ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АКАДЕМИЯ МЕДИАИНДУСТРИИ

Э.И. ВАСИЛЬКОВ

Практическое пособие по программе 3D Studio Max
Часть IV
Системы частиц

Москва 2014

Аннотация

Система частиц (Particle System) представляет собой совокупность малоразмерных частиц, с использованием которых можно создать множество анимационных эффектов. Подобно твердым телам частицы имитируют физические процессы. При этом они не являются частью анимации в привычном смысле этого слова, следовательно, ими нельзя манипулировать непосредственно как объектами. Управление ими происходит за счет изменения параметров или посредством добавления внешних сил. С помощью частиц можно имитировать различные предметы и явления природы, например дождь, снег, стаю птиц и многое другое.

Выполнение упражнений по созданию свойств анимации дает пользователю возможность освоить различные технологии и инструменты программного пакета 3D Studio Max . Пособие охватывает наиболее важные для практической работы разделы. В каждом упражнении содержатся описания кнопок, диалоговых окон и различных параметров. Представленный материал может быть самоучителем для групп заочного обучения.

Содержание

Введение 4
Тема 1 Системы частиц, неуправляемых событиями 5
1.1 Теоретические аспекты 5
1.1.1 Система частиц Blizzard 6
1.1.2 Система частиц Super Spray 9
1.1.3 Система частиц PCloud 133
1.1.4 Деформации частиц 15
1.2 Практические упражнения 21
Эффект водопада, используя систему частиц. 21
Системы частиц PF Source с объектом blobmesh 277
Снегопад 322
Мыльные пузыри 366
Создание огня с использованием частиц 40
Тема 2 Системы частиц, управляемых событиями 46
2.1 Теоретические аспекты 466
2.1.1 Создание и настройка системы частиц 49
2.1.2 Воздействие на частицы физических сил и деформаций отражения. 55
2.1.3 Настройка отображения частиц при визуализации 60
2.2 Практические упражнения 63
Эффект распада объекта на частицы 63
Сигаретный дым 68
Эффект разлетающегося текста при помощи частиц 79
Литература 94

Введение

Частицы представляют собой средства анимации большой группы сходных объектов по определенным процедурным правилам. Эти средства сильно отличаются от тех, которые традиционно применяются в 3ds Max для анимации объектов по отдельности. В системах частиц поведение группы объектов определяется рядом правил, которые могут быть как самыми общими, так и совершенно особыми. Такие свойства частиц, как срок жизни, скорость, материал и размер, могут быть назначены для всей системы или же для ее подмножеств. Это, в частности, означает, что можно заставить крутящиеся вихрем листья реагировать на ветер, разлетающиеся осколки — на действие силы тяжести, а скачущий плод — изменять свой цвет в зависимости от количества скачков. Последний пример кажется нелепым, однако он наглядно иллюстрирует бесконечное разнообразие вариантов применения частиц — даже в тех случаях, когда системы частиц не совсем подходят.
Различают системы частиц, **неуправляемые событиями** (например, система Super Spray и т. п.) и системы частиц, **управляемые событиями** (система **Particle Flow**)

Система частиц состоит из трех основных элементов: излучателя, частиц и внешних сил. Все они будут рассмотрены далее наряду с их функциями как в системах частиц, неуправляемых событиями, так и в управляемой событиями системе частиц Particle Flow. Будут также представлены примеры применения системы частиц Particle Flow для создания разнообразных эффектов.

Тема 1. Системы частиц, неуправляемых событиями

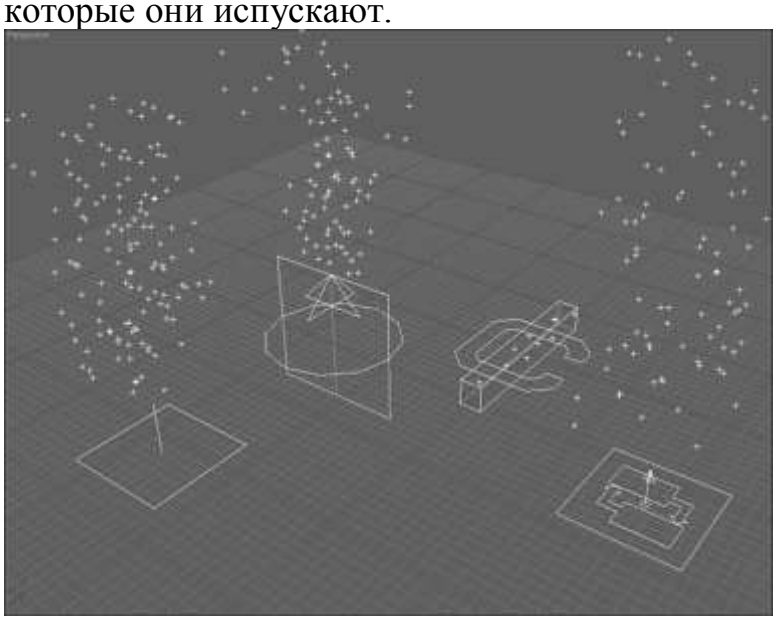
1.1 Теоретические аспекты

Стандартные системы частиц, в том числе Blizzard (Метель), Snow (Снег), Spray (Распылитель), Super Spray (Суперраспылитель), PCloud (Облако частиц) и PArray (Массив частиц), относятся к неуправля**емым** событиям, т.е. их свойства обычно не меняются на протяжении всей анимации. Такие системы частиц предназначены для создания, например, эффекта дождя. Но, если количество частиц должно уменьшаться в ответ на открытие окна, более пригодной оказывается управляемая событиями система частиц.
Не управляемые событиями системы частиц имеют разную сложность. К самым простым из них относятся системы частиц Snow и Spray, а более сложными их вариантами являются системы частиц Blizzard и Super Spray. Поэтому Snow и Spray относятся к устаревшим системам частиц.
Система частиц Spray излучает частицы из плоского вспомогательного объекта — невизуализируемой плоскости.
Системы частиц Snow и Blizzard также излучают частицы из плоского вспомогательного объекта, причем Blizzard является более совершенной системой. Она пригодна, в частности, для создания дождя, снега и практически любого эффекта эмиссии.
Система частиц PCloud пригодна для сцен, в которых частицы должны зарождаться внутри некоторого объема, например в таких эффектах, как огонь, распад и облака. Отличие PCloud от других неуправляемых событиями систем частиц заключается в том, что в данном случае частицы могут излучаться из объема определенной геометрической формы, полученной из кубического, сферического, цилиндрического вспомогательного объекта или же из каркасного объекта.
Система частиц PArray отличается тем, что ее излучатель представляет собой визуализируемый каркасный объект. При этом частицы могут излучаться со всей поверхности, включая ребра, вершины и центры граней или же другие подобъекты. Как правило, система частиц PArray применяется в сочетании с пространственным исказителем PBomb для разрыва каркасных объектов на куски. В эффекте взрыва система частиц PArray выполняет функцию излучателя частиц определенной геометрической формы, согласованной с формой исходного разрывающегося объекта, а пространственный исказитель PBomb обеспечивает взрывную силу и рассеивание разорвавшихся кусков.

Элементы системы частиц

За летящей ракетой тянется огненный след, из сопла ее двигателя извергаются дым и пламя. В этом месте сцены 3ds Max обычно располагается излучатель

частиц. Такой излучатель обозначает место зарождения частиц. Он может находиться в любой точке пространства, на поверхности обычного либо вспомогательного объекта или же внутри некоторого объема. Излучатели частиц подлежат анимации; они передают свои свойства движения частицам, которые они испускают.



Несколько типов излучателей частиц
(слева направо: Blizzard, Super Spray, PCloud и PF Source)

Частицы могут иметь практически любой внешний вид (сферы, четырехгранники, кубы, геометрические фигуры и лицевые плоскости).
При создании эффекта на основе большого числа мелких частиц, например пара или дождя, старайтесь пользоваться самой элементарной формой частиц, чтобы сократить объем расчетов лишней геометрической формы частиц в сцене 3ds Max.

1.1.1 Система частиц Blizzard

Система частиц **Blizzard** (Метель) представляет собой расширенный вариант системы **Snow**, а потому применяется для создания более сложных эффектов: снежных хлопьев, водяных брызг и т.д. Что касается настроек, то в данной системе предусмотрен весь набор параметров системы **Snow**, дополненный параметрами системы **PArray** и уникальным параметром **EmitterFitPlanar** (свиток **ParticleType**). Последний позволяет управлять координатами наложения текстурной карты на частицы.
Для примера создайте систему частиц типа **Blizzard** (Метель). Выберите **Create**=>**Geometry**=>**ParticleSystems**, щелкните на кнопке **Blizzard** и в любом из окон проекций перетащите мышь при нажатой левой кнопке по диагонали. Появится значок эмиттера **Blizzard**, имеющий обычную прямоугольную форму (рис. 1). Эмиттер может перемещаться и вращаться; его размеры регулируются в группе **DisplayIcon** свитка **BasicParameters** — увеличьте размеры эмиттера,

указав большие значения ширины (**Width**) и длины (**Length**), и переместите эмиттер в верхнюю часть окна проекции (рис. 2).

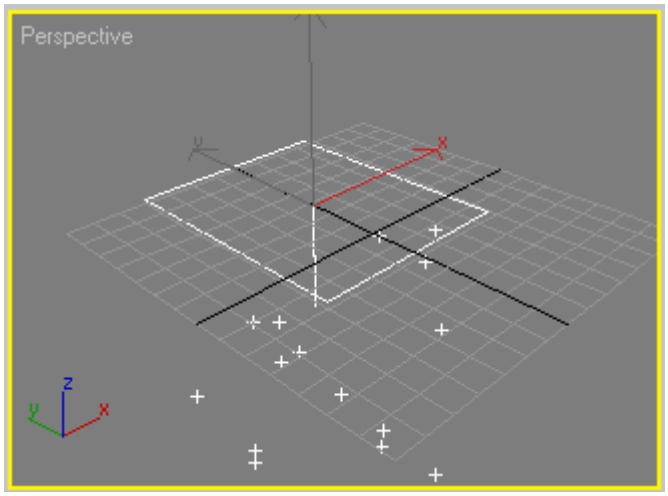


*Рис. 1. Вид проекции **Perspective** с Blizzard-эмиттером в одном из промежуточных кадров анимации*

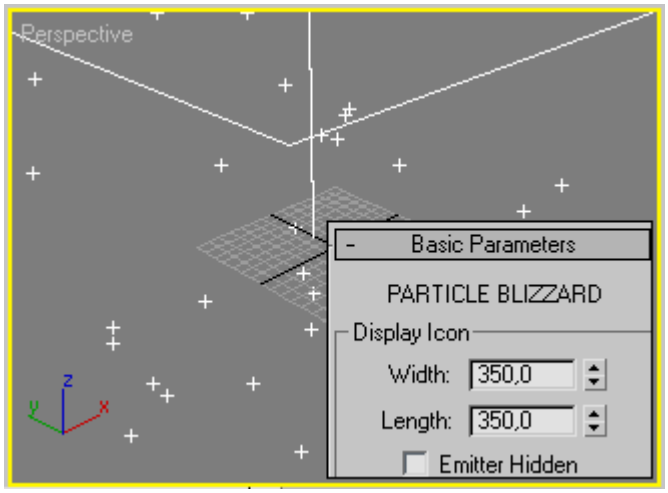


Рис. 2. Корректировка размеров эмиттера

Управление вращением частиц (данная возможность уникальна для систем **Snow** и **Blizzard**) осуществляется через параметры **Tumble** и **TumbleRate** группы **ParticleMotion** свитка **ParticleGeneration**. Первый параметр (как и для системы **Snow**) отвечает за регулирование случайного поворота частиц, а второй — за скорость их вращения. Для примера установите значение **Tumble** равным 1 (это обеспечит максимальное вращение частиц), а **TumbleRate** равным 5. В этом же свитке настройте параметры **EmitStart** (Момент появления частиц в сцене), **EmitStop** (Момент исчезновения частиц в сцене) и **DisplayUntil** (Окончательное время исчезновения частиц) так, чтобы частицы примерно в одном и том же количестве присутствовали во всех кадрах. Для этого в поле **EmitStart** нужно установить отрицательное значение, а в полях **EmitStop** и **DisplayUntil** — значение 101 (номер первого кадра по окончании анимации, так как общее число кадров анимации равно 100) — рис. 3. Увеличьте размер частиц до 15 (параметр **Size** в свитке **ParticleGeneration**) и

установите шестиугольную форму частиц при рендеринге (флажок **SixPoint** в свитке **ParticleType**).

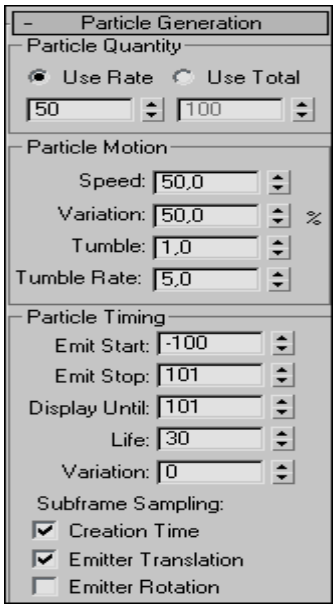


Рис. 3. Настройка параметров появления, исчезновения и вращения частиц

В заключение обратите внимание на параметры **GrowFor** и **FadeFor**, находящиеся в свитке **ParticleGeneration**. Первый определяет кадровый интервал, внутри которого частицы увеличиваются до определенного им размера, а второй — интервал кадров, внутри которого частицы уменьшаются от установленного размера, постепенно сходя на нет. Оба эти отрезка находятся внутри жизненного интервала **Life**. По умолчанию параметры **GrowFor** и **FadeFor** устанавливаются равными 10 — это означает, что частицы достигают своего максимального размера к 10-му кадру жизни, затем некоторое время их размер остается неизменным, а в течение последних десяти кадров жизни частицы постепенно уменьшаются в размерах. Поэкспериментируйте с настройками данных параметров и понаблюдайте, как меняются размеры частиц: при нулевых значениях параметров размер частиц неизменен на всем протяжении жизни, при положительных значениях частицы вначале растут, а потом уменьшаются (рис. 4).

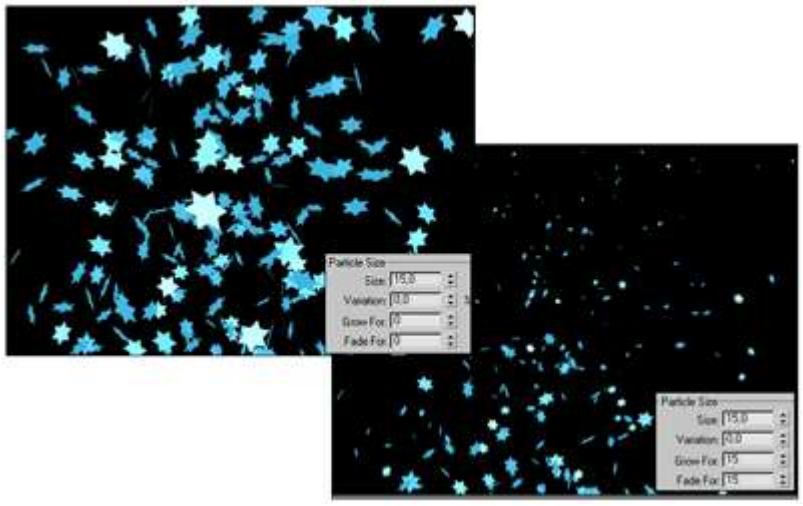


*Рис. 4. Взаимосвязь между параметрами **GrowFor** и **FadeFor** и размерами частиц*

1.1.2 Система частиц Super Spray

Система частиц SuperSpray (Супербрызги) представляет собой расширенный вариант системы **Spray**, а потому применяется для создания более сложных эффектов: разлетающихся водяных брызг или искр, клубящегося дыма и т.д. Что касается настроек, то в данной системе предусмотрен весь набор параметров системы **Spray**, дополненный параметрами системы **PArray** и группой параметров **ParticleFormation** (свиток **BasicParameters**), предназначенных для контроля направления и распространения частиц.
Для примера создайте систему частиц типа **SuperSpray** (Супербрызги). Выберите **Create**=>**Geometry**=>**ParticleSystems**, щелкните на кнопке **SuperSpray** и в любом из окон проекций переместите мышь в произвольном направлении. Появится значок эмиттера **SuperSpray**, представляющий собой пересекающиеся плоскость и круг со стрелкой (рис. 5). Направление перемещения частиц задается направлением стрелки (вектора эмиттера). По умолчанию первоначальное направление зависит от того, в каком окне проекций была создана система частиц. Так, при создании системы частиц в ортографических окнах (**Front**, **Top** или **Left**) вектор эмиттера будет направлен горизонтально, а при создании в окне **Perspective** — вертикально. Вектор эмиттера не сложно изменить, повернув последний требуемым образом, — направление испускания частиц изменится, хотя все они по-прежнему будут двигаться по одной прямой (рис. 6).

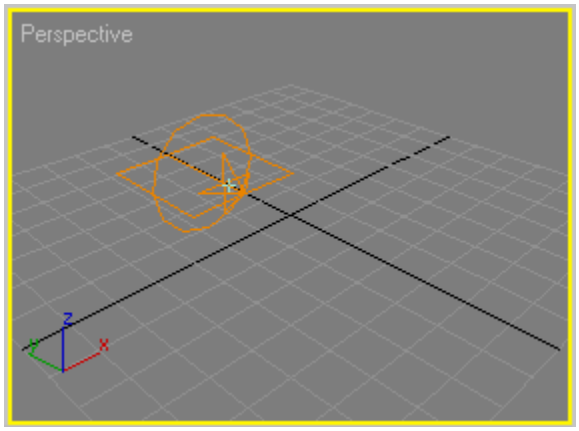


*Рис. 5. Вид проекции **Perspective** с Super Spray-эмиттером в нулевом кадре анимации*

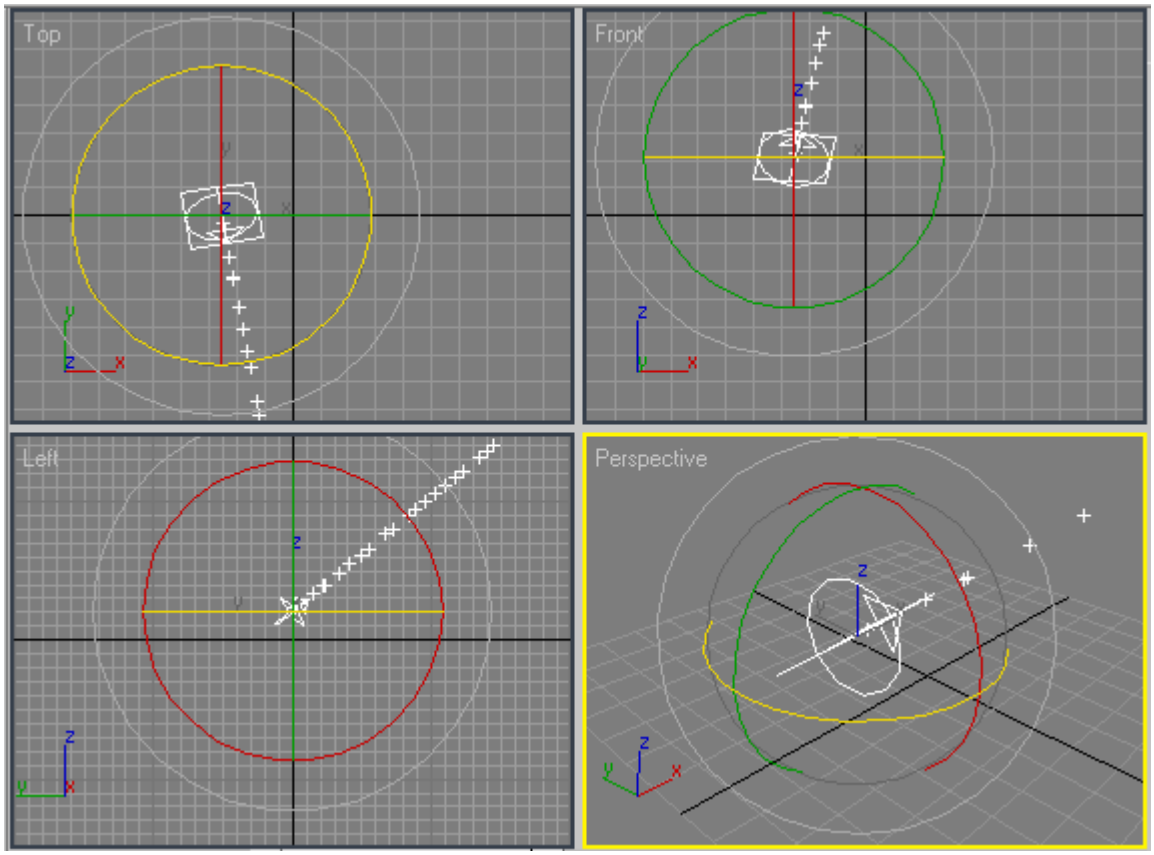


Рис. 6. Вид проекций с Super Spray-частицами в одном из промежуточных кадров после поворота эмиттера

Более широкие возможности управления направлением и характером распространения частиц открываются через параметры **ParticleFormation** (рис. 7):

- **OffAxis** (Вне оси) — определяет угол отклонения потока частиц от вектора эмиттера;
- **Spread** (Распространение) — управляет степенью распространения частиц в стороны от вектора эмиссии (в плоскости самого эмиттера);
- **OffPlane** (Вне плоскости) — устанавливает угол эмиссии вокруг вектора эмиттера (данный параметр не оказывает эффекта, если **OffAxis** = 0);

- **Spread** (Распространение) — управляет распространением частиц вокруг плоскости эмиттера.

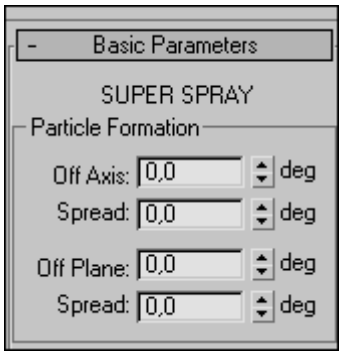


Рис. 7. Группа параметров ***ParticleFormation***

Прежде чем переходить к экспериментам с настройками, направьте вектор эмиттера строго вверх (так легче контролировать изменения) и установите параметр **EmitStart** из свитка **ParticleGeneration** равным –100, а **EmitStop** равным 100, расширив тем самым промежуток присутствия частиц в сценах (рис. 8). Откройте свиток **BasicParameters** и установите параметр **OffAxis** равным 45 — поток частиц отклонится от вектора эмиттера ровно на 45° (рис. 9). Обнулите параметр **OffAxis** и увеличьте значение верхнего из параметров **Spread** до 60 — частицы станут разлетаться в разных направлениях, оставаясь на плоскости эмиттера (Рис. 10). Теперь попробуйте постепенно увеличивать значение нижнего из параметров **Spread**, доведя в результате его значение до 180 (рис. 11) — частицы при движении будут все больше отклоняться от плоскости эмиттера и в конечном счете станут распространяться уже не на плоскости, а в трехмерном пространстве (рис. 12).

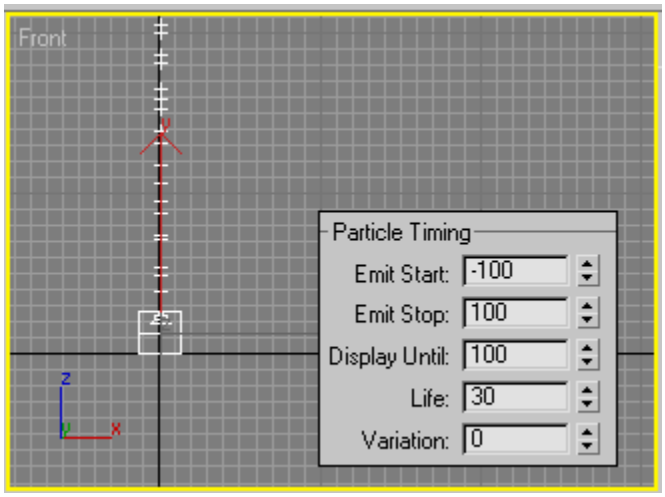


Рис. 8. Корректировка параметров свитка ***ParticleGeneration***

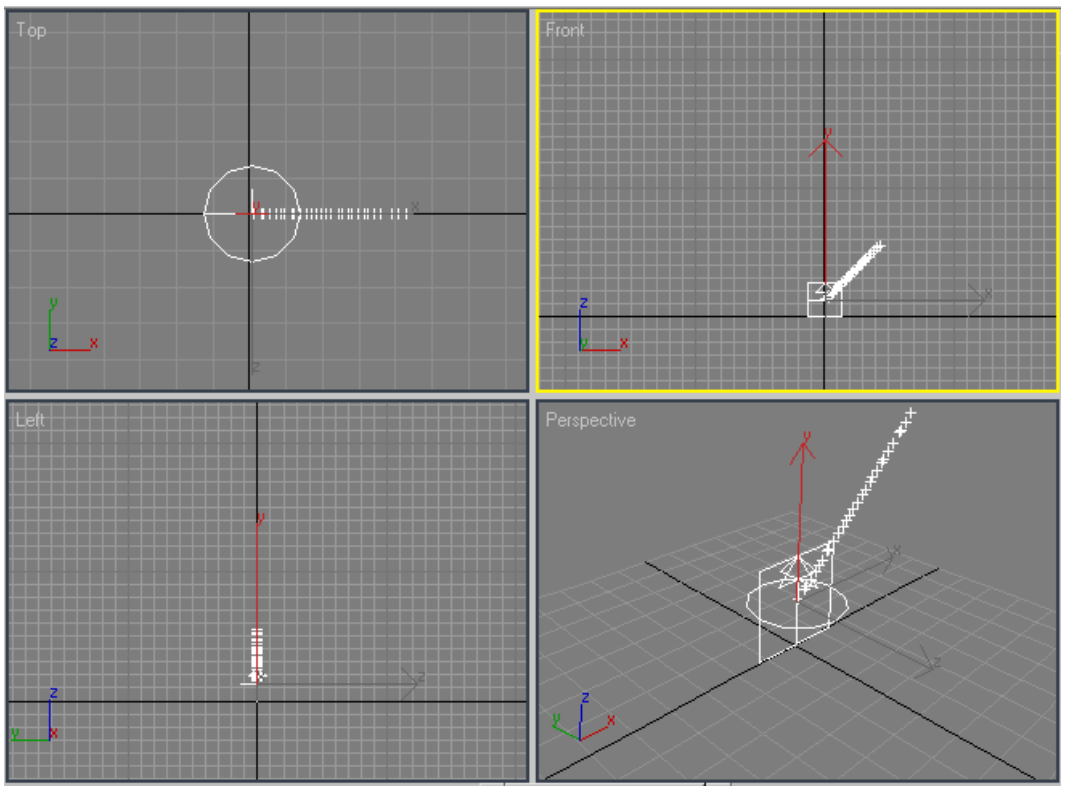


Рис. 9. Отклонение потока частиц от вектора эмиттера

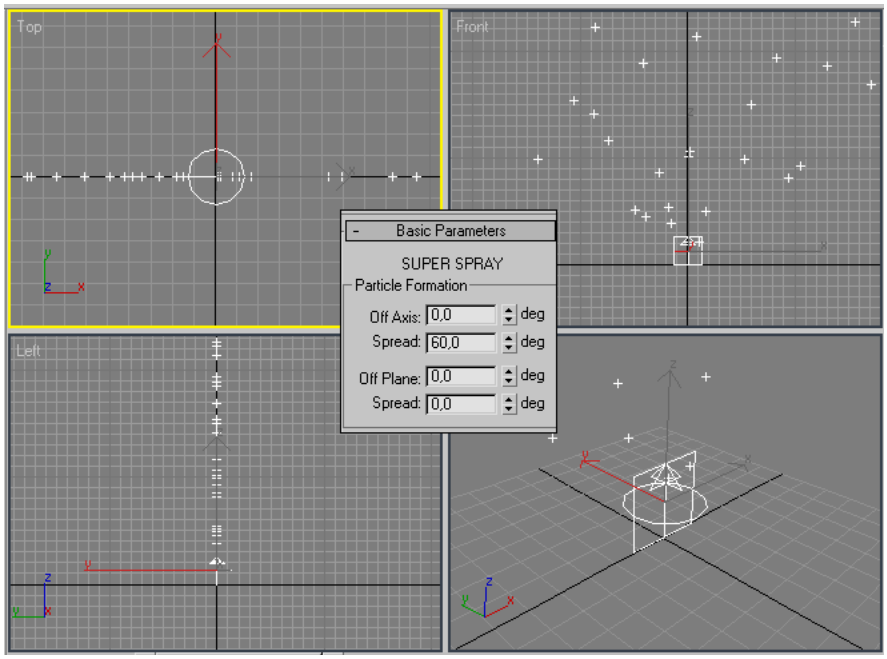


Рис. 10. Расширение зоны распространения частиц в стороны от вектора эмиссии (частицы движутся на плоскости)

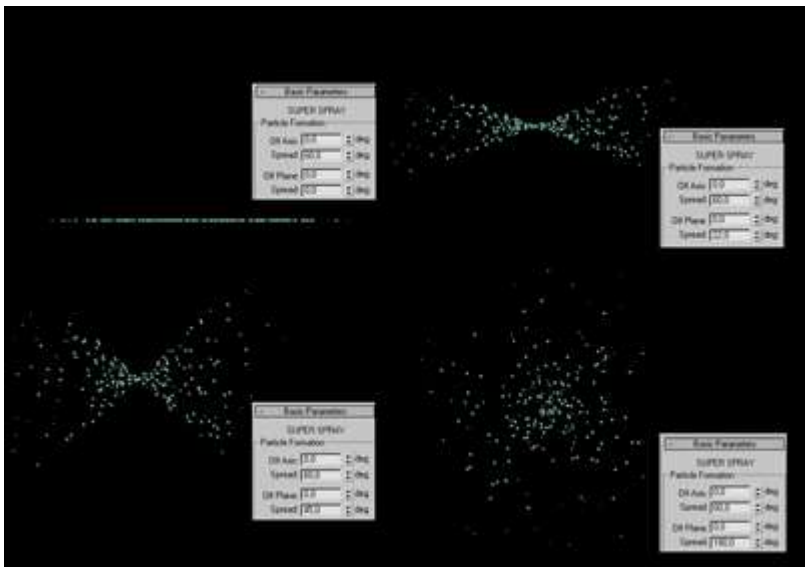


*Рис. 11. Влияние значения нижнего параметра **Spread** на распространение частиц в пространстве*

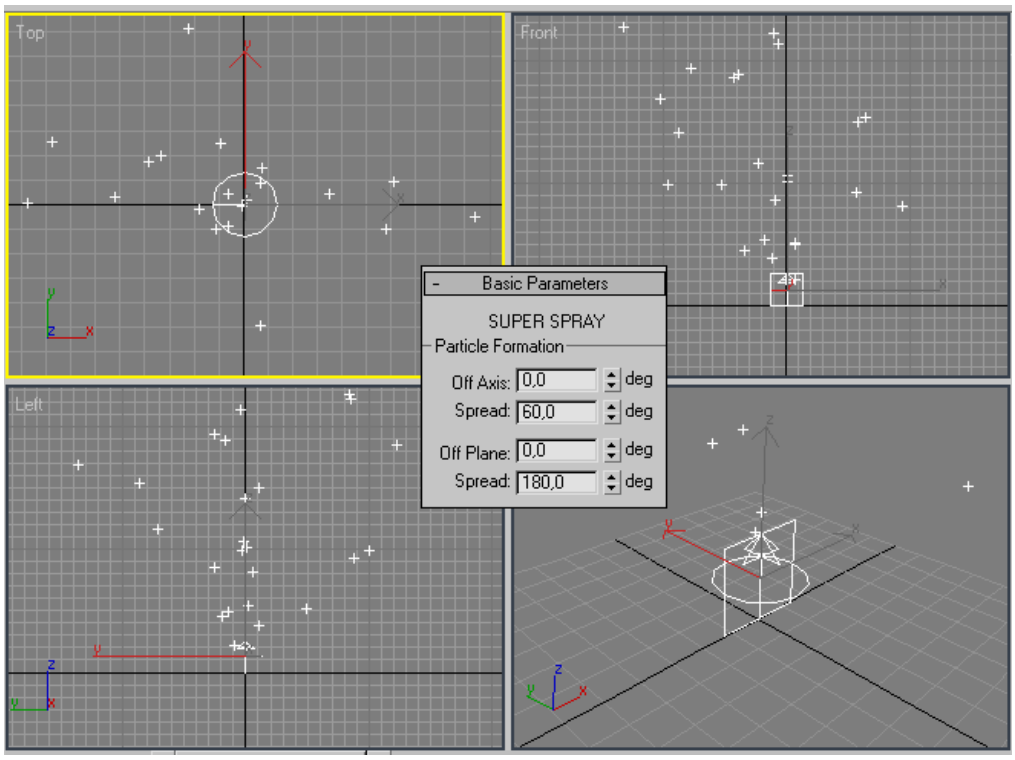


Рис. 12. Расширение зоны распространения частиц в стороны от плоскости эмиссии (частицы движутся в 3 D -пространстве)

1.1.3 Система частиц PCloud

Система частиц **PCloud** (Облако частиц) позволяет заполнять частицами некоторые объемные формы (куб, сферу, цилиндр или даже объект произвольной формы) и может применяться, например, для создания стаи птиц, косяка рыб, скопления звезд и т.п. Параметры настройки данной системы включают весь набор параметров системы частиц **PArray**, который дополнен группами параметров **Object-BasedEmitter**, **ParticleFormation** и **DisplayIcon**

(свиток **BasicParameters**), а также группой **ParticleMotion** (свиток **ParticleGeneration**), присутствующими только в системе частиц **PCloud** (рис. 13).

