

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**Информационные технологии в дизайне.
Построение трехмерных моделей интерьера**

**Методические указания к практическим занятиям для студентов
специальности 1 19 01 01-02
«Дизайн предметно-пространственной среды»**

Витебск
2015

УДК 004. 92 : 67 / 68

Информационные технологии в дизайне. Построение трехмерных моделей интерьера: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 1 19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственной среды».

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2014

Составитель: доц., к.т.н. Абрамович Н. А.

Методические указания написаны согласно рабочей программе по курсу «Информационные технологии в дизайне предметно-пространственной среды» для студентов специальности 1 19 01 01-02 "Дизайн предметно-пространственной среды" и содержат пояснительный и иллюстративный материал по изучению построения трехмерных тел интерьера в графическом редакторе 3ds Max.

Одобрено кафедрой дизайна УО «ВГТУ».
Протокол №3 от 14.10.2014 г.

Рецензент: ст. преп. Онуфриенко С.Г.
Редактор: доц., к.т.н. Казарновская Г.В.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» 27 ноября 2014 г., протокол № 8.

Ответственный за выпуск: Трусова Т. Г.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 23.03.15. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. лист. 2,2.
Печать ризографическая. Тираж 40 экз. Заказ 102.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.
210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НАСТРОЙКА СИСТЕМНЫХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ.....	4
2. ПОДГОТОВКА ПЛАНА ИНТЕРЬЕРА.....	6
3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЕН ПОМЕЩЕНИЯ.....	7
4. СОЗДАНИЕ РАМ, ОКОН, ПЛИНТУСОВ.....	11
5. МЕБЕЛЬ	13
6. ГОРЯЧИЕ КЛАВИШИ В 3D STUDIO MAX	32
6.1 ПЕРЕМЕЩАЕМСЯ ПО ВЬЮПОРТЕ (VIEWPORT).....	32
6.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ.....	32
6.3 РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА	33
ЛИТЕРАТУРА	36

ВВЕДЕНИЕ

В век бурного развития информационных и мультимедийных технологий у каждого человека имеется вполне сформировавшееся представление о таких понятиях, как трехмерное изображение, 3d-графика, трехмерное моделирование. Все этому, в первую очередь, способствует невероятный прорыв современной киноиндустрии в создании реалистичных 3d спецэффектов, которые можно наблюдать в любимых нам фильмах на экранах телевизора, в кинотеатрах и на просторах интернета. Следует заметить, что сфера кино далеко не единственная область применения реалистичной трехмерной графики. Такие направления жизнедеятельности, как архитектура и дизайн, напрямую ассоциируются с миром 3d.

В настоящее время существует множество пакетов программ трехмерного моделирования, такие как Maya, 3d studioMax, ZBrush, Blender и многие, многие другие, но внимание в данной методичке будет приковано лишь к одному программному продукту из этого множества, а именно 3d studioMax.

Следует обратить внимание на то, что создание полноценной трехмерной сцены, независимо от выбора программного продукта, выполняется по общему алгоритму, включающему в себя такие этапы, как:

- создание геометрической модели,
- настройка параметров освещения,
- работа с материалами,
- визуализация сцены.

Данное методическое указание включает в себя краткий обзор первого этапа применительно к объектам интерьера.

1 НАСТРОЙКА СИСТЕМНЫХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ

Настройка *системных единиц измерения* (**systemunits**) — это операция, которая должна выполняться в начале работы над сценой. В диалоговом окне **UnitsSetup** выберем в группе **DisplayUnitScale** переключатель **Metric**, а затем из ставшего доступным списка — экранные единицы измерения. *Экранные единицы* (**displayunits**) измерения определяют лишь масштаб отображения модели, а не ее истинные размеры.

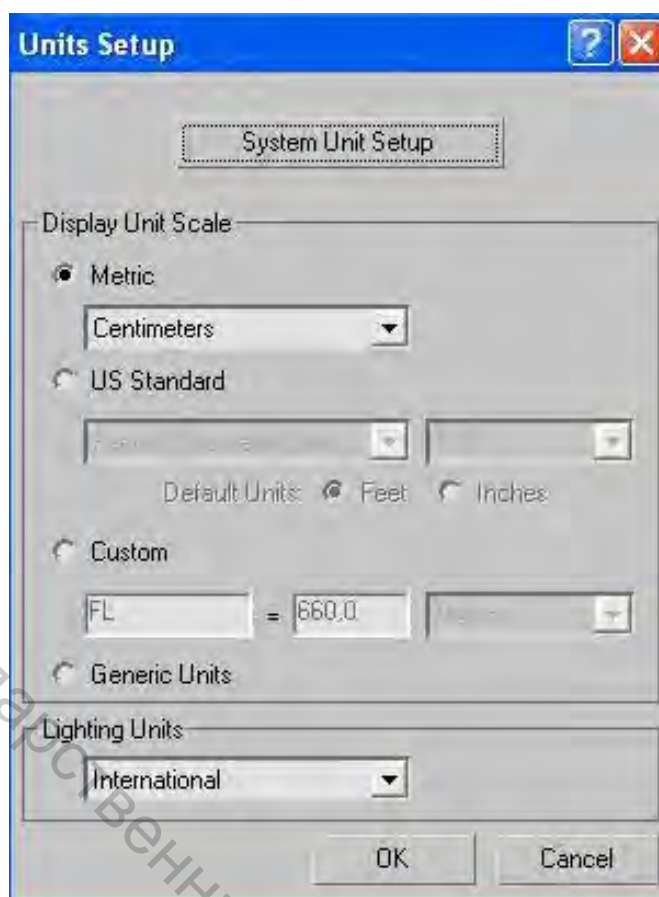


Рисунок 1 – Диалоговое окно UnitsSetup

Например, если в качестве системных единиц измерения выбраны сантиметры, то при выборе 4 километров в качестве экранных единиц измерения модель будет выглядеть слишком большой, и наоборот. Однако истинные размеры модели от этого не изменятся. При попытке импорта модели, которая была создана в километровых системных единицах измерения, в сцену с сантиметровыми между системными единицами измерения сразу же проявится несоответствие. Поэтому исходя из габаритов трехмерной сцены сначала установим необходимые системные единицы измерения, а затем — экранные.

Основная сетка (**homegrid**) на видовых экранах используется для точного позиционирования объектов в сцене, а также для определения линейных размеров моделируемых объектов. По умолчанию основная сетка имеет значение шага, равное 10 единиц измерения. Шаг сетки с учетом выбранных единиц измерения отображается под областью построений в области управления просмотром и системных уведомлений в поле **Grid**. Для того чтобы изменить значение шага основной сетки, необходимо

воспользоваться командой меню **Tools\GridsandSnaps\GridandSnapSettings**. В открывшемся диалоговом окне **GridandSnapSettings** перейдем на вкладку **HomeGrid** и введем нужное значение шага основной сетки в поле **GridSpacing**.

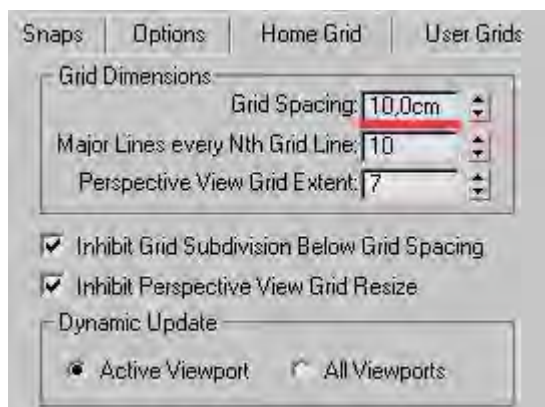


Рисунок 2 –Настройка сетки

Поле **MajorLineseveryNthGridLine** определяет значение шага главных линий основной сетки (в сетке им соответствуют утолщенные линии), а поле **PerspectiveViewGridExtent**— количество шагов основной сетки относительно ее центра, отображаемых на видовом экране в режиме **Perspective**. По умолчанию последний параметр имеет значение **7**. Все параметры основной сетки применяются автоматически после перехода в другое поле или закрытия диалогового окна **GridandSnapSettings**, а также в том случае, если значения изменялись с помощью кнопок настройки, расположенных справа от поля ввода значений.

Включение и выключение режима отображения основной сетки на активном видовом экране осуществляется с помощью команды меню **Tools\GridsandSnaps\ ShowHomeGrid**.

2 ПОДГОТОВКА ПЛАНА ИНТЕРЬЕРА

Перед использованием плана здания в 3ds Max необходимо обеспечить две вещи:

- В идеале чертеж должен быть монохромным и при этом не иметь белых цветов, то есть должно быть черно-серым. Так как белые части изображения будут сливаться белыми ребрами геометрии, а яркие цвета отвлекать внимание.

- План здания должен занимать всю область изображения. Т.е. границы крайних стен интерьера должны совпадать с границами всего изображения.



Рисунок 3—Пример подготовленного плана здания

3 МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЕН ПОМЕЩЕНИЯ

Суть такого моделирования заключается в том, что на объект **Plane** помещается изображение чертежа (план помещения), и уже на его основе выполняется создание трехмерной геометрии. Размер объекта **Plane** должен точно соответствовать размерам плана здания.

Одним из вариантов построения стен помещения является способ, основанный на построении сплайнов с последующим экструдированием (вытягиванием). Для этого создается сплайн и растягиваются его сегменты в необходимое положение на необходимое расстояние, которое предусмотрено в чертеже (рис. 4). В местах, где должны быть расположены окна и двери, ставятся дополнительные вершины.

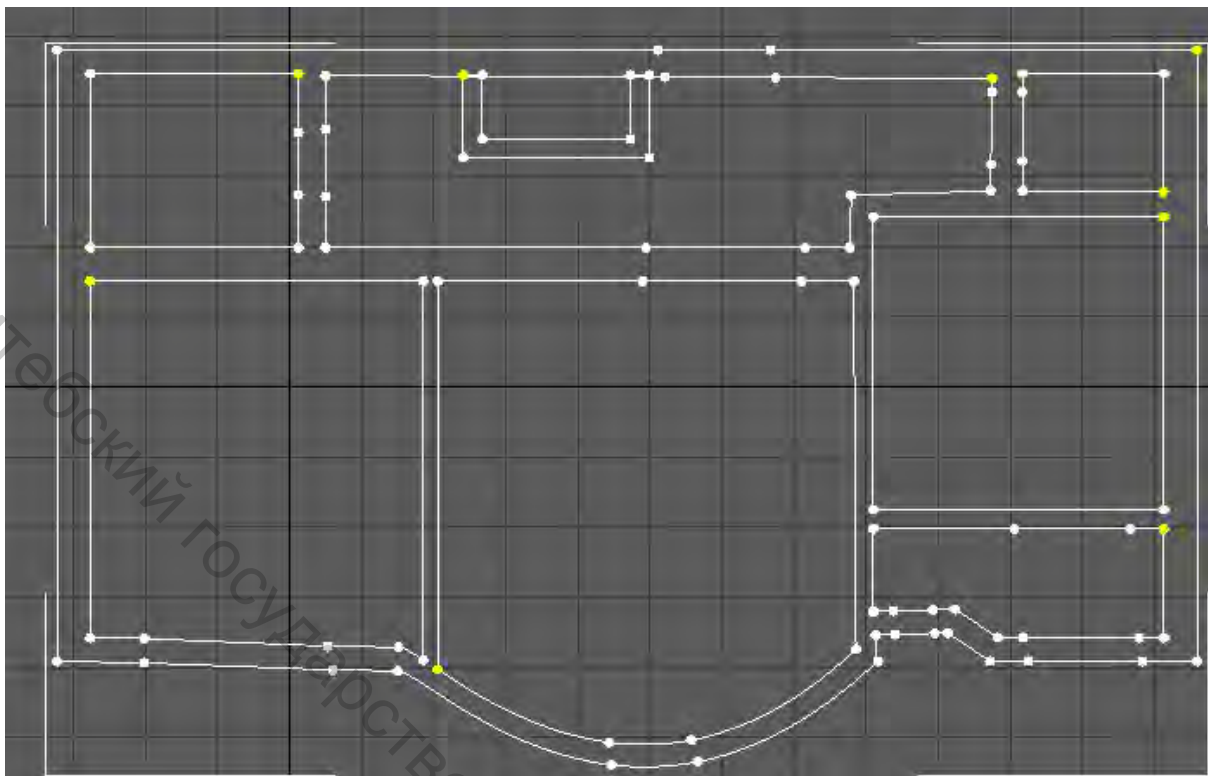


Рисунок 4–Построение сплайна по чертежу

Следующий этап – это экструдирование полученного сплайна на высоту комнаты при помощи параметра **Amount** сегментов надо установить – 4, **capstarti capend**, если планируется рендер разреза (рисунок 5).

