

## 3D-моделирование в 3ds Max

Архипова Анна, магистрант 2-го года

В данной статье мы рассмотрим программный продукт 3ds Max компании Autodesk.

Для начала немного углубимся в историю данного ПО и узнаем, для чего изначально он был предназначен, а затем мы рассмотрим, как можно его использовать в мат. моделировании на примере экономической задачи.

Созданием данного продукта занялась компания Автодеск еще в 1986 году, программа получила название AutoFix, но после глобальных перемен в составе разработчиков пакет был переименован в Autodesk 3D Studio, и первый релиз был анонсирован в 1990 году (под DOS). В апреле 1996 года выходит анонсированная на SIGGRAPH'95 версия 3D Studio под Windows. Теперь она носит название 3D Studio MAX.

Кстати, у Autodesk с фантазией все в порядке, и впоследствии она неоднократно переименовывала программу, официальные названия будут 3dsmax, 3ds Max, вплоть до нынешнего наименования Autodesk 3ds Max. Компания Автодеск развивала свой продукт в 2-х направлениях, и сейчас мы имеем 3ds Max design для моделирования зданий, интерьеров и т.д., и просто 3 ds Max, о котором и пойдет речь.

Многие думают, что 3 ds Max используется только инженерами, архитекторами или дизайнерами, но это не совсем так, в основном он используется в области разработки графики и анимации. Многие популярные фильмы были сняты с использованием визуальных эффектов 3 ds Max, например, «Гарри Поттер и узник Азкабана», «Человек Паук», «Люди X».

В России данное программное обеспечение пользуется большим спросом по нескольким причинам.

Во-первых, его легко найти на просторах Интернета (не лицензионную версию), сам же Автодеск предоставляет доступ к данному ПО на основе платной подписки от месяца до 3-х лет, также есть возможность получить студенческую версию, она дает право использовать программу в течении 3-х лет, но только с целью использования ее для обучения.

Во-вторых, 3ds Max относительно прост в использовании. Любой продукт для 3D моделирования будет крайне сложен в изучении и использовании, но 3ds Max по сравнению с остальными выигрывает в своей простоте. Разработчики постарались сделать удобный интерфейс для пользователей, и каждый год они добавляют туда что-нибудь интересное, упрощающее жизнь.

Думаю, что пришло время посмотреть на интерфейс нашего продукта. Некоторые возможности 3ds Max можно будет увидеть на примере создания визуализации экономической паутинообразной модели.

Вкратце о модели: будем считать, что на рынке одного товара функция спроса  $D(t)$  и функция предложения  $S(t)$  – линейные функции цены  $P(t)$  на момент времени  $t$  или цены  $P(t - 1)$  предыдущего момента времени.

Функция спроса [1]:

$$D(t) = \alpha + N \cdot P(t) \quad (1)$$

где  $\alpha$ ,  $N$  – постоянные параметры

Функция предложения [1]:

$$S(t) = \beta + M \cdot P(t - 1) \quad (2)$$

где  $\beta$ ,  $M$  – постоянные параметры

Нам нужно построить «маршрут» «изменение цены → изменение количества сделок», который имеет вид «паутины», повторив несколько раз процессы (а) и (б):

а) Определение  $P(t)$  так, чтобы

$$S(t) = S(P(t-1)) = D(t) = D(P(t));$$

б) Поиск  $S(t+1) = S(P(t))$ , соответствующего  $P(t)$ ,

$$T = 1, 2, \dots, TT.$$

Список переменных и функций:

$N$  — наклон кривой спроса

$M$  — наклон кривой предложения

$P_0$  — прежняя цена (цена нулевого периода или предыдущего)

$P_N$  — новая цена (цена текущего периода)

$S_0$  — прежнее предложение (предложение периода  $t$ )

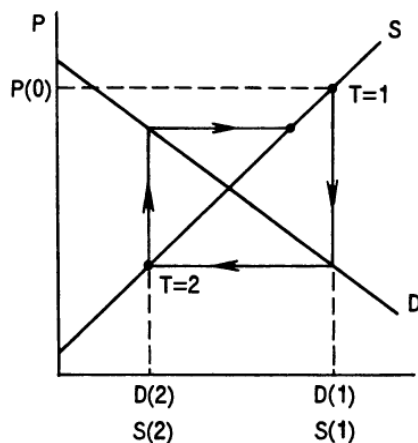
$S_N$  — новое предложение (предложение периода  $t+1$ )

