

# Методы геометрического моделирования волос

**Учитель математики высшей категории  
МОУ Школы № 177 г.о. Самара  
Егорова Елена Васильевна,**

**10 класс профессии «Парикмахер»**

# 10 класс, группа ПК-11



**Парикмахерское дело** — одно из старейших ремесел, какие только знает человечество. Многие рецепты и способы ухода за волосами, которые используются и сегодня, имеют многовековую историю. Несмотря на использование достижений науки и техники в работе современного парикмахера, парикмахерское дело все равно остается искусством — так же, как живопись или скульптура.

**Задача современных мастеров** — знать не только классические приемы владения инструментом, выполнять классические стрижки, но смело внедрять новое оборудование и новые технологии.



# Геометрические методы



**Рис. 1** NURBS поверхности



**Рис. 2** Тонкий каркасный объём

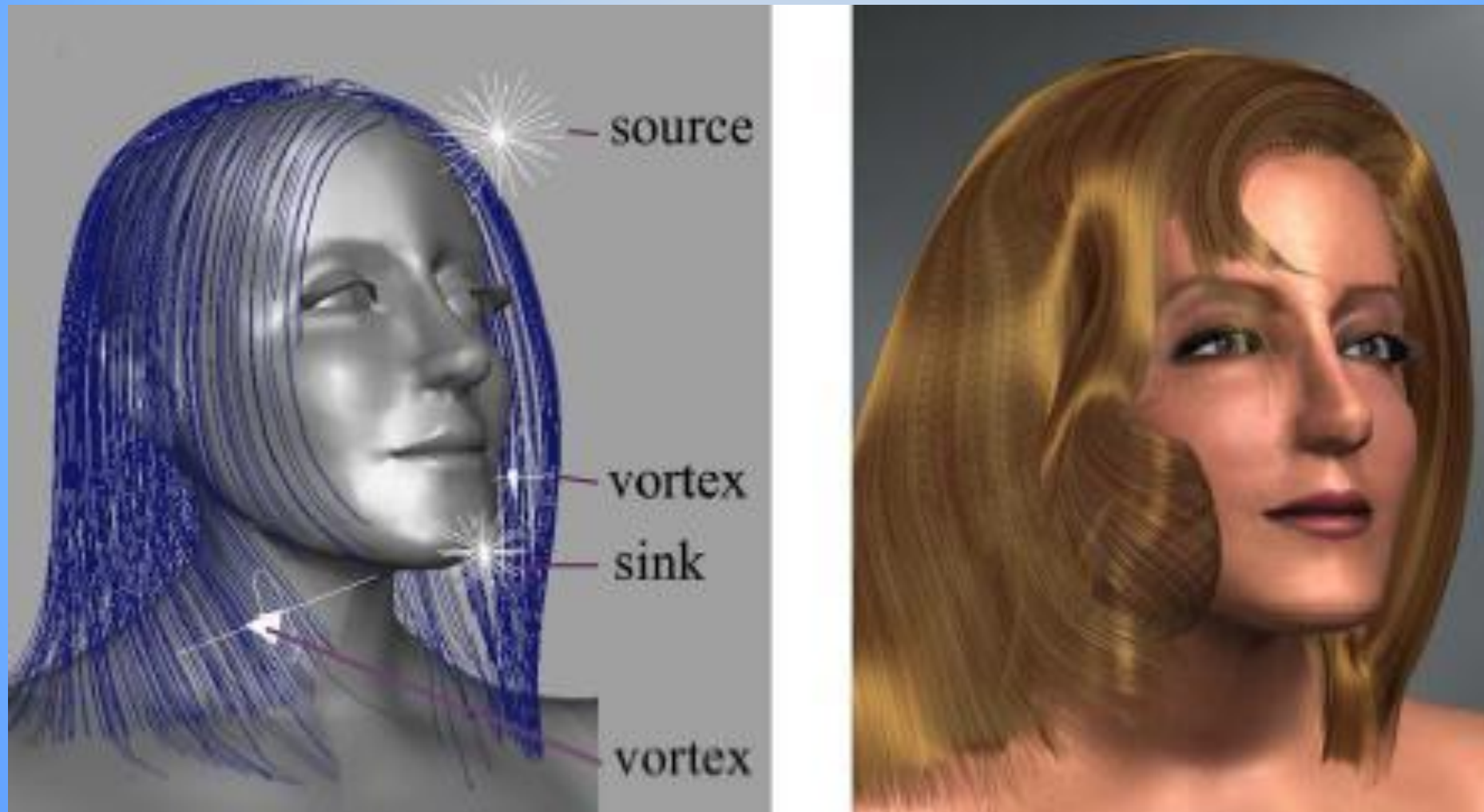
# Пучки и обобщённые цилиндры



## Рис. 4 Иерархия обобщённых цилиндров



## Рис. 5 Метод потоков жидкостей.



## Рис. 6 Метод полей векторов движения



## Рис. 7 Метод тригонометрических функций





## Рис. 8 Направляющие кривые



## Рис. 9 Метод статических эластичных ветвей



**Рис. 10 Сухие (а) и мокрые (b) волосы.**



# Моделирование Волос/Меха и Перьев в Blender 3D

В Блендере есть встроенный генератор частиц, который способен не только генерировать частицы, но и создавать их направление, это может быть использовано для создания волос, меха или даже перьев.