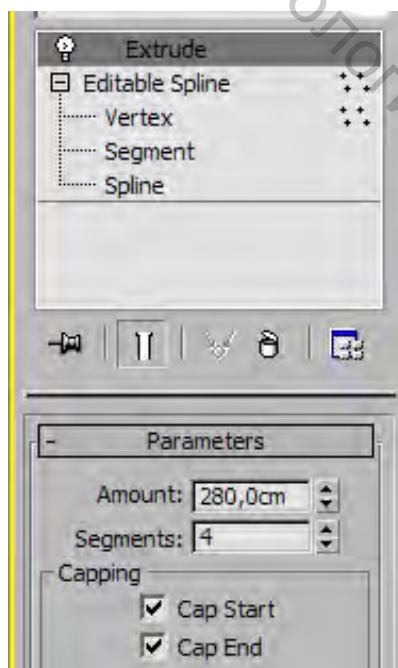


Рисунок 5–Модификатор **Extrude**

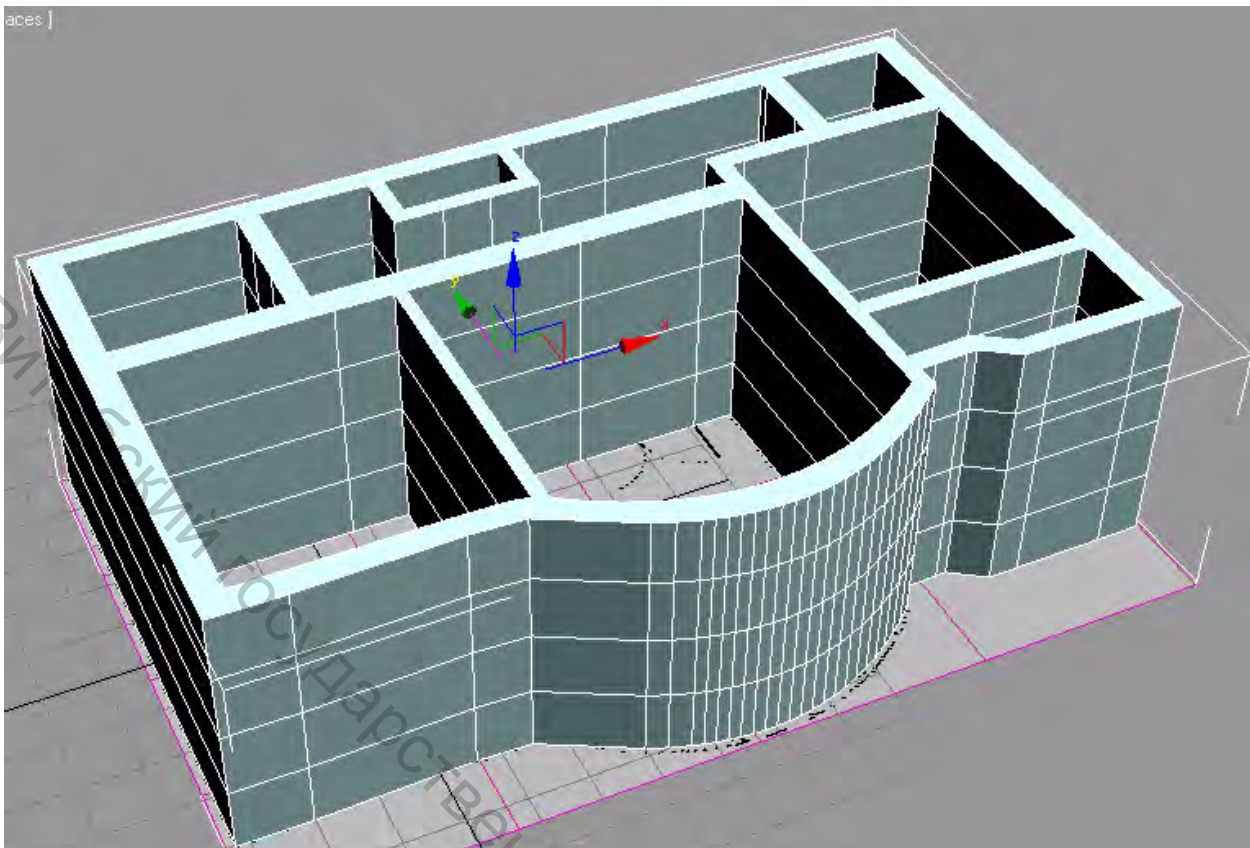


Рисунок 6 –Полученная трехмерная модель

Затем полученный объект преобразуем в полигональную сетку. После чего необходимо перейти на подуровень **Vertex** и переместить 3 средних ряда вершин, как на рисунке 7.

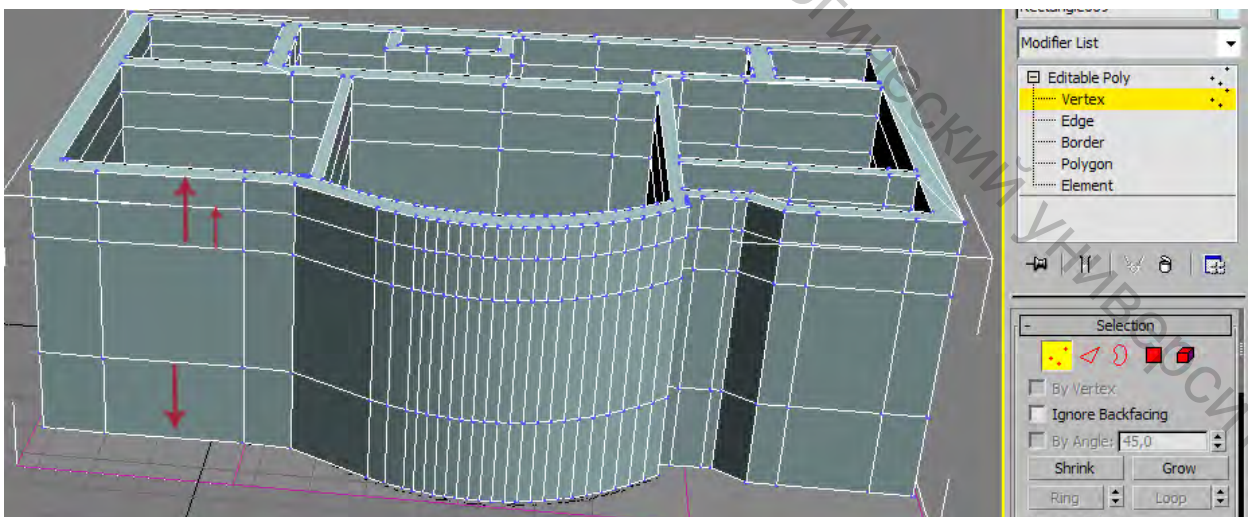


Рисунок 7–Перемещение вершин для образования оконных и дверных проемов

Следующим шагом будет выделение полигонов с двух сторон в местах предполагаемых окон и дверей и применение к ним команды **Bridge**

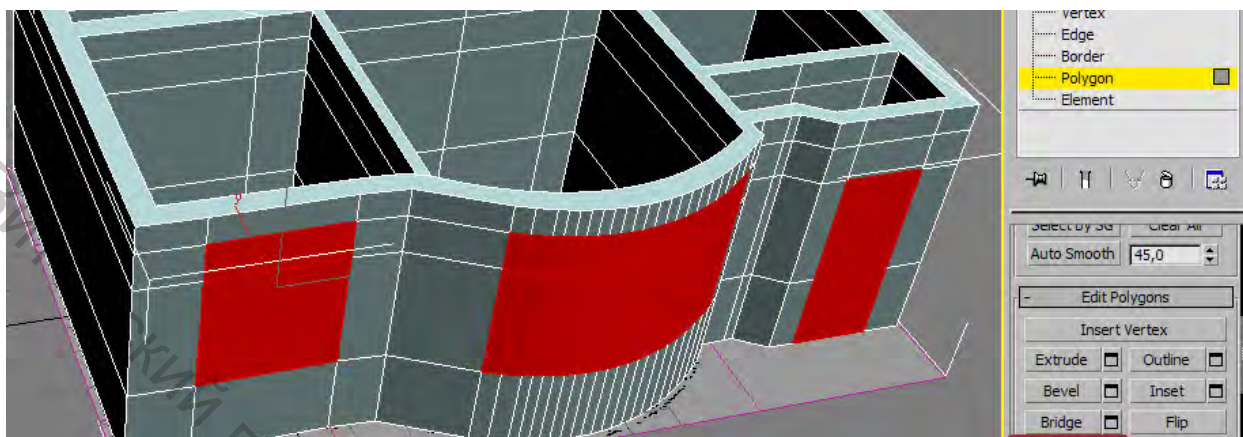


Рисунок 8 – Выделение полигонов для образования оконных и дверных проемов

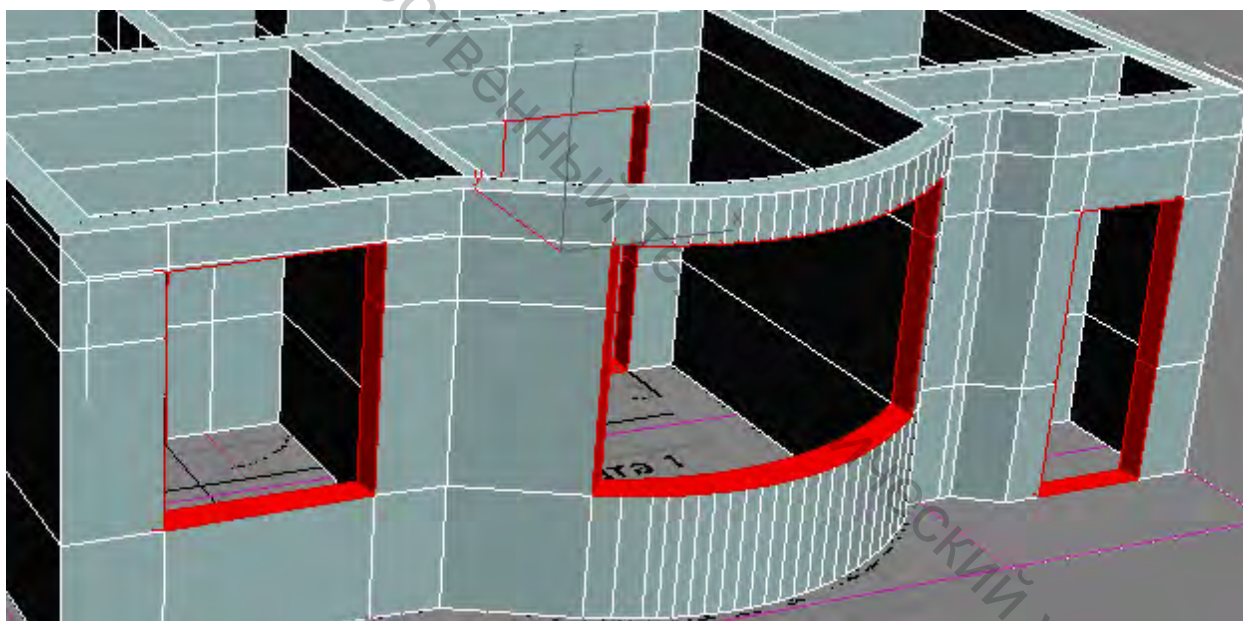


Рисунок 9 – Применение команды **Bridge**

Не стоит пользоваться для создания проемов и сквозных отверстий булевыми командами, так как они искажают структуру сетки и практически не дают возможности дальше редактировать сеть. Из-за искажений могут появиться проблемы, связанные с расчетом глобального освещения. Поэтому булевы операции применяются в самом конце редактирования и только в случаях с особо сложной формой отверстий.

4 СОЗДАНИЕ РАМ, ОКОН, ПЛИНТУСОВ

Раму для окна создадим из двух прямоугольников, затем экструдирование, пара фасок командой **Chamfer** и применение **Smooth** (не путать с **Meshsmooth** и **turbosmooth**) с включенной галочкой **Autosmooth** и углом порога 46 градусов. Перекладина –**box**.



Рисунок 10–Рама

Для создания плинтуса пола и потолка создаем сплайн, повторяющий контуры нашей комнаты, делаем копию. То есть один сплайн для потолка, другой для пола. Создадим также профиль плинтуса.

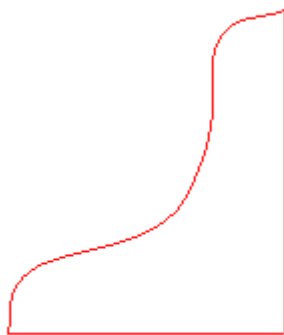


Рисунок 11–Профиль плинтуса

Выделяем контур. Затем заходим в **compoundobjects** и находим **loft**, после этого жмем кнопку **getshape**, выделяем профиль. Чаще всего могут возникнуть проблемы с лофтингом, например, плинтус смотрит не в ту сторону. Заходим на подуровень **shape** и разворачиваем профиль на 180 градусов. Если возникнут проблемы с отображением, тогда в настройках лофта поставим **flipnormal**.

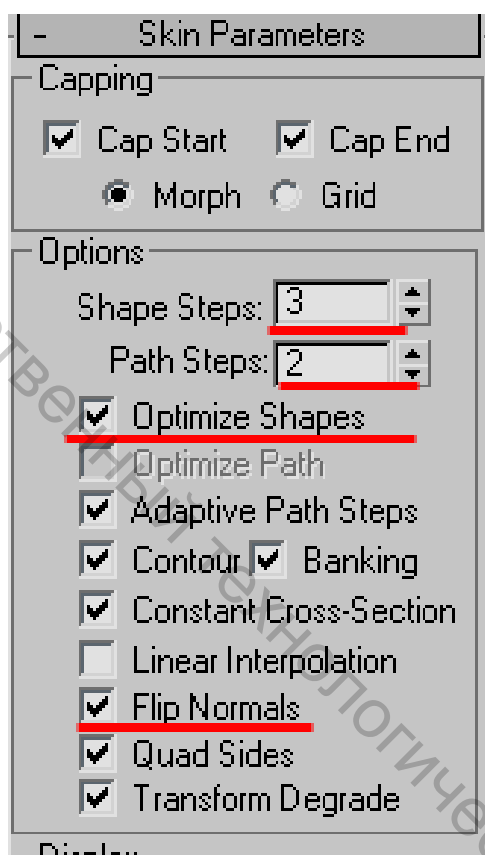


Рисунок 12–Свиток **Skinparameters**

Потолочный плинтус создаем отражением нижнего по оси У.