$D$  — спрос нулевого периода или спрос текущего

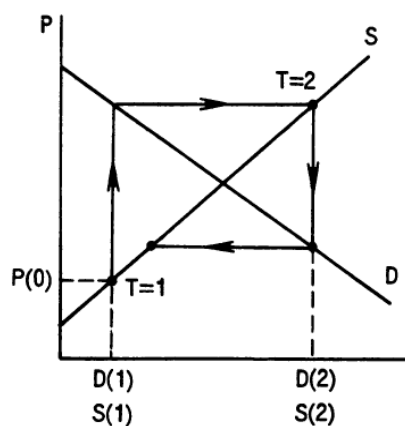
$T$  — счетчик итераций ( $TT$  — максимальное количество итераций)

$C = 0$  или  $1$  — число, указывающее направление, в котором следует тянуть паутину (рисунок 1.1)

$$F(P) = D = \alpha + NP, \quad F(P) = S = \beta + MP.$$



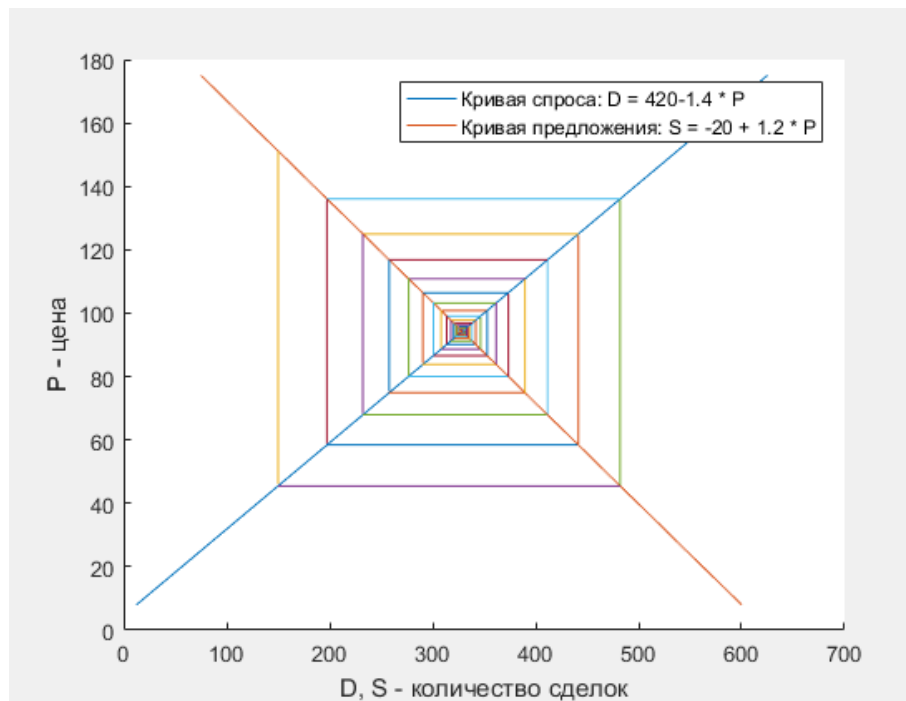
а) Случай, когда спрос периода 0 меньше предложения периода 1



б) Случай, когда спрос периода 0 больше предложения периода 1

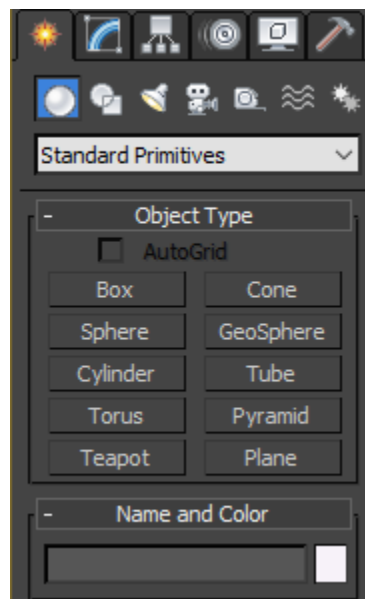
Рисунок 1.1- Траектория изменения цен и количества сделок




Написав программу (в Матлаб) для расчета, мы получаем такой график:






Так как основная тема данной статьи все-таки 3 ds Max, то давайте вернемся к нему. Мы хотим создать анимацию с визуализацией решения для данной модели. Открыв программу, вы увидите 4 поля для рисования, 1-е - это вид сверху, 2-е и 3-е поля – это виды слева и справа, ну и последний показывает трехмерную модель вашего рисунка.