Давайте посмотрим на кнопки управления генератора частиц. Так генератор частиц выглядит в **Blender 2.40**:

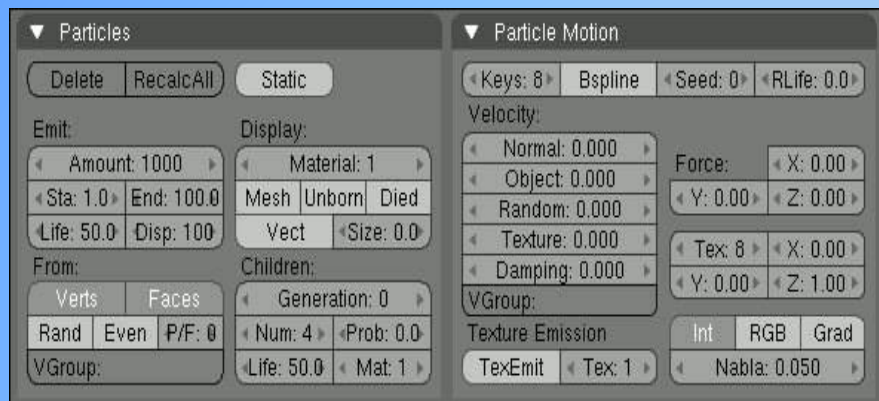


рис.1

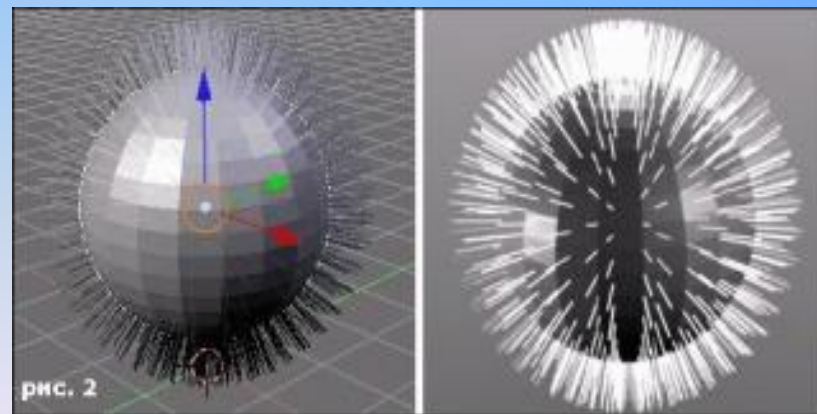


рис. 2

Как вы можете видеть на рис.1, генератор состоит из множества опций. Что бы увидеть это меню, вам необходимо сначала создать объект, который будет содержать в себе частицы.

Давайте добавим сферу: **Space --> Add --> Mesh --> UVsphere**. Установите значение для **Rings** и **Segments** - 20.

Затем перейдите к Объектному Режиму (**Tab**).

Зайдите в меню **Object (F7)**, в этом меню найдите вкладку, которая называется **Particles**. Нажмите на кнопку **NEW** и вы увидите меню как на рисунке 1.

Так как мы не планируем делать анимацию волос/меха, нам нужно сделать частицы статическими.

Нажмите на кнопку **Static** (рядом должна появиться кнопка **Animated**, она может пригодиться вам, если Вы все же решите анимировать волосы/мех). Для того, что бы возле каждой частицы была сгенерирована прядь, мы должны активировать кнопку **Vect** (Вектор). Если Вы хотите чтобы кроме частиц, отображался еще и меш - нажмите на кнопку **Mesh**.

