

Школа LXF

Спонсор рубрики
Mandriva.ru
разработчик
дистрибутива
EduMandriva
www.mandriva.ru

Обмен опытом и передовые идеи по использованию свободного ПО в образовании

3D-графика в свободном ПО на уроках черчения

Неужто портировали на Linux *Компас* или *Автокад*? Нет, но кто сказал, что для этого не годится *Blender*? **Анна Трефилова** и **Светлана Демус** опровергают миф.



Наш эксперт

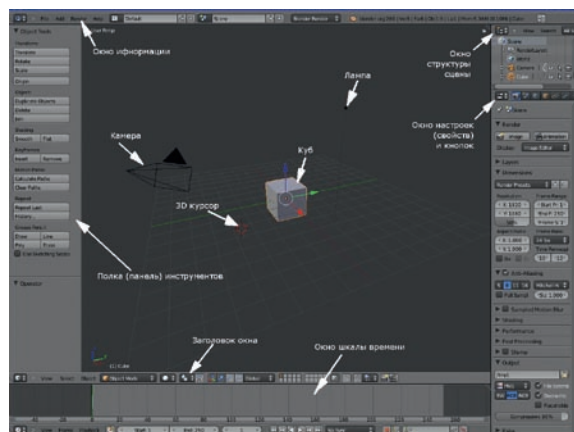
Анна Трефилова

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры ИТМОИ Глазовского государственного пединститута. Увлекается компьютерным моделированием и виртуальными физическими экспериментами на основе свободного ПО.

Изучение 3D-графики в школе следует осуществлять с целью привлечения талантливых школьников в эту область компьютерной графики и дизайна. Читать чертеж и строить по нему 3D-модель – вот основные навыки, которые потребуются для работы в графическом 3D-редакторе. Эти навыки формируются именно на уроках черчения. Основной задачей изучения построения чертежа предмета в трех проекциях на уроках черчения в средней школе является формирование у учащихся умения читать чертеж, строить его, достраивать недостающие виды предмета на чертеже. В учебнике А. Д. Ботвинникова «Черчение» рекомендуется строить чертеж детали, начиная с некоторой начальной формы – простой геометрической фигуры (куба, призмы, параллелепипеда, цилиндра и т. д.), видоизменяя которую с помощью вырезов, срезов и т. д., получают нужную деталь. Такой метод прекрасно подходит для построения трехмерных моделей в специальном графическом редакторе. На языке 3D-моделирования говорят, что используются методы экструзирования (вытягивания), перемещения, вращения и масштабирования вершин, ребер или граней. К модели применяют разного рода модификаторы, например, подразделение граней, булевы модификаторы и т. д. В этой статье мы рассмотрим основные возможности использования свободно распространяемого редактора 3D-графики Blender в школьном образовательном процессе.

Ввиду того, что на изучение черчения в средней школе отводится фиксированное количество часов, превысить которое представляет определенную трудность, удобно, на наш взгляд, изучать 3D-моделирование в форме домашней самостоятельной работы учащихся или на факультативах, когда такая возможность есть.

В любом случае, у школьников следует развивать умение самостоятельно обучаться. Самостоятельное обучение всегда связано с использованием инструкций. Для достижения наилучшего результата обучения следует начинать с максимально подробных инструкций и постепенно переходить к более лаконичным указаниям. Таким образом, у школьника будет формироваться умение работать с текстом, запоминать нужное, а если что-то забылось – осуществлять поиск уже изученного в знакомом тексте. В случае успешного результата формирования компетенции способности к самообучению, человек сможет освоить любой новый для него вид деятельности, пользуясь только инструкциями, без помощи учителя. Желательно также давать детям ссылки на интересный материал о компь-



Так выглядит экран Blender по умолчанию.

ютерной графике вообще и 3D-графике в частности. При такой организации учебного процесса от учителя требуется грамотное составление инструкций. Кроме того, нужно предусмотреть возможность отслеживания промежуточных результатов обучения школьника, поощрение его успехов.