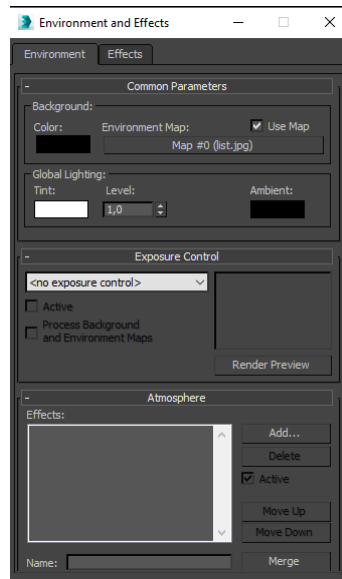
Теперь рассмотрим более подробно командную панель:



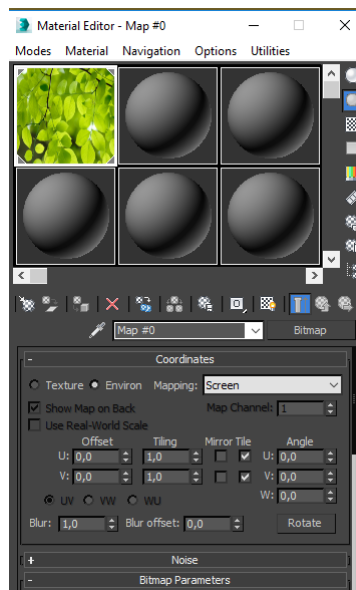
- 1) Create (создать)  - создание геометрических объектов, источников света, виртуальных камер, вспомогательных объектов, объемных деформаций.
- 2) Modify (изменить)  - изменение параметров у любого выделенного объекта сцены.
- 3) Hierarchy (иерархия)  - управление связями.

- 4) Motion (движение)  - настройка траектории движений и контроллеров.
- 5) Display (отображение)  - управление отображением объектов сцены.
- 6) Utilities (утилиты)  - содержит разные дополнительные плагины для программы.

В первую очередь создадим фон для нашего мультфильма, для этого заходим в Rendering → Environment появляется такое окно:

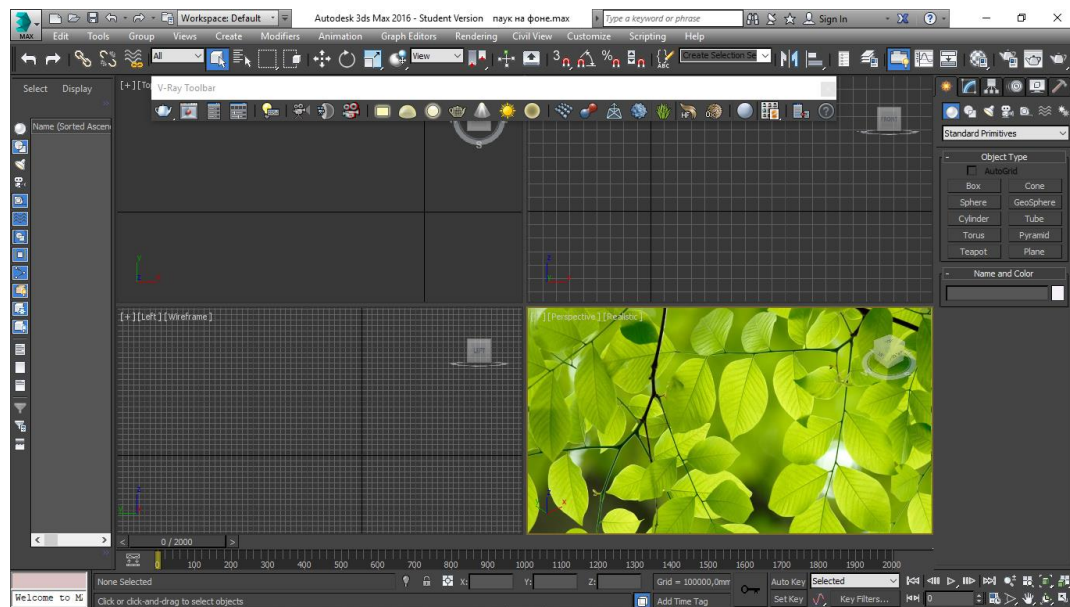


Нажимаем на кнопку под Environment Map, из списка, который появится, выбираем Bitmap, выбираем нужную нам картинку из папки, затем нажимаем букву M и появляется новое окно:



Переносим нашу картинку на свободный слот в окне Material editor, меняем параметр Mapping на Screen, переносим наш материал обратно в Environment Map, выделяем окно в котором хотим создать фон, заходим в Views, оттуда в Viewport

Background, затем в Environment Background и нажимаем Show save frames, и у нас появляется такой фон:



Перейдем к созданию паука. В своей работе я использую готовую модель из дополнительного плагина Cat object. Для этого нажимаем Create → Helpers → Cat objects → CATParent, из списка выбираем Spider и рисуем его в нашей рабочей области, регулируя размер правой кнопкой мыши, в итоге получаем вот такого паучка:




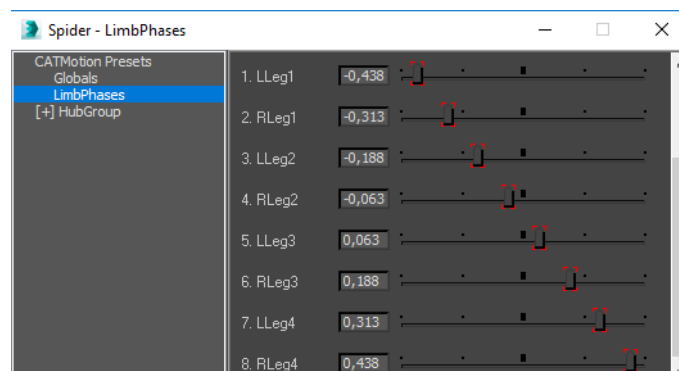
Теперь нам нужно нарисовать траекторию пути для него, для этого мы заходим в Create, выбираем Shapes и затем выбираем Line, так как моя цель – это визуализация модели, то я в качестве траектории пути для паучка буду использовать свой график, полученный при расчетах в Матлаб. Чертим его линиями, затем нажимаем на одну из них в панели Modify, находим кнопку Attach, она позволит нам объединить все линии в единый объект, для этого нажимаем кнопку и отмечаем каждую линию, которую нарисовали, все, теперь наши линии стали единой паутинкой:



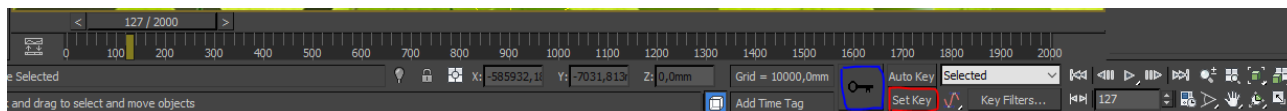
Получив траекторию движения для паучка, мы можем начать создавать его движение, для этого зажав правую кнопку мыши на Abs, выберем последнюю кнопку с бегущем человечком, это позволит нашему объекту двигать лапками.



Для моделирования шагов заходим в настройки объекта, нажимаем такую кнопку , у нас появится окно, где мы можем, прокручивая ползунки, менять движение каждой лапы в отдельности:



Теперь создадим переход нашего объекта из одной точки в другую. Поставим объект в начало пути, в нижней панели включим Set Key (выделено красным). Затем передвинем ползунок с 0 на 127 и перетащим наш объект на нужную точку, затем нажмем на ключ (выделено синим), теперь при передвижении ползунка от 0 до 127, мы будем видеть движение нашего объекта.