Теперь нам необходимо увидеть наши частицы. Перейдите во вкладку "**Particle Motion**" и установите значение для **Normal 0.010**. Теперь Ваша сфера такая, как на рисунке 2. Если нет, включите режим затемнения (кнопка **Z**).

# Шейдер(функция) Прядей:

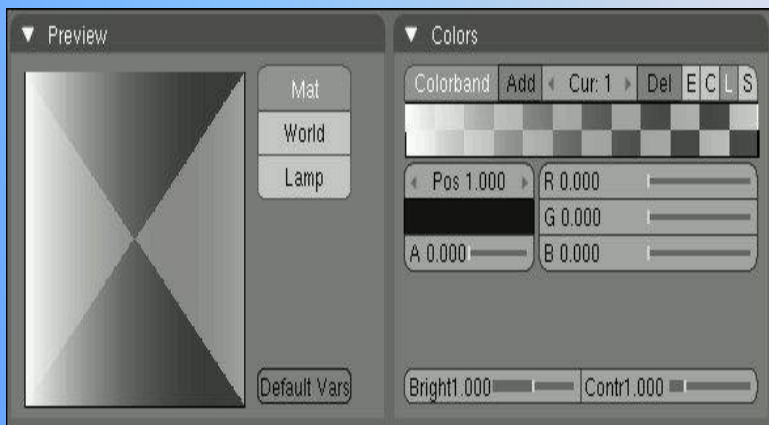


Мы собираемся использовать градиентную текстуру, чтобы закрасить пряди и сделать эффект утоньшения волосинок к концам.

Установите настройки для материала частиц в точности как на рис. 3. Активизируйте кнопку **Strand** и **Alpha**. Альфа способствует прозрачности текстуры - делает невидимым фон текстуры. Как раз это и приводит к утоньшению пряди к концу.



Давайте сделаем градиентную текстуру. Для этого выберите текстуру типа **Blend**.



Теперь мы собираемся добавить цвет для нашей градиентной текстуры. Нажмите на кнопку **Colorband** и измените имеющийся цвет на белый, затухающий слева на право, просто переместите маленькие линии-маркеры в градиентном поле (примечание переводчика: обратите свое внимание на бегунок **Alpha**(прозрачность цвета), а так же на поле **Cur**(активный цвет). Если вы все сделали правильно, результат должен быть похож на рисунок 5.

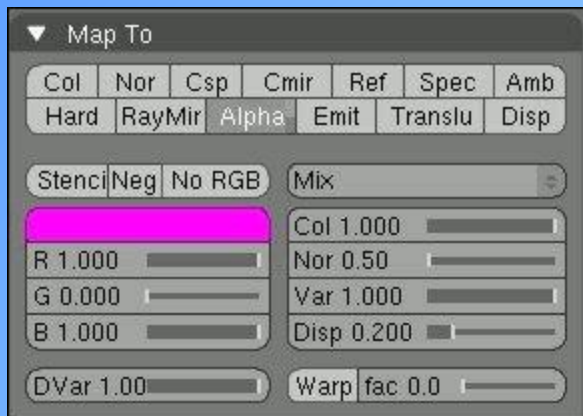


рис.6

Вернитесь в меню **Материалов (F5)** и выключите цвет текстуры - отключите кнопку **Col** во вкладке **Map To**. Мы это сделали для того, что бы мы могли настроить нужный нам цвет волос. Цвет Текстуры мы используем просто как шаблон для перехода от 100% цвета волос от корней, до прозрачного цвета ближе к кончикам.



рис.7

А сейчас давайте подберем подходящий "волосающей" цвет в меню **Материалов**. Подберите подходящий цвет с помощью бегунков **R**, **G** и **B**; бегунок **Alpha** установите в нулевую позицию.

Если вы сделали все как описано выше то у Вас должно получиться, что то вроде этого:



рис.8

Теперь, давайте сделаем мех более объемным. Вернемся к Редактору частиц и увеличим количество частиц.

Как вы можете заметить, пряди приобрели некоторый эффект затухания цвета к концам. В Blender'e есть еще одна функция которая поможет нам сделать кончики прядей тоненькими. Она называется **Strands** и находится в Меню **Материалов**. Эта функция создает затемнение/осветление прядей(объектов использующих в настройках текстуры опцию **Strand**) в зависимости от их длины.