Программы для создания и редактирования 3D-объектов в процессе моделирования требуют достаточно существенных ресурсов графической памяти. В связи с этим следует быть готовым к тому, что не на любом компьютере такая программа будет работать. Аппаратная поддержка 3D-ускорения нужна обяза-

тельно. Когда же модель уже создана, потребуется создать графический файл, для чего нужны ресурсы оперативной памяти. Объем затрачиваемой оперативной памяти для рендеринга зависит от количе-

ства полигонов в модели. Говоря простым языком, полигонами можно назвать некоторые элементарные геометрические фигуры, из которых состоит моделируемая поверхность. Чем больше полигонов, тем дольше длится процесс рендеринга и тем больше оперативной памяти для него требуется. В то же время большое количество полигонов позволяет более точно отразить изгибы моделируемой поверхности. Эти нюансы работы с 3D-графикой требуют от дизайнера некоторой культуры создания объемных моделей (например, не увеличивать без надобности количество

«Удобно изучать 3D-моделирование в форме домашней работы.»



Наш эксперт

Светлана Демус

Учитель изобразительного искусства и черчения I категории, руководитель районного методического объединения учителей ИЗО и черчения, победитель районного конкурса «Учитель года 2011». Любит компьютеры и шахматы.

полигонов), которую надо формировать с самого начала знакомства с программой.

» Задание 1. Изучение интерфейса программы Blender.

Виды и проекции

Любой 3D-редактор работает с функциональным представлением вершин, ребер и граней объекта, геометрическим положением наблюдателя и другими характеристиками 3D-сцены. Иными словами, в графической памяти компьютера объект представляется в виде некоторого программного кода, обрабатывающего функции построения объекта. Чтобы получить графическое представление 3D-сцены или объекта, то есть цифровое изображение на плоскости, осуществляется процесс рендеринга, при котором все видимые точки объекта задаются в виде пикселя, имеющего свой цвет, глубину и интенсивность свечения.

1 Посетите сайт blender.org и скачайте подходящий для вашего дистрибутива пакет *blender 2.6* или установите его из репозитория (если в нем есть последняя версия); запустите его двойным щелчком мыши по двоичному файлу с названием *blender*. Откроется программа для создания и редактирования 3D-объектов, то есть трехмерных (или объемных) объектов. Интерфейс программы представлен несколькими окнами, каждое из которых выполняет свою функцию. Исследуем для начала самое большое окно, в котором расположены 3D-курсор, куб, лампа и камера. Это основные объекты, они должны обязательно присутствовать в сцене.

В нижней части окна расположен так называемый заголовок окна, в котором находятся разные функциональные кнопки в зависимости от режима окна 3D-вида. Можно использовать два режима: объектный режим и режим редактирования. Выбрать режим можно с помощью клавиши Tab.

2 Откройте файл, выданный вам вместе с этой инструкцией. Для этого выберите в меню File > Open или комбинацию горячих клавиш Ctrl+O. Откроется файловый обозреватель *File Browser*, с помощью которого нужно найти сохраненный вами файл. Нажмите кнопку Open.

3 Файл содержит 3D-модель детали – угольника, рассмотренного в школьном учебнике черчения.

4 Экран *Blender* можно разделить на несколько окон. Для разбиения окна на два по вертикали найдите в правом верхнем окне 3D-вида заштрихованный уголок и наведите на него указатель мыши. Указатель примет форму тонкого крестика. Нажмите левой кнопкой мыши на заштрихованный уголок и потяните его влево. Окно разделится. Установите разделитель так, как вам удобно.

5 Аналогично, разделите одно из получившихся окон на два по вертикали. Для этого крестик надо перетаскивать вниз. Также

разделите еще одно большое окно. В результате у вас должно получиться 4 окна.

6 В каждом из окон можно установить свой вид. Таким образом, экран редактора максимально будет похож на чертеж. В четвертом окне установим вид из камеры, то есть тот вид детали, который будет отображаться при рендеринге объекта. Наведите указатель мыши на верхнее левое окно и нажмите клавишу 1 на цифровой клавиатуре. Это вид спереди, или фронтальная проекция детали. В нижнем левом окне установите вид сверху (горизонтальная проекция) клавишей 7 цифровой клавиатуры. Вид сверху имеет сетку, которая расположена в горизонтальной плоскости. Сетка облегчает построение модели «на глаз», когда нет заданных размеров, и объект моделируется с точки зрения пропорций.