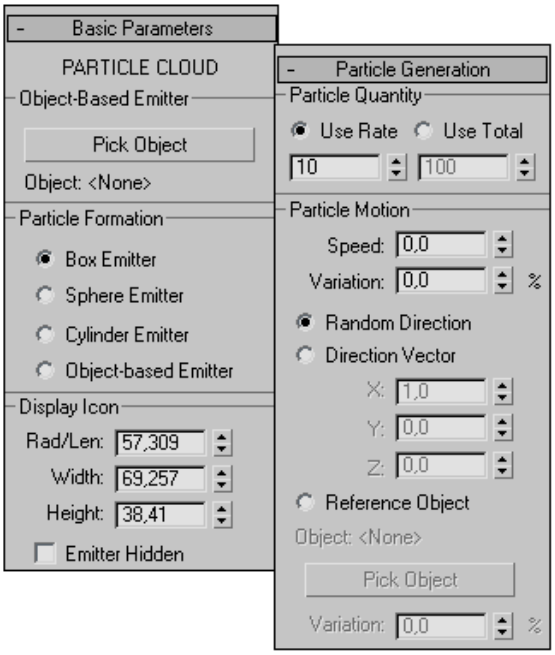


*Рис. 13. Уникальные параметры системы **PCloud***

Параметры группы **ParticleFormation** (Характер частиц) предназначены для управления формой эмиттера (**BoxEmitter**, **SphereEmitter**, **CylinderEmitter** и **Object-BasedEmitter**), а группа параметров **Object-BasedEmitter** (Объект в качестве эмиттера), доступная только при выборе эмиттера типа **Object-BasedEmitter**, позволяет указать произвольный объект в качестве эмиттера частиц. Параметры группы **DisplayIcon** (Внешний вид значка системы) отвечают за регулирование размеров эмиттера в случае, если он имеет кубическую, сферическую или цилиндрическую форму. В группе **ParticleMotion** (Движение частиц) объединены параметры, регулирующие характер движения частиц: скорость (**Speed**), разброс значения параметра **Speed** в процентном соотношении для каждой частицы (**Variation**) и направление перемещения (**RandomDirection** — случайное направление, **DirectionVector** — направление по вектору или **ReferenceObject** — направление по объекту).

Принципиальным отличием данной системы частиц является то, что частицы по умолчанию неподвижны (параметр **Speed** равен 0), поскольку лишь в таком состоянии они расположены компактно и правильно заполняют отведенный им объем — в случае изменения значения параметра **Speed** они сразу же разлетаются. Поэтому довольно часто частицы системы **PCloud** остаются статичными, а сама PCloud-система применяется для моделирования объектов сцены, состоящих из множества однотипных элементов: листвы деревьев, фрагментов облаков и т.п. Однако статичность самих частиц совсем не исключает их совместного движения (причем с сохранением объема), что

достигается назначением им внешних сил (**Wind**, **PathFollow** и т.д.), с которыми мы познакомимся чуть позже.
Для примера создайте систему частиц типа **PCloud** (Облако частиц) с большим количеством частиц и цилиндрическим эмиттером, а затем дополните сцену расширенным примитивом **Hedra** (рис. 14). В свитке **ParticleType** установите для частиц тип **InstancedGeometry**, укажите примитив **Hedra** в качестве объекта (кнопка **PickObject**) и отрегулируйте размер частиц (скорее всего, его придется уменьшать, так как размер примитива окажется слишком большим для частиц). Проведите рендеринг — каждая из частиц унаследует свойства примитива **Hedra**, а все частицы в целом образуют единый объект, немного напоминающий друзу минерала (рис. 15).

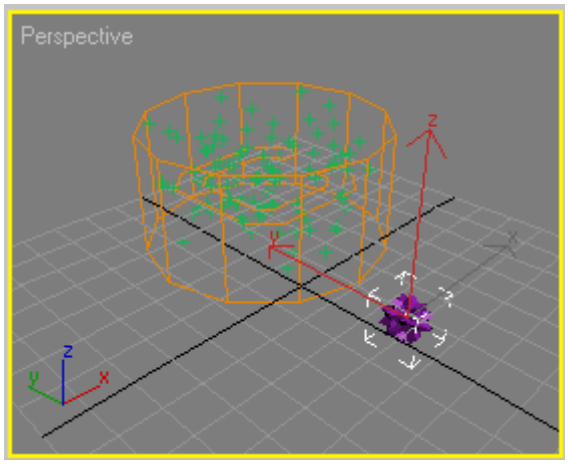


Рис. 14. Система PCloud-частиц

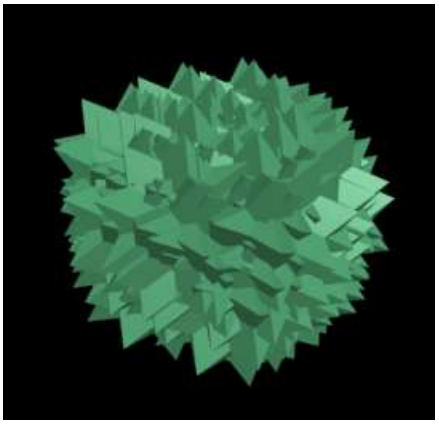


Рис. 15. Облако частиц, созданных на базе объекта-образца

1.1.4 Деформации частиц

В отношении частиц предусмотрено применение силовых деформаций и деформаций отражения. Силовые деформации, или деформации типа **Forces** (Силы), оказывают силовое воздействие на системы частиц, изменяя их динамику, и позволяют имитировать влияние на частицы природных явлений (гравитация, ветер и др.) или искусственно созданных силовых эффектов (взрыв, направленное давление и др.). Создание силовых деформаций обеспечивает тип объектов **Forces** (Силы) из категории **SpaceWarps** (Объемные деформации) — рис. 16, при выборе которого становятся доступными следующие варианты силовых деформаций:

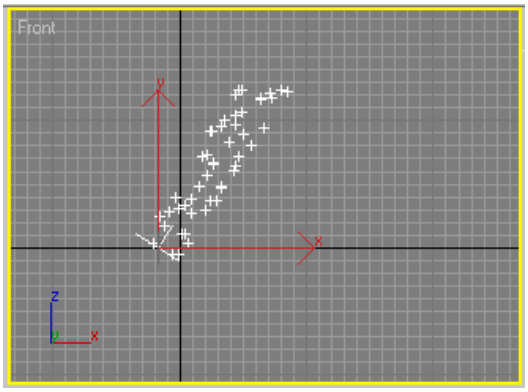
- **Motor** (Мотор) — оказывает на поток частиц силовое воздействие, заставляющее их вращаться;
- **Push** (Давление) — имитирует направленное давление на поток частиц, приводящее к их перемещению в определенном направлении;
- **Vortex** (Вихрь) — создает эффект закручивания частиц по спирали;
- **Drag** (Помеха) — обеспечивает смещение потока частиц при возникновении помех их движению;
- **PathFollow** (Движение по траектории) — заставляет частицы перемещаться по специально созданной траектории;

- **PBomb** (**Particle** B**omb** — Бомба для частиц) — создает импульсную взрывную волну, обеспечивающую разброс частиц под воздействием взрыва;
- **Displace** (Вытеснение) — создает эффект обтекания объекта частицами;
- **Gravity** (Гравитация) — используется для имитации воздействия силы тяжести;
- **Wind** (Ветер) — имитирует воздействие ветра, отклоняющего частицы.

*Рис. 16. Объекты типа **Forces***

Большинство силовых деформаций, за исключением **PathFollow**, назначается примерно одинаковым способом. Достаточно создать источник деформации, отрегулировать его положение, связать с системой частиц, которая должна находиться под влиянием данного источника деформации, и настроить параметры воздействия в свитке **Modify**.

Для примера создайте систему частиц **Blizzard** с большим количеством частиц и вектором эмиттера, направленным вправо и вверх (рис. 17). Попробуем назначить данной системе гравитационный источник деформации. Для создания источника откройте свиток типов объектов категории **Forces** и кликните на кнопке **Gravity** (Гравитация). В окне **Perspective** щелкните в той точке, где должен помещаться центр воздействия источника, и перетащите мышь при нажатой левой кнопке по диагонали. Это приведет к появлению прямоугольного значка с нормалью-стрелкой, указывающей направление воздействия источника. При создании источника в окне **Perspective** нормаль будет направлена вниз, что в данном случае и требуется. При необходимости подкорректируйте положение источника (он должен располагаться под системой частиц) и свяжите его с системой частиц, выделив источник, активировав инструмент **BindtoSpaceWarp** (рис. 18), нажав левую кнопку мыши на источнике и, не отпуская ее, указав систему частиц. Характер перемещения частиц тут же изменится — теперь, немного отлетев от эмиттера, они станут падать вниз (в то время как ранее продолжали свое движение в направлении вектора эмиттера, чего в действительности быть не может) (рис. 19).



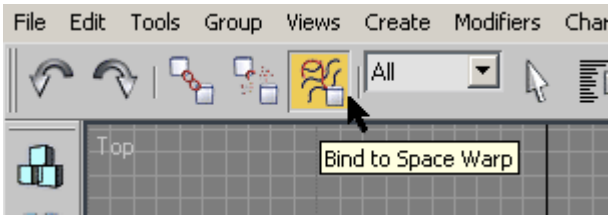


Рис. 17. Исходная система Blizzard-частиц *Рис. 18. Выбор инструмента* ***BindtoSpaceWarp***

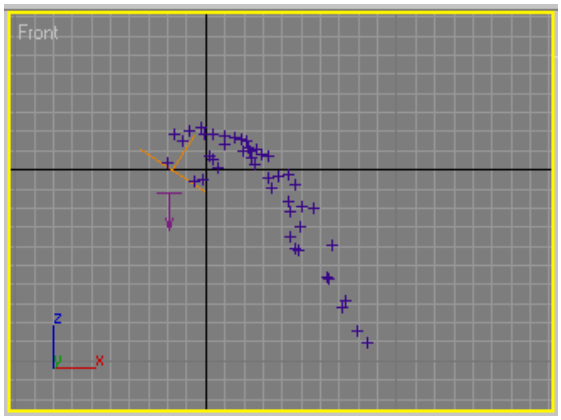


Рис. 19. Перемещение частиц после назначения им гравитационной деформации

После этого можно отрегулировать характер воздействия источника деформации, например, при гравитационной деформации предусмотрено изменение силы гравитации (**Strength**) и степени уменьшения силы воздействия по мере удаления от источника (**Decay**) — рис. 20, а также определение формы фронта поля силы тяжести. Поле фронта может быть либо плоским (**Planar**), либо сферическим (**Spherical**). При плоском фронте воздействие производится только в направлении нормали источника, а при сферическом распределяется радиально (рис. 21).

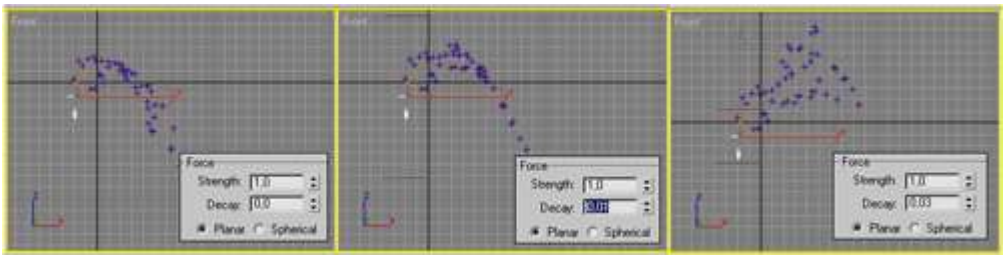


Рис. 20. Зависимость характера перемещения частиц от параметра ***Decay***

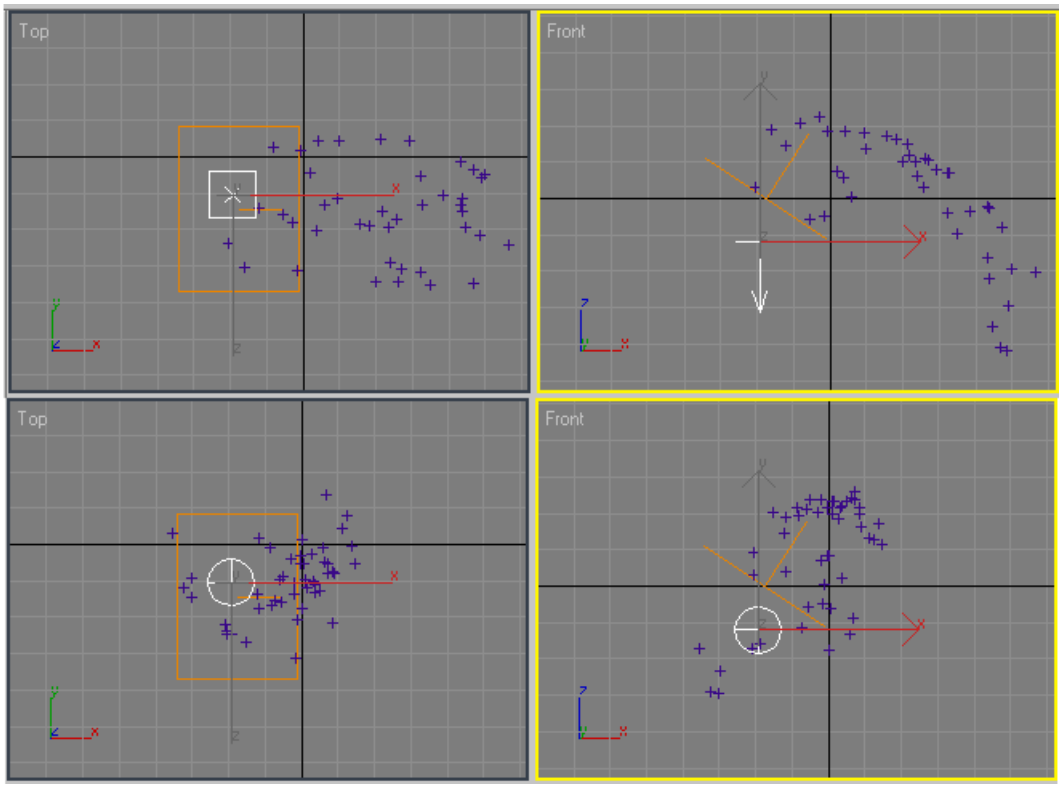


Рис. 21. Перемещение частиц под воздействием планарной (вверху) и сферической гравитации

Удалите созданный источник гравитации, выделив его и нажав клавишу **Del**, — частицы вновь станут перемещаться без учета силы тяжести. Попробуем теперь заставить их двигаться по некоторой траектории, что реализуется путем деформации **PathFollow** (Движение по траектории). Создайте произвольную односплайновую кривую (это будет траектория движения) и источник деформации **PathFollow** (рис. 22). Выделите источник деформации, на панели **Modify** в свитке **BasicParameters** щелкните на кнопке **PickShapeObject** (Указать объект-форму) и укажите построенную кривую. Свяжите источник деформации с источником частиц с помощью инструмента **BindtoSpaceWarps** — частицы начнут перемещаться по заданной траектории (рис. 23).

Рис. 22. Появление кривой и источника деформации ***PathFollow***

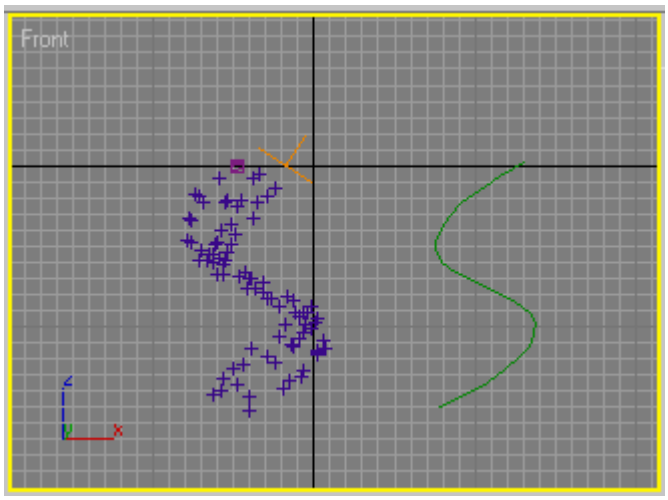


Рис. 23. Перемещение частиц по траектории

Помимо силовых деформаций частицы могут подвергаться воздействию деформаций отражения, к которым относятся **Deflectors** (Отражатели), использующиеся для отражения потока частиц от преград, что приводит к изменению направления движения частиц. Отражатели позволяют устанавливать на пути движения частиц разнообразные преграды и регулировать поведение частиц при столкновении с ними: частицы могут отскакивать от преграды (например, капли дождя) либо стекать по ней (дождевые струи) и т.д. За создание отражателей отвечает тип объектов **Deflectors** (Отражатели) из категории **SpaceWarps** (Объемные деформации) — рис. 24, обеспечивающий создание плоскостных отражателей **Deflector**, **POmniFlect** и **PDynaFlect**, сферических отражателей **SDeflector**, **SOmniFlect** и **SDynaFlect** и универсальных отражателей **UDeflector**, **UOmniFlect** и **UDynaFlect**. Универсальные отражатели, в отличие от плоскостных и сферических, позволяют отражать частицы не только от плоскости или от

сферы, но и от любого другого объекта произвольной формы, который может быть использован в качестве отражателя частиц. Самые простые из названных дефлекторов — **Deflector**, **SDeflector** и **UDeflector**, набор настроек для которых невелик. Остальные дефлекторы имеют расширенный набор настроек, при этом **PDynaFlect**, **SDynaFlect** и **UDynaFlect** предназначены для управления частицами с учетом их физических характеристик (масса и т.п.), а **POmniFlect**, **SOmniFlect** и **UOmniFlect** — с учетом преломления и отражения.

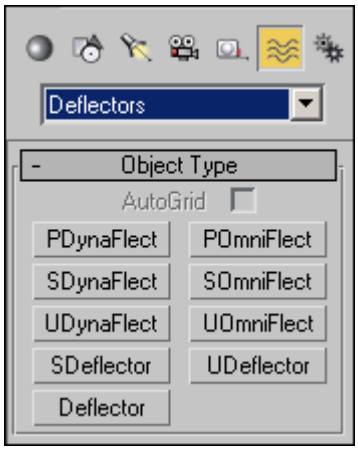


*Рис. 24. Объекты типа **Deflectors***

Чтобы понять, как работают отражатели, удалите сформированный ранее источник деформации **PathFollow**, откройте свиток типов объектов категории **Deflectors** и кликните на кнопке **Deflector**. Создайте в окне проекции **Perspective** значок отражателя, отрегулируйте его размеры и положение (рис. 25), а затем свяжите источник деформации с источником частиц — если ранее частицы спокойно проходили сквозь плоскость отражателя, то после связывания они будут от него отскакивать (рис. 26).

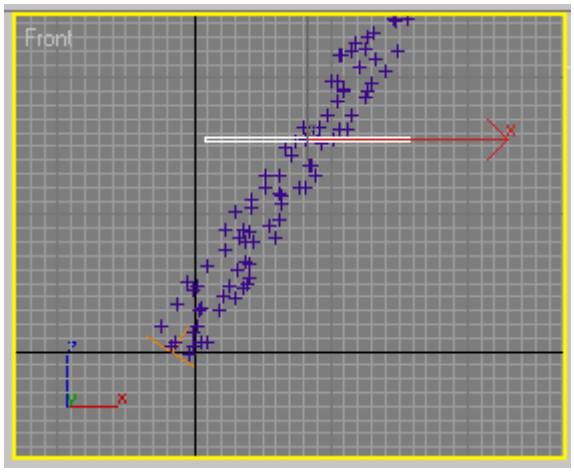


Рис. 25. Появление в сцене отражателя

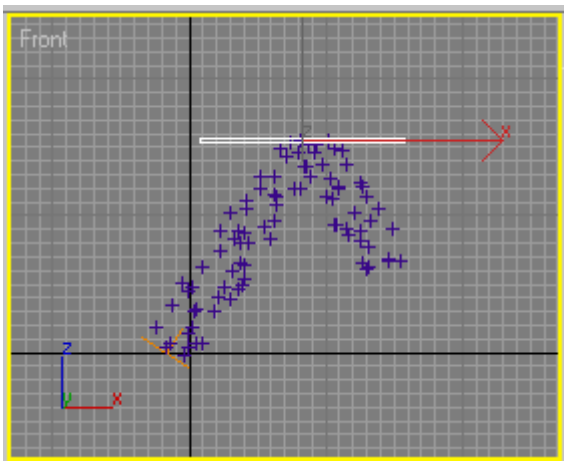
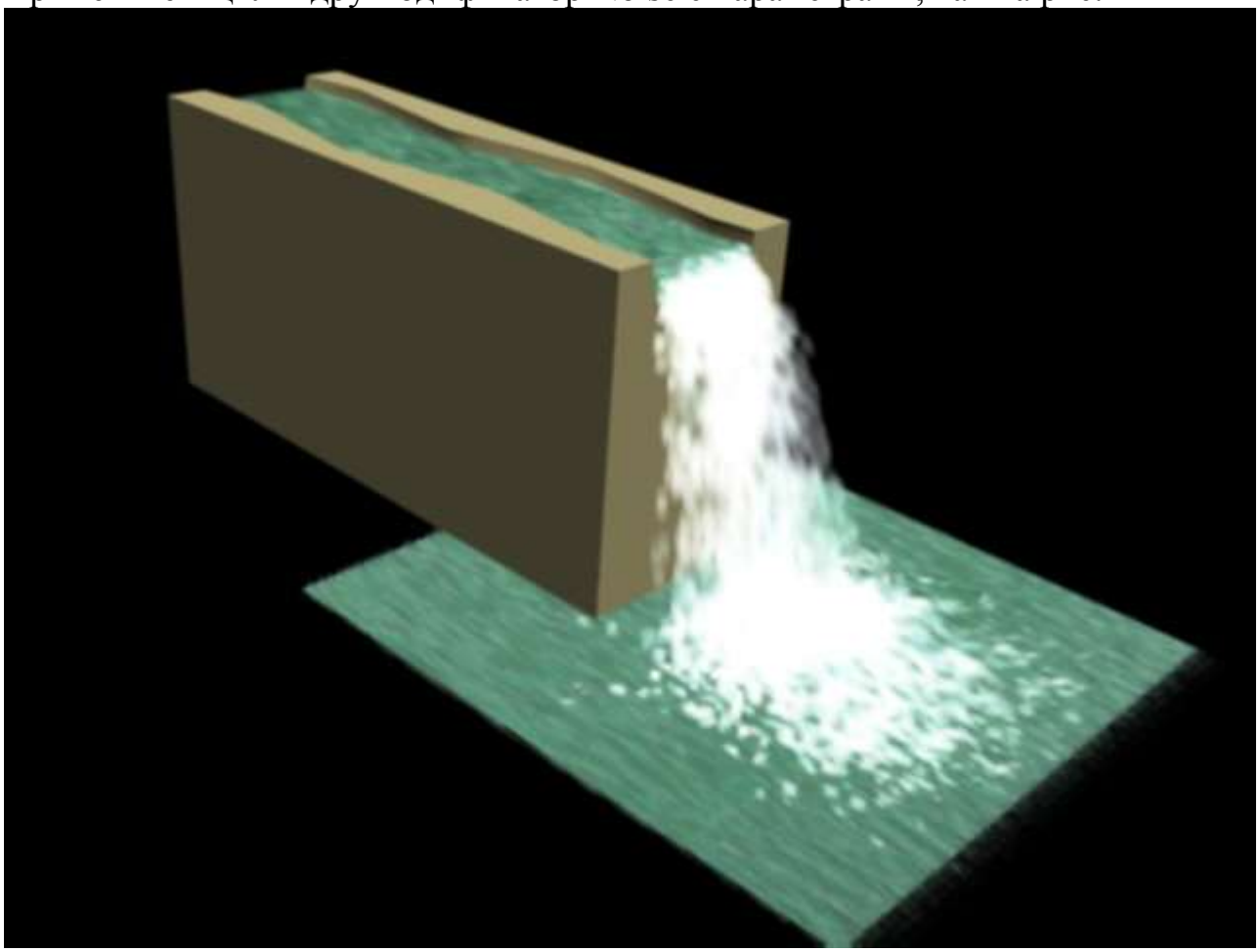


Рис. 26. Результат связывания отражателя с системой частиц

Практические упражнения

Эффект водопада (используя систему частиц)

Создание основы
В окне Prespective создаем Box (коробку):
Length (Длина) = 300
Width (Ширина) = 100
Height (Высота) = 150
В окне Front создаём cylinder (цилиндр):
Radius (Радиус) =30
Height (Высота) = 400
Примените к цилиндру модификатор Noise с параметрами, как на рис.1



Теперь выберите Box (коробку), и затем boolean(*create>geometry>compound objects>Boolean*). Щелкните Pick Operand B и затем в окне выбираем цилиндр. У вас должно получиться примерно так, как на рис. 2.

