в *SketchUp* иногда в векторном редакторе приходится перед экспортом добавлять промежуточные узлы. Типичный пример — шрифтовые объекты, которые по сути являются именно такими векторными объектами, и их импорт без предварительной доработки очертаний, как правило, приводит к неудовлетворительному результату.

Тем не менее есть возможность построения кривых типа (и по принципу) *Безье* и в *SketchUp*, представленная рядом плагинов. Здесь рассмотрим самый простой из них, поскольку другие (например, *Bezierspline*) – объемные, сложные в освоении и управлении, уже вызы-

вают сомнения в целесообразности применения вместо импорта из векторных редакторов...



**fr\_bezier.rb**

ФУНКЦИЯ:

Инструмент рисования (и редактирования готовых) кривых по алгоритму Безье – по четырем «опорным» точкам: начальной, конечной и двум дополнительным точкам положения «рычагов» изгиба.

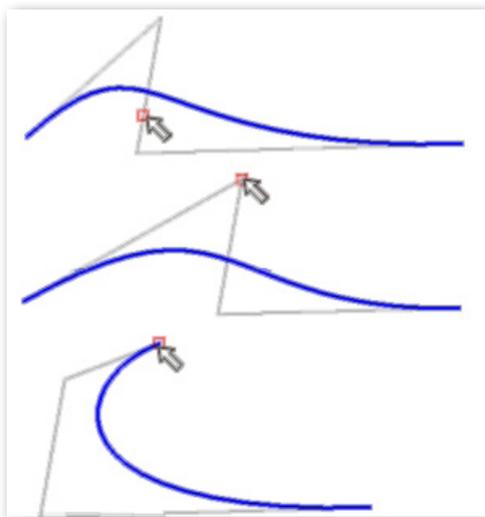
УСТАНОВКА: копируем файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

1. Меню **Draw>Courbe de Bizier** включает плагин, появляется указатель инструмента в виде белой стрелки.

2. Первым кликом показываем стартовую, вторым – конечную точки кривой. Перемещением указателя регулируем изгиб кривой в два приема, который фиксируется еще двумя последовательными кликами.

3. При необходимости последующего редактирования кривой: **Контекстный клик на выбранном > Editer courbe de Bezier** – появляется опорная линия из прямых сегментов, конфигурацию которой можно изменять красными квадратиками – «захватами», и за счет этого изменять и характер самой кривой. Конечно, такое повторное редактирование возможно только до момента включения кривой в качестве ребра плоской фигуры, а тем более в состав трехмерного объекта, поскольку в итоге получаем все-таки обычную *Curve SketchUp*.



### Как сделать зеркальную копию объекта?

Еще один из самых типичных вопросов... Есть несколько вариантов решения этой задачи, а что рациональней выбрать – зависит от конкретной ситуации.

1. Инструментом **Scale** – отзеркаливание самого исходного объекта «на месте». Начинаем масштабирование объекта вдоль нужной оси (за соответствующий красный кубик-

«захват») на любую приблизительную величину в нужном направлении > отпускаем мышку > вводим с клавиатуры значение коэффициента масштаба «- 1» > получаем искомый результат.

2. Инструментом **Move** – создание дополнительно зеркальной копии объекта. Перемещением объекта по одной из трех осей сцены с нажатой клавишей **Ctrl** создаем его копию-дубль > используя на ней контекстную опцию **Flip Along (Отразить по оси...)** > получаем искомый результат.

Как видим, все достаточно просто и вроде бы не требует никаких дополнительных решений. Тем не менее существует и несколько плагинов, решающих эту задачу, но уже с расширенными возможностями, например настройками дистанции условной плоскости «зеркала» от объекта, направления отзеркаливания и т. п. Описание и ссылки на конкретные плагины давать не имеет смысла по причине предельной простоты и очевидности работы с ними. А найти их сможете без труда (по слову **Mirror**) на указанных ранее ресурсах по плагинам...



**Инструмент масштабирования *Scale* во многих случаях применять затруднительно из-за его привязки только к основным осям сцены. Как решить эту проблему?**

Действительно, это существенное ограничение затрудняет масштабирование объектов (их частей), которые ориентированы не по основным осям. Штатными инструментами эта проблема решается только временным изменением в нужное положение ориентации осей – или основных осей сцены, или преобразованием объекта в компонент, который имеет уникальное свойство – собственные, независимые оси, выставляемые в любую нужную ориентацию.

Однако, если опции масштабирования используете постоянно, однозначно имеет смысл освоить и использовать в работе плагин **FredoScale**, который является продвинутым вариантом стандартного инструмента *Scale*, позволяя масштабировать любые объекты и их отдельные элементы в любых направлениях и в разных вариациях. А фактически плагин представляет собой мощный комплекс дополнительных инструментов модификаций формы объекта.



По причине весьма солидного объема и сложности (в том числе документации по применению) здесь его подробно рассматривать затруднительно – без труда найдете все необходимое на указанных ранее ресурсах по плагинам...

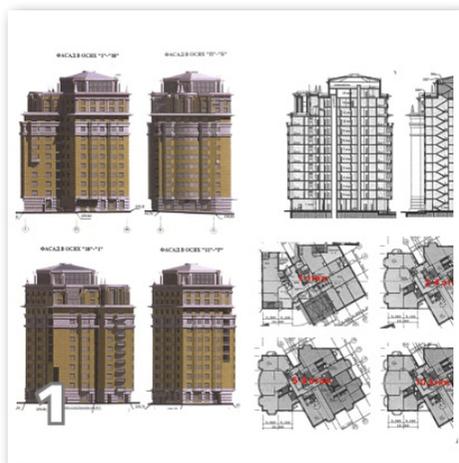


**Требуется быстро построить большое количество низкополигональных моделей реальных зданий (район города). Как рационально выполнить эту задачу?**

Это типичная задача моделирования низкополигональных (*Low-Poly*) моделей, например предназначенных для размещения в *Google Earth*. Разберем ее максимально подробно... Одно из основных требований – модель должна быть «легкой» за счет минимально достаточного уровня геометрической детализации, а при большом количестве моделей немаловажен и фактор времени, затрачиваемой на модель. Конкретизируем задачу-пример: количество *faces (поверхностей)* на здание – не более 1000 (только основные, характерные объ-

емы), материалы: в основном текстуры (имиджи из архитектурного проекта или фото). Что касается трудоемкости – очевидно, что она напрямую зависит от особенностей архитектуры, объемно-планировочного решения здания, поэтому здесь сознательно приведен пример повышенной сложности.

1. Обрабатываем в графическом редакторе исходные данные: в нашем примере имеем архитектурные чертежи (планы, фасады, разрезы). Конечно, этот вариант предпочтительней, чем фото, поскольку потребует меньше доработки. Формируем пакет имиджей, которые станут подосновой моделирования, – удаляем ненужное, выравниваем при необходимости виды (проекции) по горизонталям, вертикалям, взаимным размерам (масштабу). Уделяем особое внимание чертежам фасадов в цвете (будущим текстурным материалам) – по возможности добиваемся максимально высокого качества, остальные исходные имиджи (планы, разрезы) в итоге будут удалены – для них достаточен уровень хорошей читаемости линий. Компонуем и сохраняем полученное в один растровый файл (рис. 1).



2. Импортируем файл имиджа основы в *SketchUp* (в окне импорта ставим галочку на «*As Image*»), пока не задаваясь размерами (масштабом) будущей модели – при импорте раstra в сцену сделать это просто невозможно. С чего начать моделирование? Все зависит от особенностей компоновки объемов здания – фактически речь идет о рациональном выборе характерного профиля (плоской 2D-фигуры), который будет выдавливаться (вытягиваться) в третье измерение.

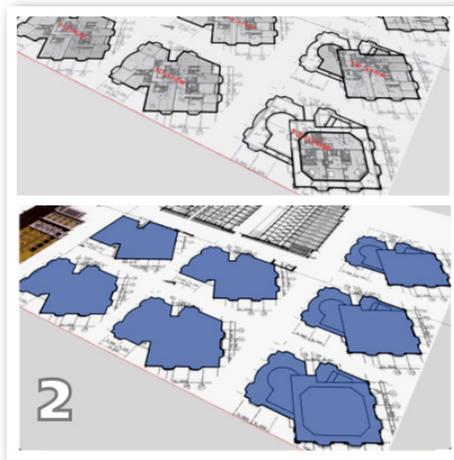
Для здания простой «коробочной» формы с регулярным протяженным фасадом – это, конечно, фасады, с которыми работать намного проще. В нашем случае имеем многоэтажное «точечное» здание, объемы которого формируются сложными очертаниями этажей, и они к тому же по высоте здания меняются – очевидно, что рациональней использовать в качестве подосновы именно планы.

3. Настраиваемся на максимальную точность и аккуратность построений – это избавит от будущих ошибок и потерь времени на переделки. Переключаем камеру на ортогональный вид *Top* (*Сверху*) и на параллельные проекции (*Camera > Parallel Projection*) – то есть ограничиваем перемещение инструментов только в двух измерениях. Проверяем (в *Model Info > Units*) настройки уровня точности построений: *Precision* и *length snapping* лучше уста-

новить на 2 или 3 нуля после запятой. И для точности позиционирования инструментов необходимо работать при максимально возможном увеличении обрабатываемого участка.

4. Начинаем с плана 1-го этажа. Обрисовываем линиями внешние границы стен, постоянно контролируя по подсказкам правильность направлений вдоль осей и перпендикулярность линий. При необходимости используем временную предварительную разметку инструментами *Measure* и *Protractor* для установки точных направлений и углов. Количество сегментов по умолчанию после выбора инструментов *Arc* (Дуга) и *Circle* (Окружность) сразу уменьшаем – с 12 на 6 в дугах и с 24 на 12 в окружностях. Максимально задействуем возможность дублирования с перемещением (*Move+Ctrl*) повторяющихся одинаковых элементов.

Последовательно строим очертания остальных планов этажей, – и в итоге получаем «сечения» всех этажей (рис.2). Остается «затянуть» их поверхностями – планы готовы к выдавливанию.



5. Теперь имеет смысл выставить в проекте реальные размеры здания. Рулеткой замеряем любое известное («образмеренное» в чертежах) расстояние и вместо значения в панели *Measurements* (Измеритель) вводим реальный. Подтверждаем в появившемся окошке запросе изменение масштаба – все содержимое сцены масштабируется нужным образом.

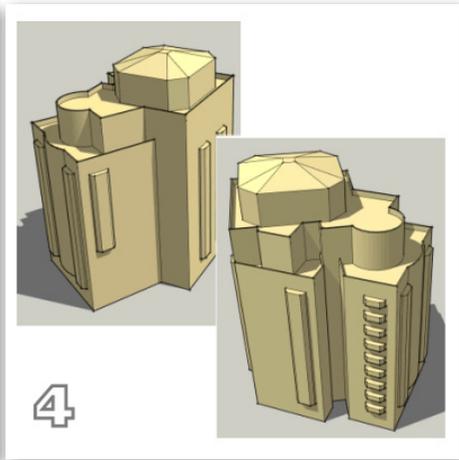
6. Возвращаемся к 1-му этажу и «поднимаем» его поверхность на высоту этажа инструментом *Push/Pull*. Величину подъема берем или по размерам на чертеже, или замерив Рулеткой на имидже – основе. Лучше эти опции делать в режиме *Monochrome*, который показывает модель только в цветах лицевых и оборотных сторон поверхностей, – постоянно контролируем правильность их ориентации (лицевые – наружу) и сразу исправляем неточности.