Для ускорения построения модели используют чертеж в качестве фонового изображения. Если же чертеж простой, то можно строить модель сразу без фонового изображения. Мы воспользуемся вторым вариантом. Об использовании фонового изображения чертежа читайте в вики-учебнике по адресу http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition в разделе «Практическое задание. Вершины и грани – создание логотипа».

Другие клавиши цифровой клавиатуры можно использовать так. 3 – устанавливает вид сбоку (профильная проекция), 2, 8 – поворот вверх, вниз соответственно, 4, 6 – поворот влево, вправо соответственно. Клавиша 5 позволяет переключаться между ортогональным и перспективным видами. Для работы с чертежами удобнее использовать ортогональный вид, поэтому установите его в каждом окне. Клавиша 0 устанавливает вид из камеры.

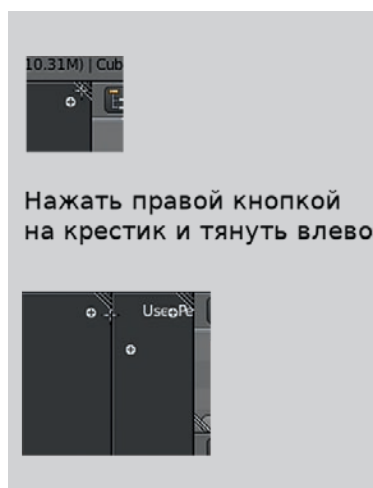
7 Попробуйте переключиться в режим редактирования в каждом из окон. Это делается с помощью клавиши Tab. В этом режиме можно работать с конкретными вершинами, ребрами или гранями. Кроме того, доступен каркасный режим (переключиться на него можно клавишей Z). Обратите внимание, что в этом режиме объект выглядит в виде каркаса. Результат вашей работы в примерном варианте показан на рисунке «Виды и проекции детали».

» Задание 2. Построение трехмерной модели объекта по трем проекциям

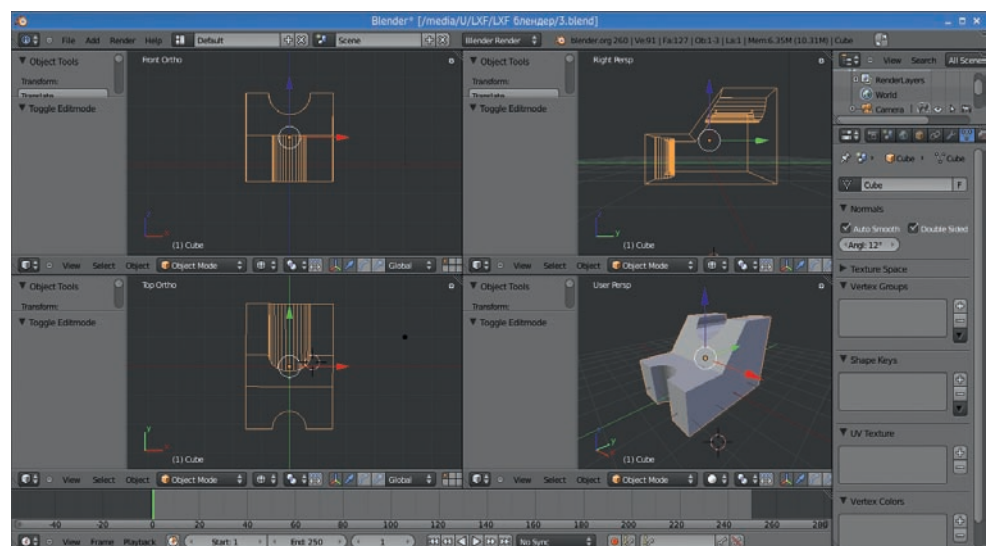
При моделировании трехмерных объектов удобно пользоваться сразу тремя проекциями, то есть на экране программы Blender открыть 4 окна, в каждом из которых свой вид модели: спереди, сбоку, сверху, из камеры. Осуществите необходимую подготовку экрана для дальнейшей работы.