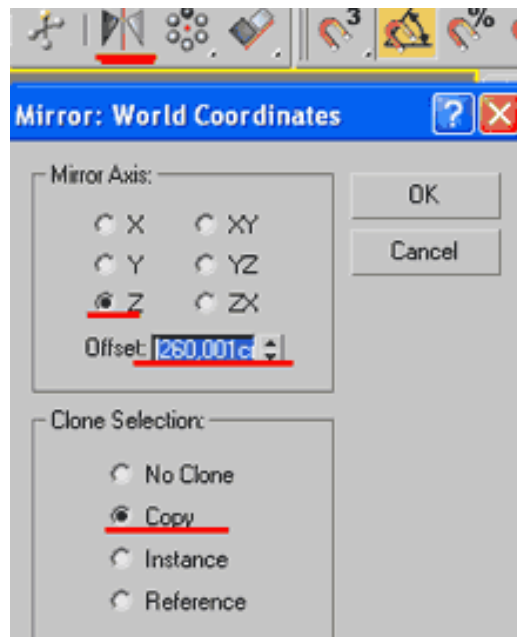


Рисунок 13–Диалоговое окно **Mirror**

5 МЕБЕЛЬ

Мебель создадим простую из примитивов. Основные этапы создания дивана на рисунках 14, 15: диван создан из трех боксов, сняты несколько фасок (**chamfer**) и применен модификатор **smooth** с галочкой **autosmooth**.

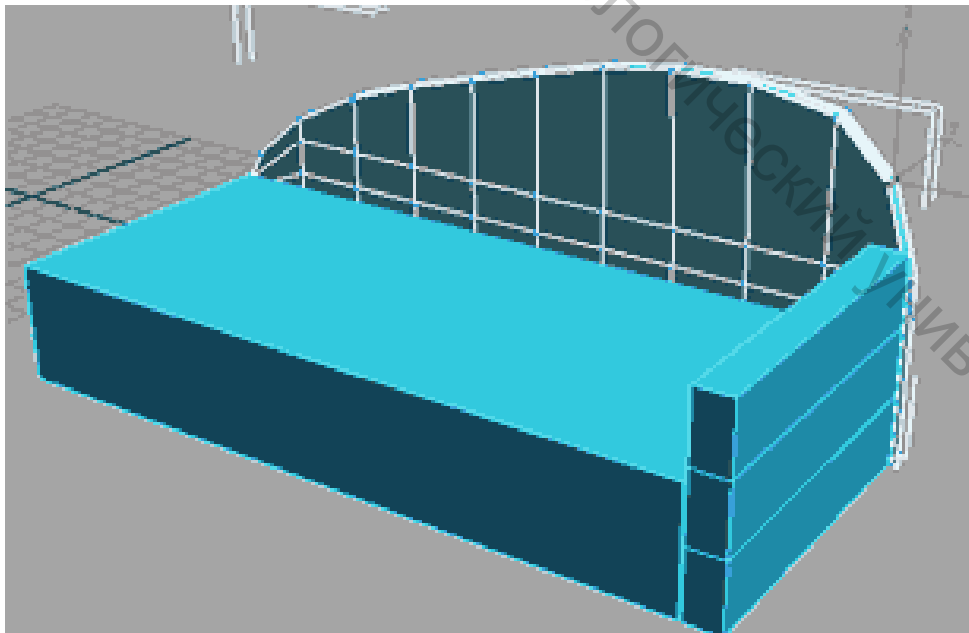


Рисунок 14 –Создание дивана из трех **box**

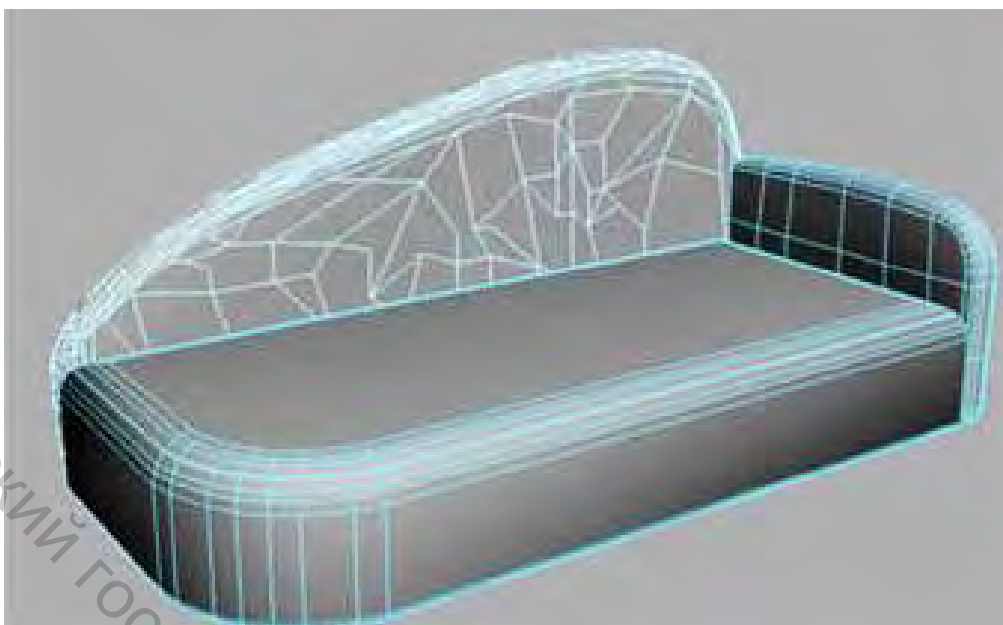


Рисунок 15–Сглаживание модели

Стол создаём из сплайнов, используя модификатор **Bevel** или **Bevelprofile**.

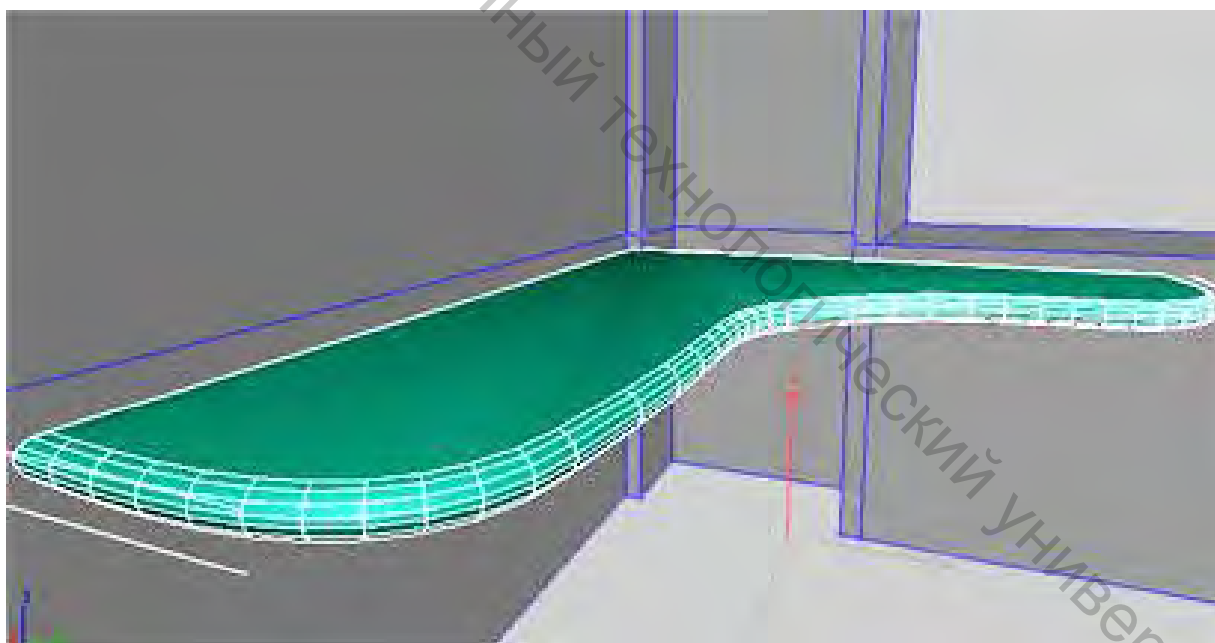


Рисунок 16 –Столешница для стола

И так все элементы этого стола.

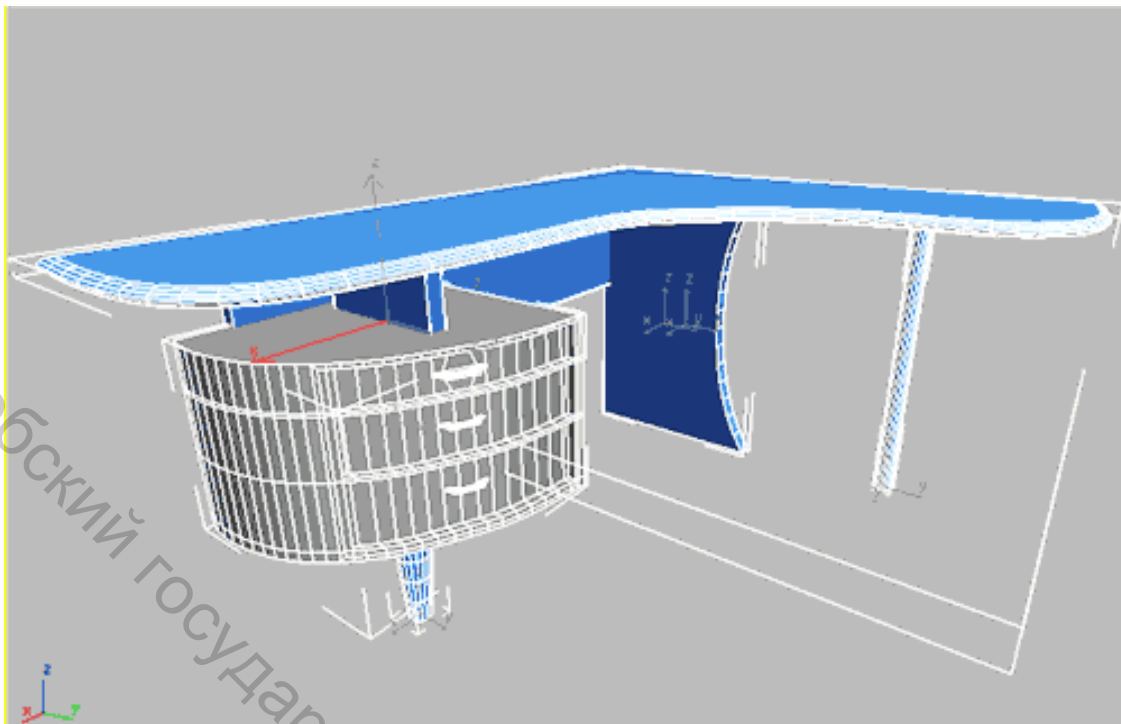


Рисунок 17 – Стол

Теперь смоделируем стул. Создадим **Box** примерно такой, как на рисунке 18.

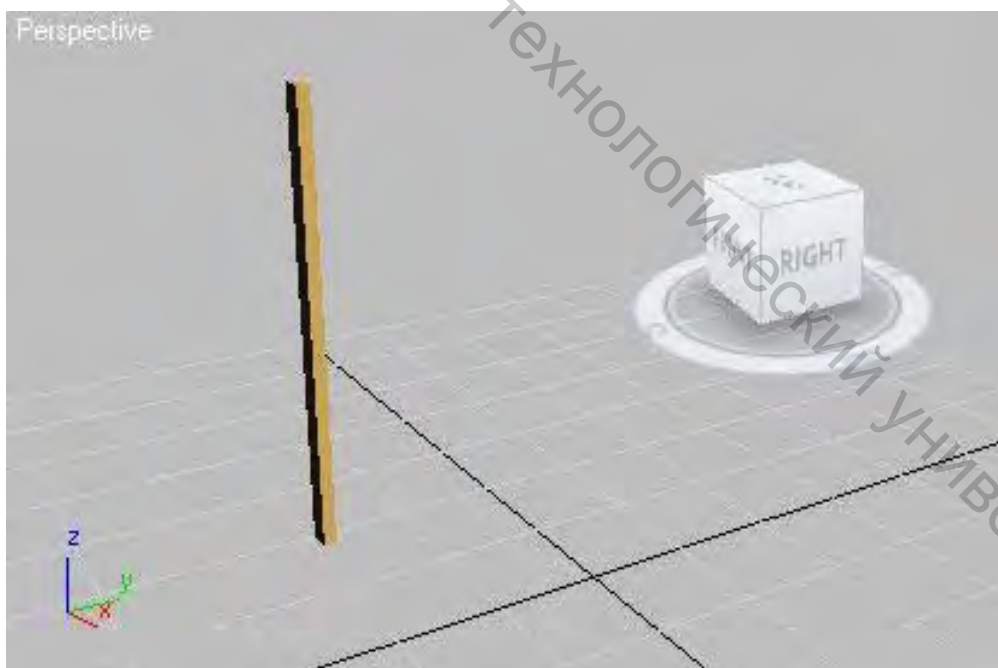


Рисунок 18 – **Box**

В параметрах **BoxHeightSegs** зададим 20. Затем выберем модификатор **FFD 3x3x3** (рис. 19).