Помня об экономии поверхностей, сразу удаляем ненужные (лишние) *coplanar* ребра, то есть разделяющие соседние, лежащие в одной плоскости поверхности, а значит, не участвующие в их формировании. И в итоге группируем объем – это гарантирует его «изоляция» от остальных построений при последующих «сборочных» работах.

7. Переходим ко 2-му этажу и прodelываем аналогичные манипуляции. Обращаем внимание на выступающие объемы балконов – «продавливаем» *Push/Pull* высоту балконных ограждений. Поскольку 2..4 этажи одинаковы, из них можно создать единый объем. Сначала «надстраиваем» 3 и 4 этажи перемещением с дублирование объема 2-го этажа. Также чи-

стим модель от лишних линий-ребер, и теперь получившийся единый объем можно сгруппировать (рис. 3).

8. Далее последовательно, аналогично предыдущему пункту, строим объемы остальных этажей. Постоянно внимательно «читаем» чертежи, сверяясь с ними. Особенно тщательно приходится делать это в таком сложном случае: соотносить изменения планов по этажам с фасадами в соответствующих осях, по ходу исправлять неточности, принимать решения по обобщению объемов, исключая излишнюю детализацию.



9. В итоге собираем «блоки» этажей – ставим их один на другой, совмещая характерными (например, угловыми) точками. Далее разрываем (*Explode*) все группы, соединяя все в единое связанное построение (рис. 4).

10. Переходим к материалам – возможны несколько вариантов работы с ними.

Во-первых, можно воспользоваться уже находящимся в файле имиджем-подосновой, который пока находится в состоянии «закрытой» группы и после *Explode* появится в списке *Windows > Materials > In Model* в качестве нового текстурного материала. Поскольку имидж, кроме фасадов, содержит уже больше ненужных планов и разрезов (а значит, бесполезно увеличивает «вес» файла), можно обрисовать прямоугольную зону только с фасадами, а остальное (стерев ребра) удалить. Остается сохранить полученное в виде новой текстуры – через контекстное меню *Make Unique Texture* – и удалить имидж подосновы из списка *In Model*. Еще одна возможность – редактирование при необходимости «на лету» во внешнем редакторе, назначенном предварительно в *Window > Preferences > Applications > Default Image Editor*. Далее открываем список *Windows > Materials > In Model* и через контекстное меню имиджа *Edit texture Image* редактируем, и после завершения имидж появляется в сцене уже в отредактированном виде.

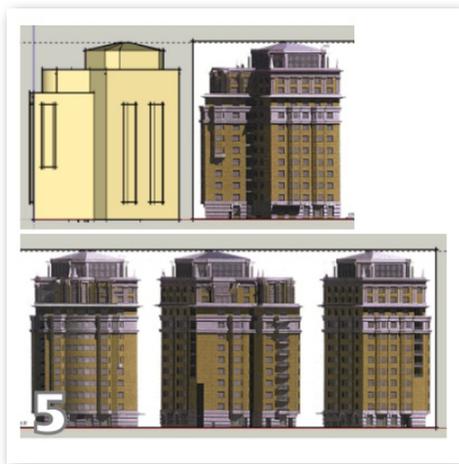
Во-вторых, можно просто предварительно подготовить отдельным файлом текстуры фасадов в растровом редакторе и импортировать в сцену. Здесь возможны два варианта, выбираемые в окне импорта:

Первый – *Use as texture (Как текстура)*. При этом сразу помещаем импортированный имидж на нужную поверхность, «цепляясь», например, его левым нижним углом за нижнее ребро и растягивая вправо/вверх до верхнего ребра поверхности. Точность контролируем

по подсказкам. Способ, конечно, самый быстрый и точный, но применимый только для плоских поверхностей и тех же пропорций, что и имидж.

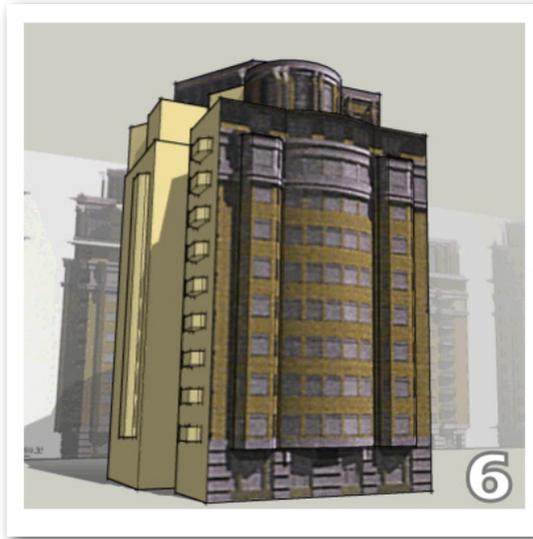
Второй способ – импорт *Use as Image* (Как имидж). Мы его уже использовали, когда помещали растровую подоснову в сцену: – в этом случае он появляется в сцене как независимый объект – имидж-группа. Уже говорили о том, что, к сожалению, нет четкой зависимости между реальными размерами (и разрешением) имиджа и тем, в каких размерах он появится в сцене, поэтому приходится соизмерять имидж по модели практически «вприглядку». Для этого предварительно переходим во фронтальную параллельную проекцию и конструктивными линиями намечаем высотные габариты здания. Воспользуемся тем, что, как и в первом варианте, можно в два клика установить нужный размер – при импорте сразу пропорционально растягиваем имидж фасадов по этим габаритам. И выполняем опцию *Explode* – новый текстурный материал фасадов появляется в списке *Windows > Materials > In Model*.

11. Выставляем имидж перед моделью напротив одного из фасадов (или наоборот, как удобней) так, чтобы соответствующие поверхности модели и плоскость имиджа были параллельны. Для удобства выравнивания можно временно включить полупрозрачный режим отображения сцены *X-Ray* или сделать полупрозрачным сам имидж (*Windows > Materials > In Model > Edit – изменить Opacity*) (рис. 5).



12. Включаем «пипетку» (*Paint Bucket+Alt*), «снимаем» материал с имиджа и «заливаем» – фактически проецируем на поверхность модели. В идеале он должен точно вписаться в границы (ребра) «противолежащей» поверхности, хотя на практике все-таки часто требуется корректировка, подгонка имиджа под поверхность. Используем пункт *Texture > Position* (Позиционирование текстуры), вызываемый из контекстного меню, – он доступен только для плоских поверхностей. Надо сказать, что управление этой опцией не отличается простотой и удобством (за исключением простого перемещения, сдвига по поверхности), а потому практика показывает, что остальные опции часто имеет смысл перенести в растровый редактор. Вообще, трудоемкость этого этапа работы в основном зависит от качества исходных материалов – как в плане качества растра, так и точности размеров и пропорций. Фактически здесь мы использовали то, что в общепринятой 3D-терминологии называется *Planar mapping* – наложения текстур методом параллельных проекций. Уточним, что хотя в идеале плоскости проецируемо-

го имиджа и поверхности должны быть параллельны, на самом деле речь идет только о том, что чем меньше угол между ними, тем меньше искажения проекции текстуры на поверхность: – так, на поверхности, перпендикулярной имиджу, текстура превратится просто в хаотичный набор линий. В этом случае просто снимаем галочку *Projected* и выставляем через *Position* текстуру на этой поверхности в нужное положение. Такая «непроецируемая» текстура получает способность «оборачиваться» или «перетекать» с одной поверхности на другую, если, конечно, имеет достаточные для этого размеры. Аналогичными манипуляциями накладываем текстуры на остальные поверхности фасадов (рис. 6).



Остается окончательно «очистить» модель от *coplanar* ребер (и другого «строительного мусора») и проверить «расход» поверхностей (*Model info > Statistics*) – в нашем примере получилось всего около 600. И по времени даже в таком, достаточно сложном случае, используя описанную методику, вполне можно вписаться в требуемые 4 часа...



**Можно ли средствами SketchUp строить сложные, в том числе «скульптурные» объемы или все-таки имеет смысл использовать для этого другие, специализированные редакторы?**

Вопрос, на который сложно дать однозначный ответ... Конечно, по большому счету программные механизмы *SketchUp* не предназначены для моделирования таких объектов – так называемой «органики». Даже если бы для этого имелись полноценные инструменты, остается принципиальная проблема таких «тяжелых» для *SketchUp* моделей – очевидно, что количество ребер и поверхностей в них несоизмеримо больше, чем в чисто технических объектах. Дело в том, что работа с подобными поверхностями (практически во всех программах-моделерах) происходит в два этапа: сначала создается некая исходная сетка плоских полигонов (или берется готовая заготовка), а затем выполняется ее модифицирование («лепка») специальными инструментами. И поскольку эти опции призваны создавать плавную кривизну поверхностей, очевидно, что при этом количество полигонов резко увеличивается.

Конечно, все-таки логичней для проектов, в которых преобладает органика, использовать другие, специализированные 3D-редакторы, которые с легкостью манипулируют многими тысячами (и даже миллионами!) полигонов и имеют для моделирования такого рода широкий спектр инструментов. Кроме того (хотя это уже другая, самостоятельная тема), эти редакторы имеют и специфические инструменты наложения и управления текстурами на таких поверхностях, что для полноценной реализации средствами *SketchUp* – в принципе нерешаемая задача. С другой стороны, понятно желание пользователей иметь подобные возможности, что подтверждается наличием ряда плагинов этого назначения.

Заметим вначале, что на самом деле многие задачи моделирования объемов с поверхностями сложной кривизны можно с успехом выполнять и стандартными инструментами. Это прежде всего группа инструментов *Sandbox* (*Песочница*), в числе которых есть, например, типичный «скульптурный» инструмент *Smooove* (*Присоска*). Однако (об этом подробно было сказано в теме этих инструментов) жесткие ограничения их возможностей не позволяет считать *Sandbox* полноценным набором инструментом для работы с органикой. Так, например, тот же *Smooove* работает только в вертикальном направлении (относительно плана осей «земли», по синей оси) и к тому же всегда действует «насквозь», на все поверхности, попадающие под направление вектора его «силы». Определенными приемами эту особенность инструмента можно обойти (разделяя объект на части, разворачивая перед редактированием поверхности в нужное положение, дополняя действиями других инструментов, однако все-таки рациональней воспользоваться специальными плагинами. Здесь прежде всего стоит посмотреть возможности плагина с характерными для редакторов такого назначения «скульптурными» механизмами:



### **Subdivide and Smooth (SDS)**

(платный, сайт автора: <http://www.smustard.com/script/SubdivideAndSmooth>)

ФУНКЦИЯ: преобразование формы исходного объекта механизмом *Subdivide* (*Подразделение*) со *Smooth* (*Сглаживанием*) и последующие модификации дополнительными инструментами. Управляется соответствующими кнопками новой панели инструментов:



УСТАНОВКА: копируем содержимое папки *Subsmooth* файл в папку *Plugins*.

КАК РАБОТАЕТ:

Принцип действия плагина – типичный для редакторов-моделеров «органики» механизм **Subdivide** – подразделения (или дробления) полигонов поверхностей на более мелкие части за счет создания внутри них новых полигонов. При этом он дополняется механизмом интерактивного автосглаживания внешних границ поверхностей, что позволяет получать совершенно другие очертания и, соответственно, – новые формы.