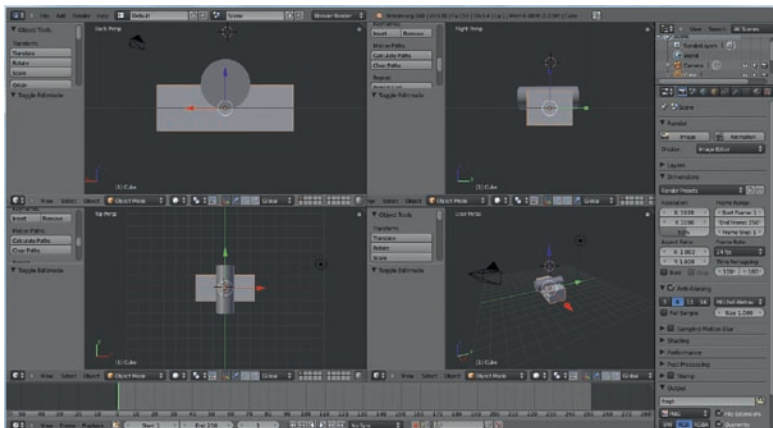
1 В виде спереди, то есть в левом нижнем окне, масштабируйте куб так, чтобы получился параллелепипед. Чтобы начать работу в каком-либо окне, нужно просто навести указатель мыши на это

» Виды и проекции детали.



» Указатель принимает форму крестика для разбиения окна.





➤ **Расположение цилиндра для применения модификатора.**

окно. Пропорциональное масштабирование доступно при нажатии клавиши S или кнопки Scale на полке инструментов, расположенной слева от окна 3D-вида. Если же нужно масштабировать вдоль какой-либо оси, как в нашем случае, следует нажать кнопку находящуюся в заголовке активного окна. Щелкните левой кнопкой мыши по красному квадратику появившихся осей и, не отпуская ее, вытяните немного куб.

2 В виде сбоку немного уменьшите масштаб (ось синего цвета).

3 Выемки круглой и квадратной формы будем делать с помощью булевого модификатора Difference. На чертеже во фронтальной проекции видно, что вверху детали есть полукруглая выемка, центр кривизны которой находится на вертикальной оси симметрии детали. Такую выемку можно получить путем вычитания цилиндра из нашего вытянутого куба. Расположите 3D-курсор немного выше верхней грани куба и нажмите клавиши Shift+A, выберите Mesh > Cylinder. Появится цилиндр, расположенный выше куба и ориентированный перпендикулярно виду сверху.

4 Для успешного создания требуемого отверстия нужно повернуть цилиндр на 90 градусов так, чтобы он оказался параллельным горизонтальной плоскости. Произвольное вращение выделенной детали доступно при нажатии клавиши R или кнопки Rotate на полке инструментов. Вращение вдоль определенных плоскостей осуществляется следующим образом. Найдите в заголовке окна кнопку и нажмите ее. Вокруг цилиндра появятся окружности разного цвета. Нажмите левую кнопку мыши на любой из них и, не отпуская, двигайте указатель мыши по выбранной окружности. Цилиндр будет вращаться. Такое вращение осуществляется «на глаз», не точно. Для точного поворота нужно дважды нажать кнопку Rotate на полке инструментов, чтобы в нижней час-

ти этого окна появилось дополнительное окно с названием Rotate. В этом окне поставьте галочки напротив Y и Z и установите в слайдере Angle x:90.

5 Вытяните получившийся цилиндр так, чтобы его длина была больше ширины детали. Воспользуйтесь для этой цели видом сбоку.

6 Переместите цилиндр так, чтобы его ось симметрии была параллельна зеленой горизонтальной оси и проходила вдоль верхней грани вытянутого куба. Теперь все готово для создания выемки.

7 Для применения модификатора Difference нужно выделить наш вытянутый куб, найти во вкладке находящейся в окне настроек, расположенном справа от окна 3D-вида, кнопку Add modifier и нажать ее. В появившемся окне выбрать Boolean. Далее настроить в соответствии с рисунком: в качестве объекта, модифицирующего выбранный, устанавливаем Cylinder, задаем операцию Difference и нажимаем кнопку Apply. После этого цилиндр можно удалить.

8 Аналогичным образом вырежьте боковые выемки с помощью цилиндров, имеющих немного меньший радиус основания. Для копирования цилиндра, выделите его и нажмите Shift+D. Теперь можно перемещать копию любым методом: или с помощью клавиши G, или нажав кнопку Translate на полке инструментов. Для точного перемещения вдоль осей можно нажать кнопку и перемещать вдоль осей аналогично вращению. Не забудьте удалить цилиндры после применения модификатора.