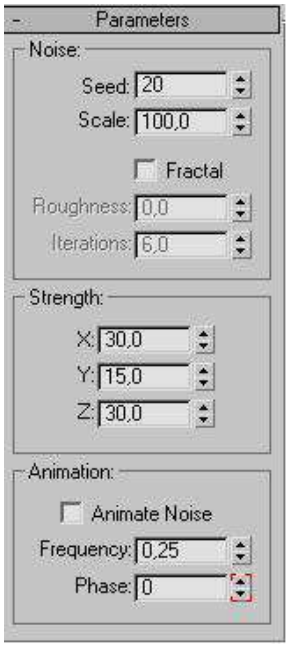


Рис. *1*

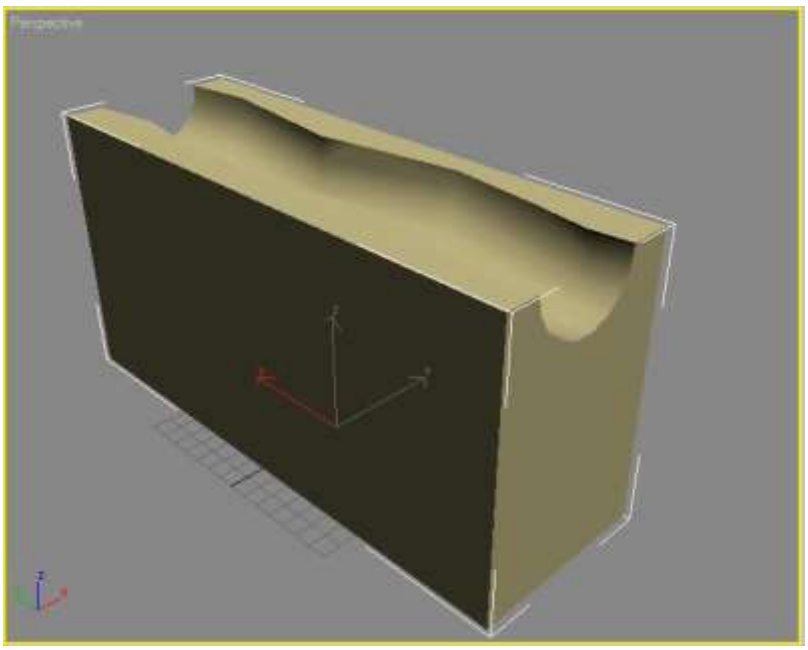


Рис. 2

Затем создайте Plane в главном окне с *Length = 300* and *with = 90* . Поместим эту плоскость в желоб в Box.
Создайте второй Plane с *Length = 40* и *with = 90*. Разворачиваем нашу плоскость на 90 градусов и помещаем в передней части желоба.
Теперь создайте третий Plane в главном окне с *Length = 275* и *with = 250*. Помещаем ниже нашего Box.
У Вас должно получиться, как на рис. 3.

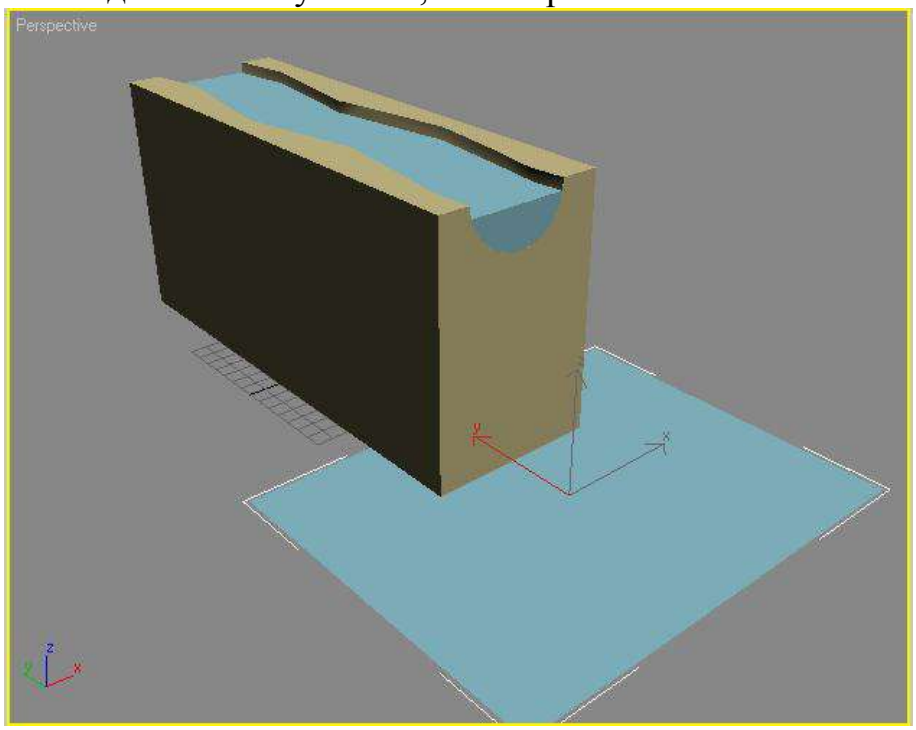


Рис. 3

Создание материала воды
Войдите в редактор материалов, нажимаем "M".

Используйте параметры как показано на рис. 4. Цвета, которые я использовал – для Ambient:
Red = 5 / Green = 119 / Blue = 88.
Для Diffuse :
Red = 99 / Green = 161 / Blue = 141.
Для Filter color в секции Extended parameters:
Red = 0 / Green = 112 / Blue = 71.
Остальная часть параметров, как показано на рис.4.

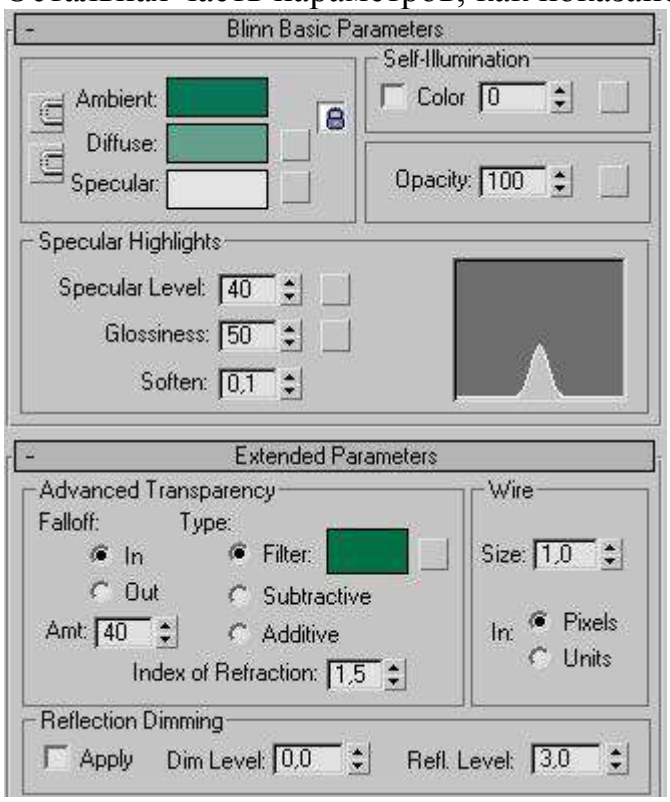


Рис. 4

Теперь для bump map выбираем noise . Используйте параметры, как показано на рис. 5. Установите amount на 30 %. Теперь щелкните на пустой кнопке рядом с Reflection и используйте falloff map(карту спада).

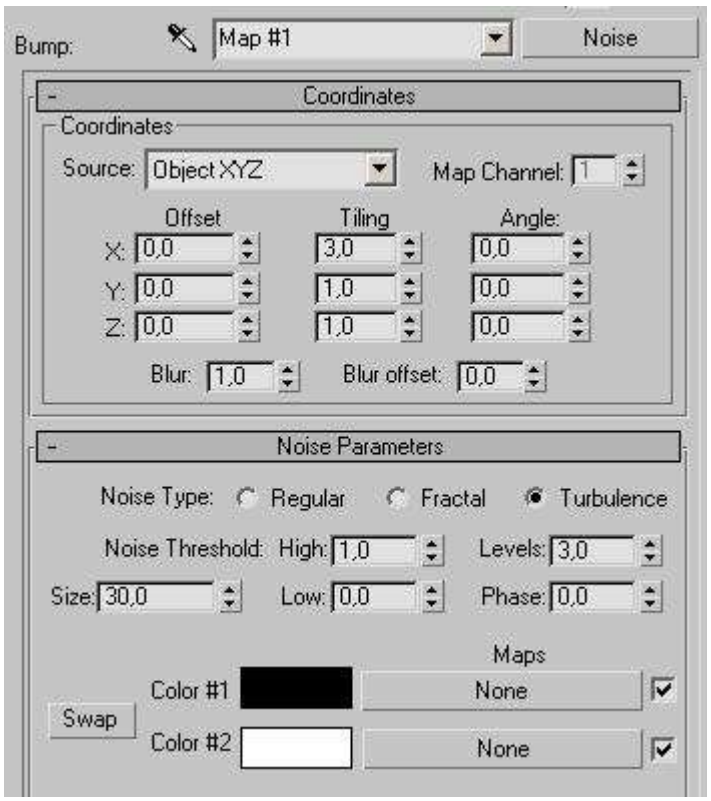


Рис. 5

Теперь примените материал к трём своим Plane. Это должно смотреться как на рис. 6

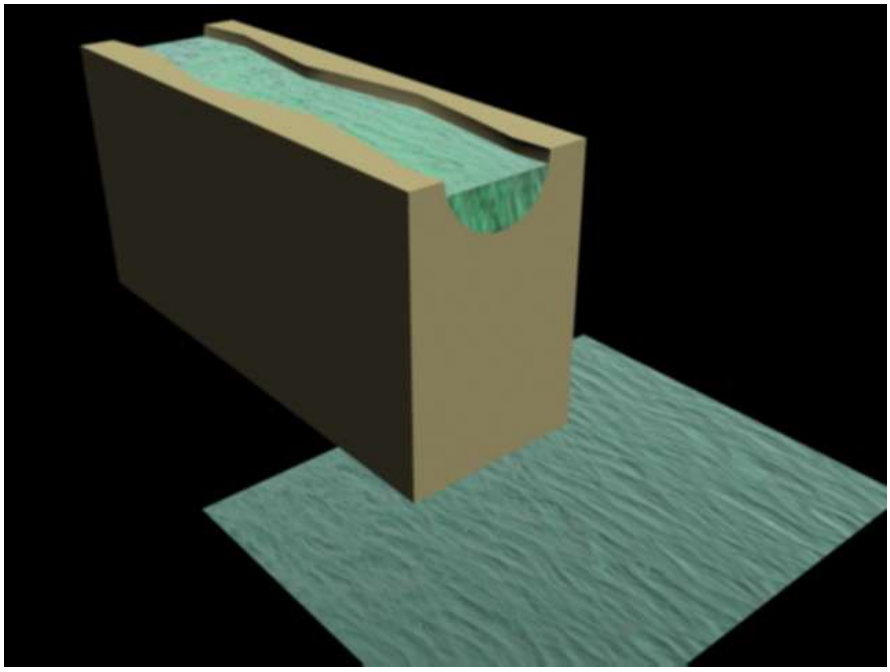


Рис.6

Создание реки

Теперь нужно придать воде движение.

Для этого мы собираемся использовать системы частиц. Выбираем *create>geometry>particle systems*.

Мы собираемся использовать систему частиц Spray. Нажимаем кнопку Spray. И рисуем две плоскости с параметрами
Width = 60, Length = 3.
Задаём параметры, как на рис. 7,затем поворачиваем плоскости на 90 градусов и помещаем в Plane 1,одну за другой. Можете проанимировать сцену.

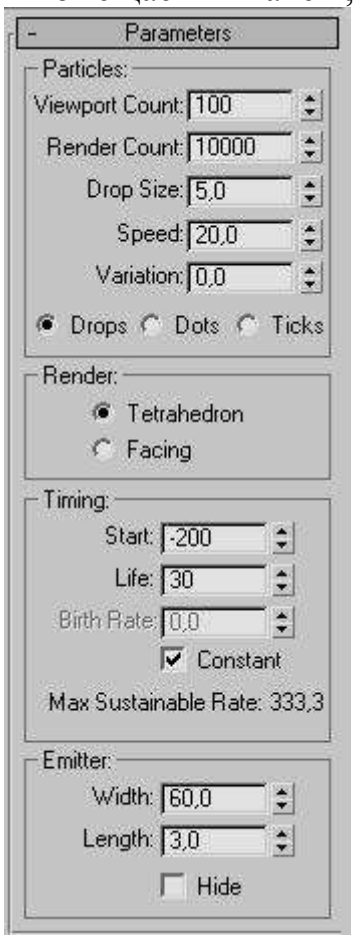


Рис.7

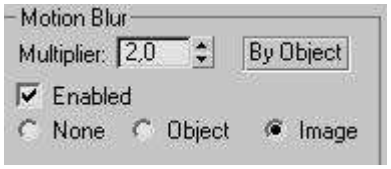


Рис.8

Теперь создаем ещ два Spray для нижнего Plane 3 с параметрами With = 250 и Length = 3 и помещаем их друг за другом в Plane 3.
У Вас должно получиться примерно так, как на рис.9

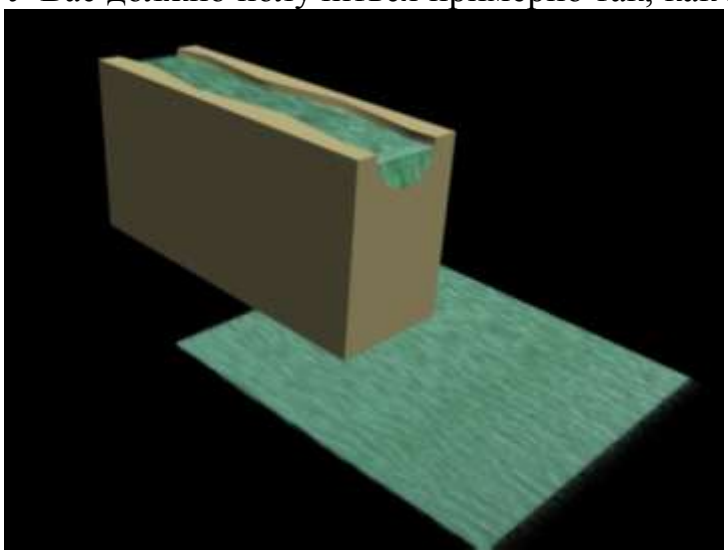


Рис.9

Создание водопада

Теперь создаем водопад ,для этого нам понадобятся частицы Snow. **Выбираем Snow** с параметрами, как на рис.10, затем перемещаете туда, откуда падает вода, направьте так, чтобы частицы Snow двигались параллельно Plane 1 и вперед.
Создайте плоскость с *Длиной = 15* и *Шириной = 40*.

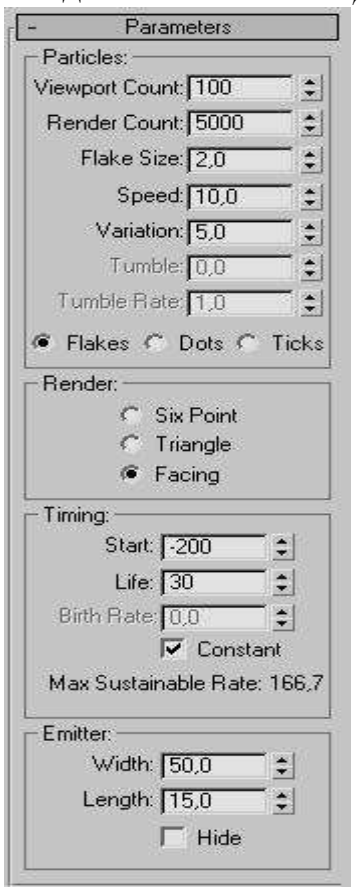
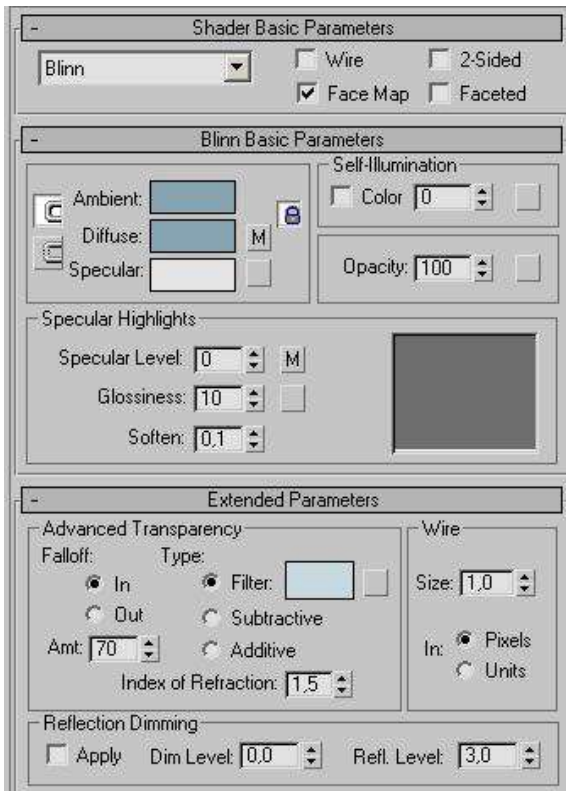


Рис.10

Теперь идем в create>Space warps>forces>gravity . Создаем изображение со стрелкой вниз.

Выбираем систему Snow, щелкните этой кнопкой в реакторной панели.
Щелкаем на Snow и тянем к изображению со стрелкой.
Выбираем изображение со стрелкой, устанавливаем для него strength 10, и вы увидите, что частицы Snow падают вниз.

<u>Теперь создадим материал для водопада</u>. Водопад часто выглядит белым, так что предадим водопаду белый вид.
Создаём новый материал ,как на рисунке и назначаем его для Snow (рис.11и рис.12) .



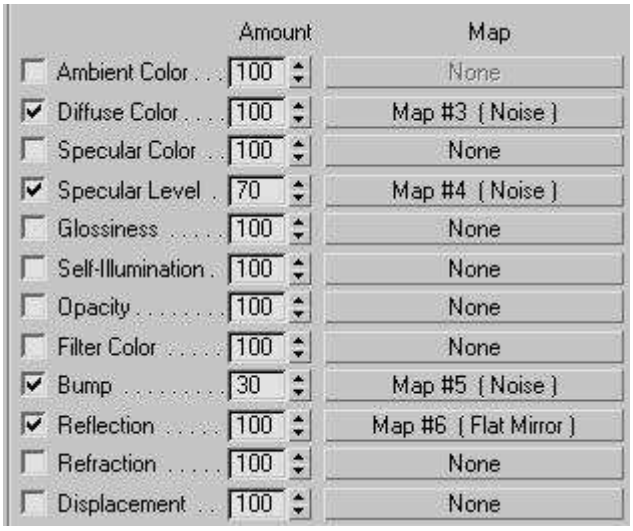
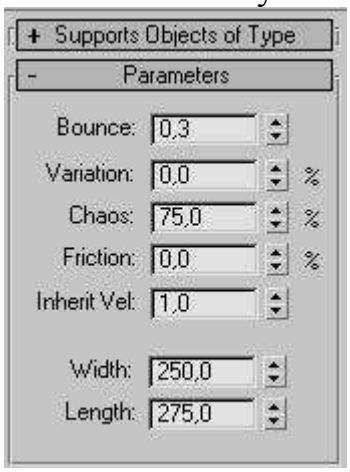


Рис.11 Рис.12

Идем в *create>space warps>deflectors>deflector* .
Создайте *deflector* с *Шириной = 250* и *Длиной = 275*. Теперь разместите его в Plane3. Используйте параметры как на рис. 13. Свяжите Snow с Deflector.



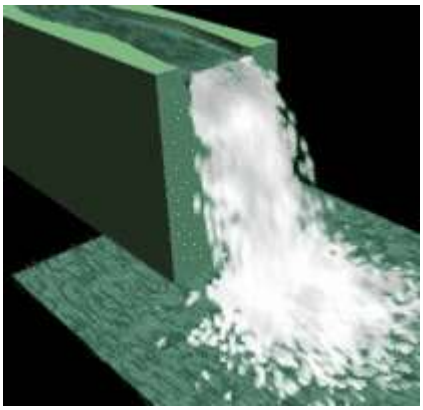
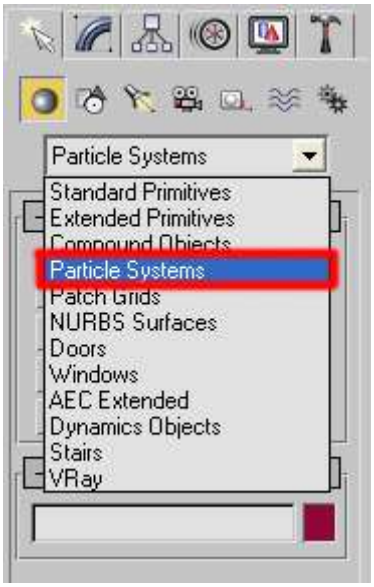


Рис.13

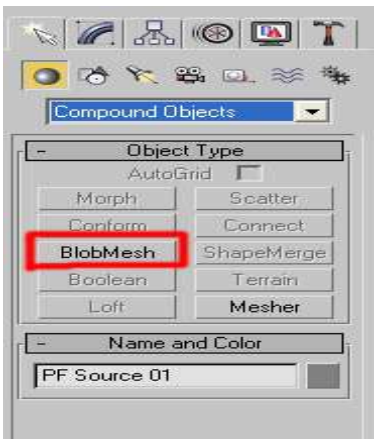
Ваша мультипликация должна выглядеть так, как на рис.14.

Системы частиц PF Source с объектом blobmesh

В этом уроке рассказано о совместной работе **системы частиц PF Source** с составным объектом blobmesh (относящейся к разряду метабол).
Для начала в окне проекции создадим систему частиц PF Source (Geometry>Particle systems> PF Source).



Теперь в окне проекции создадим составной объект BlodMesh (Great>Compound Objects> BlodMesh).



Рассмотрим необходимые нам для дальнейшей работы настройки блодмеша и PF Source.

Выделяем наш метабол (блодмеш), переходим в его настройки:

Size - определяет размер метабола (при увеличении размера увеличивается число граней). Ставим его значения= **5**.

Tension - чем меньше значение, тем более угловатый метабол (блодмеш) или наоборот, но при этом увеличивается число граней метабола и его размер. Ставим его значения **0,5.**

Render - определяет число граней блодмеша при визуализации, чем меньше значение, тем глаже метабол или наоборот. Ставим его значения =**4**.

Viewport - тоже самое, только во вьюпорте. Во время работы с метаболом не следует задавать слишком маленькое значение в его настройках, так как это увеличит число граней и будет сильно тормозить работу во вьюпорте. Ставим его значения =**15**.

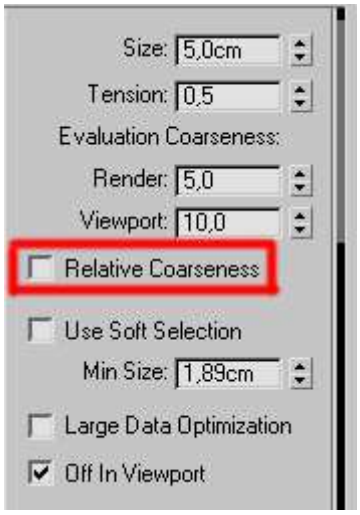
Viewport 1 = 43388 Faces

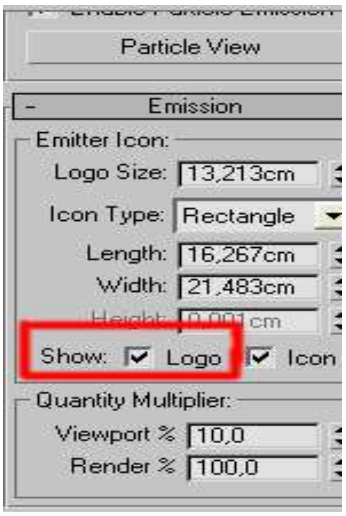
Viewport 5 = 1868 Faces

Viewport 40 = 44 Faces

Relative Coarseness - если мы включаем его, то при увеличении размера

метабола число граней не увеличивается, увеличивается только их размер, а настройки рендер и вьюпорт действуют наоборот (при увеличении их значений метабол становится более гладким за счет увеличении граней, при уменьшении их значений объект более угловат за счет уменьшения числа граней). Сейчас он не включен.



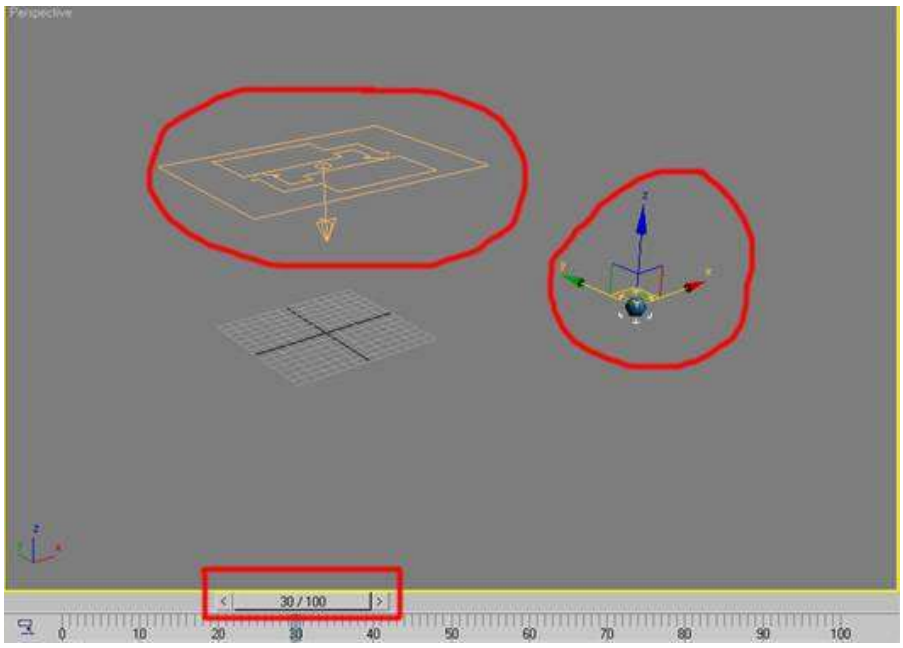


Нужно учесть, что при работе с системой частиц, которая будет испускать, например, большое количество метабол. Если каждый имеет большое количество граней, это будет сильно тормозить работу. Оставим большое количество граней для Render, хотя это в свою очередь и будет тормозить рендер.
Некоторые настройки рассмотрим чуть позже.

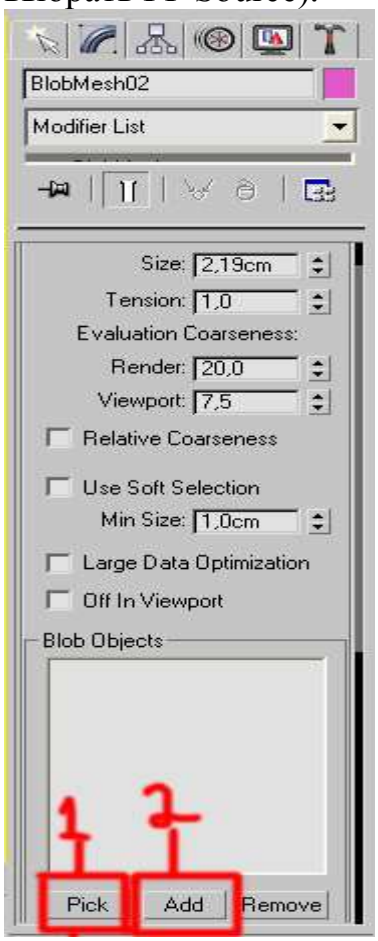
А теперь поговорим про PF Source.

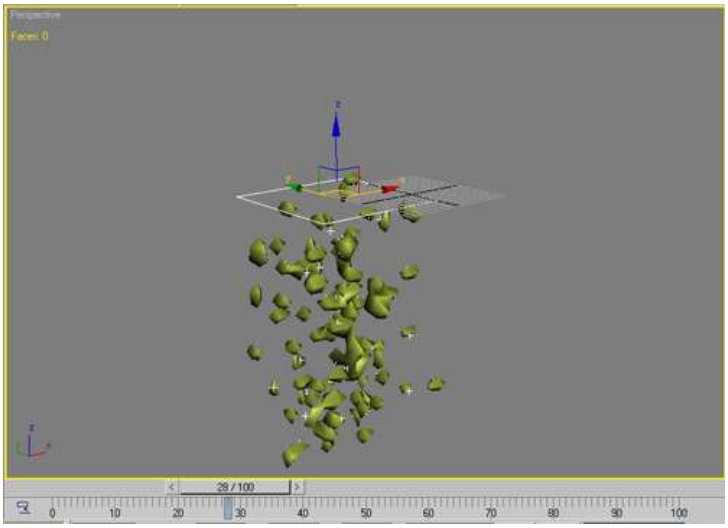
Logo size - размер не имеет никакого значения при испускании частиц, чаще всего его можно спрятать, сняв галочку с Show logo.

Icon Type – определяет форму Icon PF Source, за его размеры отвечают параметры Lengh и Width, они имеют значение при испускании частиц, позже вы в этом сами убедитесь.
Quantiy Multipler: в процентном соотношении увеличивает или уменьшает число испускаемых частиц соответственно во вьюпорте или во время визуализации (анимации), число 0 соответствует 0 количеству частиц.
Теперь перетащим ползунок анимации – как мы видим, ничего не изменилось, система частиц (PF Source) не испускает частицы (BlodMesh).

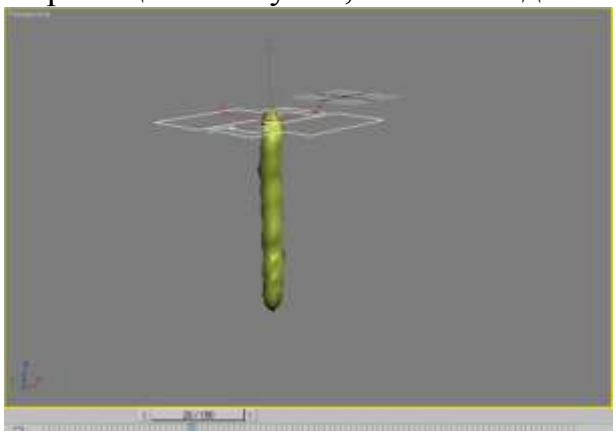


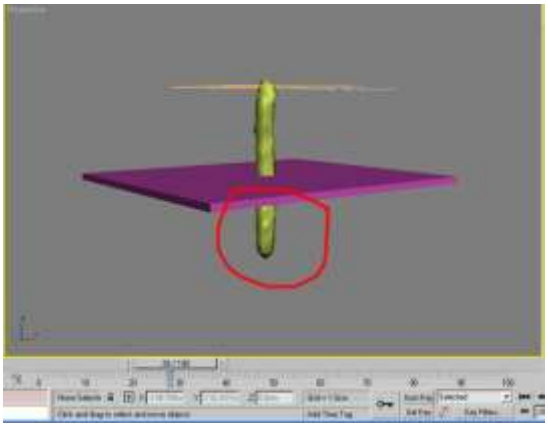
Почему? Потому что для испускания блобмеша как частиц последний должен быть связан с PF Source. Для этого выделяем блобмеш, и в его настройках выбираем Pick (в этом случае мы можем кликать на PF Source в окне проекции) или Add (в этом случае открывается список объектов сцены, где мы можем выбрать PF Source).