Я установил значение для **Shape** -0.900 - это сделает наши прядки очень тоненькими.

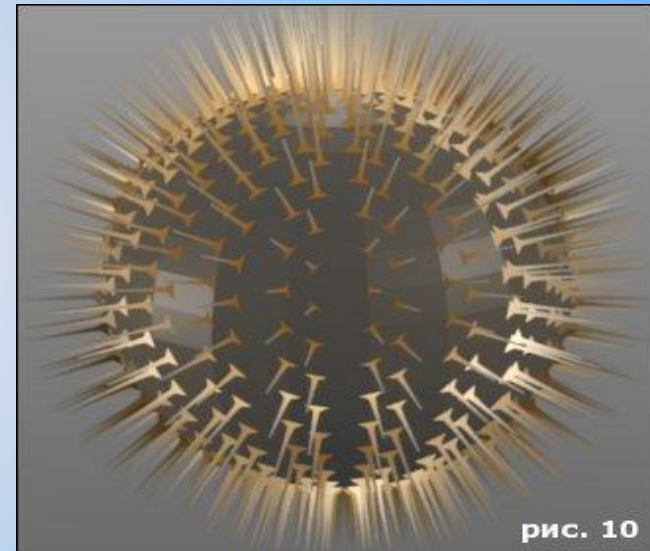


рис. 10

И если вы решите сделать рендер сейчас, он будет похож на

ЭТОТ: →

В Меню **Частиц**, увеличьте для начала количество частиц, скажем... до 20000, если у вас не очень мощный компьютер - установите значение **Disp** 20.



рис. 9

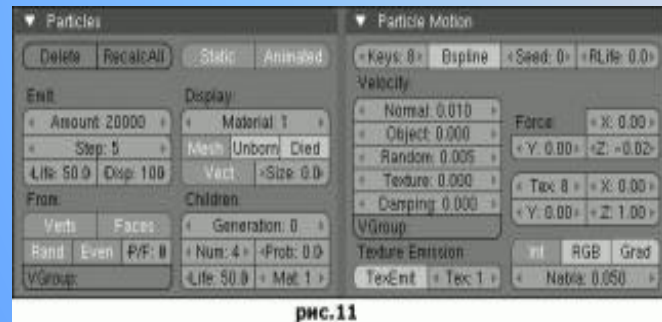
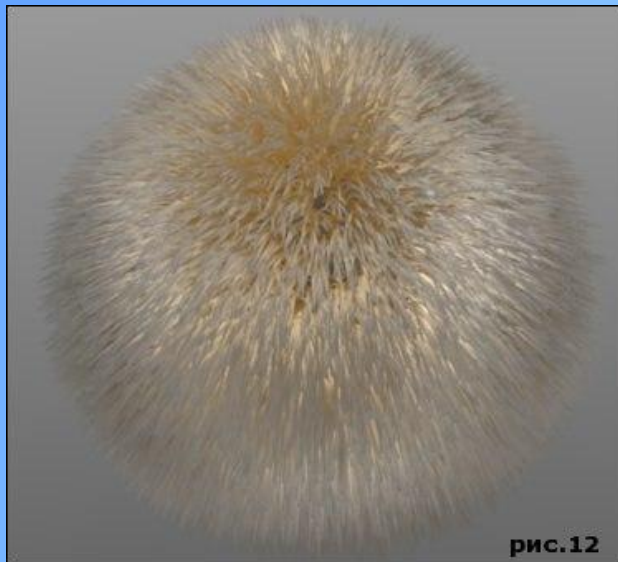


рис. 11

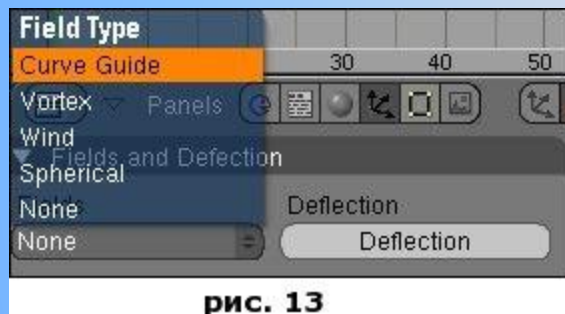
Как Вы наверно знаете тяжелый мех всегда немного приспускается вниз. Поэтому, изменим направление частиц по оси Z: **Z-force** = -0.2 и добавим частицам некоторую случайность с помощью **Random** - 0.005, что бы волосинки не были одинаковыми. Установите остальные настройки как на рисунке 11.