9 Угловые выемки следует сделать с помощью дополнительных вытянутых кубов. Кубы располагаются в нужных местах, затем выделяется основная фигура, и только затем применяется модификатор Difference для основной фигуры.

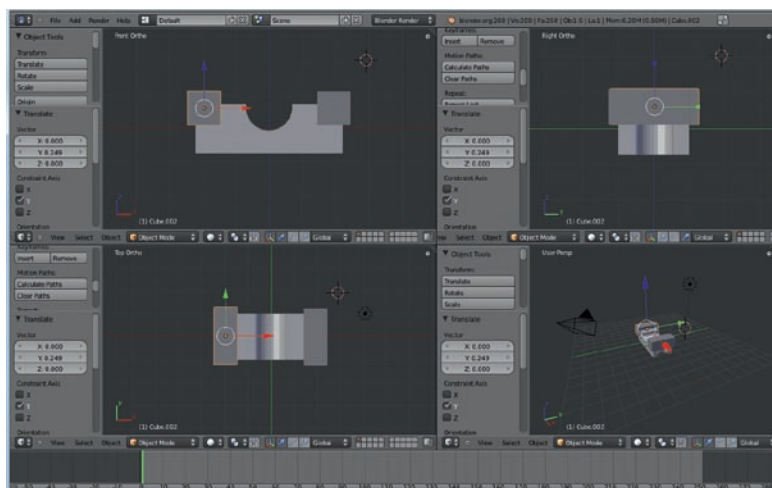
10 Для сглаживания углов между полигонами, образующими полукруглые выемки, используем Auto Smooth с параметром Angle, равным 25 градусов. Выделите модель, в окне настроек найдите вкладку и поставьте галочку свойства Auto Smooth. Изменять параметр Angle можно, передвигая мышью слайдер Angle или дважды щелкнув по нему. Ввести значение 25. После установки Auto Smooth нажмите кнопку Smooth на полке инструментов.

11 Расположите созданную модель так, чтобы в окне с видом из камеры она выглядела наилучшим образом. Нажмите клавишу F12 для запуска процесса рендеринга. Получится рисунок с детально серого цвета.

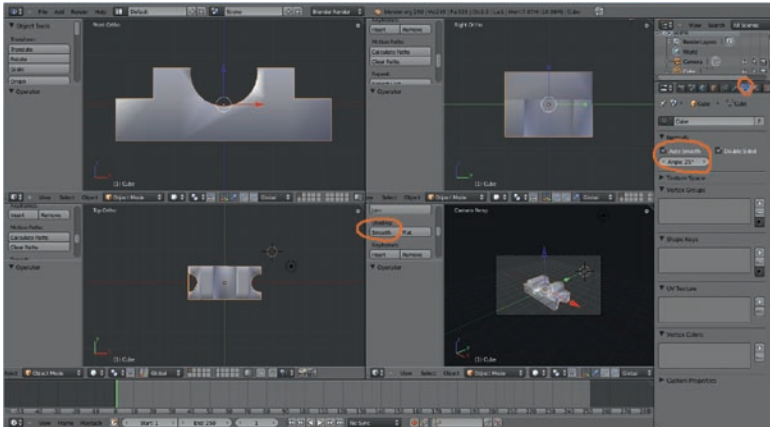
Можно задать нашей детали материал и текстуру – тогда получится нечто похожее на то, что изображено на рисунке. Как накладывать материал и текстуру на трехмерный объект, читайте в вики-учебнике в главе Материалы и текстуры.



➤ **Настройки булевого модификатора Difference.**



➤ **Размещение вытянутых кубов относительно основной фигуры для применения модификатора.**



» Сглаживание углов между полигонами на модели.

» Задание 3. Создание объемной модели по чертежу фронтальной проекции

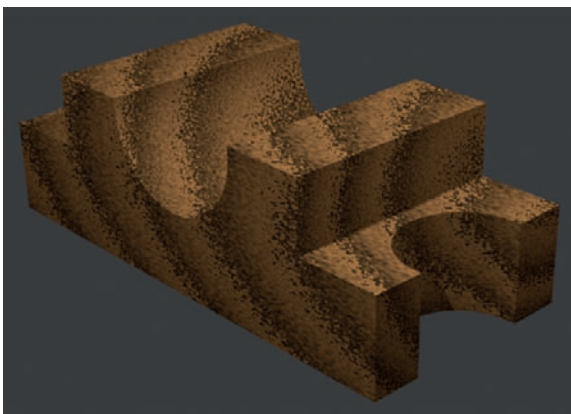
Метод построения объемной модели по чертежу фронтальной проекции используется довольно часто. Например, таким образом можно создать объемный шрифт. Подробнее о работе с 3D-текстом можно прочитать в вики-учебнике в разделе «Практическое задание. 3D-текст – логотип компании».