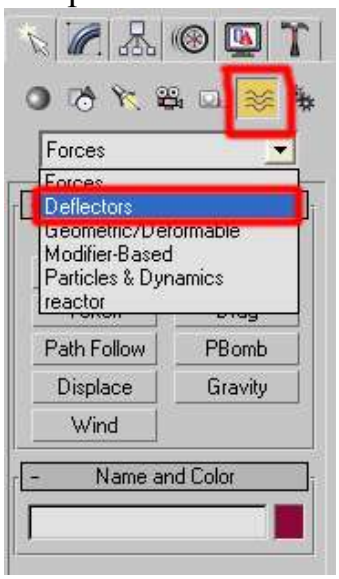


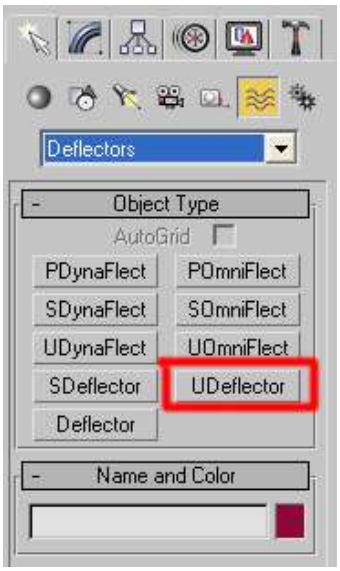
Выделяем PF Source и в его настройках **Lengh и Width** ставим **15**, **Icon Type** ставим **rectangle, Quantily multipler 50%.**
Перетащим ползунок на 28 кадр, как мы видим теперь PF Source испускает блодмеш.
Как вы видите, метаболы испускаются со всей поверхности PF Source, теперь в настройках PF Source изменим Length и Width на 1.
Перетащим ползунок, что мы видим?





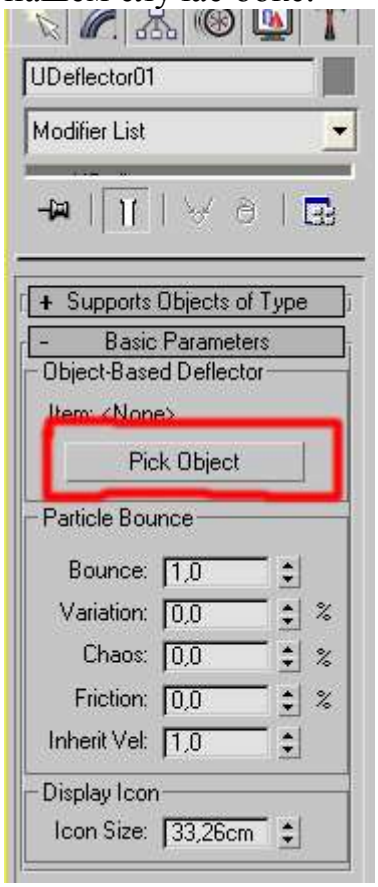
Форма напоминает колбасу, то что нам нужно для начала.
Теперь нам нужно создать бокс или плейн и расположим его под PF Source, чтобы метаболы падали на его поверхность. Перетащим ползунок.
Как мы видим, метабол пересекает бокс, чтобы это исправить нужно указать, что бокс у нас “отражатель”.
Для этого в окне проекции создадим отражатель - UDeflector (Great>Space Warps> Deflectors>UDeflector).

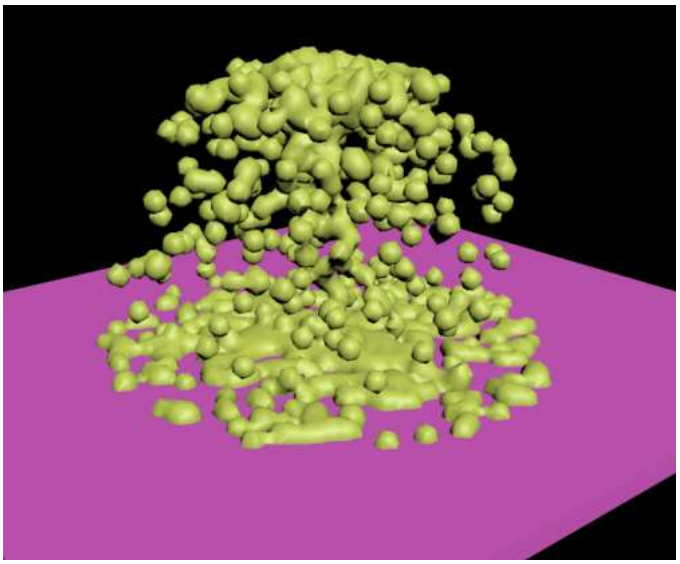




Расположим его в любом месте окна проекции, в его настройках нажимаем на Pick Object и выбираем объект, который будет “отражателем”, в

нашем случае бокс.





В результате действия отражателя получается такая картинка.

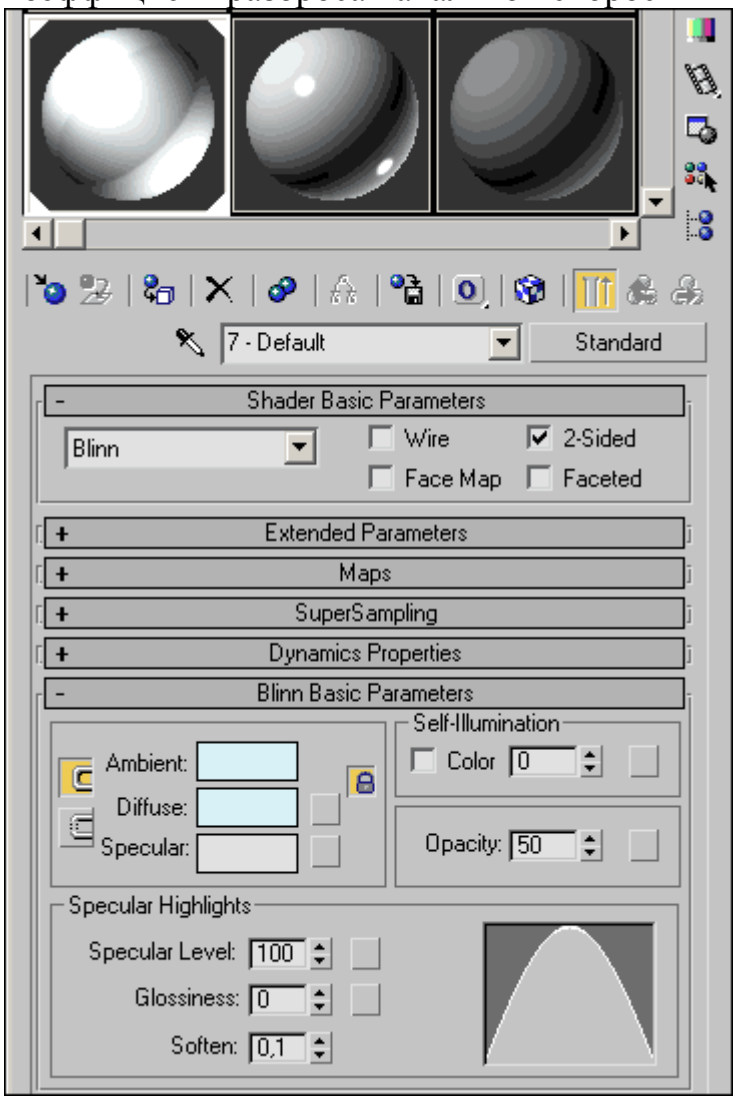
Снегопад

Система **Snow** (Снег) позволяет создавать кружащиеся частицы, а потому подходит для имитации эффектов падающего снега, кружащихся листьев, конфетти и т.п. По принципу создания данная система очень похожа на систему частиц **Spray**, так как подавляющая часть ее параметров аналогична тем, что уже были рассмотрены. А среди отличающихся параметров в первую очередь следует назвать те, что управляют вращением:

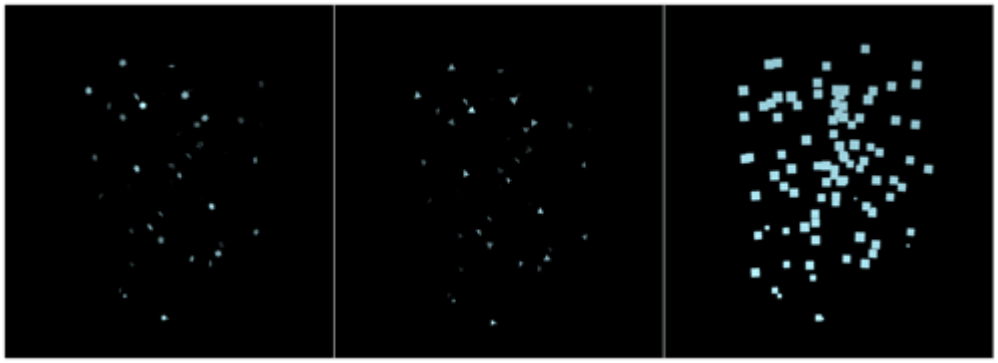
- **Tumble** — коэффициент случайного поворота частиц, меняющийся в интервале от 0 до 1: при значении 0 частицы не вращаются; при значении 1 — вращение максимально;
- **TumbleRate** — скорость вращения частиц.

Кроме того, есть отличия в плане отображения частиц в окнах проекций и при рендеринге — в первом случае вместо типа **Drops** (Лучи) фигурирует тип **Flakes** (Снежинки), а во втором предусмотрены три варианта формы частиц: **SixPoint** (Шестиугольная), **Triangle** (Треугольная) и **Facing** (Прямоугольная). Для примера создайте систему частиц **Snow** и назначьте ей материал с бледно-голубым цветом на канале **Diffuse** и следующими параметрами: **SpecularLevel**

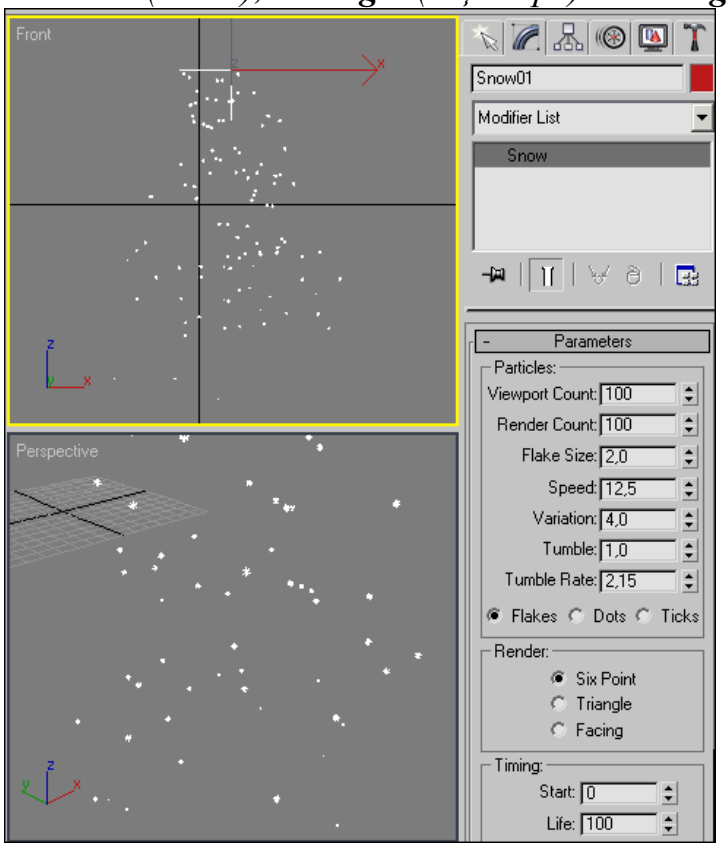
— 100, **Glossines** — 0 и 50-процентная непрозрачность . Проиграйте анимацию — частицы будут падать, но без вращения. Визуализируйте один из промежуточных кадров, чтобы оценить вид снежинок, а затем последовательно смените вариант **SixPoint** вначале на **Triangle**, а затем на **Facing**, каждый раз проводя рендеринг, по окончании вернитесь к варианту **SixPoint**. Увеличьте значение параметра **Tumble** до 1 для обеспечения интенсивного кружения частиц, а затем установите параметр **TumbleRate** равным 2,15 — частицы станут вращаться заметно быстрее. Поскольку скорость вращения теперь визуально оказалась больше скорости падения, то немного увеличьте и значение параметра **Speed**. Расширьте зону снегопада, вдвое увеличив коэффициент разброса начальной скорости и направлений частиц (**Variation**).



Настройка параметров материала для снега

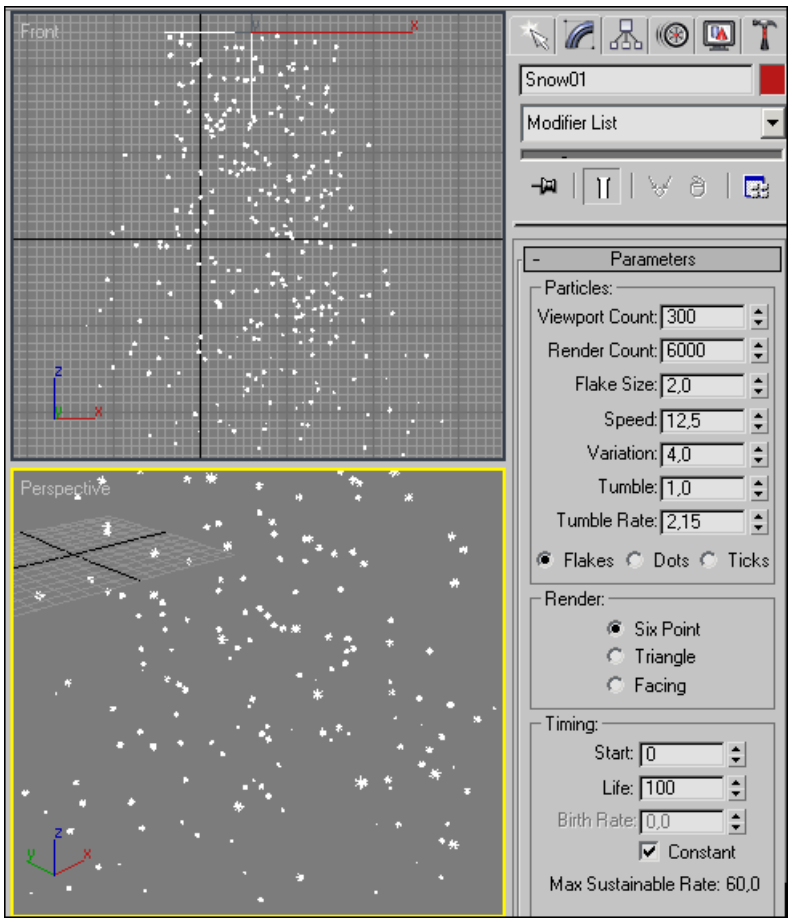


Исходный вид снежинок в разных вариантах отображения при рендеринге: ***SixPoint*** *(слева),* ***Triangle*** *(в центре) и* ***Facing*** *(справа).*

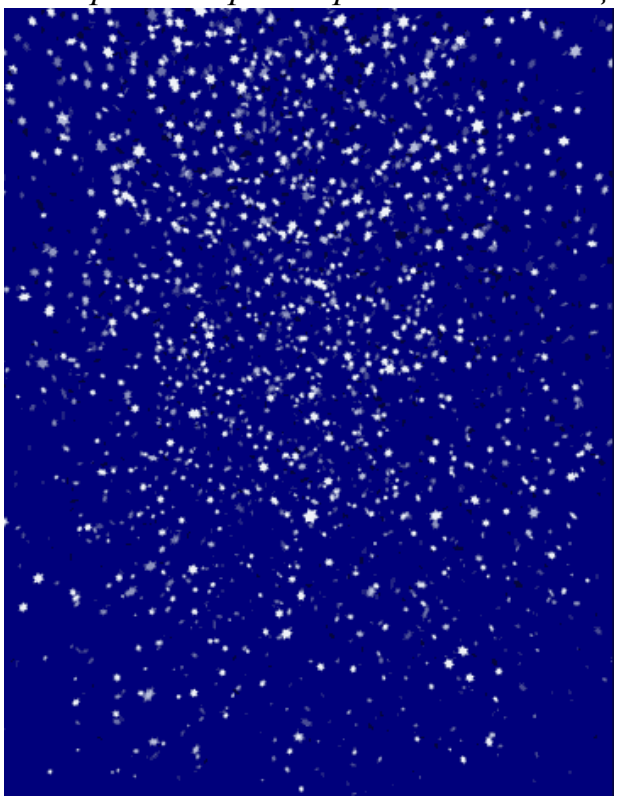


Настройка параметров частиц

Попробуем превратить кружащиеся частицы в настоящий снегопад. Увеличьте размеры эмиттера, указав б*о*льшие значения ширины (**Width**) и длины (**Length**) в области **Emitter**, и переместите эмиттер в верхнюю часть окна проекции. Затем увеличьте максимальное число частиц (как в окнах проекций, так и при визуализации), в данном случае были использованы значения 300 и 6000 соответственно и проведите рендеринг — сцена покроется снежинками . Попробуйте внедрить сгенерированный снег на подходящее фоновое изображение. Ниже показан возможный вид одного из визуализированных кадров.



Настройка параметров Snow-частиц

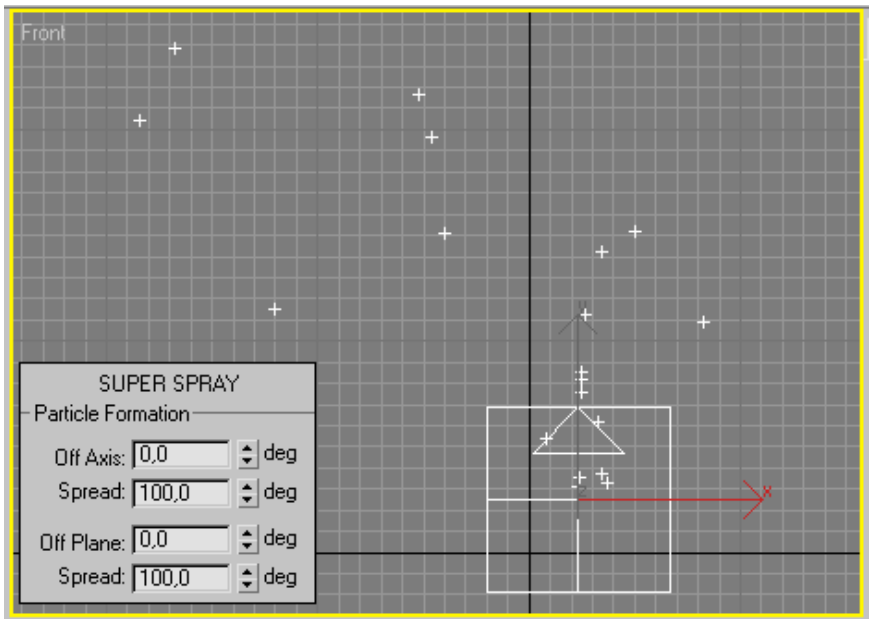


Вид сцены со снежинками

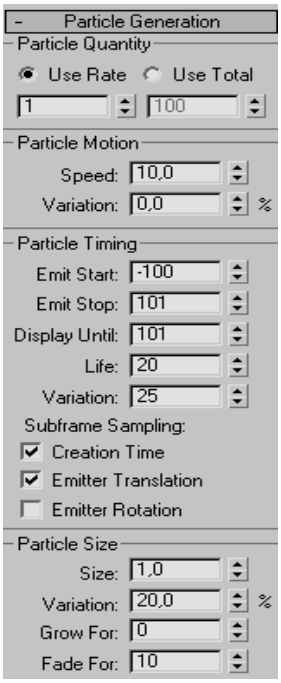
Снегопад над домиком

Мыльные пузыри

Воспользуемся системой частиц **SuperSpray** для получения обычных мыльных пузырей. Создайте систему частиц **SuperSpray** и добейтесь нужного распределения частиц посредством подбора параметров из группы **ParticleFormation** . Установите в свитке **ParticleGeneration** значение параметра **UseRate** равным 1 (иначе частиц будет чрезмерно много) и отрегулируйте характер их появления и исчезновения, а также обнулите параметр **GrowFor**, чтобы частицы сразу же имели максимальный размер . Временно скройте созданную систему частиц.

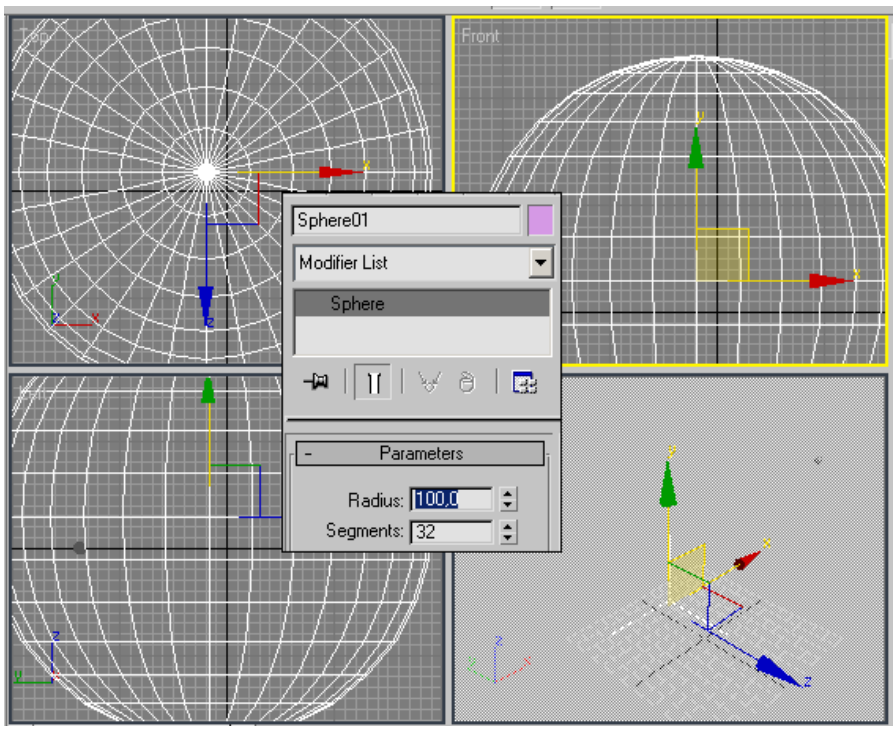


Исходная система частиц параметров свитка

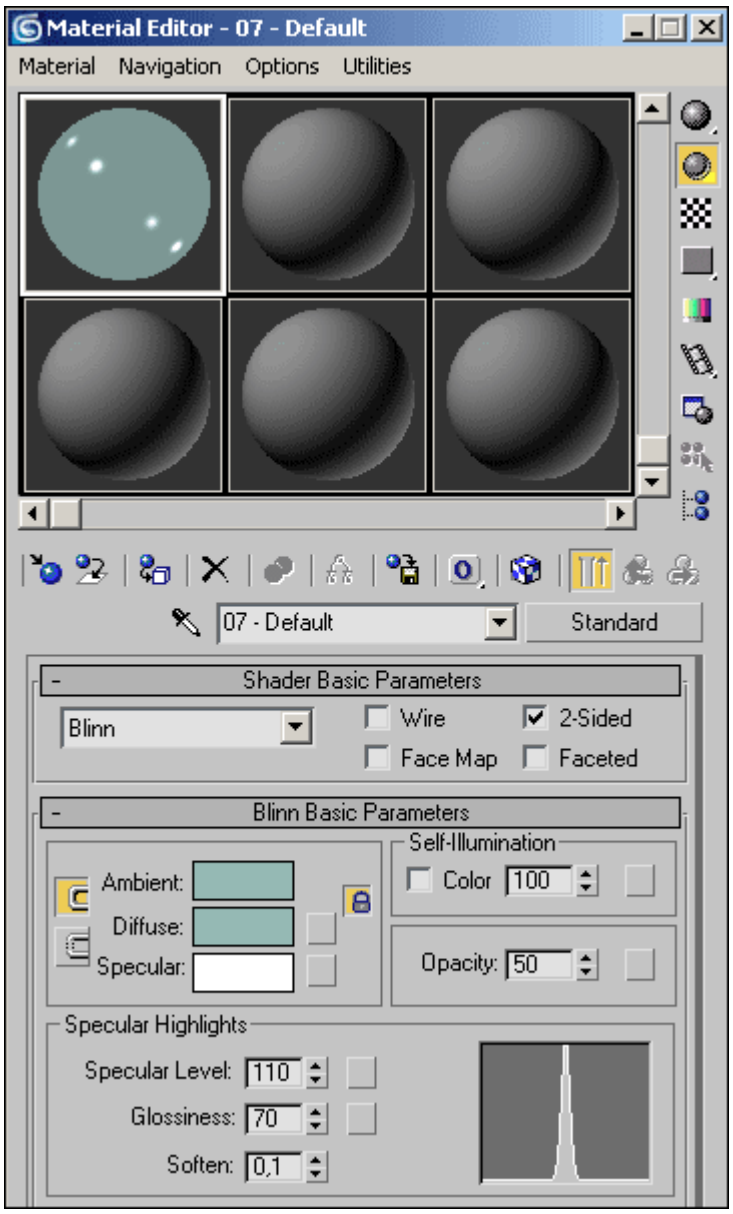


Настройка ***ParticleGeneration***

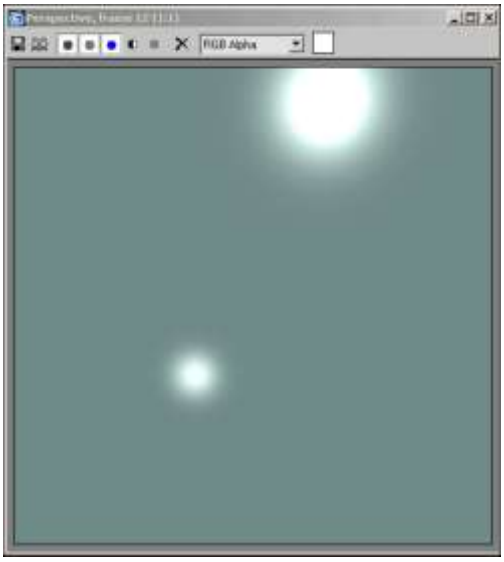
Создайте сферу радиусом 100 и отрегулируйте масштаб в окне **Perspective** так, чтобы сфера занимала его полностью . Создайте Blinn-материал, настроив его параметры в соответствии с рис. Откройте окно **RenderScene** (команда **Rendering**=>**Render**) и в свитке **CommonParameters** вначале установите размер визуализируемого изображения, равный 480 x480, а затем включите флажок **SaveFile** и укажите имя растрового файла с расширением .* tga, в котором нужно будет сохранить визуализированное изображение, и выберите вариант создания 32-битного изображения. Проведите рендеринг, в результате которого появится нужный нам файл.