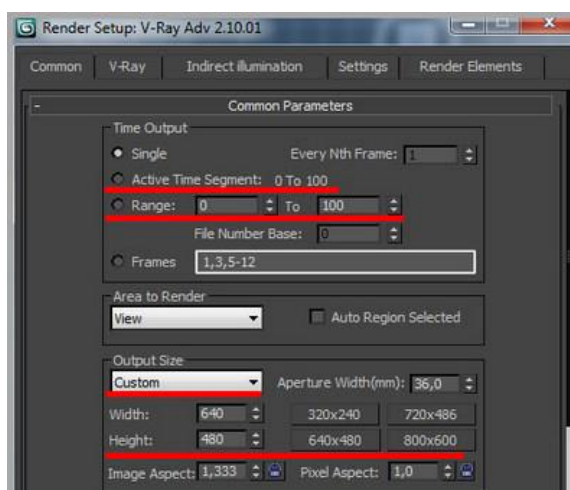
Повторяя эти действия, мы создаем передвижение объекта с начала паутины в центральную точку.

Закончив с паучком, начнем работать с моделью мухи, ее в нашей программе нет встроенной, поэтому мы скачиваем готовую модель в интернете и вставляем в наш документ, по сценарию анимации, паук ползет по своей паутине, в которую потом попадает муха. Модель мухи имеет такой вид:



Также, как и с паучком, мы ставим эту модель в начальную точку, включаем Set Key и передвигая ползунок создаем движение полета для нашей мухи.

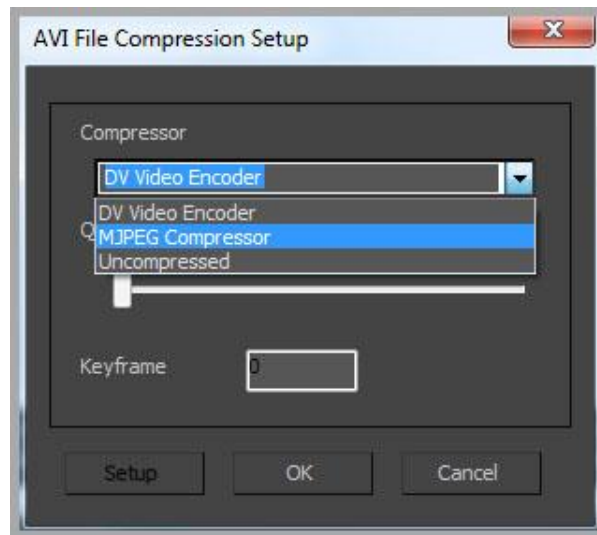
Проделав это все, мы можем запустить нашу анимацию, пока в программе, и если нас все устраивает, то перейдем к рендированию нашего видео, для этого нажимаем F10 в Common Parameters:



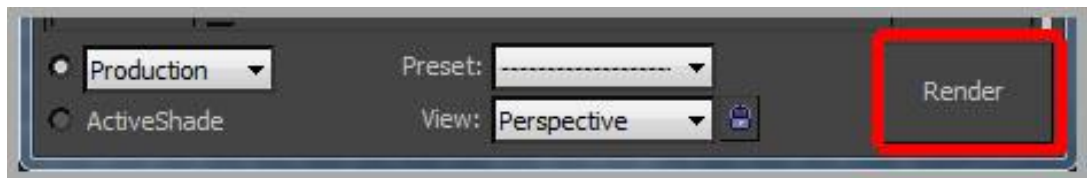
Сначала выбираем количество кадров, которые хотим отрендерить, лучше выбрать 2-й пункт, тогда он использует все кадры, затем мы выбираем размер кадра. В разделе Render Output нажимаем Files, выбираем папку, куда будем



сохранять видео и выбираем формат видео (.avi). В появившемся окне выбираем второй пункт.



Осталось только нажать на Render и дождаться, когда видео будет готово.



Подведем итог. Мы узнали, что такое 3ds Max, разобрались, почему он так популярен в России, а также смогли показать на примере паутинообразной модели, что данное ПО может применяться не только в создании спецэффектов для фильмов, оболочек игр или в дизайне, но и также в математическом моделировании.