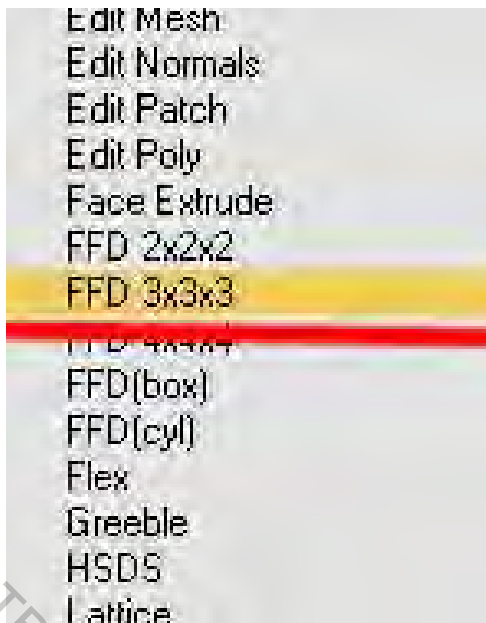


Рисунок 19–Модификатор **FFD 3x3x3**

Нажмем на **ControlPoints** (рис.20).



Рисунок 20–Уровень редактирования **ControlPoints** модификатора **FFD 3x3x3**

Выделим средние вершины и вытянем их в такое положение, как показано на рисунке 21.

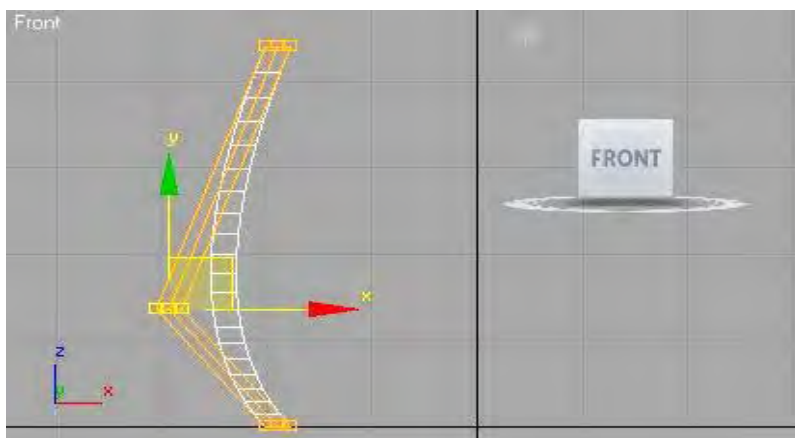


Рисунок 21–Перемещение вершинс использованием **ControlPoints**модификатора **FFD 3x3x3x**

Сконвертируем в **EditablePoly**, создадим копию и расположим её как на рисунке 22. Это будет ширина стула.

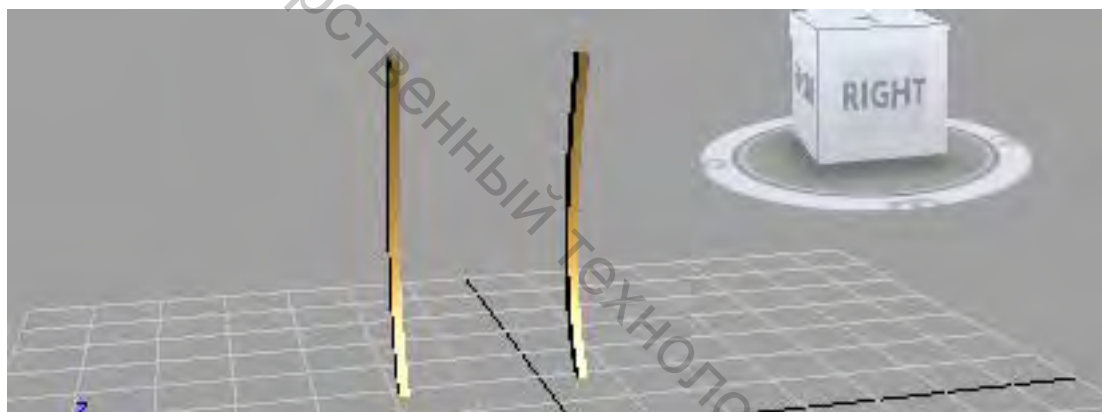


Рисунок 22–Копирование созданного элемента

При помощи функции **Attach** соединим два элемента в один объект (рис. 23).



Рисунок 23–**Editablepoly**. Функция **Attach**

Затем выделим четыре полигона, как показано на рисунке 24.

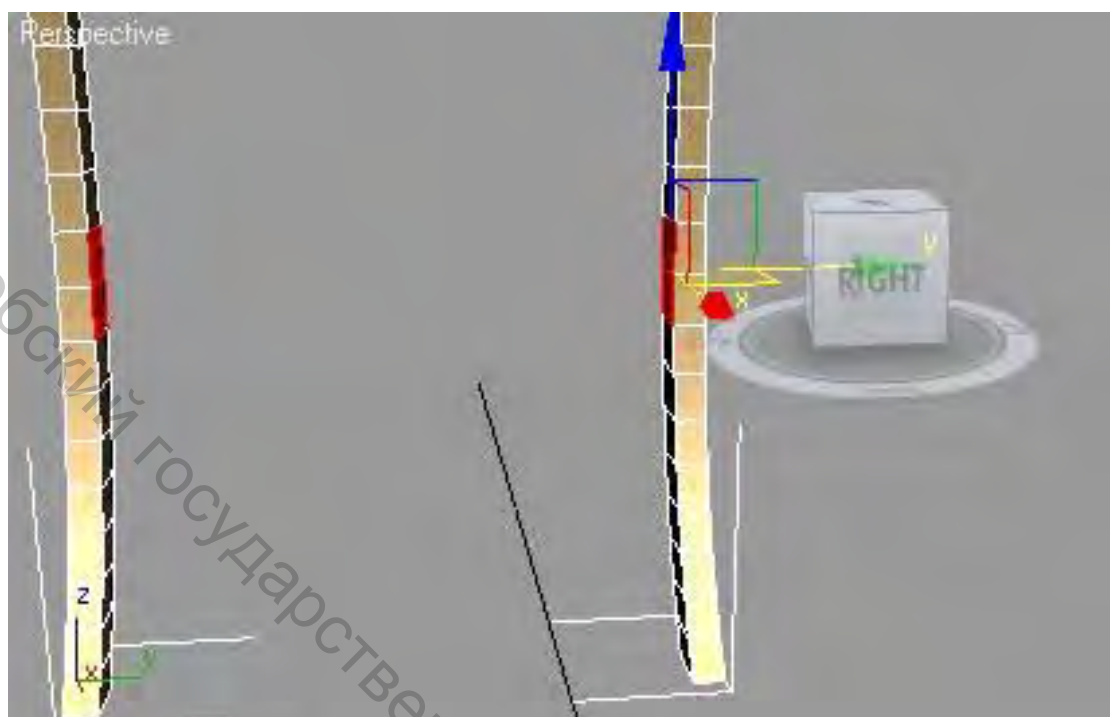


Рисунок 24—Выделенные полигоны

Нажмем **Inset** и уменьшим полигоны примерно до размера, как показано на рисунке 25.



Рисунок 25—Функция **Inset**

Теперь нужно соединить эти полигоны, используя функцию **Bridge**. Затем выделим ещё двенадцать полигонов (рисунок 26).

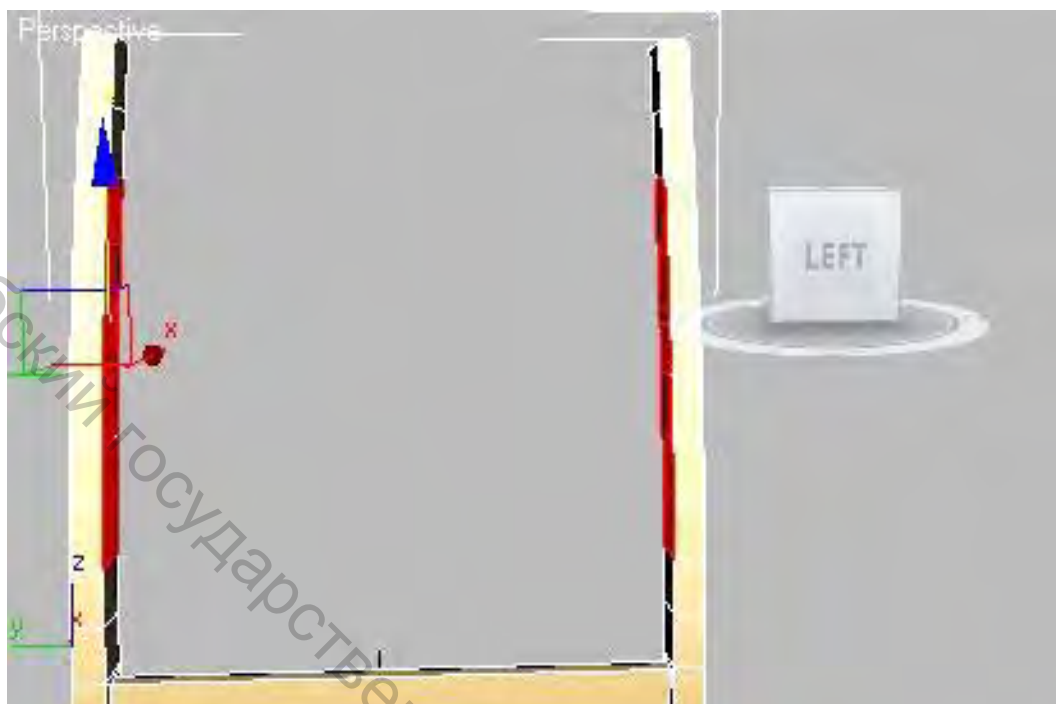


Рисунок 26–Выделенные полигоны

Теперь надо уменьшить каждый из них. Для того, чтобы не уменьшать каждый полигон по отдельности, есть функция **By Polygon** в настройках **InsetSettings** (рис.27).

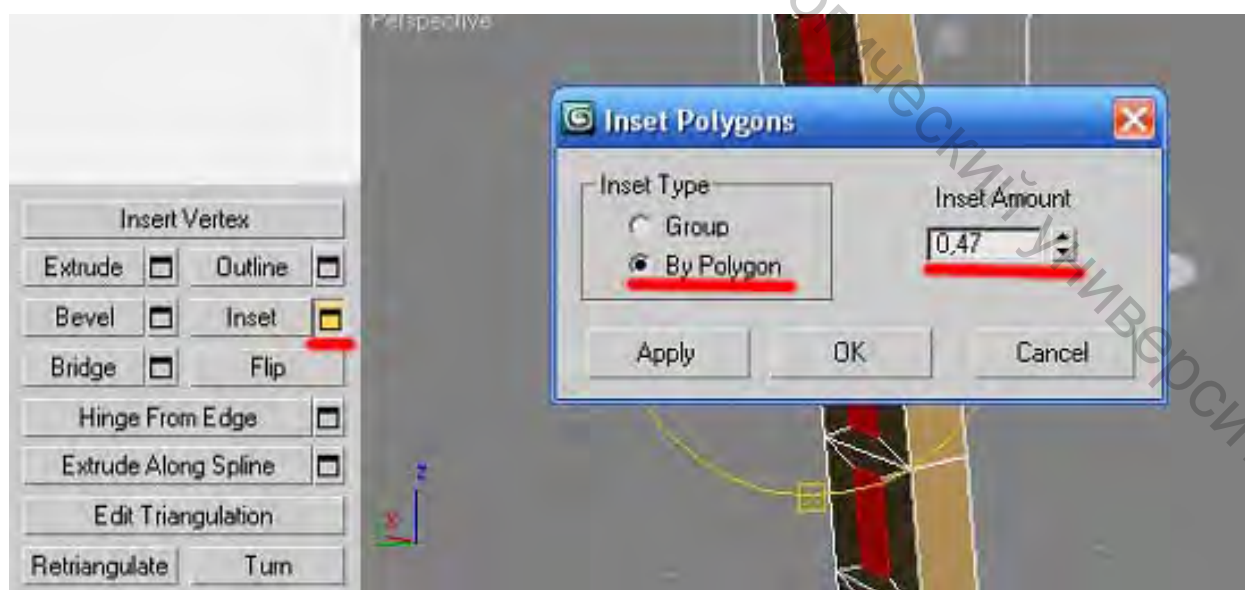


Рисунок 27–Функция **By Polygon** в настройках **InsetSettings**

Соединим полученные полигоны, используя функцию **Bridge**. Выделим два ребра, как показано на рисунке 28, с помощью **Edge** для сглаживания резких углов. Для этого есть инструмент **ChamferSettings**.