Появление сферы

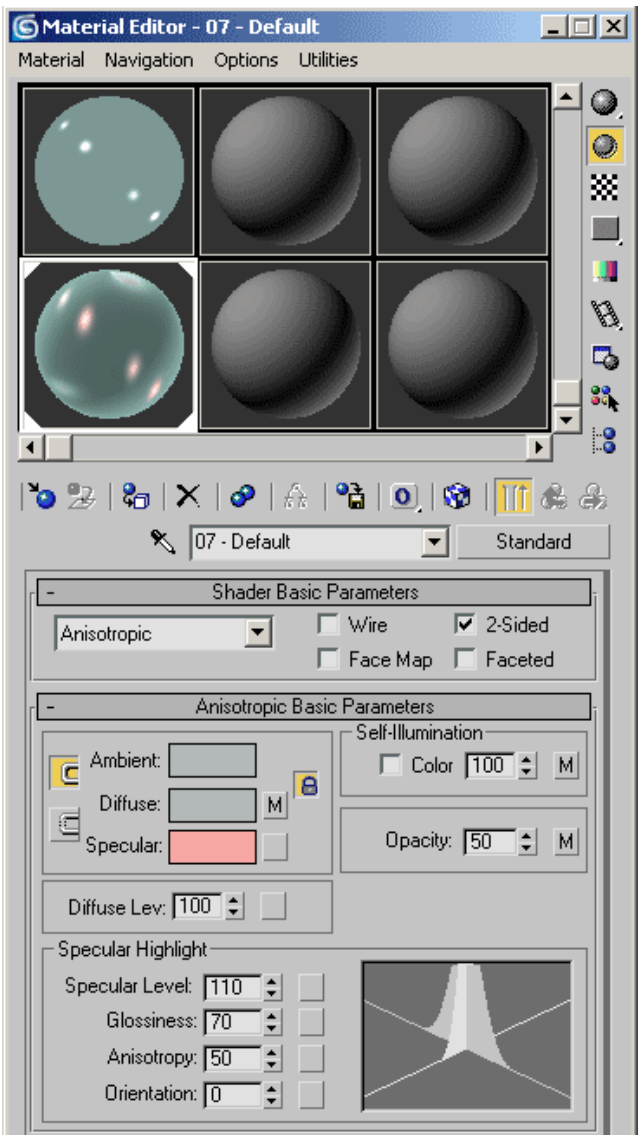


Настройка базовых параметров сцены со сферой для первого материала

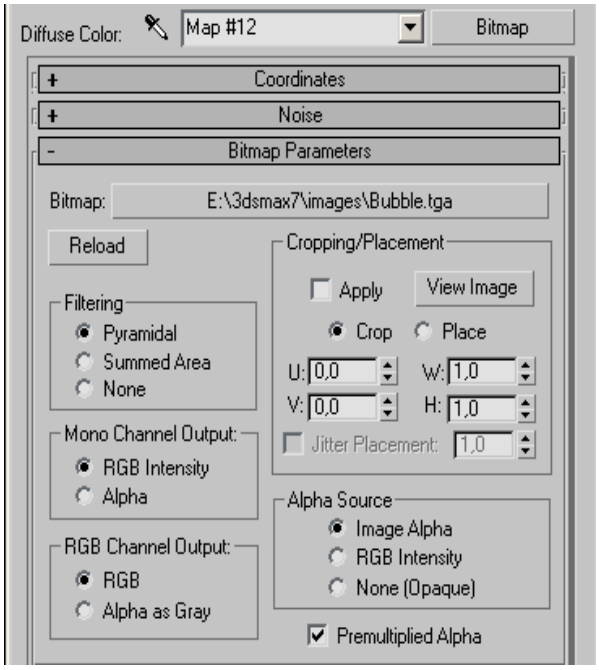


Результат рендеринга

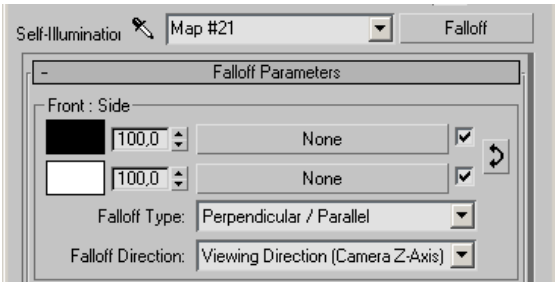
Верните видимость системе частиц, а ненужную теперь сферу скройте. Создайте новую сферу радиусом 5, выделите систему частиц, в свитке **ParticleType** установите для частиц тип **InstancedGeometry** и укажите сферу в качестве объекта, используемого для визуализации частиц. Переключитесь в редактор материалов, активируйте пустой слот и создайте в нем Anisotropic-материал, настроив для него базовые параметры в соответствии с рисунками. На канале **Diffuse** установите текстурную карту **Bitmap** и укажите в качестве растрового изображения созданный ранее TGA-файл. На канале **Self-Illumination** включите карту **Fallof** . На канале **Opacity** также назначьте текстурную карту **Fallow**, дополнительно установив в качестве верхнего цвета карту **FlatMirror** . Откройте свиток **Maps** и скопируйте текстурную карту с канала **Diffuse** в канал **Filter**. Назначьте созданный материал частицам и получите примерно такие же мыльные пузыри, как показаны на рисунке.



Настройка базовых параметров для второго материала

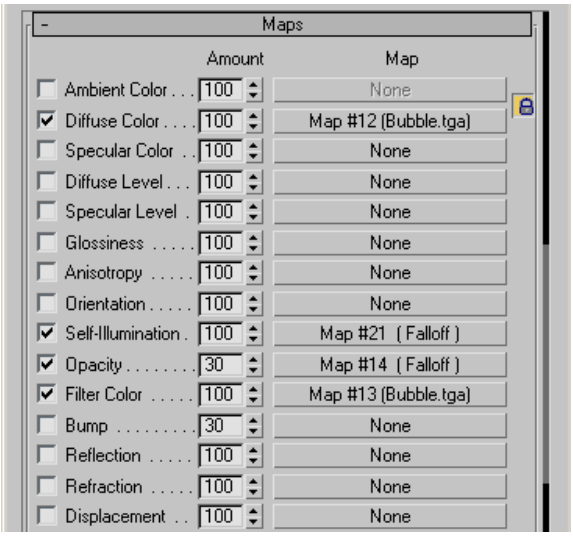


Подключение текстурной карты на канале ***Diffuse***

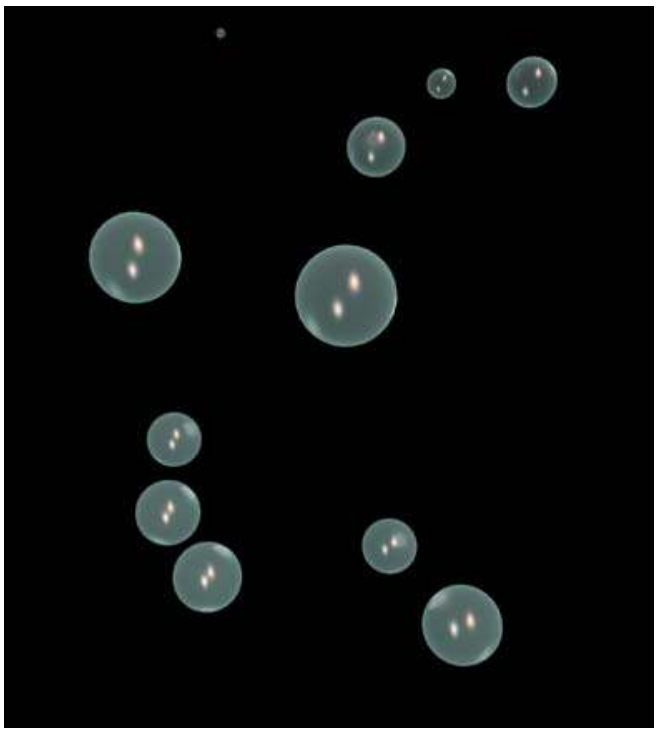


Установка текстурной карты на канале ***Self-Illumination***

Подключение текстурной карты на канале ***Opacity***



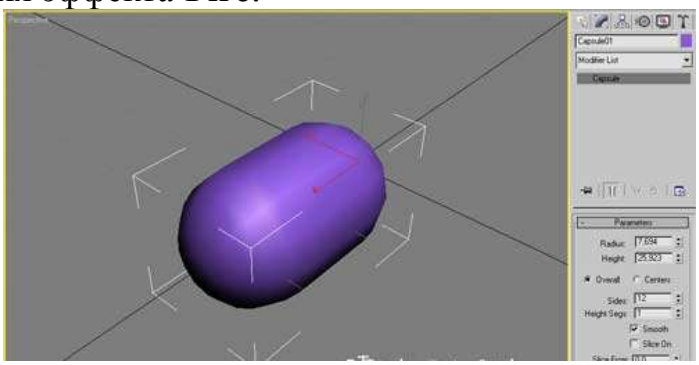
Вид свитка ***Maps*** с назначенными текстурными картами



Мыльные пузыри

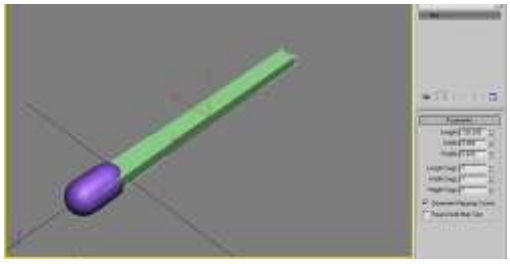
Создание огня с использованием частиц

При создании большинства сложных визуальных эффектов в трехмерной графике используются частицы. Одно из предназначений частиц – имитация атмосферных эффектов, таких как огонь и дым. В 3ds Max имеется отдельный модуль для создания эффекта огня. Тем не менее с помощью частиц можно получить более реалистичное пламя. В этом уроке будет показано, как сделать горящую спичку без применения эффекта **Fire**.

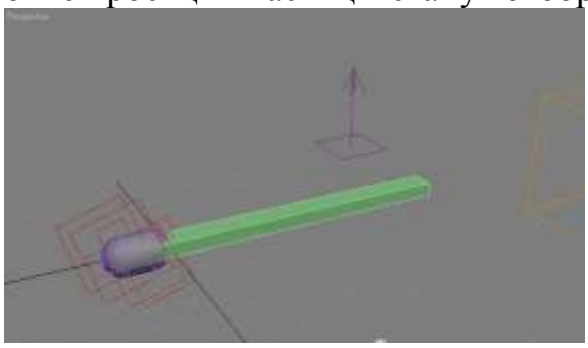


Создайте модель спички. Как известно, она состоит из двух частей: серы и деревянной щепки. Для серы используйте объект **Capsule**. Чтобы этот примитив был похож на нужный объект, в его настройках необходимо выбрать для параметра **Height** значение 26, а для параметра **Radius** - 7. Повернем его на девяносто градусов.

Создайте объект **Box** со значениями параметров **Height** - 5,5, **Length** -129 и **Width** - 10. Подберите его положение относительно верхней части спички.

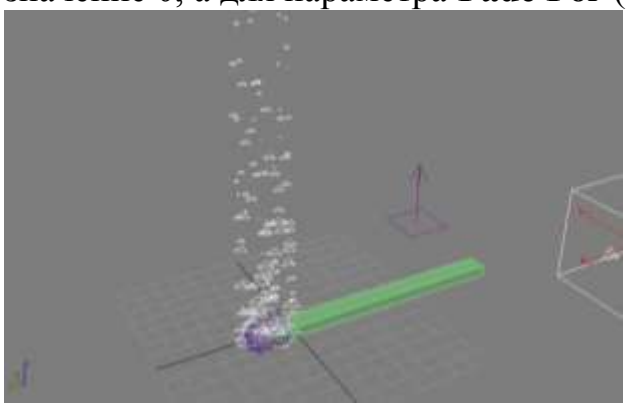


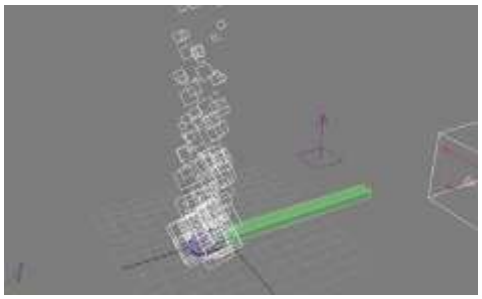
Для того чтобы создать эффект огня, необходимо превратить объект **Capsule** в источник частиц и назначить частицам соответствующий материал.
Добавьте в сцену источник частиц **PArray**. Для этого перейдите на вкладку **Create** командной панели, в категории **Geometry** выберите строку **Particle Systems** и нажмите кнопку **PArray**. В свитке **Basic Parameters** нажмите кнопку **Pick Object** и укажите в сцене объект-эмиттер **Capsule**.
Для того чтобы пламя поднималось вверх, необходимо добавить в сцену некоторую силу, которая направит частицы в нужную сторону. Для этого используем объемную деформацию **Wind** (Ветер). Перейдите на вкладку **Create** командной панели, в категории **Space Warps** выберите строку **Forces**, нажмите кнопку **Wind** и нарисуйте значок объекта в любом месте окна проекции. Свяжите объемную деформацию с источником частиц **PArray**. Для этого используется кнопка **Bind to Space Warp** на основной панели инструментов. Чтобы привязать объемную деформацию к объекту, нажмите эту кнопку, щелкните на объемной деформации и, не отпуская кнопку мыши, переместите указатель мыши на объект.
Если прокрутить ползунок анимации, можно увидеть, что частицы теперь стремятся вверх.
Перейдите в настройки источника частиц. В свитке **Basic Parameters** переключатель **Particle Formation** установите в положение **At Distinct Points**. Благодаря этому частицы будут испускаться со всей поверхности источника в случайном порядке. Увеличьте значение параметра **Total**, определяющего общее число точек испускания частиц.
Переключатель **Viewport Display** установите в положение **Mesh**. После этого в окне проекции частицы станут отображаться в виде поверхностей.



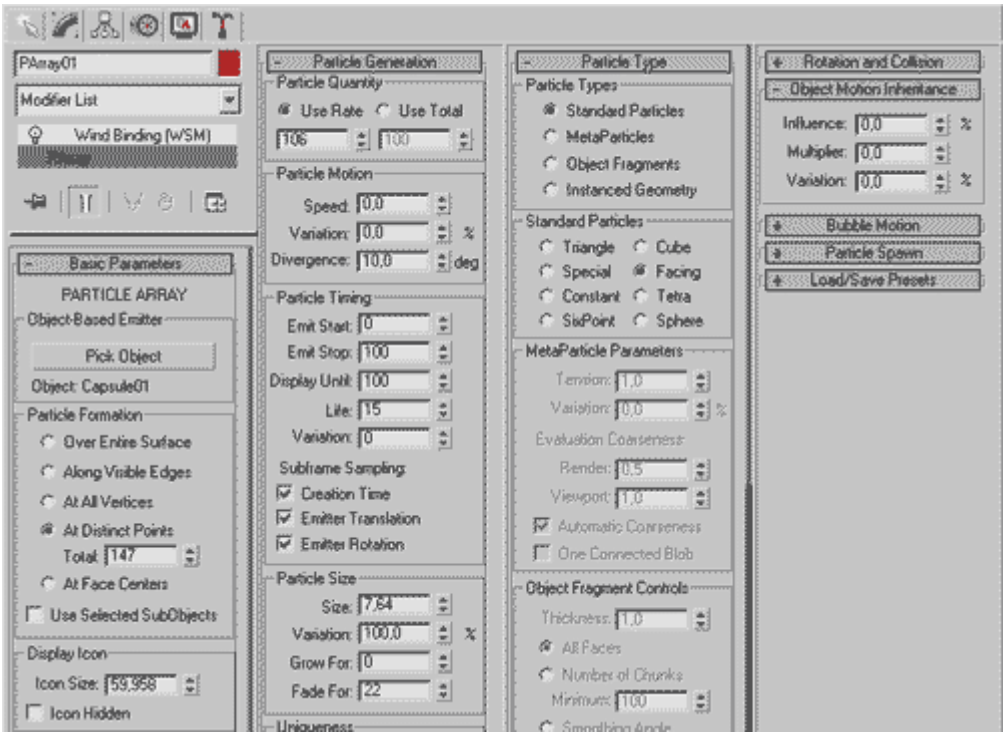
В области **Particle Quantity** свитка **Particle Generation** задайте значение параметра **Use Rate** равным ста шести. Это положение переключателя означает,

что в каждом кадре будет испускаться определенное количество частиц, в нашем случае – сто шесть.
Движение частиц определяется объемной деформацией, поэтому значение параметра их собственной скорости установите равным нулю, выбрав это значение для параметра **Speed** в области **Particle Motion**. В области **Particle Timing** значение параметра **Emit Stop**, определяющее последний кадр, в котором будут испускаться частицы, установите равным ста.
Продолжительность жизни частиц задайте при помощи параметра **Life**, установив значение 15. Эта цифра означает, что частицы будут жить на протяжении пятнадцати кадров после испускания. В области **Particle Size** подберите подходящий размер частиц, используя параметр **Size**. Установите значение этого параметра равным примерно семи, а также увеличьте до ста значение параметра **Variation**, который определяет степень разброса частиц.
На протяжении своей недолгой жизни каждая частица может увеличиваться или уменьшаться в размерах. Поскольку в данном случае нужно, чтобы частицы становились меньше, установите для параметра **Grow For** (Расти до) значение 0, а для параметра **Fade For** (Уменьшаться до) – значение 22.





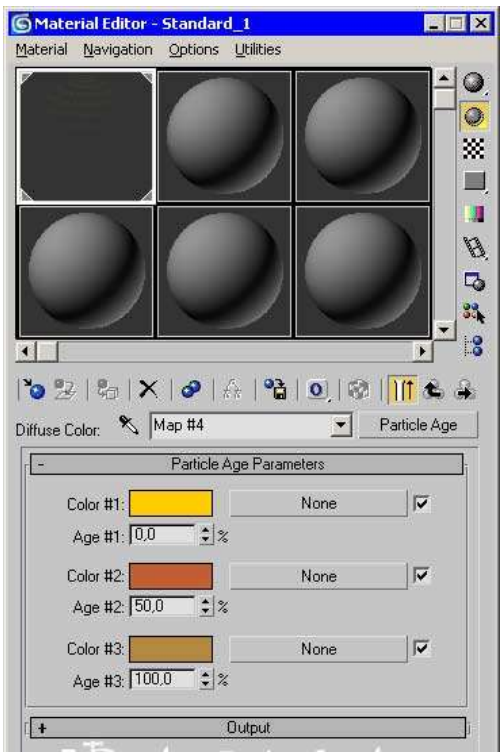
Перейдите к свитку **Particle Type** и определите форму частиц. Она важна, поскольку в будущем к частицам будет применен материал. Установите переключатель **Standard Particles** в положение **Facing**. Благодаря этому каждая частица будет иметь квадратную форму и всегда будет повернута к виду камеры.
Наконец, последний параметр, который нужно установить для частиц, это **Influence** в свитке настроек **Object Motion Inheritance**. Он определяет процент частиц, которые наследуют движения эмиттера в момент их создания. По умолчанию это число равно ста, благодаря чему все создаваемые частицы перемещаются вслед за движущимся объектом. Уменьшите значение этого параметра до нуля, обеспечив тем самым их независимость от преобразований эмиттера.
Конечные параметры источника частиц показаны на рисунке.

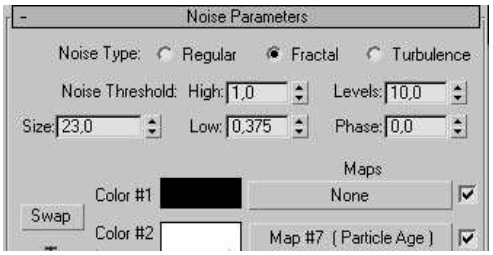


Теперь задайте параметры материала для частиц. Откройте редактор материалов (горячая клавиша M) и установите флажок **Face Map**. Благодаря этому материал будет накладываться на каждую поверхность. Назначьте материал объекту, перетащив его из ячейки.

Пламя имеет неоднородный окрас. Возле спички оно более светлое, а по мере удаления от эмиттера становится темнее. В качестве карты диффузного цвета (**Diffuse**) установите **Particle Age**, которая дает возможность воссоздать эффект изменения цвета частиц во времени.

Карта **Particle Age** позволяет определять характеристики цвета каждой частицы в зависимости от ее возраста. Определите в настройках карты цвета пламени – желтый и разные оттенки коричневого.



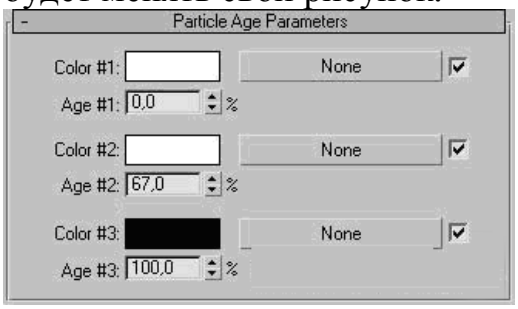


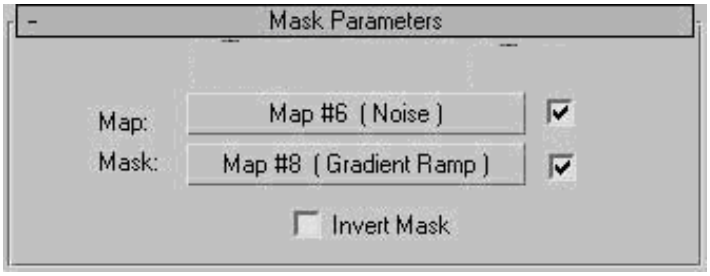
Вернитесь к настройкам материала. Пламя должно быть отчасти прозрачным, поэтому установите для параметра **Opacity** значение ноль и назначьте карту **Mask**, щелкнув по кнопке справа от названия параметра. Такая карта позволит воссоздать неоднородную прозрачность пламени.

В качестве карты, которая будет видна через маску (слот **Map**), выберите **Noise**. В свитке **Noise Parameters** установите переключатель **Noise Type** в положение **Fractal** и настройте характер неоднородности пламени. Для параметра **Size** установите значение равным 23, **Low** - 0,375, **Levels** - 10.

Чтобы зашумленность зависела от возраста частицы, выберите в качестве одного из смешиваемых цветов карты **Noise** карту **Particle Age**.

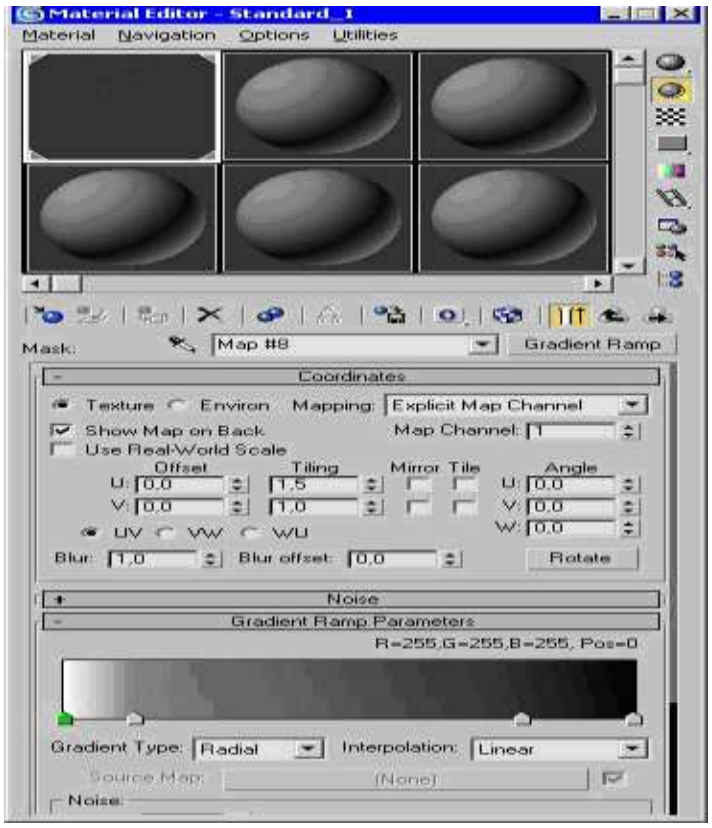
Поскольку мы настраиваем карту непрозрачности, для нее имеют значение только светлые и темные участки используемого рисунка. Поэтому установите в настройках **Particle Age** белый и черный цвета. На определенном этапе карта будет менять свой рисунок.





Вернитесь к параметрам карты **Mask** и выберите в качестве карты, которая будет использоваться как маска, **Gradient Ramp**.

При помощи этой карты вы сможете создать градиентный переход от белого цвета к черному. Установите такие параметры, как показано на рисунке. Для изменения цвета градиента дважды щелкните по маркеру и выберите соответствующий цвет в окне **Object Color Selector: Color**.



На этом настройка материала завершена. Чтобы сделать пламя более ровным, необходимо включить эффект смазанного движения в настройках источника частиц. Для этого выделите его в окне проекции, вызовите контекстное меню, выберите строку **Properties** и в группе **Motion Blur** окна **Object Properties** установите переключатель в положение **Image**. Это означает, что эффект будет применен ко всему изображению. Уменьшите величину эффекта, изменив значение параметра **Multiplier** до 0,7.

Можно визуализировать анимацию.

Тема 2. Системы частиц, управляемых событиями

Неуправляемые событиями системы частиц, безусловно, способны удовлетворить многим потребностям ввода в сцены эффектов, однако в 3ds Max доступны и управляемые событиями системы частиц, предоставляющие намного больше возможностей для специальной настройки поведения частиц.

2.1 Теоретические аспекты

Ранее мы уже начали знакомиться с системами частиц и на конкретных примерах рассмотрели такие системы частиц, как Spray, Snow, PArray и т.д. На этом уроке мы продолжим знакомство с нюансами внедрения частиц в сцены, но **остановимся на гораздо более сложной системе частиц — Particle Flow**, возможности которой намного шире. Если все рассмотренные нами ранее системы частиц были предназначены лишь для формирования какой-то отдельной группы эффектов (например, снега, дождя и т.п.), то системы частиц Particle Flow позволяют генерировать практически любые эффекты, связанные с частицами: струи дождя, брызги воды, хлопья снега, искры огня, взрывы и т.д.

Система частиц ParticleFlow (Поток частиц) базируется на совершенно ином принципе управления частицами, нежели прочие системы — поведение частиц определяется не их свойствами, а происходящими с ними событиями, в зависимости от которых частицы разлетаются и сталкиваются, разбиваются на отдельные фрагменты, меняют свой внешний вид и т.д. Число таких событий может быть очень большим, а смена одного события другим регулируется условиями (или критериями). Условно можно считать, что каждое событие на входе получает состояние частицы как набор некоторых ее свойств, выполняет преобразование над свойствами посредством операторов и проверяет новое состояние частицы при помощи критериев — в результате такой проверки частицы переходят к другому событию либо остаются в том же событии для совершения нового цикла преобразований. Такой подход позволяет осуществлять с частицами сложные анимации, которые создаются в основном путем манипуляций с событиями и критериями, а не через указание ключевых кадров.

За создание системы частиц типа **ParticleFlow** отвечает категория **ParticleSystems** (Системы частиц) панели **Create** (Создать), открывающая доступ ко всем типам систем частиц, среди которых имеется и нужный нам тип **PFSource** (Источник Particle Flow). Технология создания этого типа частиц на первый взгляд напоминает создание других типов систем частиц, поскольку вначале формируется эмиттер (рис. 1), а затем корректируются параметры системы частиц. Однако последняя операция по большей части производится не на панели **Modify** (там регулируются лишь некоторые параметры эмиттера), а в дополнительном окне **ParticleView** (Представление частиц) — (рис. 2), открываемом при щелчке на одноименной кнопке панели **Modify**. Данное окно можно открыть и иначе — нажав на клавишу 6.

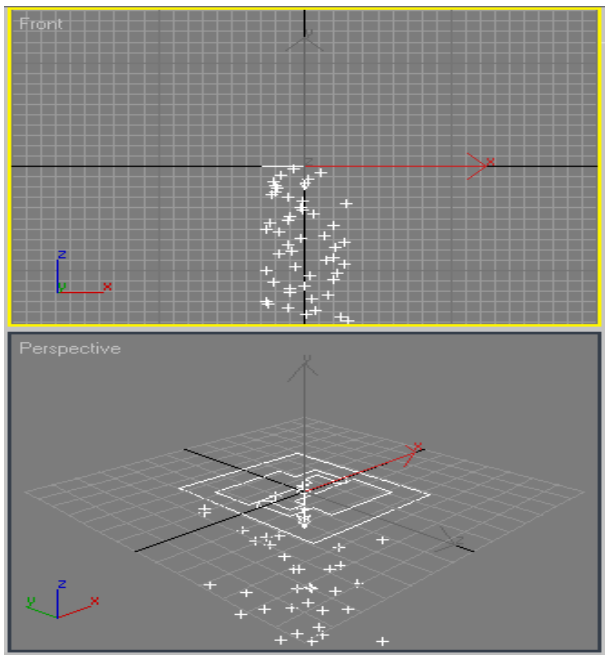


*Рис. 1. Частицы типа **PFSource** и генерирующий их эмиттер*

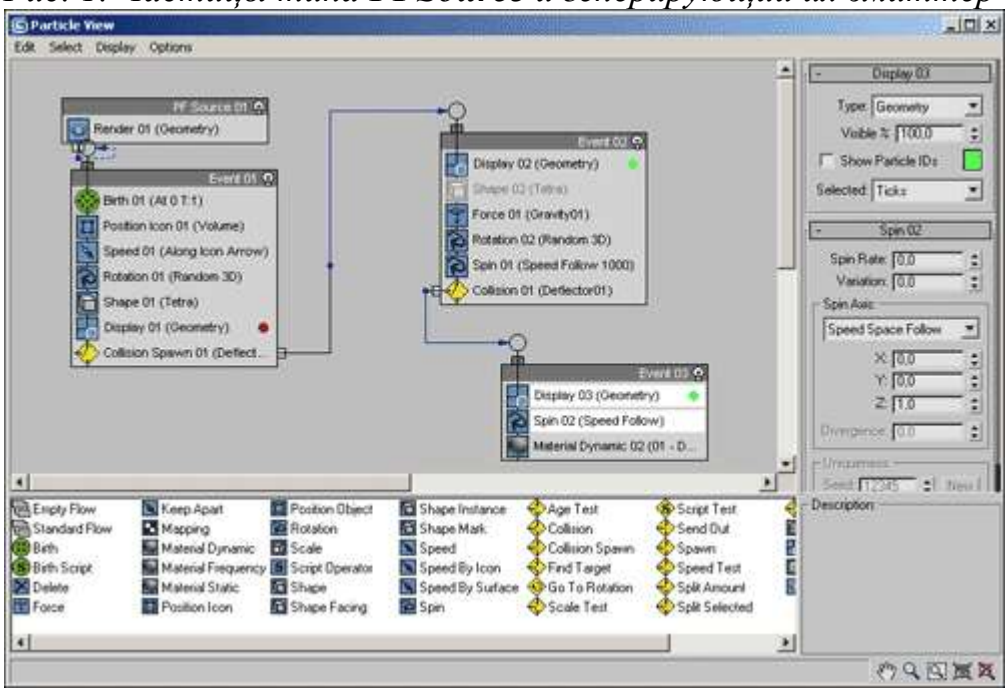


*Рис. 2. Окно **ParticleView***

В окне **ParticleView** представлена описывающая системы частиц диаграмма событий, состоящая из одного или более потоков частиц — последнее, естественно, возможно лишь в случае, когда в сцене используется несколько излучателей частиц (исключение, когда поток разбивается на несколько подпотоков). Каждое событие (**Event**) состоит из группы операторов (**Operator**) и критериев (**Test**), заключенных внутри отдельного подокна. Операторы определяют особенности поведения частиц и могут влиять на форму и размер частиц, скорость и направление их движения, особенности вращения, используемый для текстурирования частиц материал и т.д. Критерии служат связующим звеном между двумя отдельными событиями и устанавливают условия (связанные с определенным состоянием частиц), при которых одно из

событий сменяется другим. Например, внедрение в событие критерия **AgeTest** приведет к тому, что по достижении частицами некоторого возраста будет выполняться какое-то событие. Визуально в окне **ParticleView** операторы отображаются посредством иконок синего и зеленого цвета, а критерии имеют иконки желтого цвета. События связаны между собой стрелками, направление которых отражает направление протекания событий.