Плагин объемный, весьма сложный, поэтому разберемся с его инструментами подробно на тестовых примерах.



### **Subdivide and Smooth (Подразделить и сгладить)**

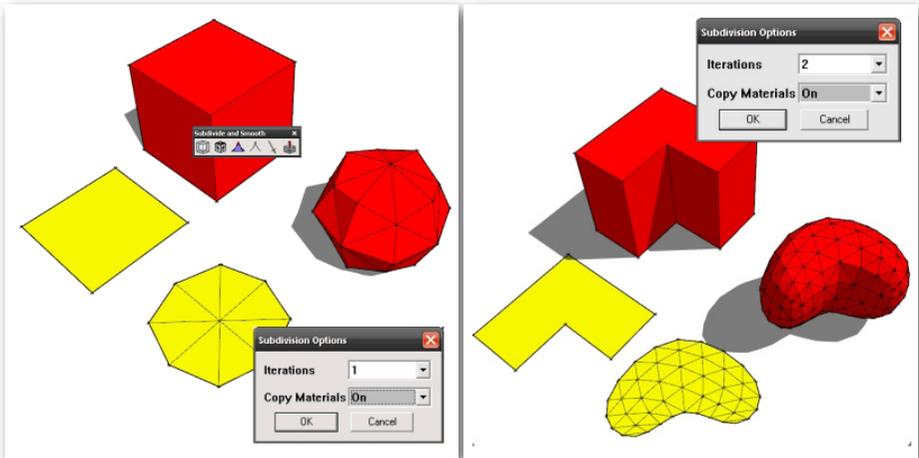
Сразу для наглядности стоит включить показ скрытых построений (*View > Hidden Geometry*). Строим плоскую фигуру – прямоугольник и объемную – кубик и выполняем над ними указанные ниже опции. Выбираем любой (!) из элементов > кликаем кнопку инструмен-

та > открывается диалоговое окно настройки опций с двумя параметрами:

**Iterations (шаг цикла, количество повторов):** фактически сила эффекта за один шаг (от 1 до 4) – можно сразу назначить большое значение или последовательно повторять небольшие. Заметим, во-первых, что четыре раза при значении 1 или один раз 4 дадут разный результат, поскольку исходное состояние объекта при каждом шаге разное. И во-вторых: чем больше значение, тем больше образуется новых полигонов (причем в прогрессивной зависимости!), резко увеличивая вычислительную нагрузку, поэтому выбираем минимально достаточные решения.

**Copy Materials (Копировать материал):** опция сохранения (On) или нет (Off) исходного материала в модифицированном объекте. Понятно, что это особенно важно в случае текстурных (растровых) материалов.

После нажатия ОК видим результаты (рис. слева), повторяем то же с усложненными объектами (рис. справа). Принципиальная особенность механизма – воздействие на любой (не важно, какой) из элементов (частей) объекта последовательно «передается» на все остальные, связанные с ним.

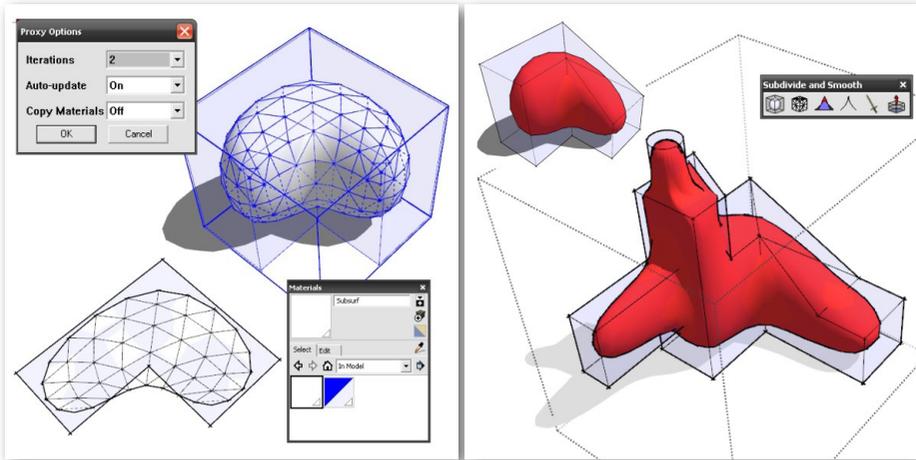


Рассмотрим второй вариант действия плагина. Предварительно создадим из тестовых объектов группы (материал оставим по умолчанию). После запуска опции видим, что в диалоговом окне добавилась строка **Auto-update** – опция автообновления модели в процессе редактирования в реальном времени. Конечно, удобней держать ее включенной, но для очень сложных моделей это может приводить к значительному увеличению времени обработки (этапы отображаются в статусной строке).

А далее – самое интересное... После отработки опции видим, что образовалась комбинация из исходной группы, которая стала **Subsurf Proxy** (примерно можно перевести понятие Proxy как «транслятор»), и вложенного в нее нового компонента – собственно сглаженного объекта – **Subsurf** (рис. ниже слева). Открыв окно материалов проекта, видим, что в нем появились два новых материала (**Subsurf Proxy** и **Subsurf**), которые при желании можно отредактировать (цвет, прозрачность). Кроме того, открыв окно компонентов проекта, видим появление нового – **Subsurf**, а значит, при необходимости можно использовать все его возможности, например для создания и одновременного редактирования зеркальных поло-

вин симметричного объекта.

Таким образом, используя интерактивную связь между исходным объектом (точнее, теперь *Subsurf Proxy*) и итоговым сглаженным *Subsurf*, можно последовательным редактированием транслятора (любыми стандартными инструментами) редактировать и саму конечную форму, добиваясь желаемого результата (рис. вверху справа). И главное – эти изменения обратимы и можно, например, менять параметры подразделения и сглаживания или форму объекта сколько угодно раз вплоть до момента разрыва (*Explode*) группы *Subsurf Proxy+Subsurf*.



Опции плагина доступны также из текстового меню **Tools > Subdivide and Smooth**: в частности можно на любом этапе редактирования изменить значение *Iterations*, принудительно обновить изображение результата модификации и так далее.



### **Subdivide Selection (Подразделить выбранное)**

Инструмент, в принципе аналогичный *Add Detail (Добавить детали)* в составе *Sandbox*, но, в отличие от него, работает с абсолютно любыми поверхностями (что очень важно!), а не только с уже созданными «сеточными». Принцип – «за шаг» делит каждый прямоугольный полигон на 8 треугольных и каждый треугольный – на 4. Понятно, что такая функция предоставляет множество интересных возможностей для дальнейшего редактирования, в том числе и стандартными инструментами.



### **Smooth all connected geometry (Сгладить всю смежную геометрию)**

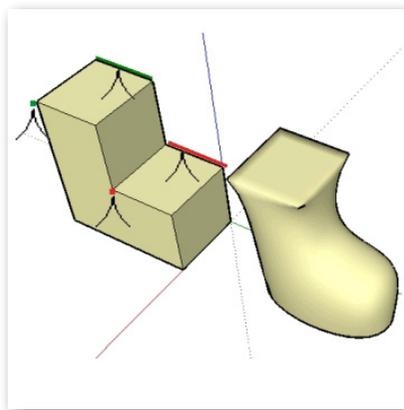
Инструмент, сглаживающий четырехугольные и треугольные поверхности. Если в наличии другие – выводится соответствующее сообщение и выставляются конструктивные точки для разбиения поверхности на несколько требуемой формы.



### **Crease Tool (Инструмент края)**

Опции подразделения и сглаживания действуют на все связанные поверхности и вершины, однако иногда требуется выборочно «запретить» эти действия для некоторых из них. Включив инструмент, помещаем его на ребра и вершины: окраска **в красный цвет** показывает, какие из них будут **сглажены**. Соответственно, кликнув инструментом на ребре (вершине), **запрещаем их сглаживание** (окрашиваются **в зеленый цвет**) – и наоборот... Опция

работает во всех режимах и в любой момент – на плоской фигуре и трехмерной форме до применения *Subdivide and Smooth*, при редактировании *Subsurf Proxy* и так далее.



### **Knife Subdivide (Разрезать подразделение)**

В соответствии с названием является «ножом» – делаем двойной клик на кнопке и в два клика (стартовая и конечная точки) рисуем линию реза. Опция работает аналогично предыдущей, однако может приводить к критическим для файла ошибкам и «вылетам» из программы (сохраняемся перед применением).



### **Extrude selected face (Выдавить выбранную поверхность)**

Опция, не имеющая напрямую отношения к плагину, – переключает в инструмент *Push/Pull* и выдавливает дубль выбранной поверхности на некую величину – как бы готовит для дальнейшей работы с этим инструментом.

Освоение плагина, конечно, требует определенной практики, наработки приемов и навыков (включая умение «прогнозировать» сглаженную форму по исходной), но он того стоит... Достаточно посмотреть на модели, созданные профи с его помощью:



Существует и дальнейшее развитие этого плагина – **Artisan** (<http://artisan4SketchUp.com/>) того же автора (второе название – SDS2), с еще более мощными функциями «органического» моделирования и текстурирования. В общем-то, такого рода плагины трудно называть просто скриптами – фактически это уже самостоятельные приложения, дополнительные программные модули под специфические задачи, намного более объемные... и сложные в освоении. Можно даже сказать, что они превращают *SketchUp* в другую программу...



### **Как выдавить часть криволинейной поверхности инструментом *Push/Pull*?**

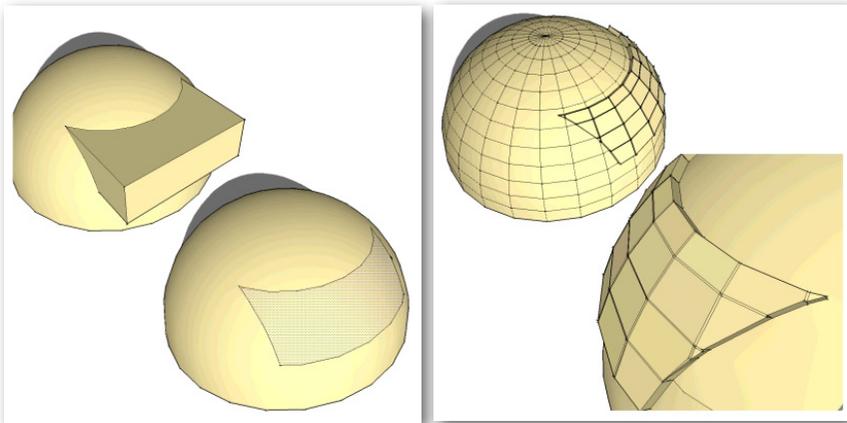
В стандартном (штатном) варианте – ответ отрицательный, поскольку инструмент имеет ряд ограничений и работает, как мы знаем, только при соблюдении следующих условий:

- выдавливаемая поверхность должна быть плоской;
- поверхность выдавливается по вектору, «нормальному» к исходной, то есть новая поверхность всегда параллельна исходной;
- «за шаг» выдавливается только одна выбранная поверхность, то есть это нельзя сделать, предварительно выбрав несколько разных поверхностей.

Посмотрим на практическом примере, как все-таки решить эту задачу. Построим купол, затем «отсечем» его часть (например, показанным на рисунке ниже слева способом – через опцию *Intersect*). Подведем к выделенной поверхности курсор *Push/Pull* – видим, что применение инструмента к цельной криволинейной поверхности невозможно.