- 1 Переключитесь в окне 3D-вида в вид сверху, так как в этом виде удобнее моделировать.
- 2 Внимательно рассмотрите чертеж. Какая форма является основной? Ответ: куб, трансформированный в параллелепипед, имеющий в одной из сторон квадрат.
- 3 Каким образом можно создать круглое отверстие в детали? Ответ: использовать цилиндр и применить модификатор Boolean Difference.
- 4 Как сделать квадратную выемку? Ответ: использовать дополнительный куб, который задает форму отверстия в результате применения модификатора Boolean Difference к основной фигуре.
- 5 Выполните нужные действия для создания трехмерного объекта по чертежу главной проекции. У вас должна получиться модель детали, как на рисунке.

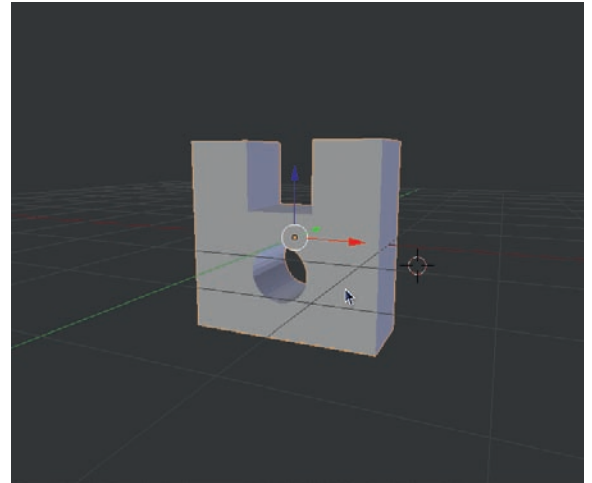
» Задание 4. Создание модели по образцу

Прежде чем начать моделирование, важно проанализировать объект, который должен получиться в итоге. Необходимо ответить на следующие вопросы.

- 1 Какая фигура может быть использована в качестве основы?
- 2 Какие операции нужно осуществить над этой фигурой, чтобы в итоге получился требуемый объект?



» «Отрендеренная» деталь.



» Объемная модель, построенная по чертежу фронтальной проекции.

3 Какие функции и модификаторы можно применить для достижения нужного результата?

Указание. Дополнительные точки можно получить, используя подразделение граней Subdivide. В случае использования этого инструмента выделенная грань разделится на две равные части. Чтобы подразделить грань произвольно, нажмите клавишу K и, не отпуская ее, нарисуйте левой кнопкой мыши линию разреза. Это инструмент Нож. Можно произвольно разделять грани так, чтобы линия разреза проходила перпендикулярно ребру. Для этого на полке инструментов надо нажать кнопку Loop Cut and Slide, навести курсор на выделенную грань, щелкнуть по нужной линии разреза (на этом этапе выбирается лишь ее направление) и переместить ее в нужное положение. Закрепить линию щелчком левой кнопки мыши.

Создайте модель объекта по его изображению.

Здесь мы предложили простейшие задания для школьников, выполнение которых активизирует у них умение читать чертежи, и, пользуясь возможностями программы для создания и редактирования 3D объектов, создавать объемные модели деталей по заданным чертежам. Для стимулирования работы учащихся в области компьютерной графики целесообразно организовывать конкурсы ученических работ, предлагать школьникам участвовать в олимпиадах и интернет-конкурсах, поощрять творческий подход к выполнению заданий. Кроме упомянутого выше вики-учебника по работе в *Blender*, есть и другие интернет-ресурсы, изучение которых поможет учащимся продвинуться в освоении 3D-графики. Например, на сайте blender3d.org.ua проводится ежедневный конкурс работ, выполненных в *Blender*. Также там есть большое количество уроков по созданию разного рода 3D-объектов. **LXF**

» Такая модель должна получиться.