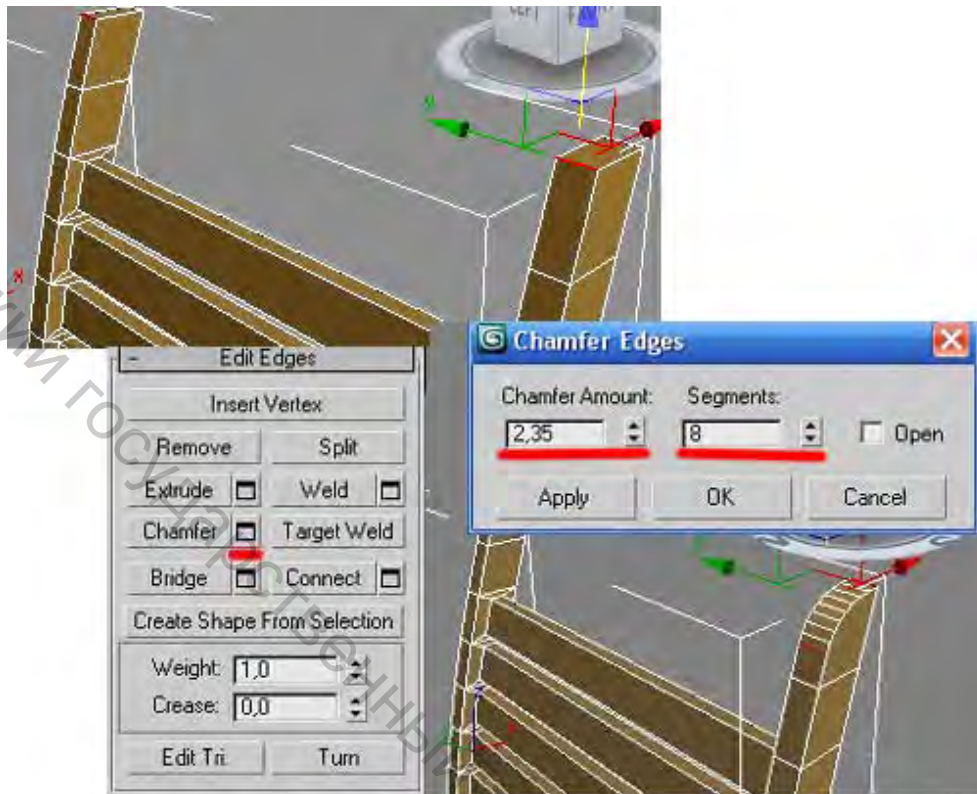


Рисунок 28–Сглаживание резких углов

Далее повторим уже знакомые операции.

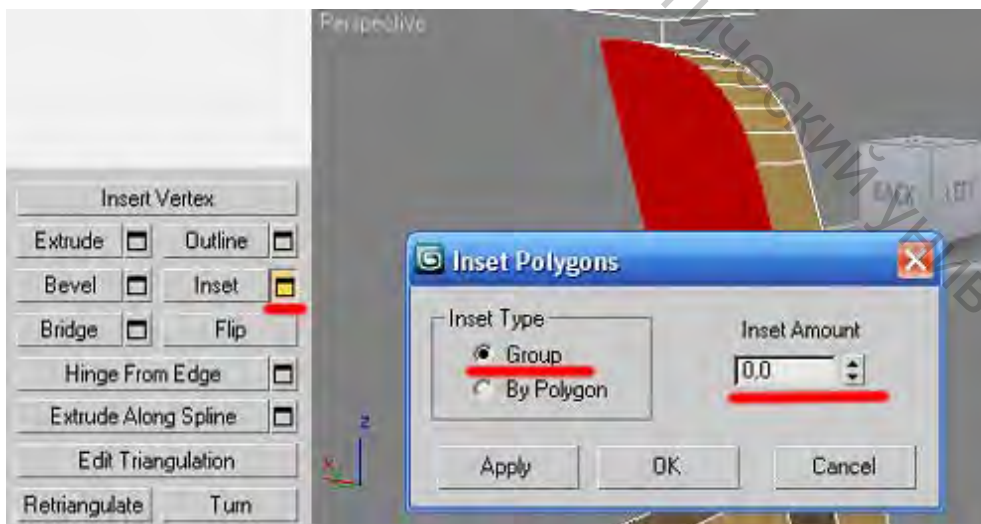


Рисунок 29 –Создаем полигоны для получения еще одной перекладины в стуле

Формируем остальную часть стула, используя выдавливание (рис. 30).

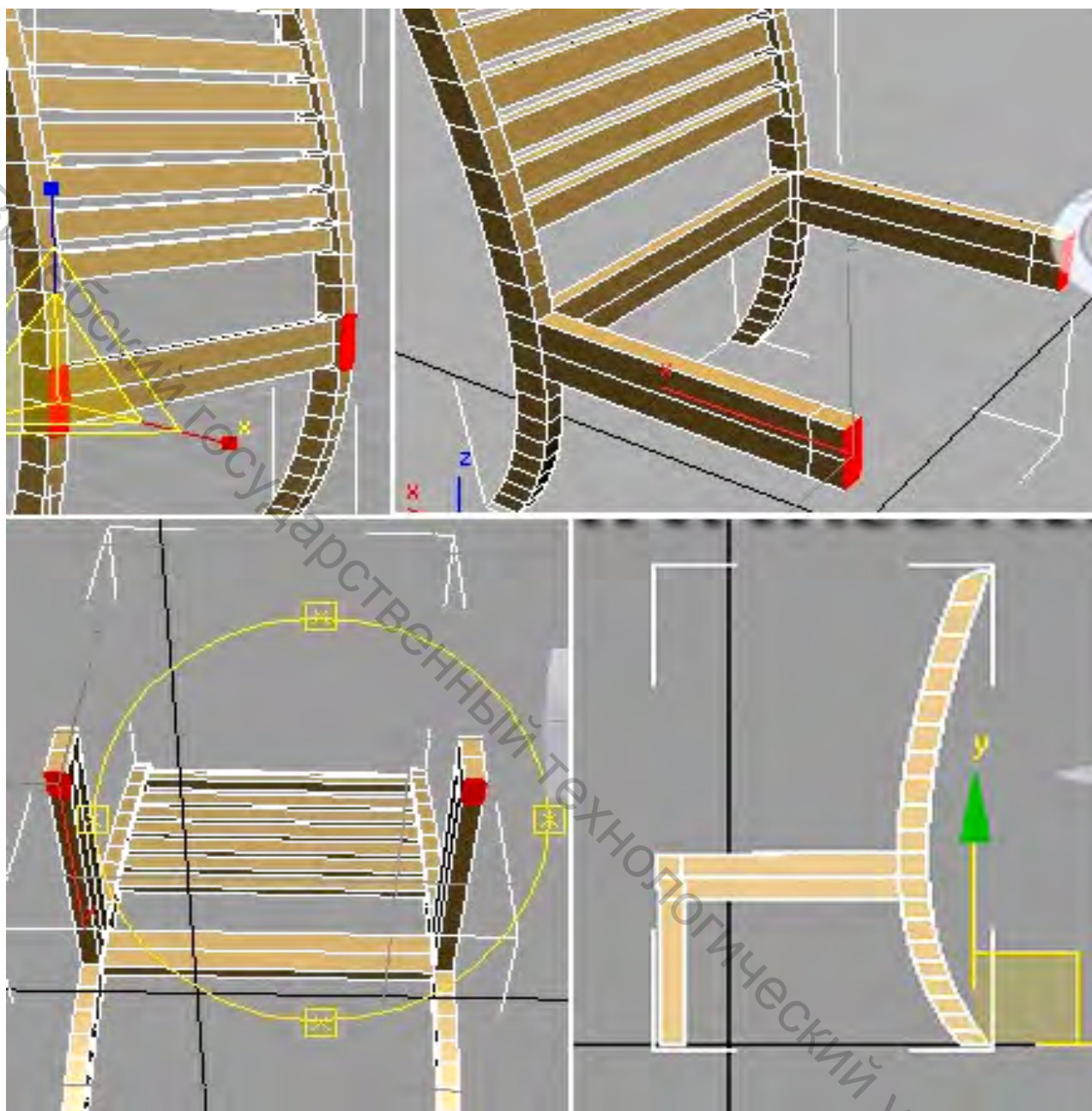


Рисунок 30–Формирование модели стула с использованием выдавливания

Чтобы в модели не было резких углов, убираем их инструментом **ChamferSettings**.

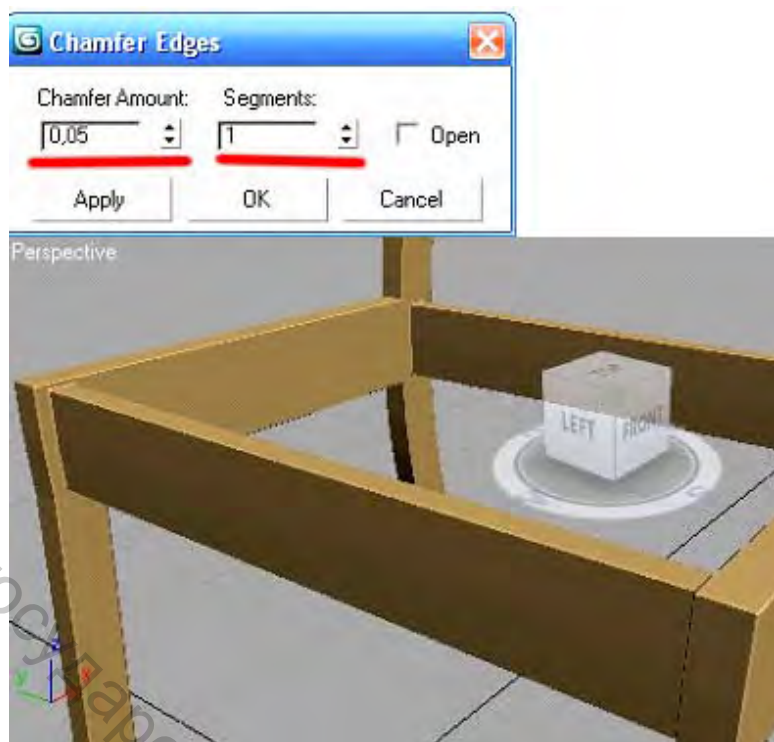


Рисунок 31–Создание фасок

В качестве мягкого сидения можно использовать примитив **Chamferbox**. В результате должен получиться стул, представленный на рисунке 32.



Рисунок 32–Конечный результат

Смоделируем LCD Монитор. Создадим **Box** с параметрами, как на рисунке 33. Нажмем на клавиатуре кнопку **S**, это активирует **3D Snap** (привязка к точкам, по умолчанию установлена привязка к точкам сетки экрана).

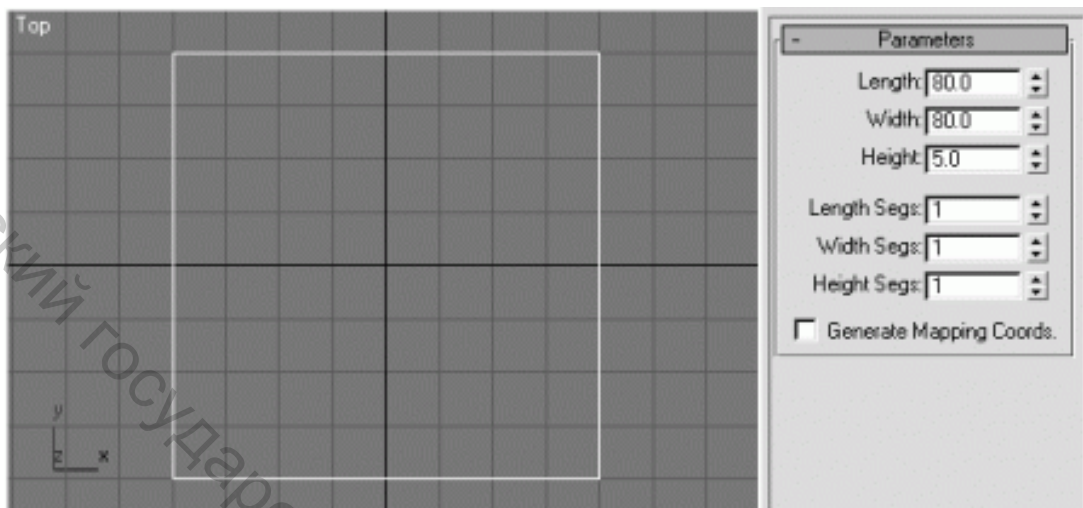


Рисунок 33–**Box**

Теперь, преобразуем **Box** в редактируемые полигоны. Для этого, не снимая с него выделения, нажмем на нём правой кнопкой мыши, а потом **Convert to Editable Poly**. Нажмем на клавиатуре кнопку **A**, это активирует **Angle Snap** (привязка к углам). Выберем редактирование на уровне граней **Edge**, нажмем кнопку **Slice Plane** в свитке **Edit Geometry**, затем в окне проекции **Left** повернем гизмо на 90 градусов, так как показано на рисунке 34, переместим на -30 по оси **X**.

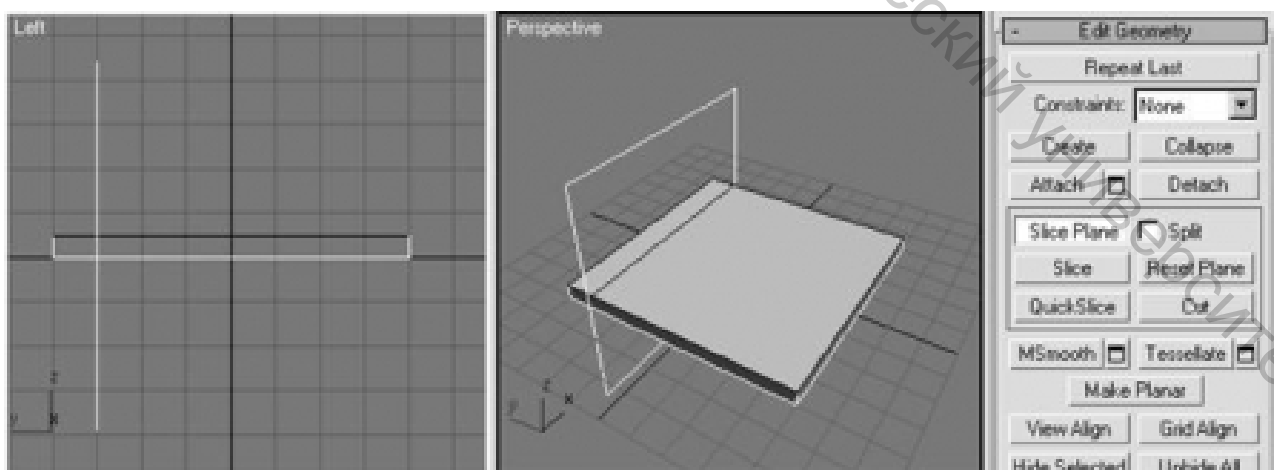


Рисунок 34–Создание дополнительных граней

После того, как мы установим гизмо в нужное место, нажмем кнопку **Slice** в свитке **EditGeometry**. Нажмем на клавиатуре кнопку **A**, затем **S**, чтобы деактивировать привязки. Выберем редактирование на уровне полигонов. Выберем только что созданный полигон, нажмем квадратик, рядом с кнопкой **Extrude**, и введем значение, примерно 75.