Остается единственный вариант – убрать сглаживание (или перейти в режим показа скрытых построений) и по очереди выдавить (поднять) каждый из плоских полигонов на одинаковую дистанцию. И далее – вручную «затянуть» неизбежные промежутки рисованием новых линий и наконец сгладить или скрыть неровности (*рис. справа*).

Таким образом получаем, при весьма трудоемком процессе, зачастую не очень качественный результат... К тому же эта методика годится далеко не всегда – только при невысоком (неглубоком) выдавливании.



И безусловно, оптимальное решение такого рода задач легко, быстро и качественно

обеспечивает плагин, которым вполне можно пользоваться вместо стандартного инструмента *Push/Pull*, поскольку отсутствуют его ограничения и добавляются новые функции:



### JointPushPull

**ФУНКЦИЯ:** модификация стандартной опции *Push/Pull* (*Толкать/Тянуть*). Управляется соответствующими кнопками новой панели инструментов, из контекстного меню выбранной поверхности и из меню *Tools*.



**УСТАНОВКА:** копируем содержимое папки *JointPushPull* в папку *Plugins*.

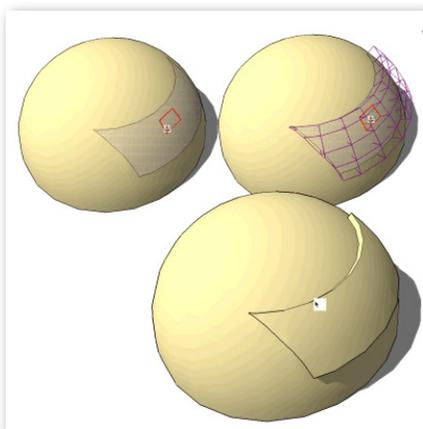
**КАК РАБОТАЕТ:**

Независимо от того, плоская или криволинейная (сглаженная) поверхность выбрана для воздействия:



**JointPushPull** – выдавливает цельную сглаженную поверхность параллельно исходной:

- помещаем курсор на любое место предварительно выбранной (или на одну из нескольких выбранных!) поверхности;
- вводим дистанцию выдавливания (видим в *Measurement*);
- нажимаем *Enter* > получаем после отработки опции (см. бегущую строку прогресса) готовый результат. Те же действия доступны с помощью мышки: первый клик – исходная позиция поверхности > вытягиваем дистанцию перемещением курсора (можно ввести с клавиатуры) > двойной клик (или *Enter*) – завершение:



После выбора инструмента можно изменить параметры опции по умолчанию – клавишей **Tab** вызываем окошко:

**Finishing options:**

- *Erase original faces* – удаляет исходную поверхность;
- *Thickening* – реверс исходной поверхности;

– **Keep original faces** – сохраняет исходную поверхность;

**Create border faces:**

– **Borders on outer faces only** – создает бортик только по внешней границе выдавливания;

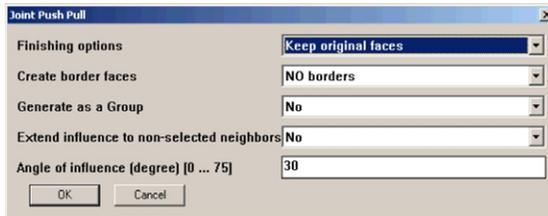
– **Borders on ALL faces** – создает бортики вокруг каждого из выдавленных полигонов;

– **NO borders** – без бортиков;

**Generate as a Group** – создает (или нет) группу из выдавленных поверхностей (**Yes/No**)

**Extend influence to non-selected neighbors** – расширяет (или нет) влияние на соседние, невыбранные поверхности (**Yes/No**);

**Angle of influence (degree) [0...75]:** – угол влияния.



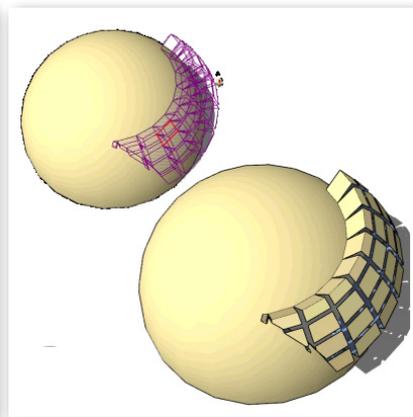
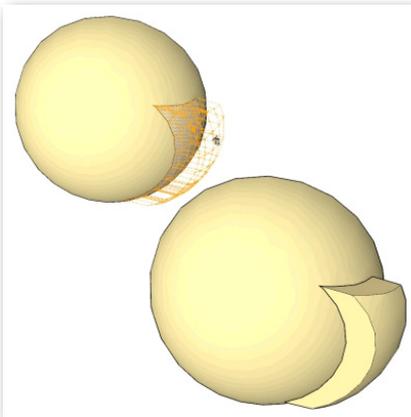
Заметим, что при этом в нашем примере выдавленная поверхность расширяется, поскольку инструмент работает по принципу штатного (каждый полигон выдавливается по нормали параллельно своему исходному на одну и ту же дистанцию) и при этом автоматически заполняются новыми поверхностями промежутки между полигонами в конечном положении.



**Vector Push Pull** – выдавливает цельную сглаженную поверхность по любому направлению указанного его вектором (*рис. ниже слева*). Отличается от предыдущего варианта ручным указанием курсором начальной и конечной точек вектора выдавливания, а также набором параметров: только первые три строки.



**Normal Push Pull** – каждый полигон выдавливается отдельно и параллельно своему исходному по нормали на одну и ту же дистанцию. Фактически это стандартный *Push/Pull* с возможностью одновременного (!) выдавливания любого количества выбранных поверхностей (*Рис. ниже справа*). Набор параметров аналогичен предыдущему.





**Undo/ Redo** – отмена текущего выдавливания; повтор параметров последнего выдавливания на любых других выбранных поверхностях.



### **Какие способы и плагины текстурирования объектов с поверхностями сложной кривизны могут облегчить эту задачу?**

В первой книге нашего курса уже достаточно подробно рассматривались механизмы текстурирования в *SketchUp*, но и здесь стоит вспомнить его основные принципы работы и проблемные моменты.

1. Текстуры в *SketchUp* – всегда бесконечно повторяющиеся «плитки» имиджа.
2. Доступны два варианта помещения текстуры на поверхность, условно «текстура-проекция» и «текстура-обертка». Принципиальная разница этих двух типов: текстура-обертка всегда автоматически проецируется («ложится») своей плоскостью на поверхность, ориентируясь в 3D-пространстве по ней, а текстура-проекция всегда остается в своей исходной ориентации, а потому на поверхностях, лежащих под углом к ней, при проецировании происходят неизбежные искажения.



3. Для простых геометрических форм с небольшим количеством (и преобладанием) плоских поверхностей практически всегда и без особых проблем можно обойтись одним из этих двух вариантов (или их сочетанием).

4. Для поверхностей сложной кривизны задача усложняется тем, что те же механизмы приходится применять к несоизмеримо большому числу плоских поверхностей, формирующих (в сглаженном виде) их «surfaces». Штатными инструментами и любыми приемами редко удастся получить удовлетворительный результат (без искажений рисунка текстур), поэтому можно рекомендовать воспользоваться плагинами под эти задачи.

Надо заметить, что плагинов этого назначения не так много, и практически ни один из них полноценно проблемы не снимает, но тем не менее стоит обратить внимание на один, достаточно простой и доступный:



### UVtools.rb

**ФУНКЦИЯ:** дополнительный инструмент текстурирования – назначения принципа проецирования текстуры с учетом 2 вариантов характерных объемов объекта.

**УСТАНОВКА:** копируем файл в папку *Plugins*.

**КАК РАБОТАЕТ:**

1. Подготавливаем подходящий по размерам (достаточный, чтобы полностью обернуть объем объекта) или «бесшовный» плиточный имидж и «заливаем» его на сглаженную поверхность сложной кривизны.

2. Через контекстное меню на объекте **UV Tools** выбираем один из двух наиболее подходящих для характера данного объема вариантов: **Spherical Map (Сферическая карта)** или **Cilidrical Map (Цилиндрическая карта)**.

3. При необходимости корректируем габаритные размеры и другие доступные параметры текстуры в окне **Materials > Edit**. С некоторыми формами возможны ошибки на 4-сторонних поверхностях – для снятия проблемы рекомендуется воспользоваться плагином **Triangulatefaces.rb**, которым предварительно разбиваем каждую такую поверхность на две треугольные.



Конечно, возможности этого плагина очень упрощены и ограничены, и он не всегда работает корректно, поэтому автор добавил к нему функции в логичном направлении – «мостика» между *SketchUp* и специализированными программами *UV-маппинга* в дальнейшем развитии (версии). Но поскольку это уже совершенно отдельная и очень объемная тема, адресую интересующихся к первоисточнику: <http://forums.sketchucation.com/viewtopic.php?f=323&t=23725&hilit=UVTools>.

И завершая тему *UV-маппинга*, все-таки приходится признать, что если требуется получить для сложных форм объектов *SketchUp* (и не только в *SketchUp*, конечно) качественное текстурирование, невозможно обойтись без использования специализированных программ. В этой связке обмен данными между *SketchUp* и такой программой – вопрос совершенно второстепенный, несоизмеримый по сложности с основной задачей и освоением программ *UV-маппинга*...



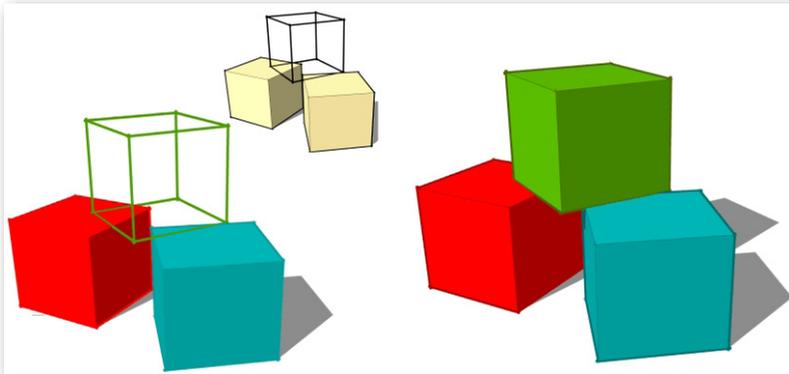
**Можно ли окрасить в сцене разными цветами ребра разных объектов?**

На первый взгляд, ответ – отрицательный. Однако на самом деле эту задачу можно

решить, и это решение – хороший пример того, что глубоко владея программой, можно получить даже «недокументированные» возможности применения инструментов и опций.

Как мы знаем, окраска (точнее, назначения материалов) воздействует только на поверхности, а цвет ребер напрямую от нее независим. Как правило, при работе в стандартной графике программы вполне устраивает установленный по умолчанию вариант – все ребра окрашиваются в одинаковый черный цвет. Тем не менее можно получить интересные результаты, отдельно поработав с цветами ребер: – для этого сначала откроем окно *Window > Styles > Edit*. Здесь в панели *Color* видим тот самый вариант по умолчанию – *All same*, то есть все линии всегда одного цвета, и рядом – индикатор текущего (пока черного) цвета. Кликнув на нем, входим в окошко выбора цвета и меняем на любой другой. Это первый, простейший вариант управления цветами всех ребер объектов в проекте, однако очевидно, что при многоцветной сцене, скорее всего, придется пользоваться нейтральными тонами, и в любом случае все ребра всех объектов будут одного цвета.