Если сделать рендер сейчас, он будет выглядеть примерно как на рис.12.

Сделать длинные волосы (которые можно уложить в прическу) - очень легко, в этом нам поможет Кривая Bezier. Добавьте кривую **Space** --> **Add** --> **Curve** --> **Bezier Curve** и не снимая выделения с кривой, перейдите в ее Меню (**F7**). В этом меню во вкладке "**Field and Deflection**" кликните по списку в котором стоит значение по умолчанию **None**. Измените это значение на **Curve Guide**.



Как вы видите волосы теперь следуют за кривой. Вы можете любыми способами изменять форму кривой, экструдировать ее "Е" и при этом частицы будут следовать за ней.



Хороший способ получить блестящие волосы, увеличить значение **Спец** в настройках материала, так же увеличьте **Hard** до 70-100.

Для того, что бы сделать волосы более пушистыми и прозрачными, вы должны активизировать кнопку **Ztransparency**, которая находится в настройках материалов, во вкладке **Mirror Transp**. После этого, время рендера сильно увеличится. Вы можете использовать альтернативную функцию **Ray-Transparency** и настраивать значение прозрачности **Depth**. Убедитесь, что в окне настроек рендера у вас активизирована кнопка **Ray**, иначе Ray-Transparency не будет работать.



Трёхмерная графика прочно вошла в нашу жизнь, найдя себе применение практически во всех сферах человеческой деятельности. Мы любуемся 3d изображениями, смотрим 3d мультфильмы и рекламные ролики, используем в своей работе трёхмерную визуализацию... И, кто знает, остановятся ли на этом разработчики 3d технологий? Наверняка они уже работают над чем-то ещё более совершенным и гениальным, которое вот-вот увидит свет и войдет в нашу жизнь, также заняв в ней определенное и прочное место.

## Мультфильмы



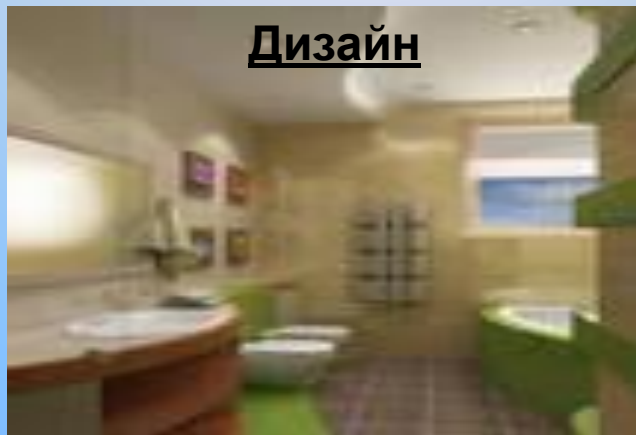
## Реклама



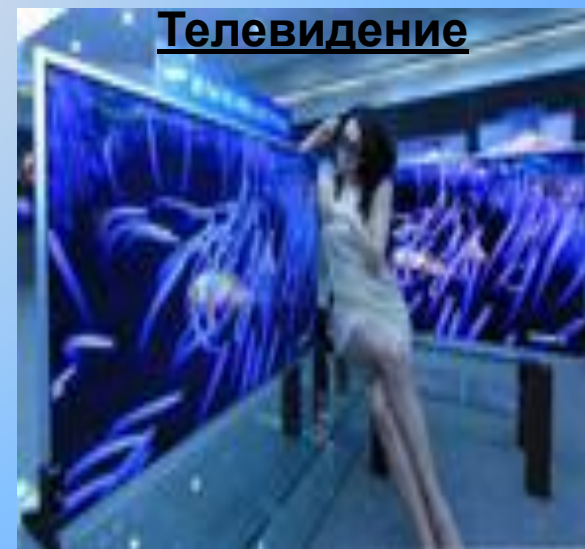
## Обучающие и познавательные программы




## Дизайн



## Телевидение





**Дополнительная информация**  
**Ссылка:**

**1. Александр Шубин. Методы геометрического моделирования волос.**

*Компьютерная графика и мультимедиа.*

**Выпуск №6(1)/2008.**

**[http://cgm.computergraphics.ru/issues/issue16/hair\\_geom\\_modelling](http://cgm.computergraphics.ru/issues/issue16/hair_geom_modelling)**

**2. <http://nifttools.sourceforge.net/wiki/Blender>**