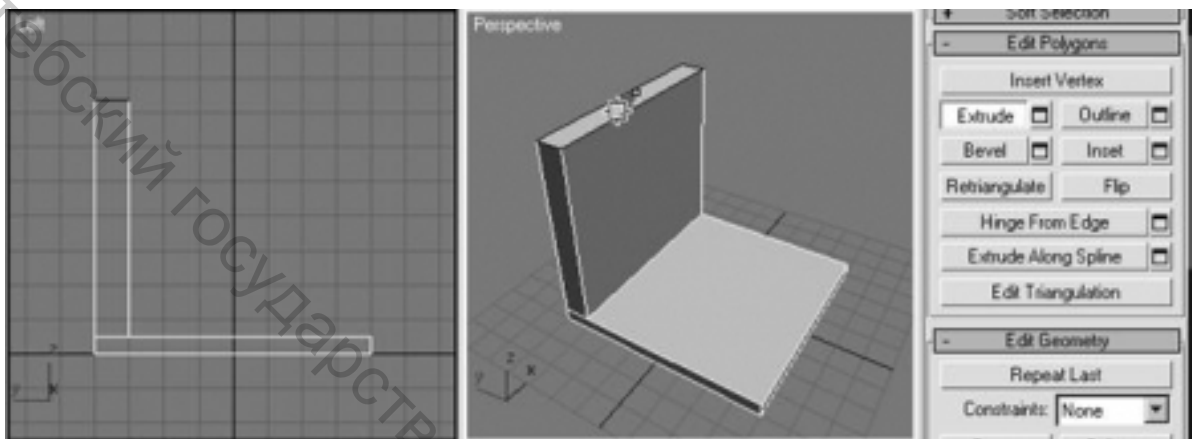


Рисунок 35–Выдавливание полигона

Не снимая выделения с полигона, приключимся в окно проекции **Left** и нажмем на клавиатуре, кнопку **W**, что активирует функцию **SelectandMove**, и переместим чуть вправо (рис. 36).

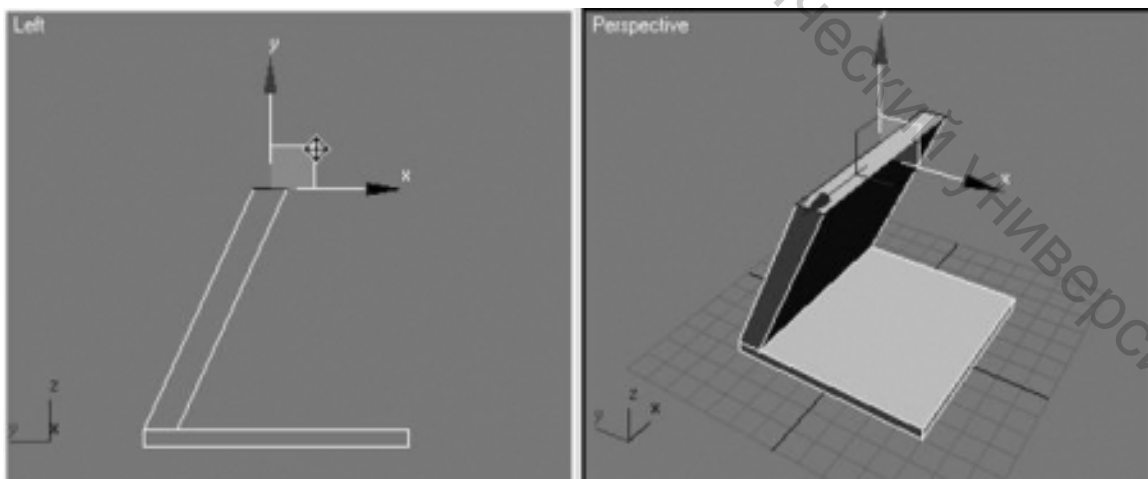


Рисунок 36–Перемещение полигона

Выдавим выделенный полигон так, чтобы появилось 5 новых сегментов (рис. 37).



Рисунок 37–Выдавливание полигона

Расположим вершины, как показано на рисунке 38.

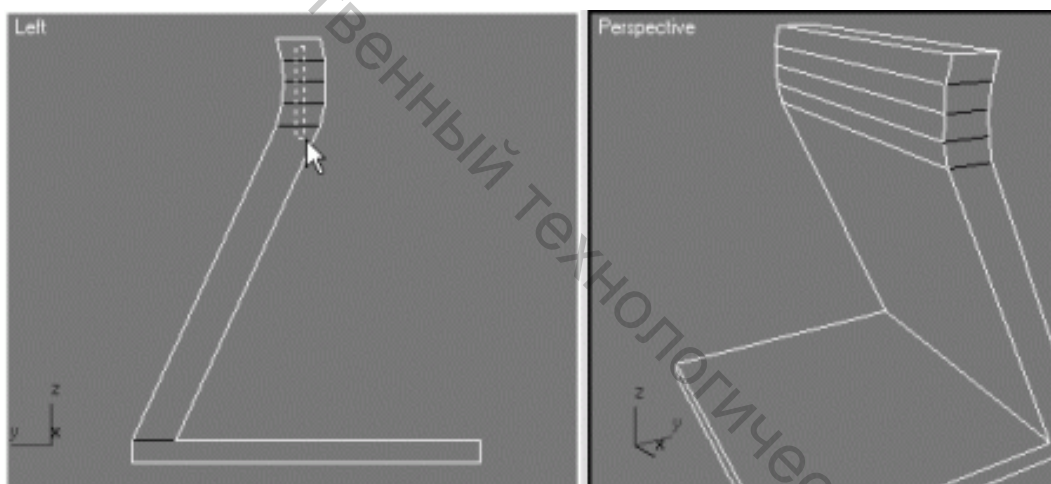


Рисунок 38–Расположение вершин

Удалим центральное ребро так же при помощи функции **Remove**, как показано на рисунке 39.

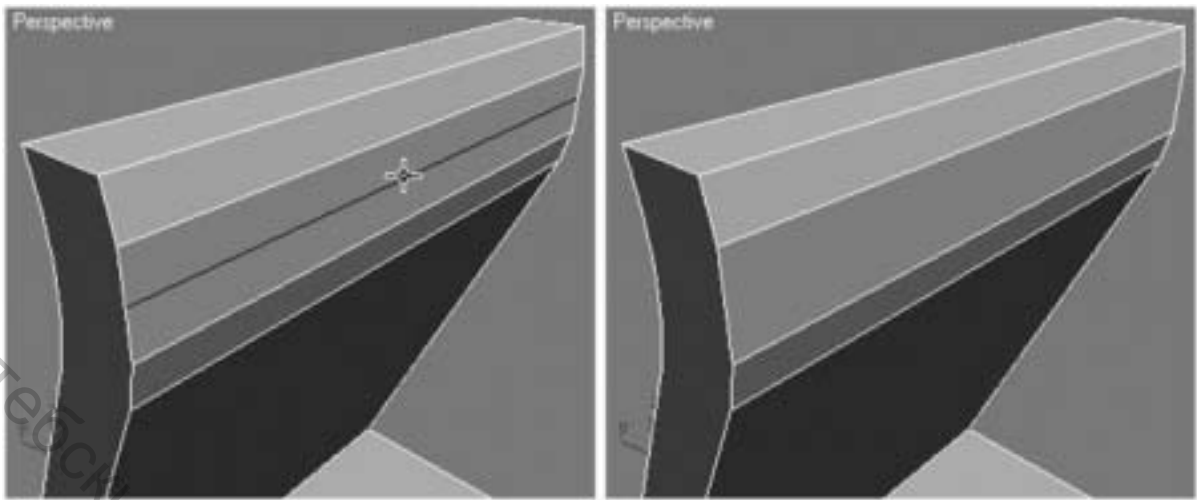


Рисунок 39–Удаление полигона

На уровне редактирования полигонов выберем полигон, получившейся после удаления ребра. Применим к нему **Extrude** со значением 5.

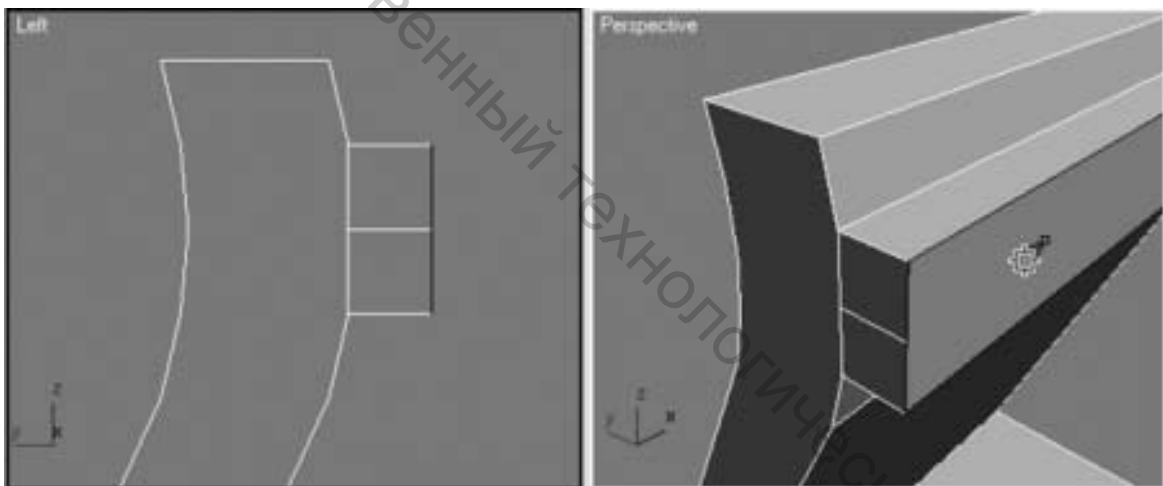


Рисунок 40–Выдавливание полигона

Перейдем в окно проекции **Left** и с помощью той же функции **Remove** удалим получившиеся ребра.

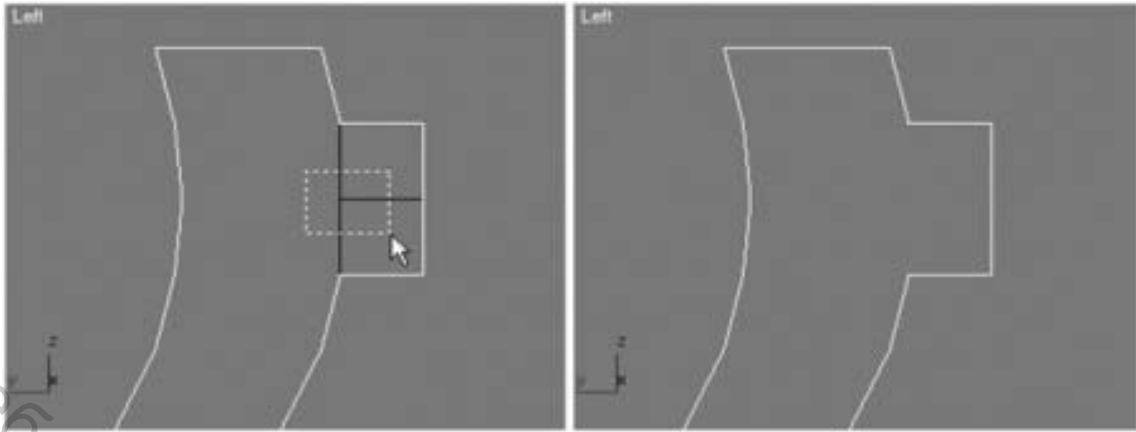


Рисунок 41–Удаление ребер

Теперь активируем редактирование на уровне вершин **Vertex**. После удаления ребер остались две точки, которые совершенно не нужны.

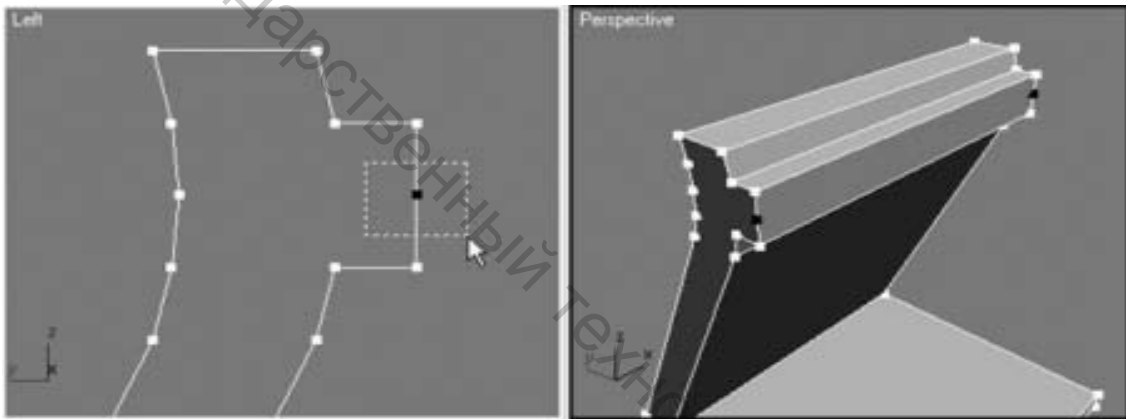


Рисунок 42–Лишние вершины

Выделим их и с помощью функции, описанной выше, удалим.