Второй вариант – в панели *Color* включаем вариант *By material*, то есть теперь ребра будут иметь цвет (материал) поверхностей, граничащих с ними. Недостаток такого решения заключается в том, что на затененных (более темных) поверхностях ребра того же цвета, что и на освещенных, поскольку на них затенение не воздействует, и это смотрится неестественно (рис. слева).



Третий вариант – тот самый «недокументированный». Во-первых, создаем новые, дополнительные цвета тех же, но более темных тонов, чем были использованы для окраски поверхностей. Для этого открываем окно *Window > Material > In Model*, выбираем один из уже использованных для поверхностей цветов и кнопкой *Create Material* создаем его дубль, после чего редактируем – делаем более темным. И следующий этап – выбираем нужные ребра, вызываем окно *Entity Info* и через индикатор цвета выбираем наш новый, затемненный вариант цвета. Можно и просто выбирать их в списке использованных цветов *In Model* и «заливать» на ребра! И, как видим, получили интересное и графически корректное цветовое решение (рис. справа).



### **Как создать 2D-компонент (billboard) на основе фото?**

При понятном назначении и принципе работы (см. тему 15 «Компоненты») здесь есть определенные затруднения, с которыми разберемся подробно на тестовом примере.

Конечно, самым эффективным вариантом будет фото реальных объектов в качестве ма-

териала (текстуры) такого компонента – например, людей, растительности и т. п. Для нашего тестового примера как раз и используем такую «фотооснову».

1. Выбираем подходящее фото (специальные коллекции такого типа можно найти в Интернете) с прозрачным фоном (альфа-каналом). Или готовим его сами в растровом редакторе и сохраняем его в формате *.png* – наиболее подходящем формате такого типа, поддерживаемом *SketchUp*.

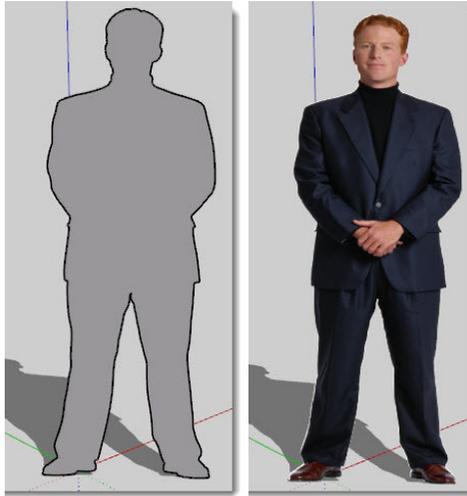


2. Импортируем имидж в *SketchUp* (*File > Import*, в окне *Options* ставим галочку на *Use as Image*). Удобно перед этим перейти в вид *Front (Спереди)*, чтобы сразу выставить в сцене имидж нужным образом. Получаем имидж-группу, как и требовалось – с прозрачным фоном вокруг нужного изображения... и видим проблему с тенями. Первая – объект не отбрасывает тень. Разрываем опцией *Explode* группу – появились ребра прямоугольника габарита имиджа и... прямоугольная тень. Это и понятно, поскольку, несмотря на прозрачность части имиджа, растр – это всегда прямоугольник, заполненный пикселями. Конечно, очевидное решение – скрываем ребра габаритов этого прямоугольника опцией *Hide*, но с тенью ситуация не меняется. Однако наши усилия не напрасны – на данном этапе получили новый материал (*Materials > In Model*) – импортированную растровую текстуру.

3. Делаем вывод – нужную часть имиджа (собственно фото человека) нужно поместить внутрь повторяющего и ограничивающего его очертания контура из ребер, а внешние ребра прямоугольного габарита просто удалить. Конечно, можно сделать это, нарисовав данный контур по имиджу в *SketchUp* инструментом *Line*, однако это решение вряд ли можно назвать рациональным – очень трудоемко и неудобно... Второй вариант – использовать опцию так называемой «трассировки» – конвертации растрового изображения в векторное. Для этого используем, например, приложение *Corel Trace* (в составе пакета векторного редактора *CorelDraw*) или любое другое аналогичного назначения. Поскольку нас интересует только внешний контур, заливаем изображение однотонной краской, трассируем и сохраняем результат в векторный формат *.dxf* или *.dwg*, после чего импортируем в *SketchUp*.

4. Замыкаем импортированный контур – остается заменить появившийся материал поверхности по умолчанию на наш имидж. Берем его из списка *In Model*, «заливаем» и выравниваем (контекстное меню *Texture > Position*) таким образом, чтобы имидж точно лег в кон-

тур. Остается для полной реалистичности скрыть ребра контура опцией **Hide**.



5. И в завершение наших манипуляций, конечно, сохраняем результат как компонент для дальнейшего использования. Вызываем контекстное меню, применяем опцию **Make component**, в открывшемся окошке даем ему имя и не забываем поставить галочку на **Always face camera** – теперь модель будет всегда «анфас», создавая иллюзию трехмерной фигуры, и ее падающая тень будет совершенно достоверно повторять очертания компонента.



### **Как в сцене SketchUp показать отражение в зеркале?**

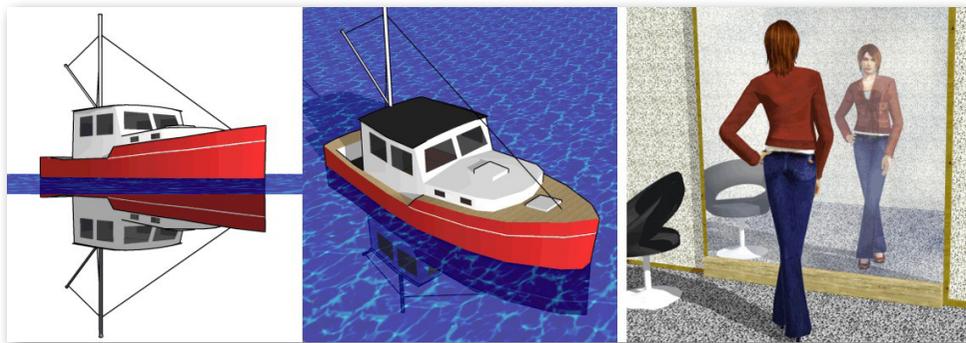
Как мы знаем, материалы в *SketchUp* в принципе не могут иметь отражающих свойств – только цвет и текстуру. Однако для визуализации некоторых проектов этот эффект очень желателен (зеркало в интерьере, водная гладь и т. п.). Здесь показано простое и остроумное решение имитации этого эффекта материала совершенно другими средствами и с вполне достоверным результатом.

Например, требуется создать отражение в воде (рис. ниже слева). Создаем «отражающую» поверхность – в этом примере просто прямоугольник с «водной» текстурой. Задаем ей нужную степень прозрачности, ставим на «воду» объект, который должен отражаться, а с обратной стороны полупрозрачного «зеркала» – его зеркальную копию! В этом конкретном примере учитываем, что часть корпуса кораблика погружена в воду, – отрезаем ее. При необходимости уточняем настройки теней, прозрачности и т. п.

И «буквальный» случай зеркала – здесь по оптическим законам отражения оригинал и его зеркальную «копию» помещаем от плоскости зеркала по обе стороны на одном и том же расстоянии (рис. ниже справа).

Конечно, надо иметь в виду, что подобное решение задачи будет выглядеть достоверно только при определенных ракурсах камеры (взгляда на сцену).

Можно еще заметить, что, строя сцену для визуализации проекта (например, некое изделия), вполне имеет смысл его «поставить перед зеркалом» и получить возможность сразу показать объект с двух ракурсов в одном имидже, что смотрится весьма эффектно.



### **Как в последовательных сценах показать этапы «строительства» модели с постепенным «наращиваем» ее деталей?**

Действительно, такая задача может быть востребована для разного рода презентаций, в том числе с последующим сохранением в эффектный анимационный ролик. И кстати, этот же прием может быть с успехом использован для создания учебных пособий (например, пошаговых уроков) в самом файле *SketchUp*.

Такое пошаговое «строительство» основано на использовании механизма сцен, суть которого заключается в сохранении последовательности «снимков» моделируемого объекта (объектов). Однако на собственно геометрию объектов механизм сцен никак не влияет, поэтому для подобного показа есть только одна возможность – скрывать или снимать скрытие с отдельных объектов (их частей) в каждой из сцен. С учетом этого имеет смысл как бы «начать с конца»: сначала построить конечный результат, затем создать планируемое количество «шагов» – сцен (пока одинаковых), а затем, двигаясь от последней сцены к первой, последовательно добавлять скрываемые объекты (их части) в каждой. Естественно, при построении удобней сразу разбивать построения на нужные части – группы (или распределять по слоям) для удобства последующего скрытия в сценах. Понятно, что процесс этот достаточно трудоемкий, требующий повышенного внимания и сосредоточенности, особенно при большом количестве сцен... Здесь главное – не забывать сохранять изменения (*Update*), произведенные в текущей сцене при переходе к другой.

Еще один вариант решения задачи – применение плагина, в котором используется другой (можно сказать – обратный) подход к решению этой задачи. В нем производятся и сохраняются изменения последовательных копий предыдущих состояний собственно геометрии объектов:



**tutorial\_helper.rb**

**ФУНКЦИЯ:** как следует из названия – изначально предназначен для создания проектов типа пошаговых уроков (в формате *.skp*) в виде последовательного ряда сцен.

**УСТАНОВКА:** копируем файл в папку *Plugins*.

**КАК РАБОТАЕТ:**

1. Создаем первую сцену (*View > Animaton > Add Scene*) или через диалоговое окно *Scenes*.
2. Выбираем все объекты сцены, или только некоторые нужные, или отдельные ча-

сти объектов.

3. Запускаем плагин через меню *Plugins > Tutorial Helper* – автоматически создается новая сцена (копия исходной) с одновременным перемещением копии (!) выбранных в п. 2 построений по красной оси на некую дистанцию (зависит от размеров выбранного). Одновременно автоматически происходит соответствующее перемещение камеры.

4. Редактируем при необходимости текущую сцену – объекты, ракурс камеры и другие доступные для сцен настройки > выбираем нужное для копирования в новую сцену > снова запускаем плагин > повторяются опции п. 3. И так далее...

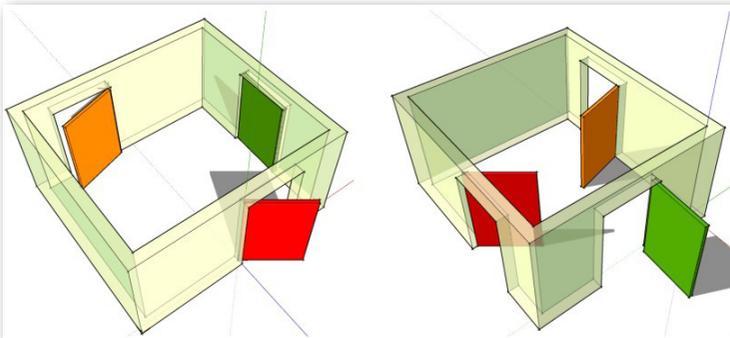
Надо иметь в виду, что здесь опция *Zoom Extents (Показать все)* покажет все содержимое не текущей сцены, а всего проекта – то есть все его построенные на данный момент объекты. Также надо иметь в виду, что поскольку объекты проекта многократно копируются, «вес» проекта ощутимо нарастает с каждой сценой – это, пожалуй, единственный «минус» применяемого плагином механизма.