Весь перечень доступных операторов и критериев располагается в нижней части окна **ParticleView**. Для добавления произвольного действия (оператора или критерия) в событие достаточно перетащить иконку данного действия на рабочую область диаграммы — в свободную от событий область диаграммы или в конкретное событие. В первом случае перемещение действия приведет к созданию нового события, во втором перемещаемое действие будет добавлено в уже существующее событие. Параметры операторов и критериев регулируются — для этого достаточно выделить нужное действие и изменить некоторые его атрибуты, что производится в правой верхней части окна **ParticleView**. Для того чтобы через критерий связать отдельные события между собой, требуется определить направление протекания событий, для чего необходимо захватить курсором выступ напротив критерия в первом событии (вид курсора при этом изменится) и перетащить его при нажатой кнопке мыши на левый верхний угол второго события. В итоге события окажутся связанными, на что будет указывать соединяющая их стрелка. Любое из событий может быть активным или неактивным, что видно по цвету иконки в виде лампочки, расположенной в правом верхнем углу события. У активных событий лампочка белая, у неактивных — черная. Неактивные события не влияют на поток частиц. Изменение статуса активности событий производится щелчком по иконке-лампочке.

К наиболее часто используемым операторам можно отнести следующие:

- **PositionIcon** (Положение эмиттера) — определяет область испускания частиц;
- **PositionObject** (Положение объекта) — позволяет расположить частицы по форме выбранного объекта;
- **Speed** (Скорость) — задает скорость движения частиц;
- **Rotation** (Вращение) — определяет особенности вращения частиц относительно центра сцены;
- **Spin** (Кружение) — позволяет учитывать при вращении угловую скорость самих частиц; чаще всего используется в совокупности с оператором **Rotation** и устанавливается после него;
- **Display** (Отображение) — устанавливает вариант отображения части в окнах проекций;
- **Shape** (Форма) — задает форму частиц при визуализации;
- **KeepApart** (Соблюдение дистанции) — изменяет направление движения частиц, удерживая их на заданном расстоянии друг то друга;
- **Force** (Сила) — задает силовые воздействия на системы частиц, изменяя их динамику, и позволяет имитировать влияние на частицы природных явлений

(гравитация, ветер и др.) или искусственно созданных силовых эффектов (взрыв, направленное давление и др.);

- **Material Static** (Статический материал) — назначает материал для отображения частиц при визуализации, который не меняется при смене событий и одинаков для всех частиц;
- **MaterialDynamic** (Динамический материал) — устанавливает материал для отображения частиц при визуализации, который меняется при смене событий и чаще всего базируется на применении таких текстурных карт, как **ParticleAge**;
- **Material Frequency** (Частотный материал) — назначает материал для отображения частиц при визуализации, который у каждой из подгрупп частиц внутри системы будет различным (подгруппы формируются автоматически на основе указанных процентных соотношений).

В числе наиболее часто применяемых критериев можно назвать следующие:

- **AgeTest** — контролирует возраст частиц и при достижении некоторого заданного значения передает управление какому-то событию;
- **Collision** (Столкновение) — фиксирует столкновения частиц с дефлектором;
- **CollisionSpawn** (Столкновение с размножением) — фиксирует столкновения частиц с дефлектором и при каждом столкновении генерирует поток дополнительных частиц, на которые как бы разлетаются столкнувшиеся с препятствием частицы;
- **FindTarget** (Поиск цели) — направляет перемещение частиц в сторону цели и при ее достижении передает управление какому-то событию (это своего рода притягивание частиц мишенью) ;
- **Spawn** (Размножение) — генерирует новые частицы;
- **Split Amount** (Раскол на части) — разбивает поток частицы на несколько потоков и позволяет передавать их разным событиям.

2.1.1 Создание и настройка системы частиц

Чтобы немного разобраться с принципами генерации потока частиц **ParticleFlow**, выберите **Create**=>**Geometry**=>**ParticleSystems**, щелкните на кнопке **PF Source** и в окне проекции **Top** нарисуйте эмиттер — никаких частиц при этом видно не будет, так как кадр нулевой. Нажмите на панели анимации кнопку **Play**, и частицы появятся (рис. 3). При выделенном эмиттере активируйте панель **Modify** и обратите внимание на то, что на ней можно отрегулировать размеры и форму эмиттера (свиток **Emission**).

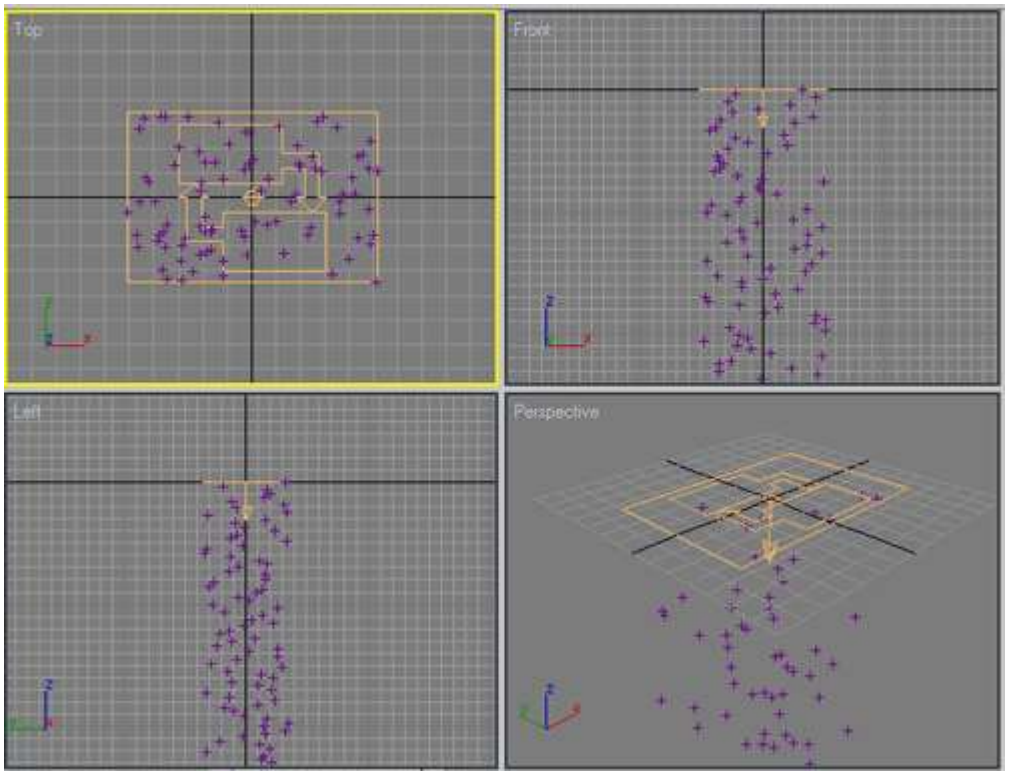


Рис. 3. Вид проекций с потоком частиц в одном из промежуточных кадров

Для корректировки параметров генерации частиц откройте окно **ParticleView**, щелкнув на одноименной кнопке панели **Modify**. Изначально в окне будут отображены два события — **PFSource** 01 и **Event** 01 (рис. 4). Первое из них относится к глобальным (**GlobalEvent**) и отображает сам факт существования частиц — единственный оператор данного события **Render** 01 отвечает за то, будут ли визуализироваться частицы потока, а если будут, то в каком виде. Второе событие — локальное и отвечает за генерацию частиц эмиттером. Данное событие включает шесть операторов, первым из которых стоит оператор **Birth**, регулирующий рождение частиц через параметры:

- **EmitStart**/**EmitStop** — определяет первый кадр, в котором произойдет рождение частиц, и последний кадр, после которого частицы больше не будут появляться;
- **Amount** — задает количество испускаемых источником частиц.

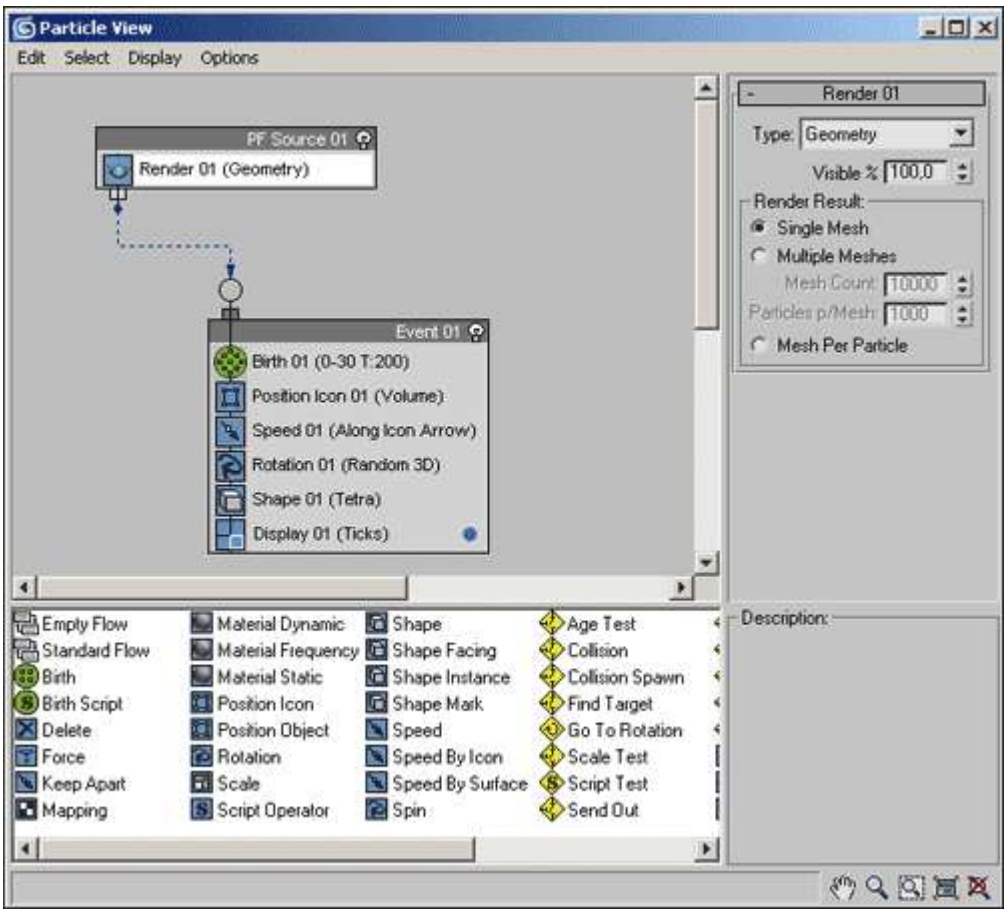


Рис. 4. Первоначальный вид окна ***ParticleView*** после создания системы частиц

Выделите в событии **Event** 01 строку **Birth** 01 и установите значение параметра **Emit Start** равным 0, **Emit Stop** — 100, а **Amount** — 600 (рис. 5). Это означает, что частицы будут появляться по всех ста кадрах анимации, а общее их число окажется равно 600. Выделите строку **Speed** 01 и уменьшите значение скорости движения части до 50 — частицы станут двигаться гораздо медленнее, а поток их окажется более плотным (рис. 6).

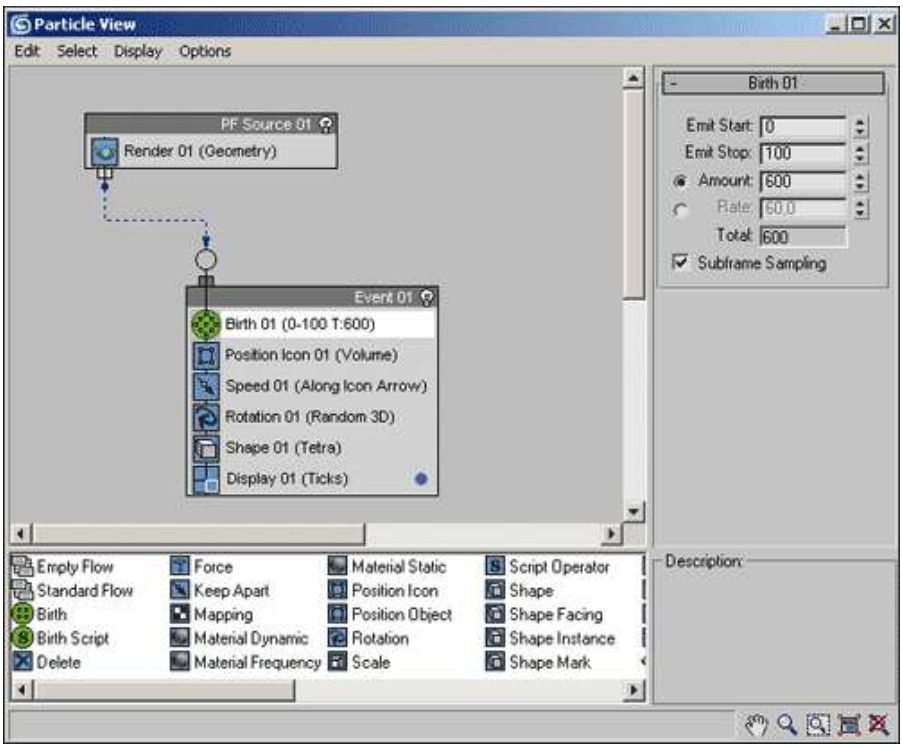


Рис. 5. Настройка параметров оператора ***Birth*** 01

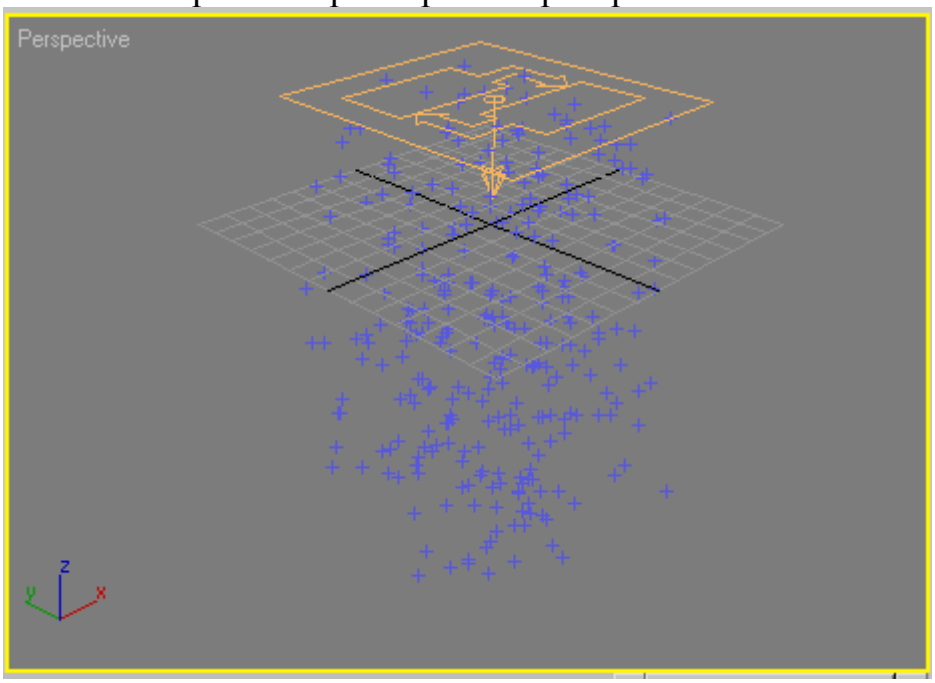


Рис. 6. Вид потока частиц в окне проекции после корректировки параметров операторов ***Birth*** и ***Speed***

Попробуем добиться, чтобы частицы с возрастом меняли свой цвет, причем дважды: первый раз, например, на 30-м кадре жизни, а второй — на 60-м. Это означает, что для проверки возраста потребуется два критерия: по первому событие **Event** 01 сменится событием **Event** 02, а по второму на смену событию **Event** 02 придет событие **Event** 03. Создайте в событии **Event** 01 первый критерий **AgeTest**, перетащив его из нижней части окна **ParticleView** в нижнюю часть окна события (рис. 7). Выделите в событии строку **AgeTest**, а затем отрегулируйте параметры критерия — **Test Value** должен быть равен 30, а **Variation** — 0. Создайте новое событие **Event** 02, перетащив оператор **Display**

в свободную от событий область диаграммы (рис. 8). Событие **Event** 02 должно наступать для тех частиц, возраст которых достиг ровно 30 кадров, и по замыслу частицы должны менять свой цвет. Поэтому выделите строку **Display** 02 события **Event** 02 и удостоверьтесь, что цвет частиц действительно изменился (отличается от того, который фигурирует при активизации строки **Display** 01 события **Event** 01), — рис. 9. Свяжите критерий **AgeTest** 01 с событием **Event** 02, захватив курсором выступ напротив критерия и перетащив его при нажатой кнопке мыши на событие **Event** 02.

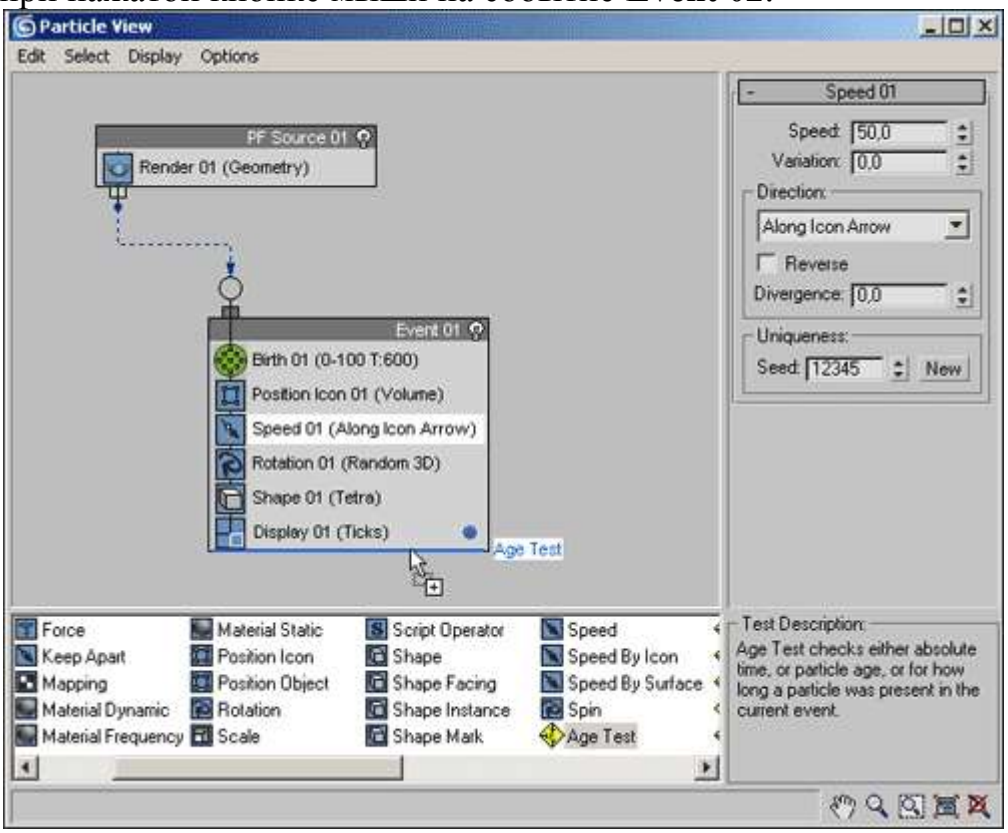


Рис. 7. Создание критерия ***AgeTest***

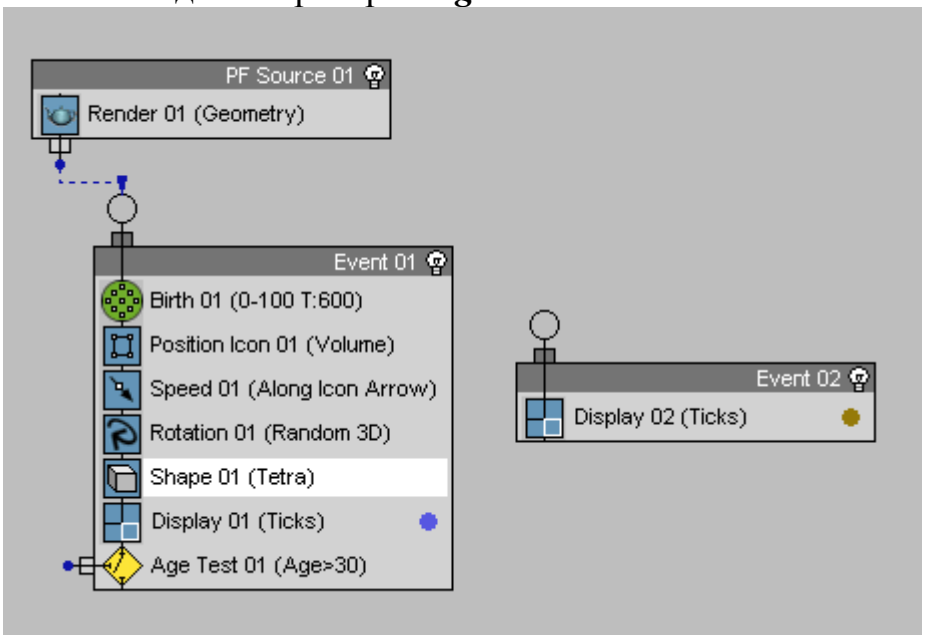


Рис. 8. Появление события ***Event*** 02

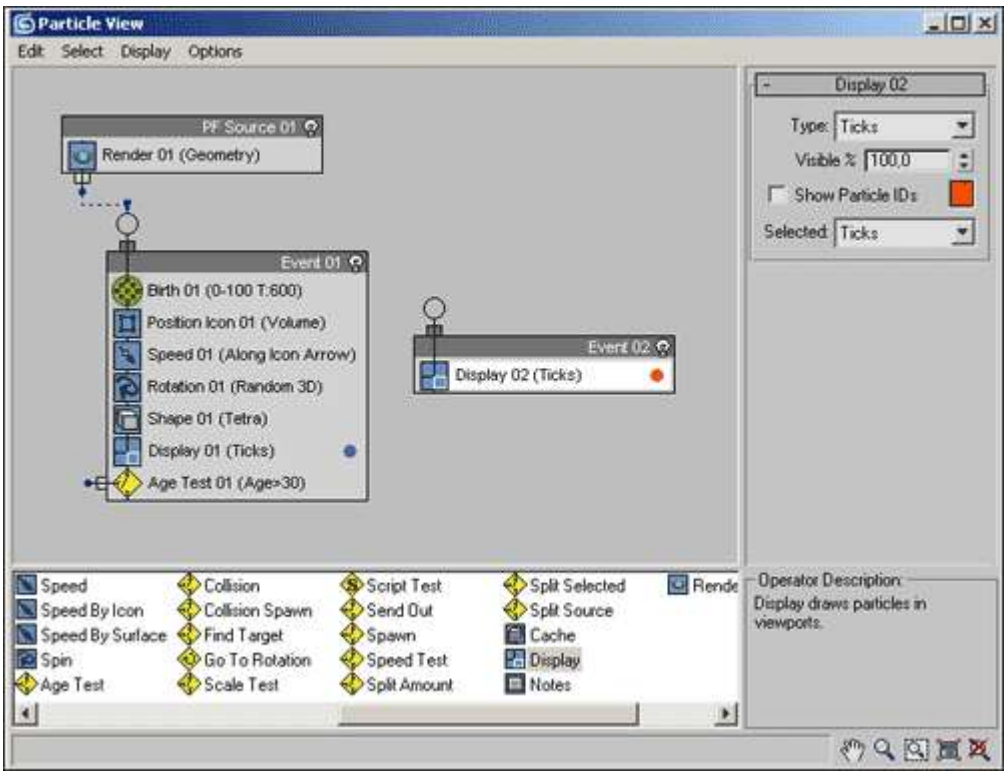


Рис. 9. Настройка параметров оператора ***Display*** 02

Добавьте к событию **Event** 02 критерий **AgeTest** и установите для него параметр **Test Value** равным 60, а **Variation** — 0. Создайте новое событие **Event** 03, перетащив оператор **Display** в свободную от событий область диаграммы, а затем отрегулируйте цвет в действии **Display** 03 (рис. 10). Свяжите критерий **AgeTest** 02 с событием **Event** 03. Запустите проигрывание анимации и убедитесь, что частицы действительно с возрастом меняют свой цвет (рис. 11).

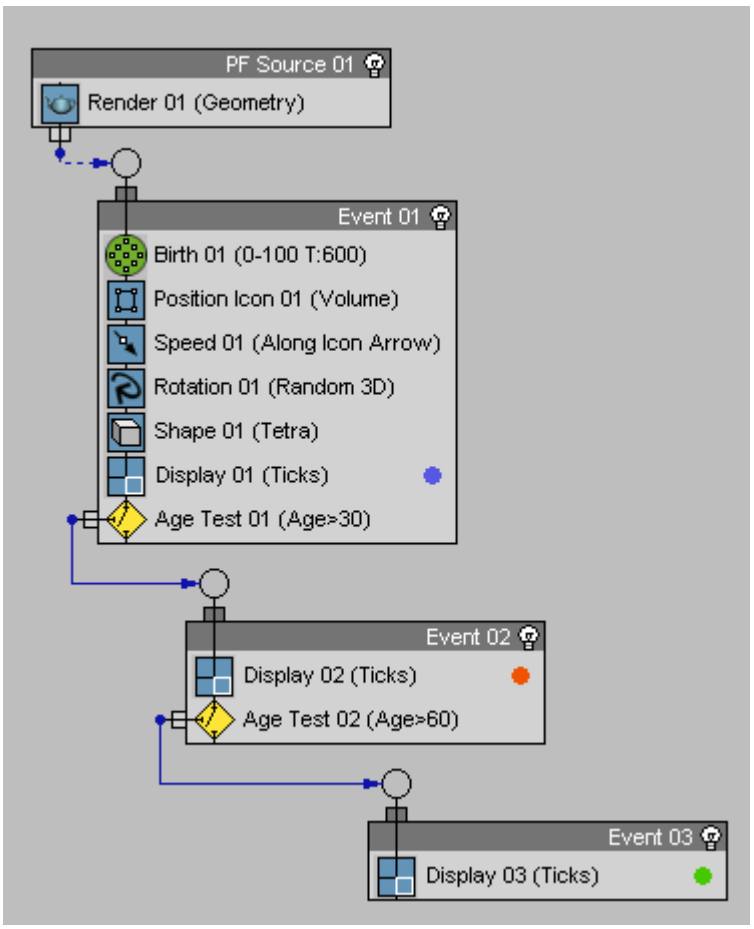


Рис. 10. Окончательный вид диаграммы событий

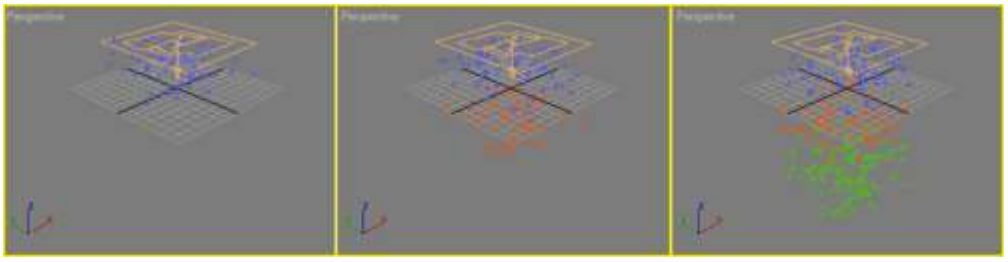


Рис. 11. Вид частиц в окне проекции в нескольких кадрах анимации

2.1.2 Воздействие на частицы физических сил и деформаций отражения

К системам частиц **ParticleFlow** можно применять различные движущие силы (**Forces**), правда связываются они с частицами не посредством операции **BindtoSpaceWarp**, а через оператор **Force** в окне **ParticleView**. Для примера попробуем назначить созданной системе частиц гравитационный источник деформации. Но вначале, учитывая, что частицы в нашем примере и без гравитации падают вниз, для наглядности изменим направление их перемещения на противоположное. Для этого активируйте в событии **Event** 01 оператор **Speed** 01 и в разделе **Direction** включите флажок **Reverse** — частицы станут лететь вверх (рис. 12).