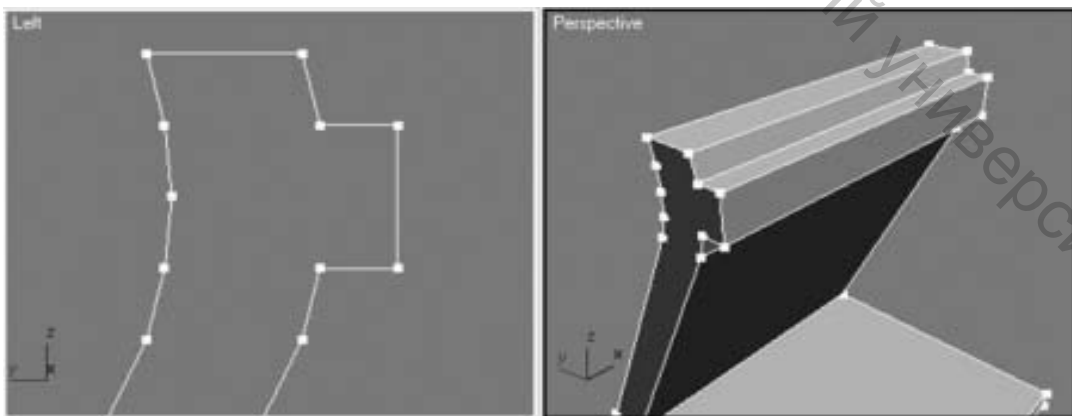


Рисунок 43–Вид объекта после удаления лишних вершин

Теперь сделаем экран. Активируем редактирование на уровне полигонов и выделим полигон, с которым работали и у которого только что удалили точки. Нажмем квадратик напротив кнопки **Bevel**, установим значение в первом поле равное 5, во втором равное 60 и нажмем кнопку **ОК**.

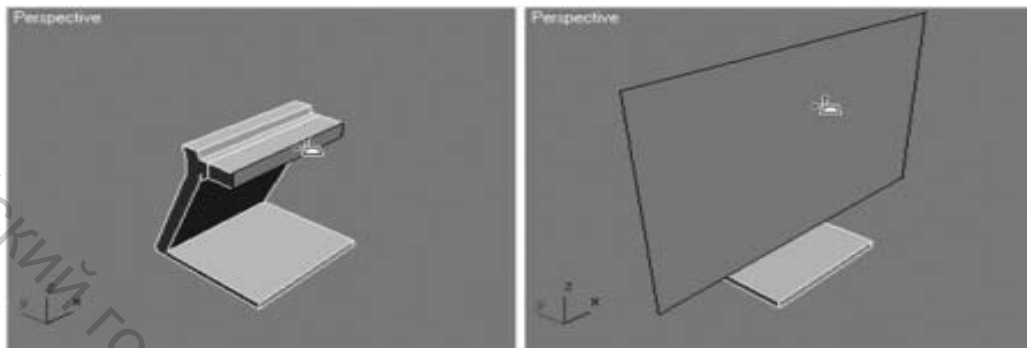


Рисунок 44—Моделирование экрана с использованием функции **Bevel**

Получившийся полигон в окне проекции **Left** переместим чуть вправо по оси X.

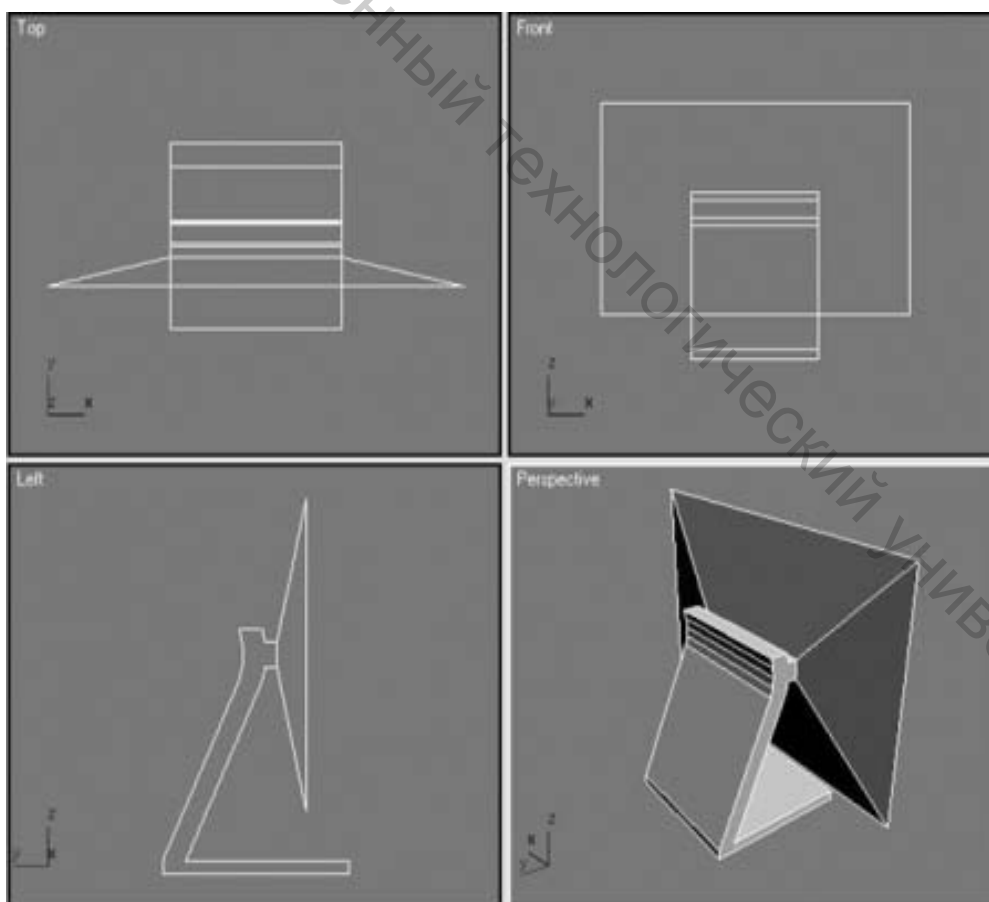


Рисунок 45—Вид полученной модели в окнах проекций

Сделаем дисплейтолще. Для этого нажмемквадратик возле кнопки **Extrude** и введем значение равное 10.Теперь, не снимая выделения с полигона, нажмем маленький квадратик возле кнопки **Insert** и введем значение равное 10.

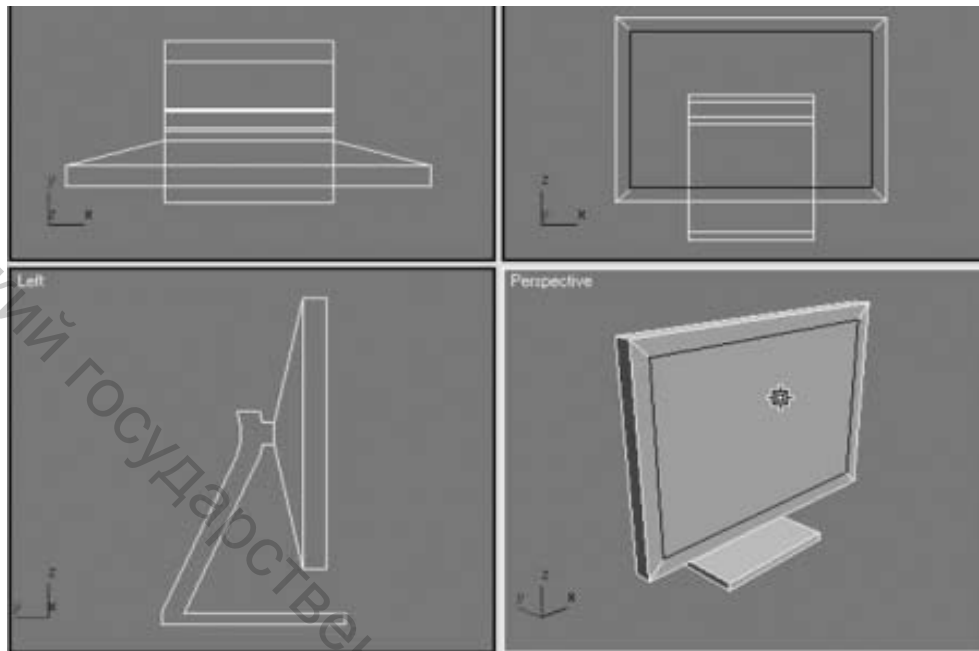


Рисунок 46–Вид полученной модели в окнах проекций

Нажмемквадратик возле кнопки **Bevel**, в двух полях значение «-5».

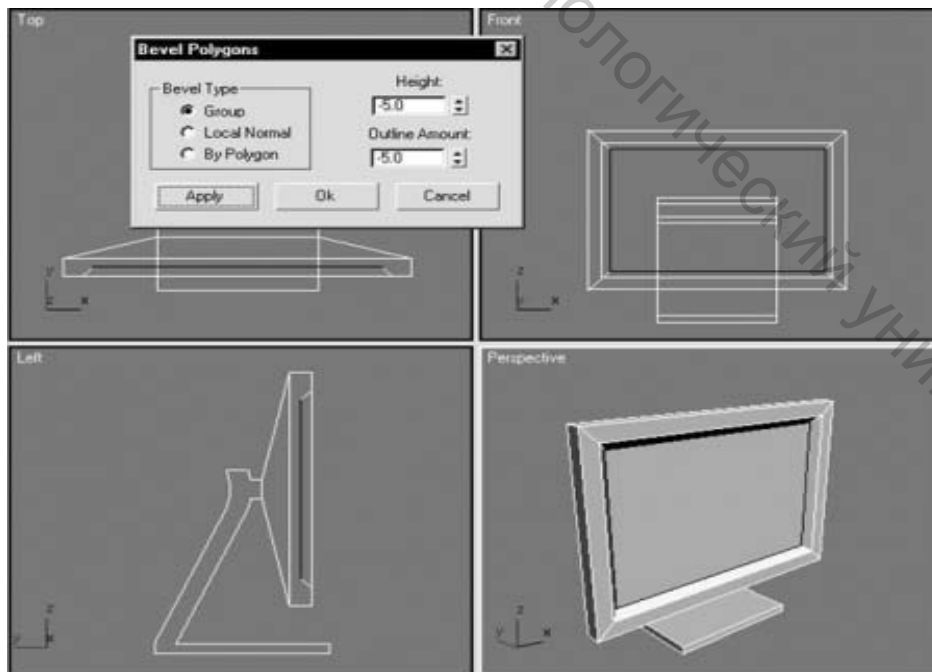


Рисунок 47–Создание толщины у экрана

Переключимся в окно проекции **Left**, активируем редактирование на уровне ребер и выделим рёбра, как показано на рисунке 48.

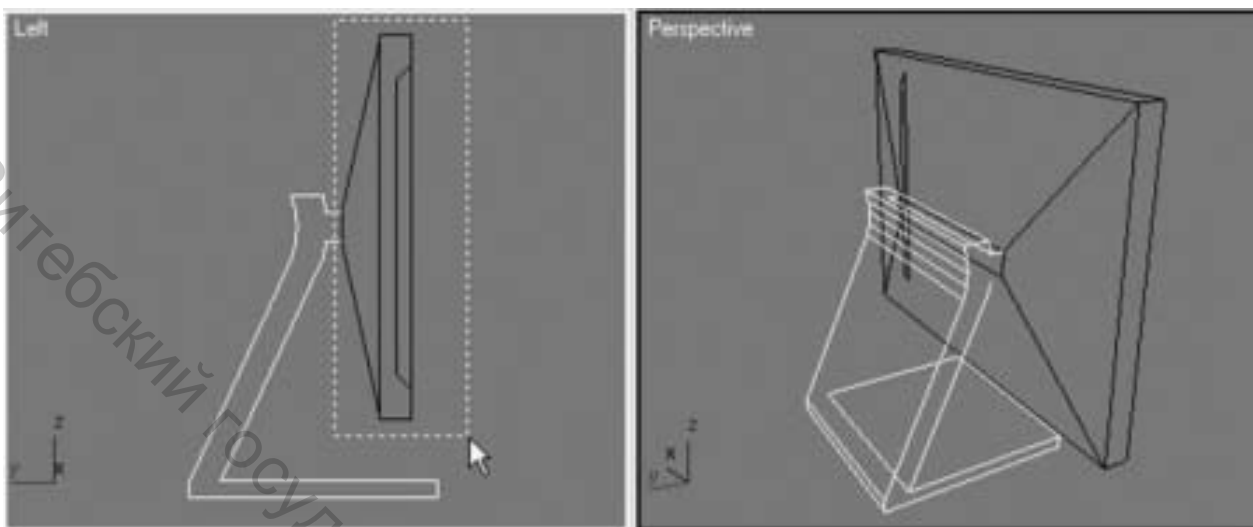


Рисунок 48–Выделение ребер

Теперь активируем кнопку **Select and Rotate** и повернем дисплей.