### **Можно ли все-таки создать анимацию с перемещением, вращением и тому подобным «сценарием» именно объектов, а не камеры?**

Мы уже подробно рассматривали основное ограничение механизма анимации в *SketchUp* – фактически может быть анимирована только смена видов на сцену, то есть положения, ракурсов и ряда других параметров камеры. Таким образом, без применения специальных «анимационных» плагинов – ответ отрицательный. О них чуть дальше, а для начала рассмотрим пример остроумного применения штатных возможностей программы для... имитации анимации объектов. Эта задача может, например, решаться простым и эффективным приемом использования уникальной опции компонентов – *Always face camera (Всегда лицом к камере)*, то есть автоматического поворота к камере стороной, лежащей в плоскости собственных красно-синих (или зелено-синих) осей компонента.

Посмотрим этот прием на примере, в котором требуется показать открывающиеся/закрывающиеся двери в помещении. Создаем компоненты-двери и назначаем им опцию *Always face camera*. Кроме того, контекстной опцией *Change Axes (Изменить оси)* при необходимости уточняем положение вертикальной (синей) оси вращения (стороны размещения «петель») каждой из дверей. И не забываем в окне редактирования свойств компонента *Components* выключить опцию *Shadow Face Sun*, иначе поведение его тени будет отличаться от теней окружающих объектов.



Создаем ряд сцен с разными ракурсами обзора (обхода) помещения. При этом, как видим на рисунках, каждая из дверей остается в своем начальном положении («лицом» к камере), независимо от перемещения камеры. Теперь, при проигрывании анимации, за счет сочетания движения (вращения) камеры вокруг помещения и между сценами, получаем интересный анимационный эффект плавного открывания и закрывания дверей.

Перейдем теперь к теме «полноценной» 3D-анимации – что под этим понимается? В специализированных анимационных программах (или таких модулях в редакторах «полного цикла») это – возможность управления поведением объектов в сцене «во времени» (как правило, на *Timeline* (Шкале времени)). Изменяемые параметры – ракурс показа, перемещения, вращения, искажения геометрии... возможен и ряд других. Кроме того, как правило, есть возможность управления траекторией движения объектов указанием траектории. Очевидно, что в *SketchUp* из этого набора доступна только анимация показа (то есть параметров камеры). Кроме того, есть еще несколько проблем, например нельзя назначить разное время перехода между разными сценами (то есть количество промежуточных кадров). Не менее ощутимая проблема – качество «картинки» конвертируемых из сцен файлов в формате .avi оставляет желать лучшего.

Теперь об анимационных плагинах. Базируясь на механизмах *SketchUp* (слоях, сценах и так далее), они предоставляют продвинутые возможности при создании «фильма». И при этом достаточно просты в освоении и удобны в работе. Здесь приведу ссылки только на два из них – всю необходимую информацию найдете на сайтах авторов:

**Proper Animation** <http://sites.google.com/site/morisodov/>.

**Keyframe Animation** <http://regularpolygon.org/keyframe-animation/>.

Принцип их работы примерно одинаков, однако **Keyframe Animation**, пожалуй, самый удобный и «доведенный» на сегодняшний день плагин в этом жанре.

Ну и в завершение нельзя не упомянуть **Sketchy Physics**. По сути, это также плагин, хотя по объему и сложности он выходит уже на уровень самостоятельного программного модуля-приложения к *SketchUp* (примерно аналогично рассмотренным ранее *Динамическим компонентам*). В нем анимационные возможности реализуются уже на совершенно другом механизме – имитации реальной «физики» поведения объектов под действием гравитации, взаимодействия объектов между собой и так далее. Поскольку более подробное рассмотрение *Sketchy Physics* не уместится в тематику книги по причине специфичности, сложности и объема, отсылаю к подробной информации на Интернет-ресурсе: <http://forums.sketchucation.com/viewtopic.php?f=61&t=17914> (естественно, на английском языке).

И еще стоит обратить внимание на то, что анимация, созданная некоторыми плагинами, работает (воспроизводится) только в программной среде собственно *SketchUp*, то есть «фильм» нельзя экспортировать обычным образом в видеоформат.

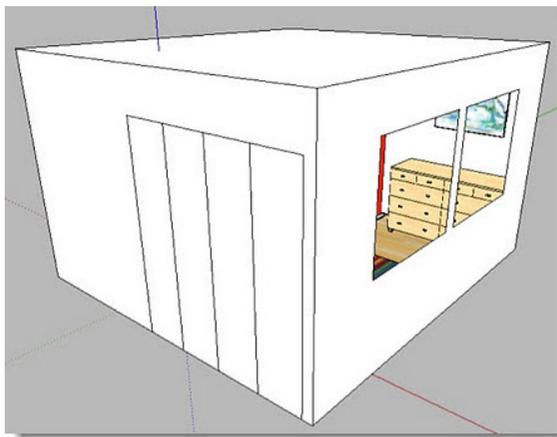
В некоторых плагинах (например, – **smoothStepAnim.rb**) используется механизм экспорта фильма в виде последовательности отдельных имиджей-кадров, которые затем «собираются» в фильм (видеоформат) в любой из программ, поддерживающих эту функцию. Подобная процедура позволяет получить более высокое качество кадров, а также возможность их предварительного редактирования перед конвертацией в видеофайл.



**Как оптимально решить проблемы представления интерьера? Например, небольшого по габаритам помещения... а еще и без окон (или в ночное вре-**

**мя) – как его осветить?**

Действительно, в таких проектах моделер неизбежно сталкивается с этими двумя типами проблем – ракурсов камеры и «внутреннего» освещения... Разберемся с ними подробнее, исходя из самого «тяжелого» случая – маленького помещения (например, несколько метров по длине и ширине).

**Ракурсы камеры**

Здесь суть проблемы заключается в том, что возможности «объектива» камеры в каждом «взгляде» позволяют увидеть (показать) только ограниченную часть пространства помещения. Заметим, кстати, что такого рода ограничение обзора не является проблемой только *SketchUp* – в любом 3D-редакторе полноценная имитация механизма человеческого зрения виртуальной камерой в принципе недостижима. Впрочем, как и реальной фотокамерой...

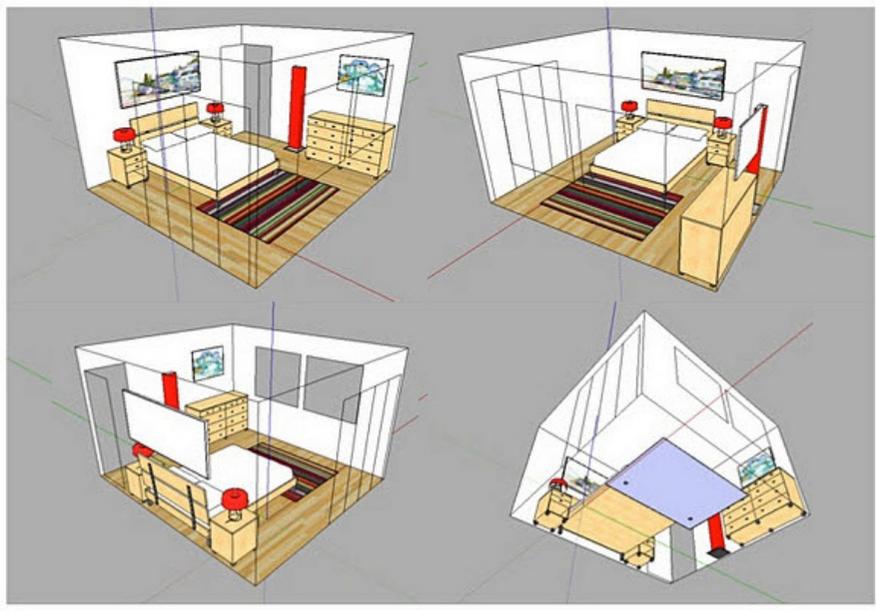
Речь здесь идет прежде всего о «ширине поля взгляда», а в применении к камере – ее параметре *Field of View (FOV)*. Об этом мы говорили достаточно подробно в теме инструментов камеры, поэтому здесь отметим главное: – чем шире поле взгляда (или в применении к объективу – меньше фокусное расстояние), – тем сильнее неизбежные перспективные искажения «на периферии» кадра:



Таким образом, первое и очевидное решение показа (обзора) небольших пространств – увеличение *FOV* (максимально возможное значение – 120 градусов), приемлемо

только до определенного предела. А вот для человеческого глаза этой проблемы просто не существует... Проверьте сами, посмотрев прямо перед собой и оценив «охват» взгляда и качество изображения «на периферии» взгляда... Можно, конечно, представить интерьер, «нащелкав» ряд кадров с разных углов (от стен) помещения с *FOV* порядка 50 градусов – при больших значениях перспективные искажения будут слишком неестественны.

Но есть и более элегантное и эффектное решение... за счет использования свойств материалов и поверхностей в *SketchUp*:



Возможно, вы уже и сами догадались, каким очень простым приемом получен такой результат... Если изложить самую суть: для всех внешних (обращенных «на улицу») поверхностей стен, потолка и пола назначаем один и тот же условный (любой) материал с параметром *Opacity* (*Непрозрачность*) = 0...69%, для разных внутренних – нужные разные материалы.

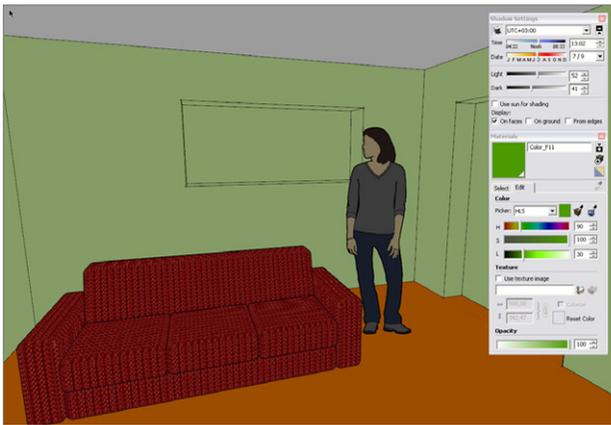
Таким образом, при взгляде на наружные стороны поверхностей мы их вообще не увидим (только ребра), а при смене ракурса (без неестественных перспективных искажений *FOV* = 30...40 град.) на ту же конструкцию изнутри – «нормальные» материалы поверхностей. То есть при любой точке внешнего прозрачные ограждающие конструкции не будут мешать рассматривать то, что находится за ними! А на самом деле, если проанализировать происходящее, понимаем, что в основе использования этого остроумного приема лежит один из базовых механизмов *SketchUp* – двухсторонний (*face/backface*) принцип устройства поверхностей, что дает возможность назначать им разные свойства... и еще раз оценить важность знания, понимая базовые основы устройства *SketchUp*.