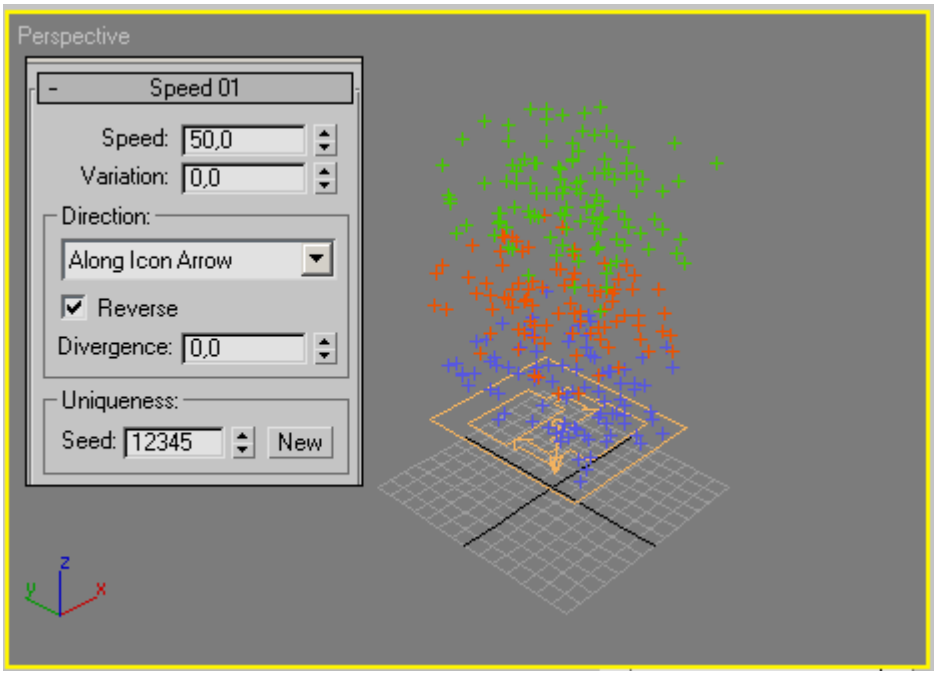


Рис. 12. Изменение направления перемещения частиц

Создайте источник гравитации, открыв свиток типов объектов категории **Forces**, кликнув на кнопке **Gravity** (Гравитация) и сформировав источник гравитации в окне **Perspective**. Теперь нужно связать источник с системой частиц — для этого переключитесь в окно **ParticleView**, добавьте в событие **Event** 01 оператор **Force**, в области **ForceSpaceWarps** щелкните на кнопке **ByList** и укажите в списке созданный источник гравитации (рис. 13). Назначенная по умолчанию гравитационная сила окажется столь сильной, что все частицы станут падать вниз. Отрегулируем степень воздействия гравитационного поля (параметр **Strength** на панели **Modify** при активированном эмиттере) и одновременно скорость испускания эмиттером частиц (оператор **Speed** 01 в событии **Event** 01) так, чтобы последние вначале вылетали вверх, немного поднимались и лишь затем падали, — мы остановились на значениях 0,25 и 250 соответственно. И напоследок немного расширим поток частиц, чтобы они летели не только строго вверх, а затем строго вниз, но и немного в стороны — для этого увеличьте для оператора **Speed** 01 значение параметра **Divergence** (Отклонение), например, до 30 (рис. 14).

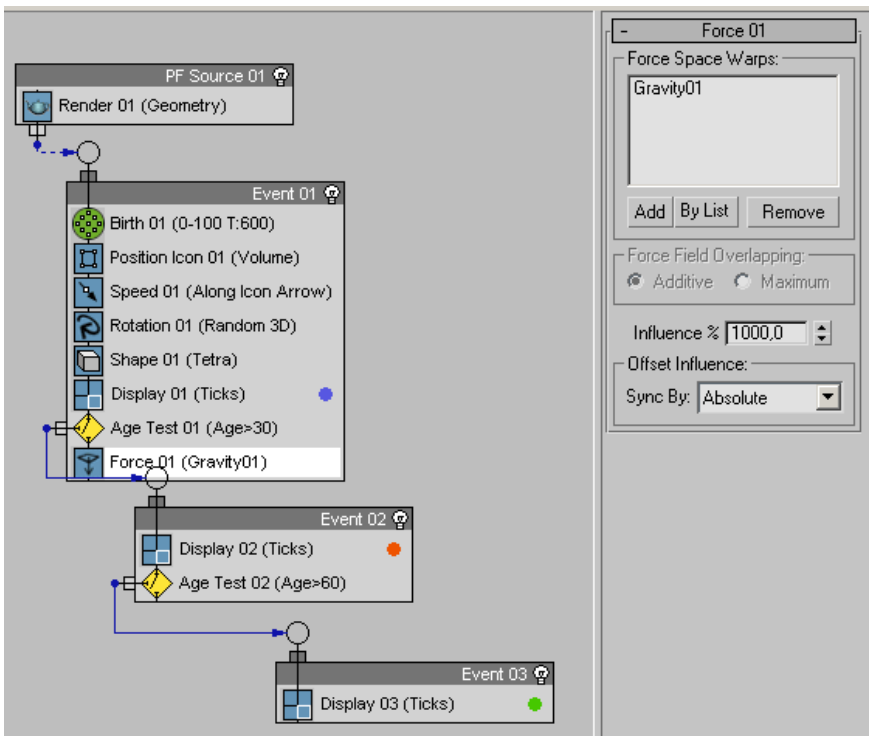


Рис. 13. Связывание источника гравитации с системой частиц

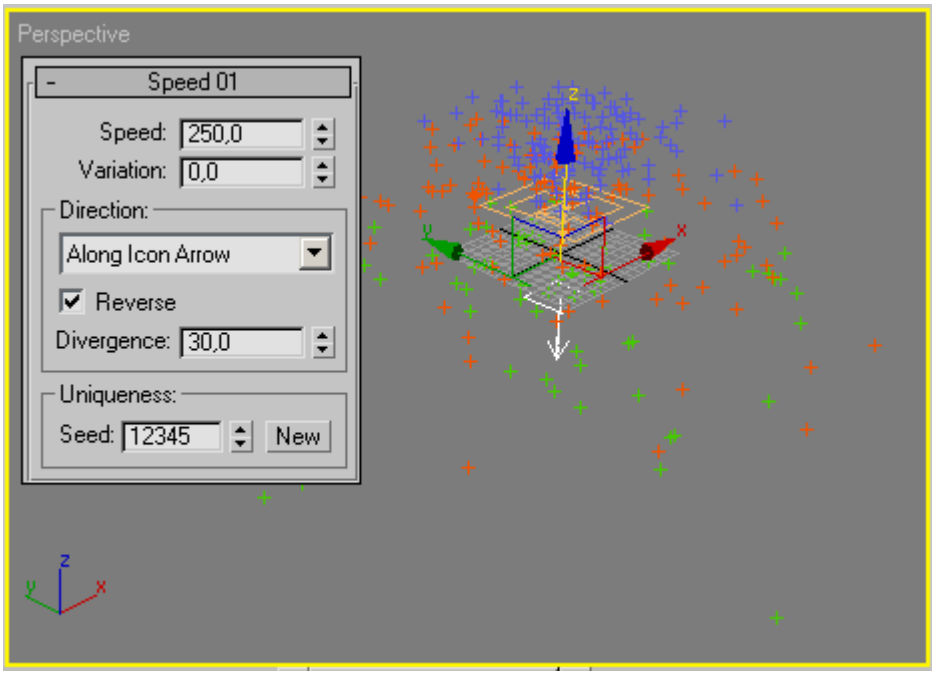


Рис. 14. Изменение характера полета частиц

Похожим образом настраивается воздействие и других сил, таких, например, как **Wind** (Ветер), **Drag** (Помеха) и т.п. А вот деформации отражения, используемые для отражения потока частиц от преград, назначаются потоку частиц **ParticleFlow** несколько иначе. Попробуем установить подобную плоскую преграду на пути летящих вниз под воздействием гравитационной силы частиц. Откройте свиток типов объектов категории **Deflectors** и кликните на кнопке **Deflector**. Создайте в окне проекции **Perspective** значок отражателя, отрегулируйте его размеры (отражатель должен

захватывать все объекты сцены) и положение (он должен располагаться строго под источником частиц) — рис. 15. Теперь следует связать источник деформации с источником частиц, правда сделать это придется уже не через оператор **Force**, а с помощью критериев **Collision** (Столкновение) или **CollisionSpawn** (Столкновение с размножением). Поскольку в нашем случае речь идет об обычном столкновении (а не о столкновении с дополнительной генерацией частиц), воспользуемся критерием **Collision**. Внедрите его в событие **Event** 02 — в событии **Event** 01 настраивать столкновение бессмысленно, так как частицы соответствующего возраста просто не успевают долететь до преграды. После этого при выделенном критерии **Collision** 02 в свитке **Deflectors** щелкните на кнопке **ByList** и укажите в списке созданный источник деформации отражения: если ранее частицы красного цвета спокойно проходили сквозь плоскость отражателя, то после связывания они будут от него отскакивать. К зеленым частицам это пока не относится, поэтому в событии **Event** 03 нужно установить точно такой же критерий **Collision** — проще это сделать, скопировав одноименный критерий из события **Event** 02 через контекстное меню (рис. 16). В результате уже все достигшие плоскости отражателя частицы будут от нее отскакивать (рис. 17).

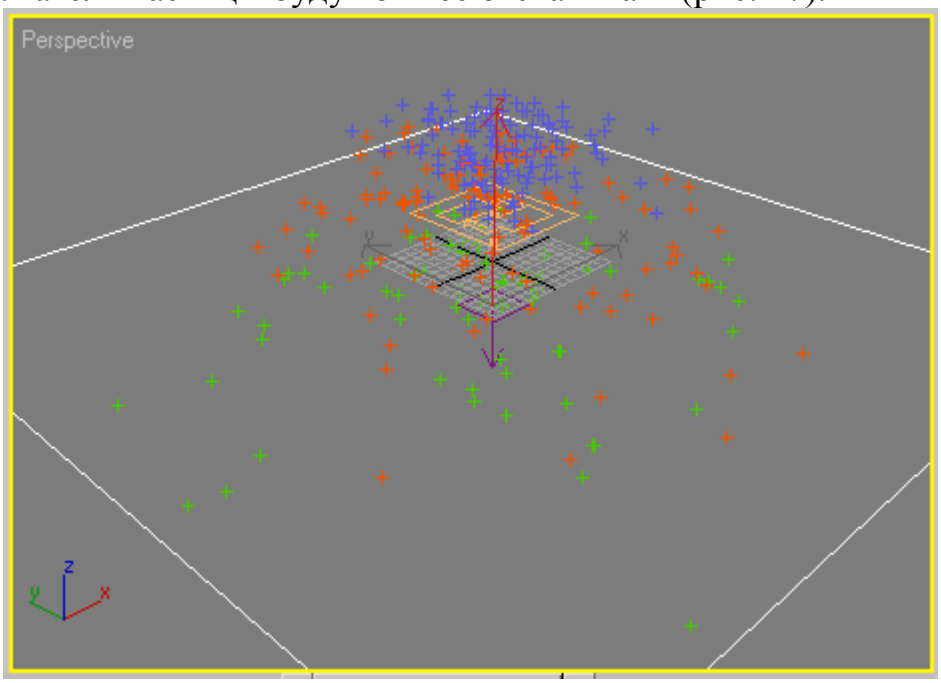


Рис. 15. Появление в сцене отражателя

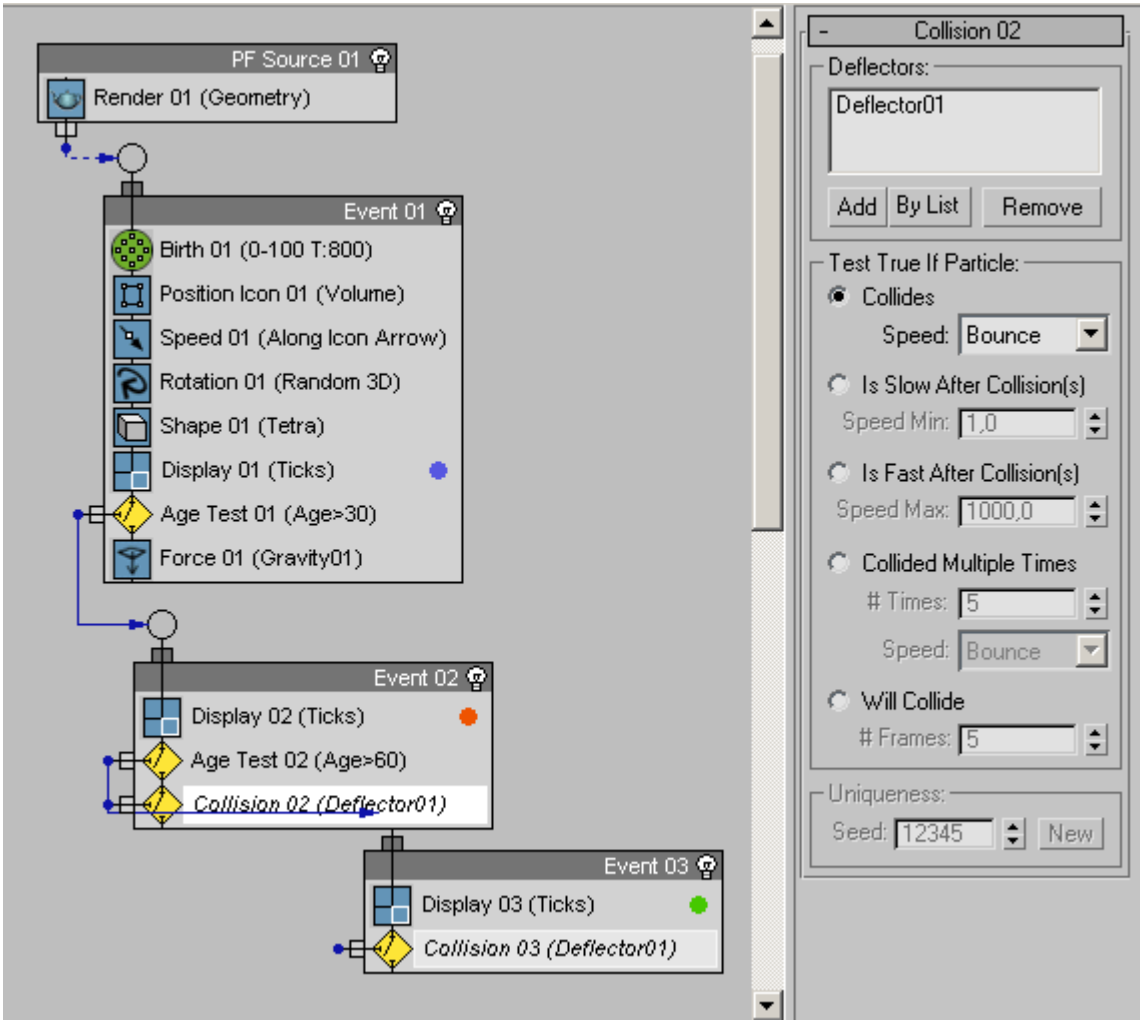


Рис. 16. Настройка столкновения частиц с отражателем

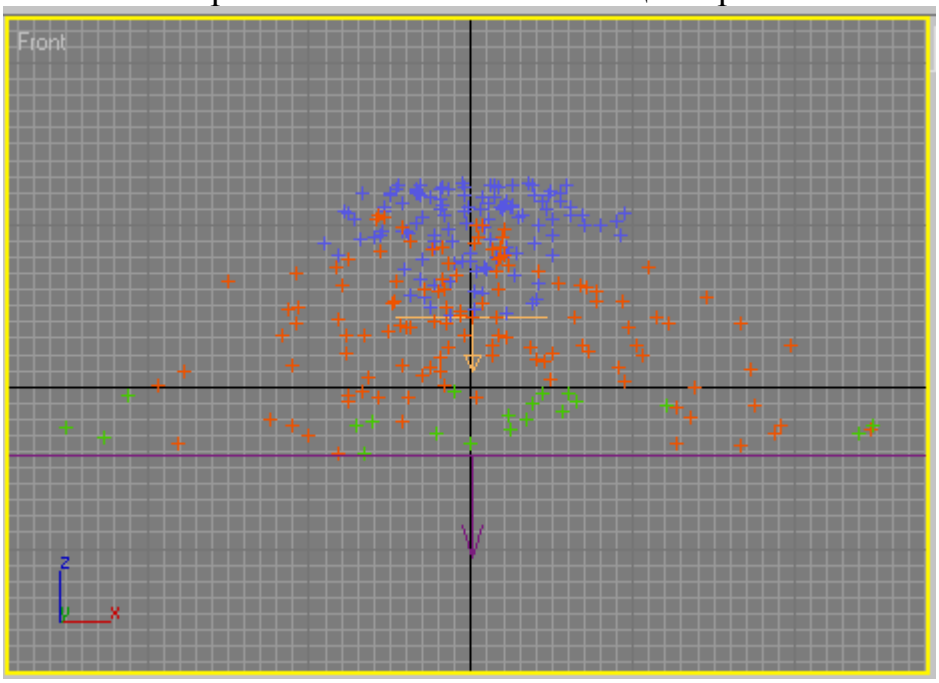


Рис. 17. Результат связывания отражателя с системой частиц

2.1.3 Настройка отображения частиц при визуализации

По умолчанию частицы **ParticleFlow** визуализируются в виде тетраэдров, и в нашем примере сцена в одном из кадров анимации будет выглядеть примерно так, как представлено на рис. 18. Через параметры оператора **Shape** можно изменить вид частиц при визуализации, например, на кубы или сферы (рис. 19).

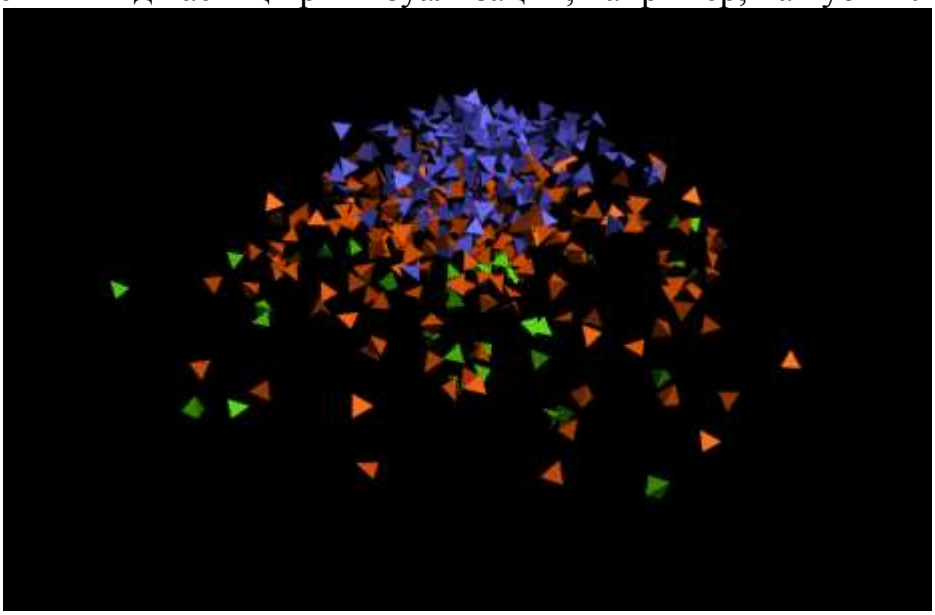


Рис. 18. Вид частиц, визуализируемых в виде тетраэдров

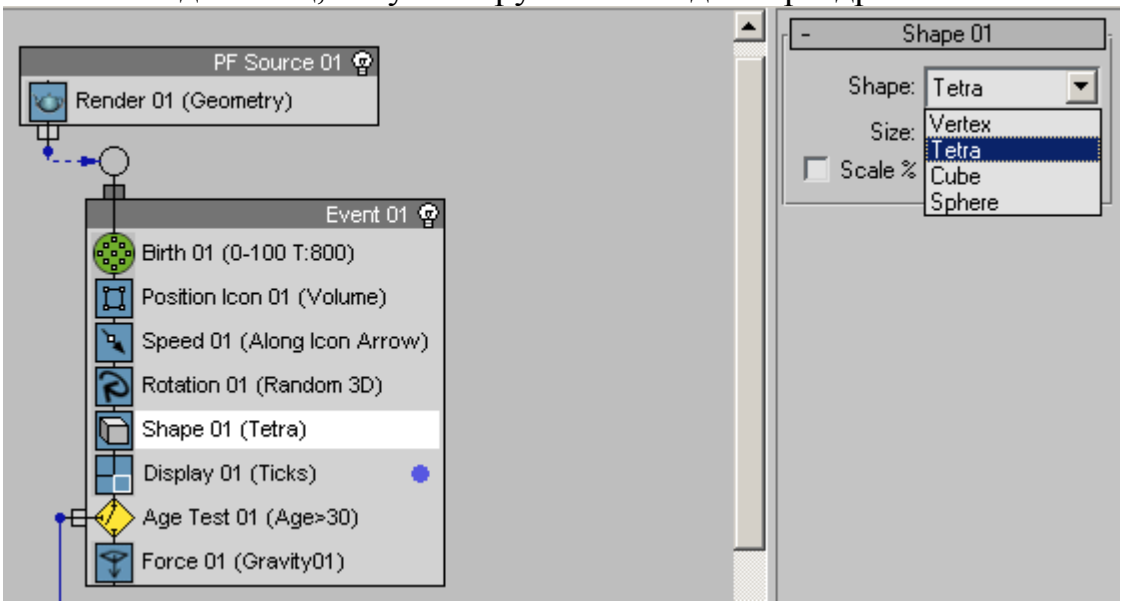


Рис. 19. Изменение вида частиц при визуализации через оператор ***Shape***

Однако не сложно отображать частицы и иным образом, например, при рендеринге каждая частица может заменяться на образец-заместитель, представляющий собой некоторый объект сцены. При этом размеры визуализируемых частиц будут определяться размерами образца-заместителя, а в качестве объекта-образца может выступать не только одиночный объект, но и группа объектов (что невозможно для других типов частиц). Стоит заметить, что данный прием (реализуемый через оператор **ShapeInstance**) актуален даже

в случае замены частиц на обычные сферы, так как сферы, установленные через оператор **Shape**, плохо сглажены (рис.20).

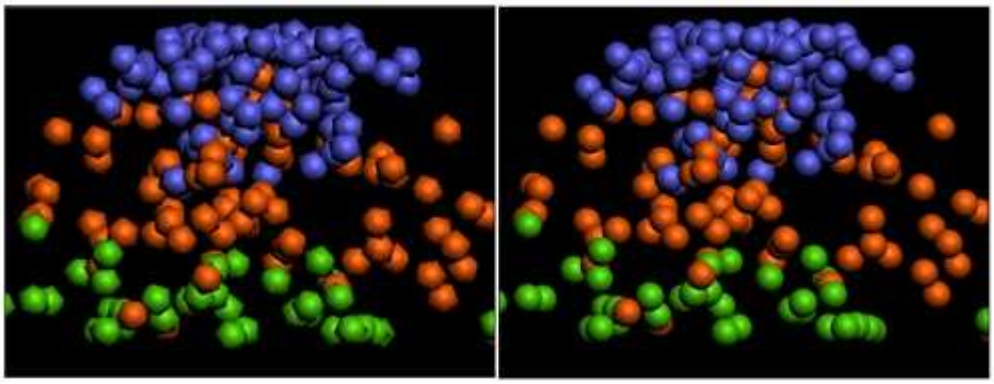


Рис. 20. Пример частиц, визуализируемых в виде сфер (слева — через оператор ***Shape***, справа — путем замены на объект-образец)

Можно даже заменять частицы на составные объекты **BlobMesh** (Метаболы), представляющие собой набор сфер, при сближении соединяющихся друг с другом так, как если бы они были созданы из мягкого, текучего вещества, а при удалении вновь принимающие форму сфер. В этом случае размер визуализируемых в виде метаболов частиц будет по-прежнему регулироваться через оператор **Shape**. Попробуем заменить частицы метаболами. Активируйте в категории **Geometry** панели **Create** тип объектов **Compound Objects**, щелкните на кнопке **BlobMesh**, а затем — в произвольном месте сцены — в результате будет создана одна blobmesh-сфера. Переключитесь на панель **Modify** и в свитке **Parameters** щелкните на кнопке **Add** и укажите в открывшемся свитке систему частиц **PF Source** 01 (рис.21) — частицы окажутся заменены каплями (рис. 22).

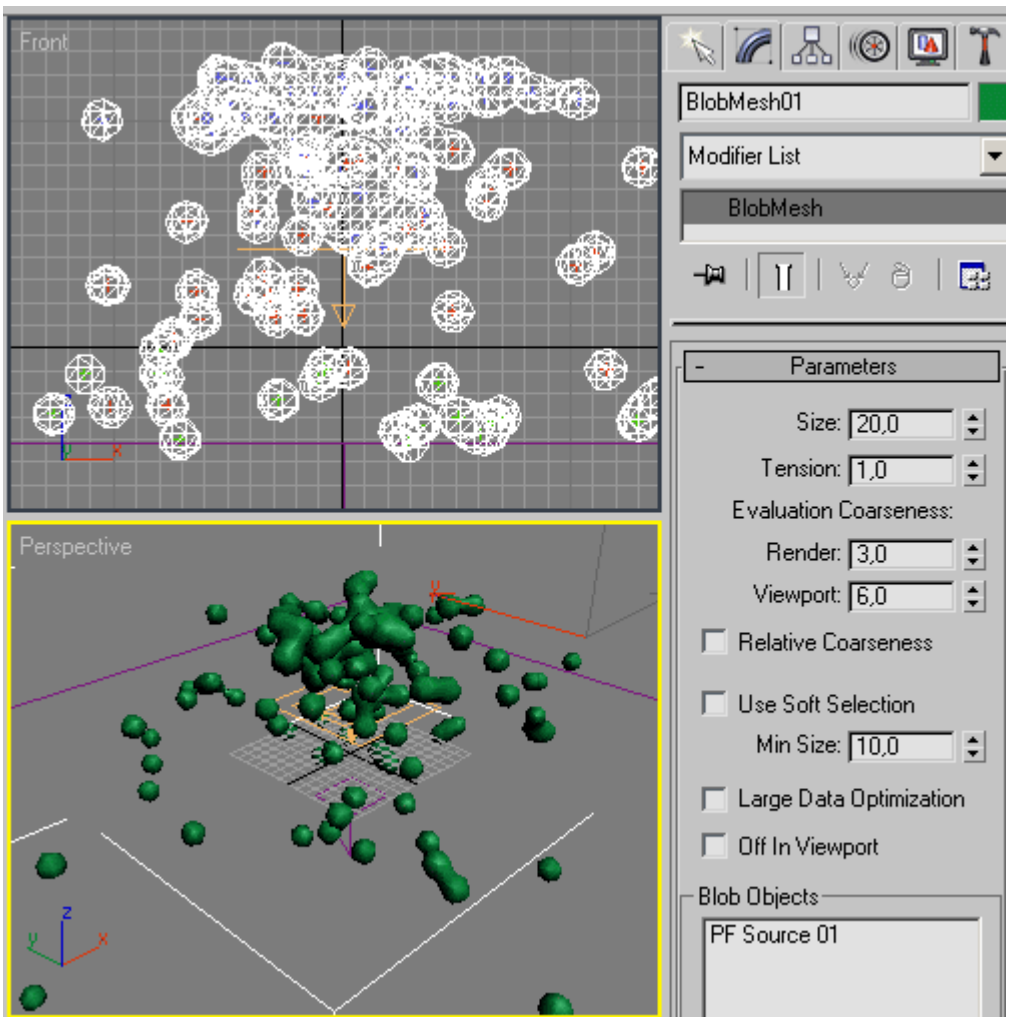


Рис. 21. Замена частиц метаболами

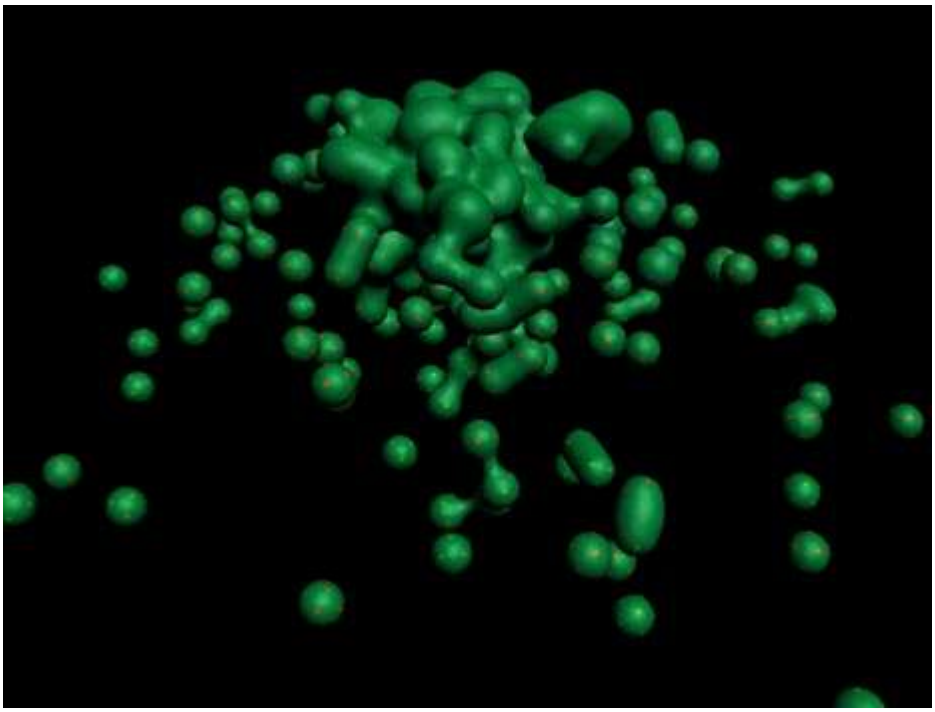


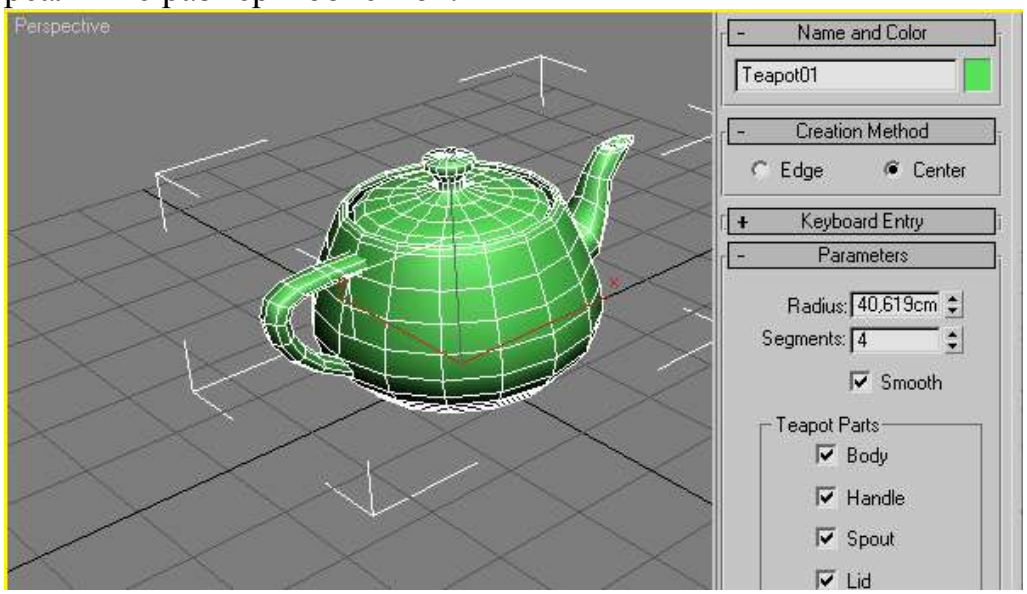
Рис. 22. Вид частиц, представленных метаболами при визуализации

Практические упражнения

Эффект распада объекта на частицы

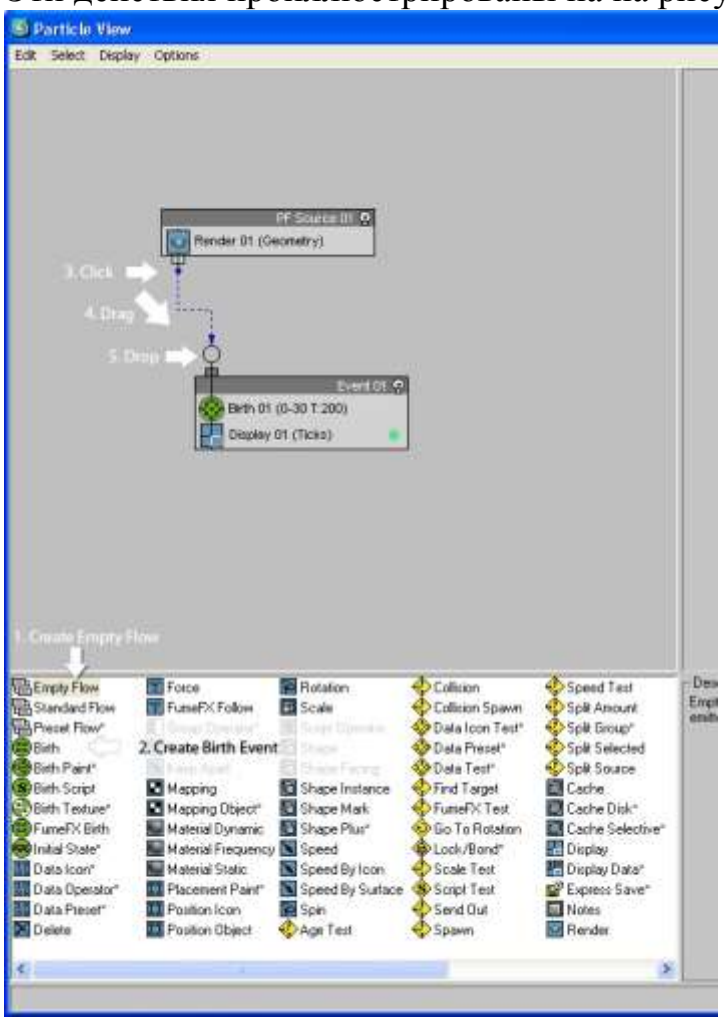
В этом уроке показано , как можно создать с помощью стандартных средств 3ds max эффект распада объекта на частицы .
Для начала давайте рассмотрим скриншот, который взят из середины анимации.