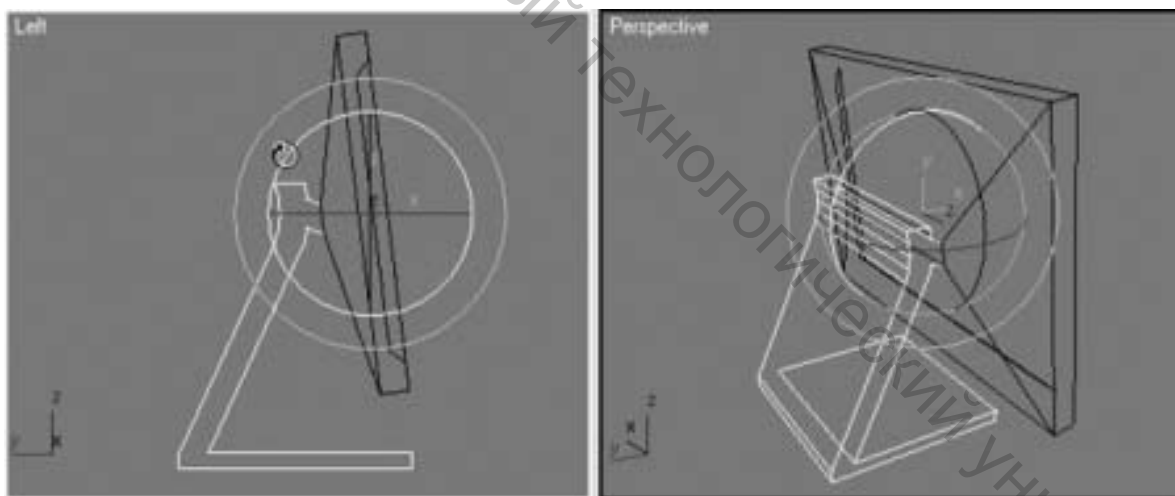


Рисунок 49–Поворот дисплея

Приподнимем дисплей чуть вверх по оси **Y** и избавимся от некоторых угловатостей. Переключившись в окно проекции **Perspective**, выберем ребро у основания, как показано на рисунке 50. Нажмем на квадратик возле кнопки **Chamfer**, в появившемся окне введем значение **6**.

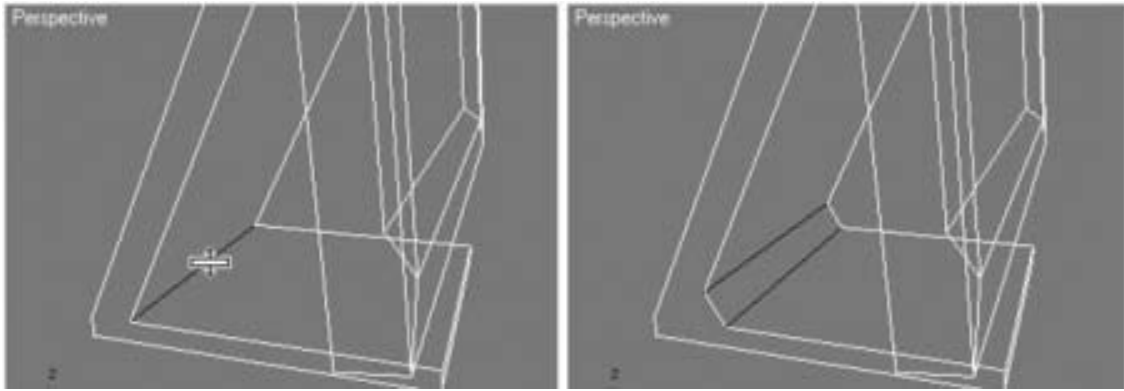


Рисунок 50—Создание фаски

Проделаем то же самое ребром на задней части дисплея (рис.51), только значение введем равное 4.

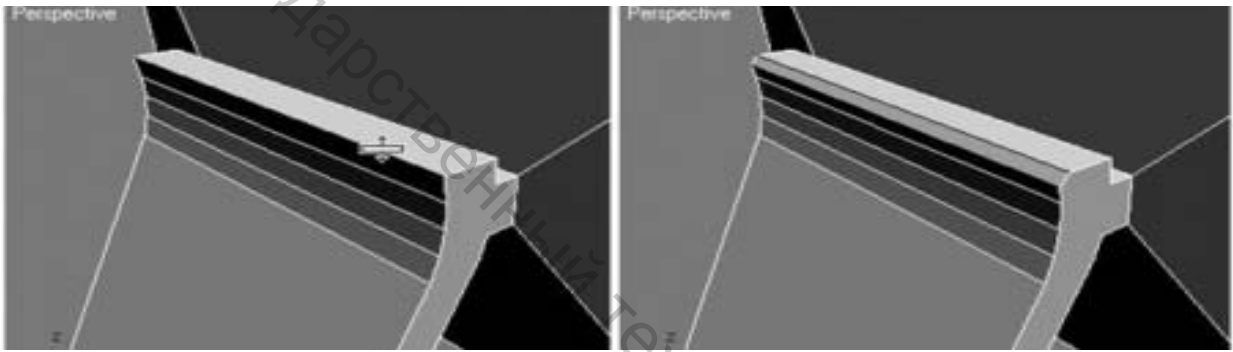


Рисунок 51—Создание фаски

Вот и всё, монитор готов (рисунок52).

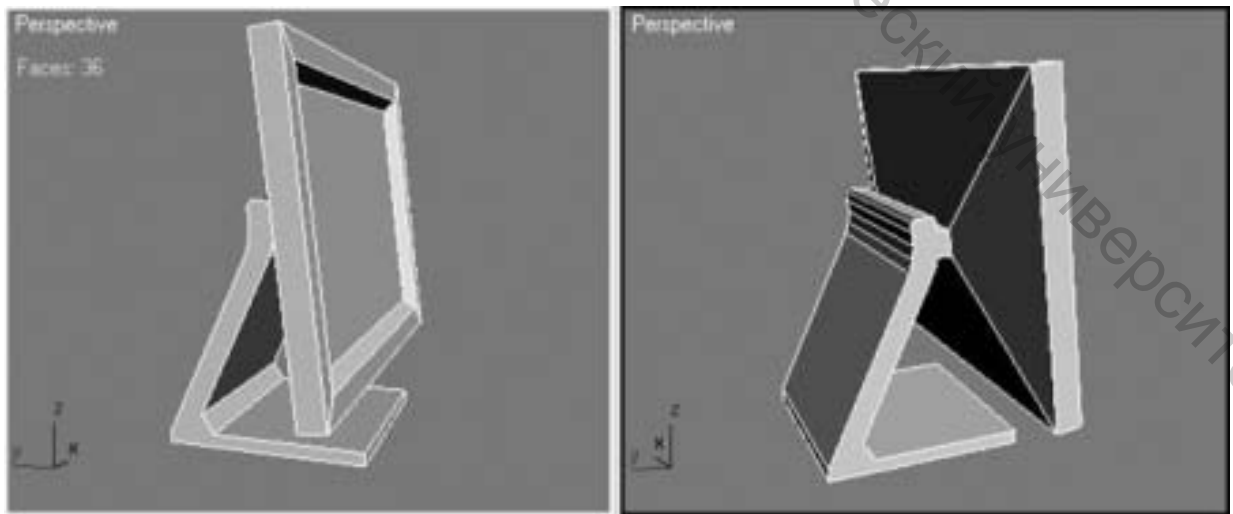


Рисунок 52—Завершенная модель монитора

БОРЯЧИЕ КЛАВИШИ В 3D STUDIO MAX

6.1 Перемещение по вьюпорте (viewport)

Приближение - отдаление: крутим колесико мышки

Плавное приближение: Ctrl + Alt + Нажатое колесико мышки

Передвижение влево, право, верх, низ: Нажатое колесико мышки

Ускоренное передвижение: Ctrl + Нажатое колесико мышки

Передвижение по выбранной оси: Shift + Нажатое колесико мышки

Вращение вокруг объекта (или оси координат): Alt + Нажатое колесико

мышки

Вращение по выбранной оси: Shift + Alt + Нажатое колесико мышки

Вид Top: T

Вид Left: L

Вид Front: F

Вид Bottom: B

Вид Perspective: P

Вид из камеры: C. Если камер несколько, MAX спросит, из какой сделать

вид

Каркасный вид: F3

Проявляем сетку: F4

6.2 Перемещение и редактирование объектов

Перемещение объекта: W

Поворот объекта: E

Масштабирование объекта: R

Просто выбор объекта: Q

Чтобы, выделяя много объектов, случайно их не сместить на пару миллиметров (или метров): X. Настоящая ловушка для новичков. Если у Вас

пропали стрелочки для перемещения объектов, значит Вы ее запустили, чтобы выключить, нажимаем еще раз X.

Клонировать: Ctrl + V (можно просто переместить объект с Shift)

Центрировать вид на объекте: Z

Отменить последнее действие: Ctrl + Z

Скрыть все, кроме выделенного объекта: Alt + Q

Сделать объект прозрачным: Alt + X

Окружение и эффекты (для создания фона): 8

Настройка материалов (MaterialEditor): M

Настройка рендера (RenderSetup): F10

Быстрый рендер: F9 (очень редко используется)

6.3 Редактирование объекта

Editable Poly Bevel Mode: Shift + Ctrl + B

Border Level: 3

Chamfer Mode: Shift + Ctrl + C

Connect: Shift + Ctrl + E

Constrain to Edges: Shift + X

Cut: Alt + C

Edge Level: 2

Element Level: 5

Extrude Mode: Shift + E

Face Level: 4

Grow Selection: Ctrl + Page Up

Hide: Alt + H

Hide Unselected: Alt + I

Object Level: 6

Quickslice Mode: Shift + Ctrl + Q

Select Edge Loop: Alt + L

Select Edge Ring: Alt + R
Shrink Selection: Ctrl + Page
Down Target Weld Mode: Shift + Ctrl + W
Unhide All: Alt + U Vertex Level - 1
Edit/Editable Mesh Bevel Mode: Ctrl + V, Ctrl + B
Chamfer Mode: Ctrl + C
Cut Mode: Alt + C Detach - Ctrl + D
Edge Invisible: Ctrl + I
Edge Level: 2
Edge Turn: Ctrl + T
Element Level: 5
Extrude Mode: Ctrl + E
Face Level: 3
Polygon Level: 4
Vertex Level: 1
Weld Selected : Ctrl + W
Weld Target Mode : Alt + W
Unwrap UVW Break Selected Vertices : Ctrl + B
Detach Edge Verts: D, Ctrl + D
Edit UVW's: Ctrl + E
Filter Selected Faces: Alt + F
Freeze Selected: Ctrl + F
Get Face Selection From Stack: Alt + Shift + Ctrl + F
Get Selection From Faces: Alt + Shift + Ctrl + P
Hide Selected: Ctrl + H
Load UVW: Alt + Shift + Ctrl + L
Lock selected vertices - Space Mirror Horizontal: Alt + Shift + Ctrl + N
Mirror Vertical: Alt + Shift + Ctrl + M

Move Horizontal:Alt + Shift + Ctrl + J

Move Vertical: Alt + Shift + Ctrl + K Pan - Ctrl + P

Planar map faces/patches - Enter Snap : Ctrl + S

Texture Vertex Contract Selection:NumPad -, - (minus)

Texture Vertex Expand Selection: NumPad +, = (plus, equals)

Texture Vertex Move Mode: W

Texture Vertex Rotate Mode : E Texture Vertex Scale Mode - R

Texture Vertex Weld Selected: Ctrl + W

Texture Vertex Target Weld: Ctrl + T

Unwrap Options: Ctrl + O

Update Map :Ctrl + U

Zoom Alt + Z Zoom Extents: Alt + Ctrl + Z

Zoom Extents - Selected Z Zoom Region: Ctrl + X

Zoom To Gizmo: Shift + Space

FFD Switch To Control Point Level: Alt + Shift + C

Switch To Lattice Level : Alt + Shift + L

Switch To Set Volume Level: Alt + Shift + S

Switch To Top Level :Alt + Shift + T

ЛИТЕРАТУРА

1. Мак-Фарланд , И. 3DStudioMAX для профессионалов / И. Мак-Фарланд. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер» , 2003. – 736 с. : ил.
2. Маров ,М. Н. 3D Studio MAX. Материалы, освещение и визуализация / М. Н. Маров. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2010. – 475 с. : ил.
3. Маров , М. Н. Энциклопедия 3DStudioMAX / М. Н. Маров. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2012. –1184 с. : ил.
4. Верстак , В. А. 3DsMAX 8. Секреты мастерства / В. А. Верстак. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2006. –672 с. : ил.
5. <http://1chursinov.ru/educate.html>
6. <http://stargate-sg1-1994.narod.ru/page18.html>
7. <http://ru.renderstuff.com/svobodnoe-3d-obsuzhdenie-647-cozdanie-pomeshhenija-i-nastrojka-interernogo-osveshhenija-osveshhenija/>
8. <http://3dznaika.ru/blog/video-urok-po-modelirovaniyu-komnaty-v-3ds-max/>
9. http://www.3dray.ru/3ds_max_modelling_21.htm
10. <http://renderart.ru/articles/interior-modeling>
11. http://procomputers69.ucoz.ru/publ/3d_max/3d_modelirovanie/sozдание_interera_kukhni_v_3d_max/8-1-0-206
12. <http://3dmaxproriv.ru/>