### Внутреннее освещение

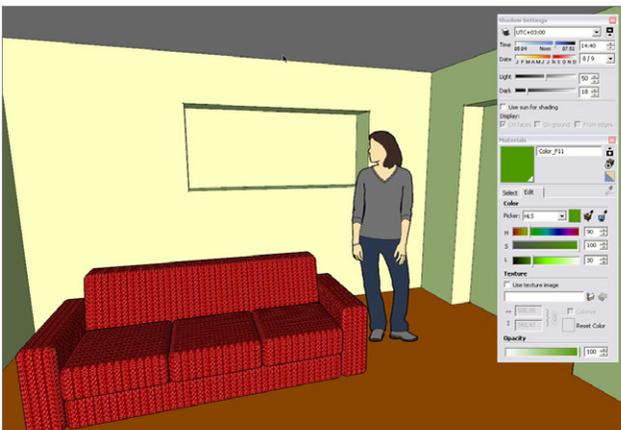
Очевидно, что поскольку в *SketchUp* есть только один источник освещения (и теней) – естественное солнечное, ни о каких дополнительных (точечных, независимых) «светильниках» не может быть (к сожалению) и речи... В этой ситуации остается одно – умело

использовать имеющиеся возможности. Рассмотрим простой тестовый пример – полностью изолированное от Солнца (без проемов «наружу») помещение, в котором постараемся максимально достоверно показать освещение. Откроем диалоговые окна управления тенями и материалами – именно их средствами и будем решать поставленную задачу. Сразу замечу, что здесь будем использовать тот же прием, что и в предыдущем вопросе-ответе, – все поверхности стен снаружи окрашены в один цвет, которому далее будем назначать разную степень непрозрачности (прозрачности).

Начнем с непрозрачных стен (*Opacity = 70...100*) и включим общий показ теней, а фактически стандартное солнечное освещение. Видим совершенно «плоскую» невыразительную картинку с некой общей однородной подсветкой сцены – можно только порегулировать ее интенсивность движками слайдеров настроек теней. Результат объясним, поскольку солнечное освещение есть, но в помещение оно не попадает... очевидно, что это не вариант.

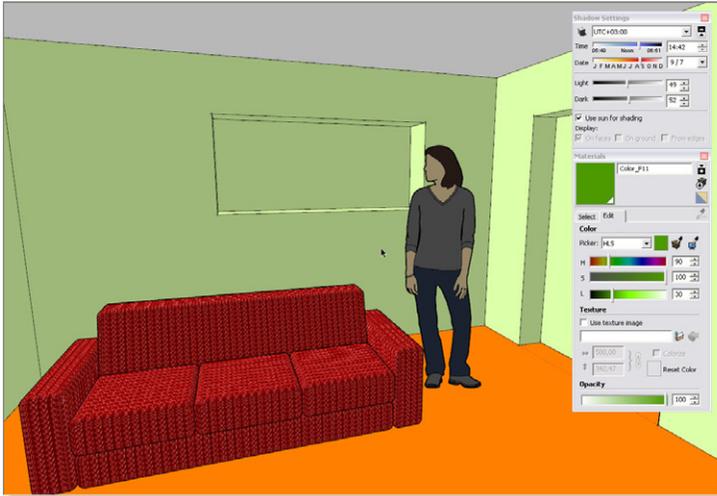


Пробуем то же, но с полностью выключенными тенями. Результат также не годится, тем более что здесь изменения настроек теней слайдерами вообще не работают.

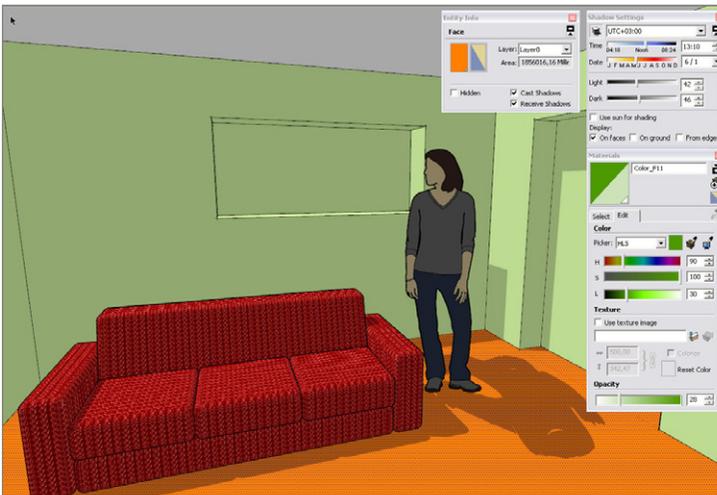


Оставив выключенным общий показ теней, включаем опцию *Use Sun for shading (Ис-*

**пользовать затенение от Солнца).** Этим фактически включаем только собственные тени на поверхностях объектов. Движками слайдеров (настройками положения Солнца и контрастности теней) легко добиться вроде бы приемлемого результата... за исключением одного – нет падающих теней. На этом, собственно, возможности управления освещением (тенями) и исчерпаны.



Что же, пора подключать материалы – включаем общий показ теней и устанавливаем для цвета «внешней» окраски стен  $Opacity = 0..69\%$ . Как видим, есть и собственные, и падающие тени, и работают все настройки характера теней, то есть результат практически оптимальный:



Однако и в этом варианте могут потребоваться дополнительные действия, поскольку

ку все-таки возможно появление некорректных падающих теней (с точки зрения «реально-сти» их появления). Для этого есть еще одна возможность – выборочного управления тенями по отдельным поверхностям. Например, на поверхности с «неправильной» тенью открываем диалог *Entity Info* и выключаем пункт *Receive Shadows* (*Принимать тени*), или наоборот, на поверхности, появление падающей тени от которой нежелательно, выключаем опцию *Cast Shadows* (*Отбрасывать тени*). Ну и поскольку тени в интерьере не могут быть такими контрастными, как на открытых пространствах от Солнца, – приглушаем их контрастность движками *Light/Dark*.



**Есть целый ряд задач, которые очень трудно или даже просто невозможно решить средствами SketchUp, даже с использованием плагинов. Какие другие 3D-программы рационально использовать совместно со SketchUp?**

Действительно, рано или поздно, на каком-то этапе освоения и работы в *SketchUp* пользователь сталкивается с существенными ограничениями при решении нехарактерных для него задач. Часть из них снимается умелым использованием имеющихся возможностей, «правильными» приемами и методами работы, а также подбором нужных плагинов. Еще раз повторюсь: – сам факт наличия подобных проблем нельзя рассматривать как недостатки программы, речь идет об ограничениях, обусловленных той «нишей» эскизного моделирования, под которую и создавался *SketchUp*. На протяжении нашего курса в разных темах эти ограничения уже рассматривались, резюмируем самые существенные из них:

1. Отсутствие механизмов фотореалистичного рендеринга.
2. Отсутствие управляемых точечных (то есть кроме Солнца) источников света. Это затрудняет (а иногда делает и просто невозможной) достоверную визуализацию освещения/теней внутри закрытых объемов – даже в рамках того условного «иллюстративного» рендеринга, который предоставляется программой. А это весьма актуально, например при моделировании интерьеров.
3. Отсутствие инструментов «тонкого» управления растровыми текстурами (*UV-маппингом*) поверхностей сложных форм.
4. Ограниченные возможности инструментов моделирования поверхностей сложной кривизны. Причем неизбежная сложность, «тяжесть» геометрии такого рода объектов часто делает их просто «неподъемными» для редактирования в низкополигонном *SketchUp*.
5. Ограниченные возможности применения для дизайна инженерных объектов – промышленных образцов, машин и т. п. *SketchUp* – полигональный, поверхностный моделер, а для задач инженерного, промышленного 3D-дизайна оптимально применение механизмов так называемого *NURBS-моделирования*.
6. Отсутствие полноценных анимационных возможностей.

Прежде всего – о перспективах развития *SketchUp* в направлении дополнения его перечисленными функциями. Анализируя историю версий (с 6-й по текущую 8-ю), можно уверенно сказать, что нереально рассчитывать на какие-либо «революционные» нововведения в будущем. Очевидно, что фактически это потребует полной переделки программного ядра программы, неизбежно приведет к усложнению, «утяжелению», что в конечном счете означает смену самой «идеологии» *SketchUp* как простого, доступного, удобного и быстрого 3D-редактора «для всех». Вряд ли это входит в стратегические планы владельца и разработчика – Google, тем более что и с нынешними возможностями программа прекрасно вписывается в многочисленные сервисы Google. Ну и кроме того, налицо движение как бы с «обратной стороны» – разработчи-

ки других 3D-программ разных жанров уделяют все большее внимание взаимодействию своих продуктов со *SketchUp*, вплоть до создания специальных приложений «под *SketchUp*», дополняющих его возможности новыми, дополнительными функциями.

Таким образом, для «скетчапера», достигшего уровня задач, которые невозможно решить доступными средствами программы, остается только принять решение – как рациональней получить доступ к этим дополнительным функциям?

Первый, самый «прямолинейный» вариант – «уход» из *SketchUp* и освоение 3D-редактора «полного цикла», не выходя из которого, можно было бы моделировать «с нуля» до конечного результата, от первой линии до финального фотореалистичного рендеринга, анимации и так далее. Или (что, кстати, достаточно распространено среди уже владеющих другими редакторами) – начальное, концептуальное моделирование выполнять в *SketchUp*, а затем передавать модель для окончательной доработки в такой «тяжелый» редактор. Однако оборотной стороной универсальности («все включено!») приложений уровня 3D- MAX, MAYA, Cinema 4D и т. п. неизбежно является их тяжеловесность, сложность для освоения и практической работы. И это при том, что пользователь по роду своих задач может так ни разу и не использовать значительную часть заложенных в них функциональных возможностей...

Второй вариант: если *SketchUp* все-таки остается основным, повседневным рабочим инструментом, дополнить его до «полного боекомплекта» несколькими программами под узкий круг специальных задач. Единственный весомый недостаток такого решения – необходимость осваивать не одну, а несколько разных программ. Хотя еще вопрос – какой из этих двух подходов «перевесит» по сложностям освоения...

В этом варианте для «скетчапера» наиболее существенны такие критерии подбора программ-партнеров:

1. Программы должны быть близкими *SketchUp* «по духу», то есть «дружественны» к пользователю, с максимально простым и наглядным интерфейсом. Желательно также, чтобы они имели близкую логику элементов управления (особенно навигации!), что обеспечит быстроту и легкость освоения.

2. Программы должны «хорошо понимать друг друга» – корректно обмениваться (желательно в обе стороны) необходимыми данными без искажений и потерь, в идеале – напрямую, «понимая» форматы друг друга или через плагины экспорта-импорта.

Безусловно, перечислить все возможные варианты «партнерства» нереально, выбор этот сугубо индивидуален и определяется взвешиванием всех «плюсов» и «минусов» конкретных программ и их сочетаний под конкретные 3D-задачи конкретного пользователя. Поэтому далее представлены в качестве возможных «кандидатов» только по одной программе каждого направления (см. выше перечень «проблемных» пунктов), достойные хотя бы предварительного знакомства.

### **Фотореалистичный рендеринг**

По большому счету, рендеринг – совершенно самостоятельный жанр компьютерной графики, в ряде случаев даже более сложный и трудоемкий, чем собственно 3D-моделирование. Пожалуй, можно по аналогии с изобразительным искусством сравнить моделирование с графической отрисовкой композиции, а рендеринг – с представлением ее в живописной манере. Ну а поскольку графика и живопись – это все-таки очень разные жанры с совершенно разными техническими средствами, то понятна и потребность даже в отдельной профессиональной специализации – «визуализатор».

Большинство «тяжелых» универсальных 3D-редакторов имеют собственные встроен-

ные модули для рендеринга, как финального этапа моделирования. Однако не менее популярны и самостоятельные, специализированные именно под эти задачи программы-рендеры, в которые загружаются 3D-сцены, построенные до этого в любом 3D-редакторе.

Для начала разберемся с основными понятиями:

**Рендеринг, визуализация** (англ. **Rendering**) в широком смысле – программные механизмы отображения, показа трехмерной сцены, построенной в 3D-редакторе.

**Фотореалистичный рендеринг** (англ. **Photorealistic Rendering** или **PR**) – решение задач рендеринга специальными программными механизмами, которые «умеют» визуально имитировать свойства поверхностей реальных материалов в реальных условиях – в сочетании с факторами освещения и окружающей среды. Упрощенно: – речь идет о возможности достижения уровня достоверности фотографии из «реального мира». Чаще всего под понятием «рендеринг» имеют в виду именно этот механизм (и средства) визуализации.

Заметим, кстати, что программы-рендеры, как правило, решают и проблемы дополнительных управляемых источников света, а некоторые – и анимации.

**Нефотореалистичный рендеринг** (англ. **Non-Photorealistic Rendering** или **NPR**) – решение задач рендеринга условными стилизованными средствами, имитирующими архитектурную графику, техническую иллюстрацию и так далее, вплоть до живописной или мультипликационной манеры.

Таким образом очевидно, что возможности визуализации в *SketchUp* ограничены именно (и только) средствами нефотореалистичного рендеринга, а значит, для достижения «фотореалистичности» есть только один способ – передача сцены (модели) в специализированные программы-рендеры и решение этих задач в них. Выбрать самый подходящий под свои задачи рендер так же непросто, как и моделер, тем более что в последние несколько лет наблюдается очевидный «бум» все новых и новых приложений этой специализации, и практически каждый имеет свои уникальные достоинства (впрочем, как и недостатки). При этом большинство из них тем или другим образом поддерживают возможность работы с моделями *SketchUp*, так что на самом деле проблемы «*SketchUp* – рендеринг» фактически давно уже не существует!

По каким же параметрам подобрать «свой» рендер? Конечно, как и любые другие программы – под свои задачи, хотя, казалось бы, а что выбирать – конечно, тот, который выдает самый качественный, самый реалистичный результат! Однако с этим не все так просто... Здесь, пожалуй, существует прямая зависимость: – чем выше уровень реалистичности рендера, тем сложнее он в освоении, работе, выше требования к компьютерному «железу», больше времени затрачивается на настройки, пробные рендеры и собственно просчет финального результата – изображения. Причем это время, в зависимости от собственно программы, сложности сцены и ресурсов компьютера, может достигать десятков часов!

Поэтому, пожалуй, оптимальный вариант (тем более если только начинаете осваивать этот жанр) – рендеры-плагины, например, этот:

**TwilightRender for Google SketchUp** (<http://www.twilightrender.com/>)

Это специально разработанный плагин-рендер к *SketchUp*. В полной мере отвечает требованиям «родного» (то есть действительно абсолютно полноценно интегрированного) и высококачественного дополнительного программного модуля, обладая при этом практически всеми возможностями «тяжелых» программ рендеринга. Кроме того, выбор вполне обоснован такими качествами, как простота и удобство интерфейса, а значит – обеспечена легкость освоения и работы. Основные возможности:

- возможность продолжения работы в *SketchUp* (и других программах) во время процесса рендеринга, поддержка многопроцессорных систем (без ограничений количества);
- глобальное освещение сцены Солнцем и небом *SketchUp* и несколькими другими вариан-

тами окружения, дополнительные управляемые точечные и направленные источники света, поддержка HDR –миджей в качестве источников глобального освещения;

- поддержка материалов *SketchUp* с возможностью их модификации фотореалистичными шаблонами *Twilight*, библиотеки материалов с возможностью дополнения и редактирования;
- камеры, позволяющие получить, кроме обычного имиджа, цилиндрическую и сферическую панорамы;
- механизмы имитации *Depth of Field (DOF)* – глубины пространства;
- интерактивная экспозиция имиджей рендеринга в реальном времени;
- рендеринг анимации *SketchUp* и объектов с использованием плагинов *SketchyPhysics*

(пример можно посмотреть здесь: <http://www.youtube.com/user/shareck#p/u/15/tY5iP0BzNew>) и *ProperAnimation...*

- ...и многое другое...



Можно заметить, кстати, что в настоящее время есть выбор из нескольких приложений, решенных в виде подобных рендеров-плагинов. Однако зачастую их привлекательная простота достигается или за счет «урезанных», упрощенных возможностей механизмов рендеринга, а значит, результат только с большой натяжкой можно назвать реалистичным, или слишком высоких аппаратных требований... *Twilight* этих недостатков лишен и является в большинстве случаев отличным выбором для пользователя *SketchUp*.

### **Моделирование «органики», UV-маппинг**

Очевидно, что для «лепки» высокополигонных органических форм, называемых еще *High-poly sculpt* – скульптурными, возможностей *SketchUp* явно недостаточно, что подтверждается, например, наличием нескольких скриптов-плагинов под эти задачи. Однако это все-таки зачастую недостаточно гибкие и удобные решения. Под задачи «скульптинга» можно найти целый ряд программ-моделеров именно для работы с полигонами сеточных оболочек сложной кривизны, что позволяет буквально «лепить» (как из пластилина) сложные объемы, легко и удобно управляя (самое главное!) многими тысячами полигонов. Кроме того, многие из них включают и продвинутые механизмы текстурирования, точнее *UV-маппинга*, поскольку без них передача «скульптурных» форм в программы рендеринга практически бесполезна. В ряду таких редакторов стоит обратить внимание на этот, отвечающий всем на-

шим критериям выбора:

**Nevercenter Silo** (<http://www.nevercenter.com/silo>):

- мощный комплекс инструментов и опций механизма *Subdivision* – интерактивной управляемой детализации поверхностей, одновременно генерирующей сглаженную сетку полигонов;
- необходимый инструментарий для других задач, в том числе построения точных технических объектов с контролем размерных величин, что позволяет с успехом осуществлять в *Silo* самый широкий круг проектов – от персонажей компьютерных игр до архитектуры;
- предельно лаконичный интерфейс с минимальной загрузкой его элементами рабочего пространства и возможностью пользоваться несколькими альтернативными способами управления. Впечатляют уникальные механизмы практически полной перестройки интерфейса «под себя» – от любой компоновки элементов управления в рабочем пространстве до возможности фактически создания своего дизайна интерфейса;
- корректная передача данных (через промежуточные форматы) *SketchUp* > *Silo* > *SketchUp*;
- продвинутые инструменты *UV-mapping* – текстурирования сложных поверхностей с использованием мощного алгоритма автоматического создания разверток текстурных карт. Особо отметим эту характеристику – *Silo* вполне может быть использован для задач текстурирования вместо отдельных специализированных программ.

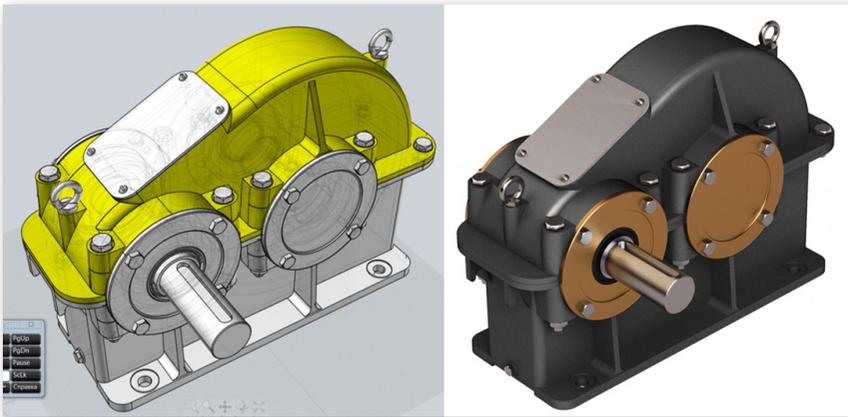


## NURBS-моделирование

Как и в ситуации с «органикой», для дизайна инженерных объектов – промышленных образцов, машин и т. п., инструментарий *SketchUp* не очень подходит. Для этих задач CAD-редакторы инженерного, промышленного 3D-дизайна чаще всего используют наиболее подходящие механизмы так называемого *NURBS-моделирования*, которое базируется на *Splines* (Сплайнах) – плавных, в общем случае кривых линиях. Это позволяет легко создавать на их основе сложные, абсолютно гладкие и плавно искривленные поверхности, сопряжения и т. п. Еще одно существенное достоинство такого механизма – параметричность, то есть возможность в любой момент перестроить объект редактированием ее формообразующих кривых и профилей.

Большой интерес в качестве «партнера» *SU* для использования под указанные задачи представляет редактор **Мoi3D-** (<http://moi3D.com>):

- мощный инструментарий *NURBS-моделирования*, включая отличные чертежные функции, характерные для CAD-редакторов;
- прямая поддержка *SketchUp* – конвертация модели в сетки полигонов заданной детализации и отличного качества простым сохранением модели в формат *.skp*;
- высококачественное сглаженное отображение рабочего пространства даже на недорогих видеокартах;
- специальная проработка интерфейса под возможность работы не только с мышкой и клавиатурой, но и на графическом планшете.



## 3D-анимация, 3D-презентация...

Фактически всегда есть возможность использования любых 3D-моделей, построенных в *SketchUp* (и экспортированных в нужный формат) в любой из программ 3D-анимации, презентаций и других мультимедиа-приложений. Здесь же хочу предложить обратить внимание на редактор **Swift 3D** (<http://www.eraim.com/>).

На самом деле он вряд ли может заинтересовать в качестве моделера (оставляющего желать лучшего по удобству), но вот анимационные возможности **Swift 3D** уникальны. Это, во-первых, – механизм полноценной анимации с управлением практически всеми возможными пара-

мет-рами сцены и объектов, вплоть до изменения «во времени» материалов, формы и так далее.

И главное достоинство программы – уникальная возможность сохранения анимации не только в видеоформаты, но и в «легкий» векторный формат *Adobe Flash*, что делает ее легко встраиваемой в любые интернет-технологии, базирующиеся на этом механизме, а значит – легко доступной для «зрителя». Поскольку тема эта весьма специфическая, объемная и многогранная, здесь не имеет смысла в нее углубляться – все необходимую информацию найдете на официальном сайте **Swift 3D** по указанной выше ссылке.

Ну и в завершение нельзя не сказать о появлении нового направления в программном обеспечении 3D-визуализации, которое условно можно назвать «игровым». Здесь наиболее интересна презентационная программа **Lumion** (<http://lumion3D.com>).

Характерная черта *Lumion* – уникальные, можно даже сказать, революционные технические возможности в области визуализации масштабных 3D-проектов, выходящие за привычные рамки программ фотореалистичного рендеринга и анимации. При просмотре созданных в нем имиджей и видеороликов поражает качество, эффектность «картинки», а при первом же открытии программы возникает впечатление, что находишься не в процессе работы, а в компьютерной игре. На самом деле так оно и есть – программные механизмы, принцип работы, построения 3D-сцены в *Lumion* ближе всего к редакторам игровых уровней, знакомых продвинутым геймерам... Фактически вы строите свой мир, управляя его ландшафтом, погодой, флорой и фауной, предметным наполнением... и конечно – имея возможность помещать в этот мир свои объекты, построенные в *SketchUp*.



**На этом и завершаем наш учебный курс, который, надеюсь, поможет вам войти в удивительно интересный, увлекательный мир 3D-графики... и двигаться дальше – совершенствуясь, повышая свой профессиональный уровень.**

**И еще раз – творческих успехов, находок и удач!**