Существует несколько методов для решения этой задачи, но в этом уроке скрывать объект будем с помощью материала, так как многие компьютеры не позволят сделать это геометрией.
Итак создадим объект.
Откройте 3d max и создайте какой-нибудь объект. В этом уроке выбран чайник, так как он содержит больше деталей, чем другие объекты. Кстати, размер не имеет значения. Для урока выбран радиус **40 см**. Конечно, размер чайника роли не играет, но некоторые рендеры работают лучше, если вы соблюдаете реальные размеры объектов.



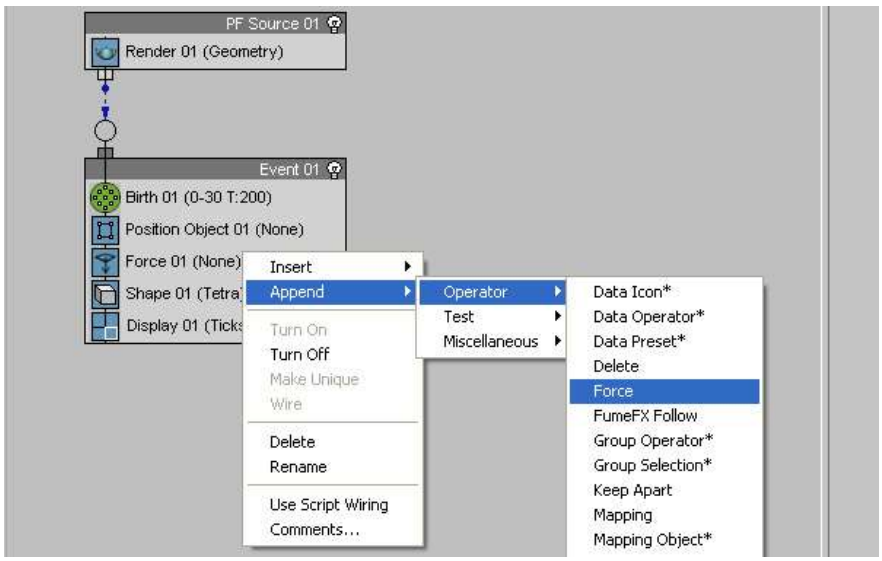
Теперь настроим систему частиц

Переключитесь на окно Particle View. Обычно это горячая клавиша "6", но если она не работает, то включите его вручную "Graph Editors -> Particle View" в верхнем меню 3ds max. Перетащите надпись Empty Flow в окно Particle View. Затем также перенесите туда надпись Birth и соедините их.
Эти действия проиллюстрированы на на рисунке ниже.



Теперь дополним систему частиц

Ну а дополнять мы его будем с помощью нескольких новых критериев анимации. Добавим **Position Object, Force и Shape.**
Position Object – добавляем наш объект в систему частиц.
Force – добавляем внешние силы (в нашем случаи это ветер).
Shape – для того, что бы отображались наши частицы.
На скриншоте внизу видно как еще можно добавлять критерии.
Просто цепляем мышкой нужный критерий и перетаскиваем.

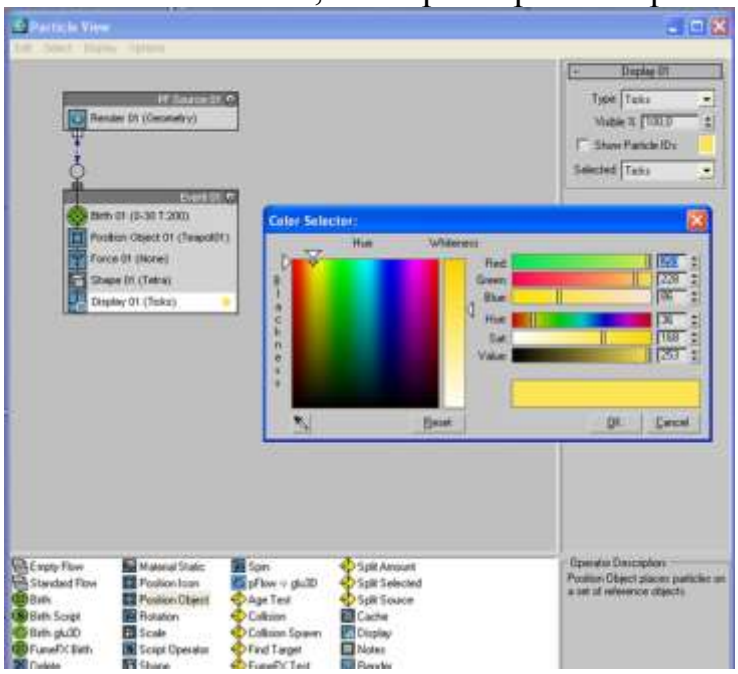


Давайте добавим ветер

Во вкладке Space Warps выберите Forces, а затем Wind. Поместите его куда хотите. Размер опять же не играет никакой роли, чем иконка больше, тем легче ее найти в сцене. В уроке ее размер около 10м. Поверните иконку в ту сторону, куда должны лететь частицы.
Теперь, когда у вас есть объект wind, вы можете настроить его, увеличивая или уменьшая стандартное значение силы ветра. Можно добавить немного турбуленции частицам (turbulence) для достижения красивого результата. Поиграйте с настройками, заодно лучше их узнаете.

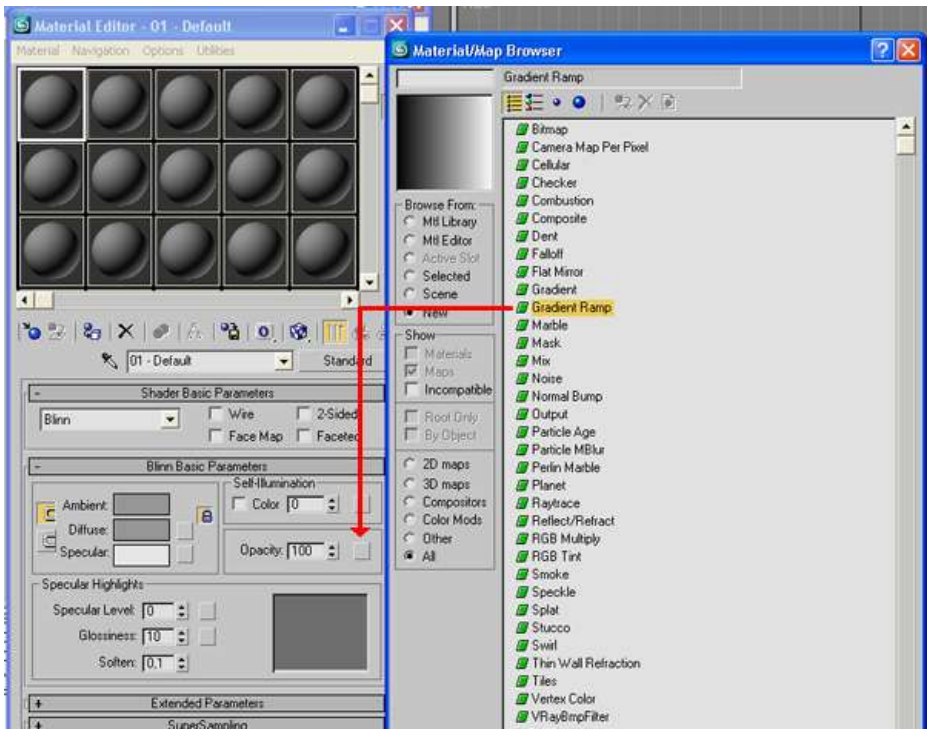
Настройка критериев

1)Вернитесь в Particle View и в критерии Position Object добавьте ваш чайник в Emitter Objects.
2)Выберите критерий Force и добавьте все действующие на объект силы. В нашем случаи это только ветер.
3)Перейдите в критерий Display и выберите цвет частиц. Я решил сделать их похожими на песок, а в параметрах отображения выбрал Dots.



4)В критерии Shape я поставил 1-2 см.
В критерии Birth поменяйте значение Emit Stop на 50, а Amount (кол-во частиц), чем больше, тем лучше, зависит от вашего компьютера, я думаю 20,000 будет достаточно, но в финальном рендере лучше укажите около 100,000. Теперь мы можем закрыть это окно, анимация частиц уже готова. Поэкспериментируйте со всеми значениями, и тогда результат будет наиболее качественным. Если компьютер начал тормозить, то не беспокойтесь, в PF Source найдите Quantity Settings и измените значение Viewport %, это позволяет отображать меньшее кол-во частиц в сцене, но при рендере их будет столько же.

Вернемся к нашему чайнику. Теперь мы должны имитировать его исчезновение за счет материала. Для этого используем карту **gradient ramp** в качестве **opacity map** (карты прозрачности), с изменением цвета градиента объект постепенно будет становиться прозрачным. Черный цвет обозначает полную невидимость и наоборот. Перейдите в редактор материала Material Editor (M) и выберите любой слот для нашего материала. Выберите слот opacity и поменяйте его с NONE на Gradient Ramp.



Настройка исчезновения

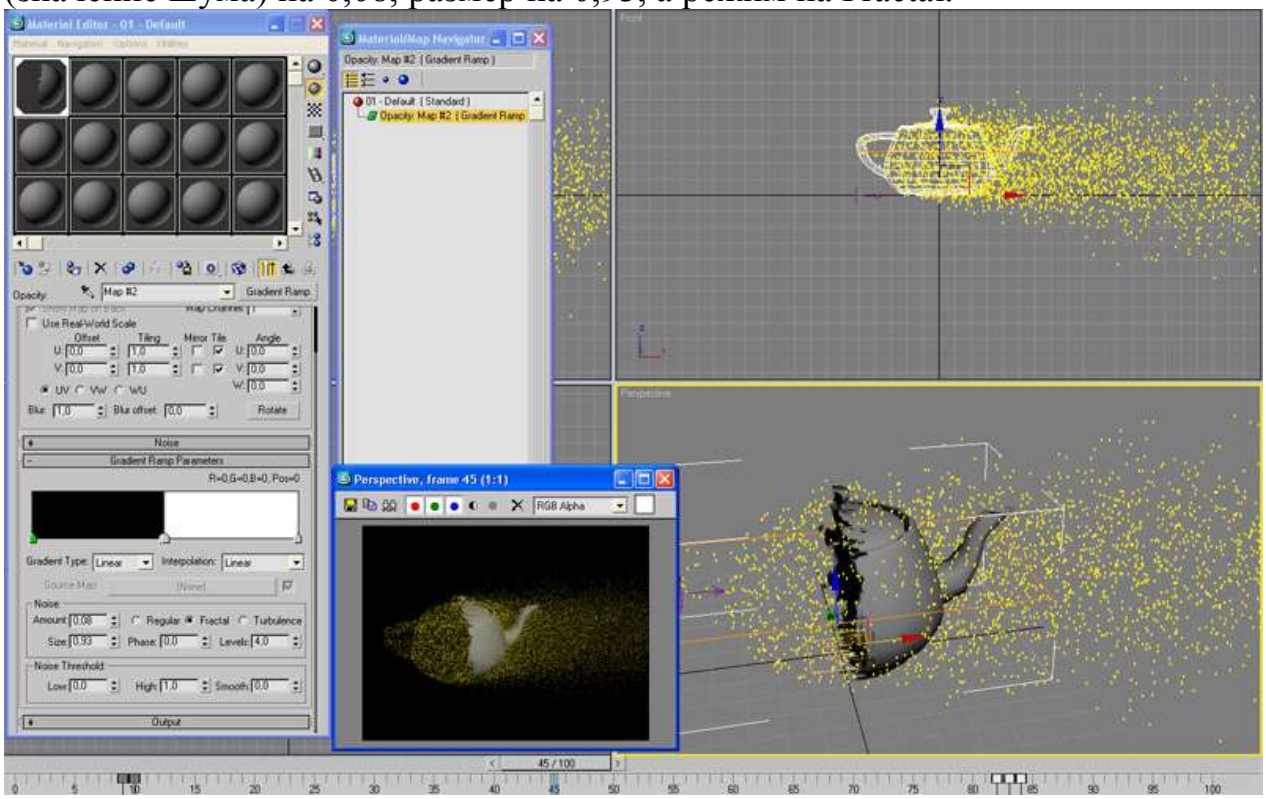
Итак, наша цель. Мы хотим настроить постепенное исчезновение чайника, пока частицы улетают по направлению ветра. Для осуществления задуманного нужно анимировать карту gradient и заставить меняться от белого цвета в начале до черного цвета в конце в течение 100 кадров. Попытайтесь для каждого кадра прописывать заново цвет, даже если он отображается как белый, все равно зайдите в настройки и измените его опять на белый, это нужно для создания ключей.
Включите режим Auto Key и перейдите на 1-й кадр. Вот примерная настройка анимации карты.

кадр: 1 – **поз.1-индикатор белого цвета** (в будущем он будет черного),
 для белого цвета - создайте 3 индикатора на поз. 2, 3 и 100.
кадр: 2 – **поз.1** и **2** сделайте черного цвета (остальные не трогайте) помните, что надо прописывать даже совпадающие цвета, это нужно для того, чтобы создался ключ для этого цвета.
кадр: 98 – передвиньте индикаторы 2 и 3 в позицию 98 и 99 (1- индикатор черный, а 2- белый).
кадр: 99 – **поз.**99 индикаторы меняем на черный, но индикатор 100 на белый.
кадр: 100 – **поз.**100 все индикаторы черные.

Теперь у нас есть анимированная gradient карта.

Совет:
1) Для того, чтобы увидеть ключи на анимационной дорожке сначала добавьте материал на объект и только потом анимируйте.

2)Передвигайте анимационные ключи, чтобы рассеивание объекта на частицы было синхронным с его исчезновением.
Если вы сделаете рендер, например, 50 кадра сейчас, то все будет нормально для простых объектов, но не для нашего чайника. Добавьте на него модификатор UVW Map, он будет работать хорошо и без его настроек, так как наш чайник – объект средней сложности. Все, анимация готова. Все работает, но я все же советую вам поиграть с настройками gradient, добавить либо шума, либо наоборот смягчить исчезновение. Я, например, поставил noise amount (значение шума) на 0,08, размер на 0,93, а режим на Fractal.



Этот эффект можно применять в разных ситуациях, он будет полезен при сжигании чего-либо или разрушении.

Дополнение

Для того, что бы решить проблему с тенями, а именно ситуацию, когда объект разлетелся, а тень упрямо остается как от целого, мы используем Ray Traced Shadow.

Сигаретный дым

Это небольшое упражнение призвано показать, как простыми средствами можно получить эффект рассеивания, применяемый в случаях анимации природных или иных явлений. Одним из вариантов анимации таким способом может служить сигаретный дым. Для выполнения упражнения нам понадобится простая сцена — какой-нибудь объект, например текст (рис.1)

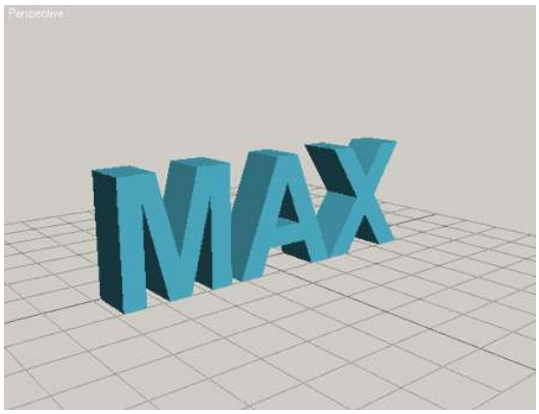


Рис.1

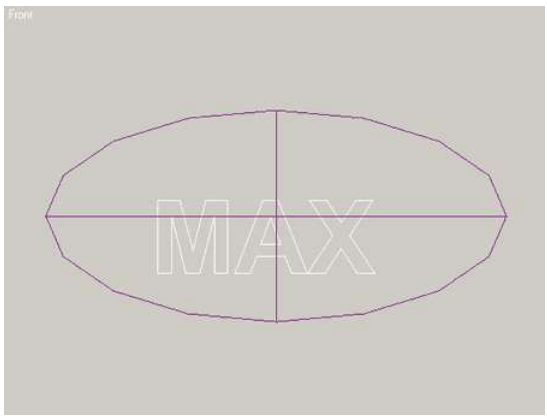


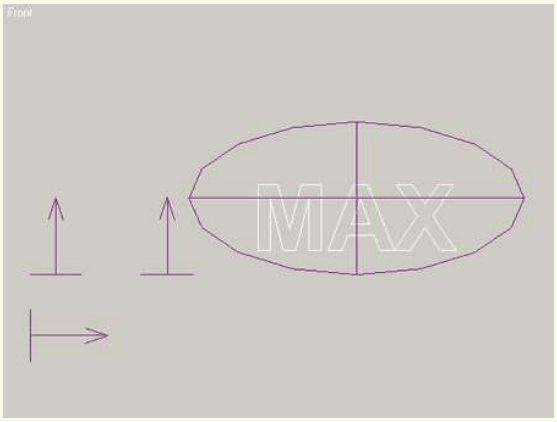
Рис.2

Для выполнения анимации понадобится создать не только систему частиц, но и силы, действующие

на эти частицы. Именно этим мы сейчас и займемся. Для построения вспомогательных объектов выполните следующие действия:

Выполните из главного меню команду **Create>SpaceWarps>Deflectors>SDeflector** и в окне проекции **Top (Сверху)**, используя перемещения курсора, постройте значок объекта.

- Активизируйте инструмент S**elect and Uniform Scale** и выполните масштабирование значка таким образом, чтобы он оказался немногим больше объекта Text 01 (рис. 2).
- Постройте **три объекта Wind (Ветер)**. Для этого необходимо снова обратиться к главному меню и выполнить команду **Create>SpaceWarps>Forces>Wind деформации>Силы>Ветер),** построив значки в окне проекции **Top (Сверху)** .
- Выделите один из построенных значков объекта **Wind (Ветер)** и, используя инструмент **Select and Rotate** поверните его на **90** градусов таким образом, чтобы, находясь слева от текста, направление ветра приходилось на текст (рис.3). (См. ниже. как размещены значки).



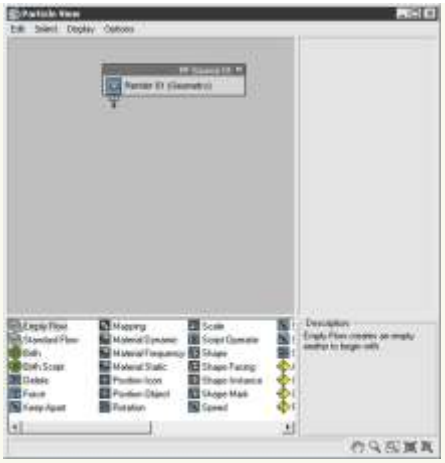


Рис.3 Рис.4

- Постройте еще один вспомогательный объект — **Drag (Помеха)**. Для построения этого объекта в произвольном месте окна проекции **Top (Сверху)** выполните из главного меню команду **Create>SpaceWarps>Forces>Drag**
- Все дополнительные объекты построены, сейчас можно переходить к созданию и настройке системы частиц. Но прежде выполним анимацию отражателя. Для этого выполните следующие действия.
- Передвиньте ползунок таймера **в пятый кадр** анимации.
- Активизируйте запись ключей анимации.
- Выделите отражатель (объект SDeflector01) и в окне проекции **Front** передвиньте его вправо на такое расстояние, чтобы он оказался за пределами текста.
- Выключите запись ключей анимации, повторно щелкнув на кнопке **Auto Key.**
- Выделите ключ, созданный автоматически в нулевом кадре и передвиньте его в последний кадр строки треков (в моем случае это 200-ый кадр).
- Выполните проверку созданной анимации. В первом кадре отражатель SDeflector01 должен находиться за пределами текста, а начиная с пятого кадра, перемещаться на текст, перекрывая его полностью. Вернемся к созданию системы частиц и необходимых операторов. Выполним все эти действия при помощи окна диалога **Particle View ,** которое можно открыть,

выполнив команду из главного меню **Graph Editors>Particle View** Далее, используя окно диалога **Particle View**, выполните **следующие действия**:

- для создания **излучателя частиц** перетащите из списка операторов, находящегося в нижней части окна диалога, в окно событий объект **Empty Flow (Пустой поток)** – рис. 4.
- в это же окно перетащите оператор **Birth (Источник)**, который автоматически создаст список событий с оператором отображения частиц;
- свяжите список событий с источником частиц, для чего щелкните на выступающем круглом элементе списка событий (в результате курсор поменяет значок отображения) и перетащите его на объект PF Source 01. В результате этих операций образуется связь между источником частиц и списком событий (рис. 5).

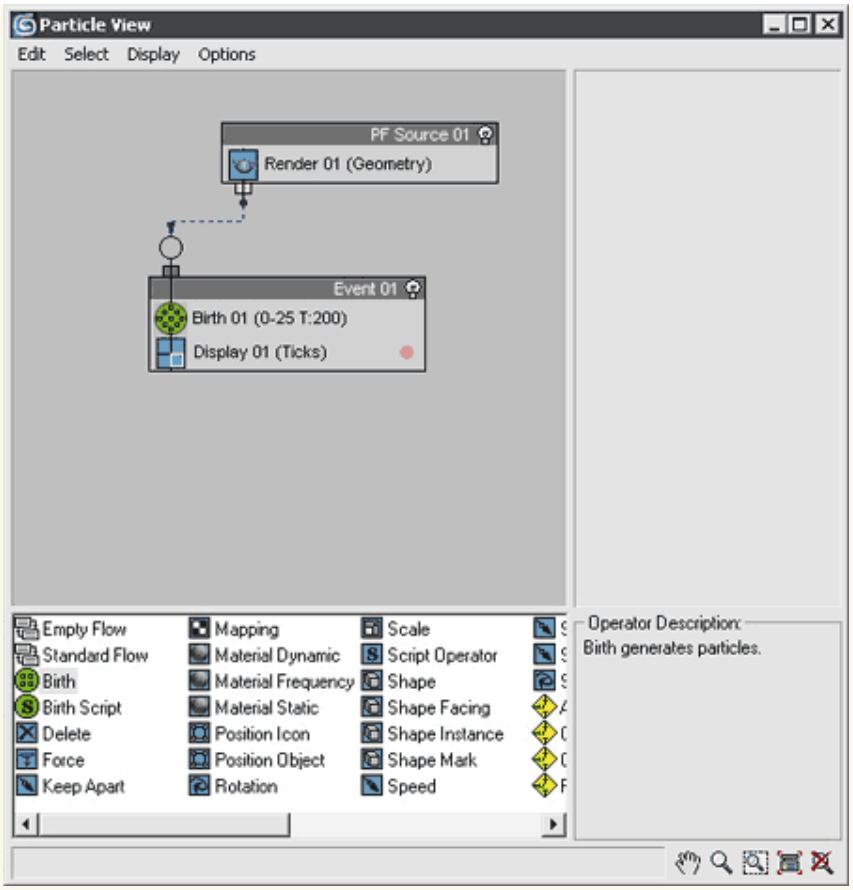


Рис. 5

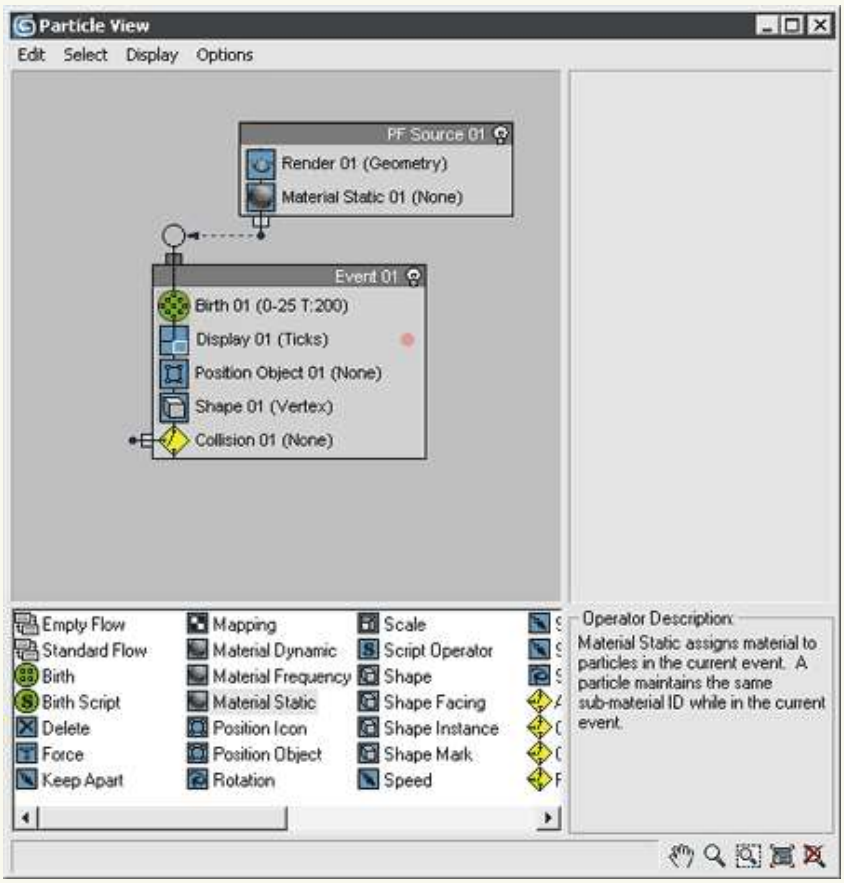


Рис.6

- таким же образом, как описывалось выше, добавьте к списку событий следующие операторы:

- **Position Object (Положение объекта)** — оператор, позволяющий расположить частицы по форме выбранного объекта;
- **Shape (Форма)** — при помощи этого оператора задается форма отображения частиц при визуализации;
- **Collision (Столкновения)** — оператор, позволяющий управлять отражателями частиц (рис. 6).

- добавьте к потоку частиц PF Source 01 оператор **Material Static (Статический материал)** — материал, используемый для отображения частиц при визуализации (см. схему внизу)
- наконец, последнее, что необходимо добавить в окно событий — это объект **Force (Сила)**, который связывается с оператором **Collision (Столкновения)** (рис. 7).

ПРИМЕЧАНИЕ

Создание второго списка событий вызвано тем, что силы, действующие на частицы, должны инициироваться в области воздействия отражателя SDeflector01, а не на весь объект PF Source 01.

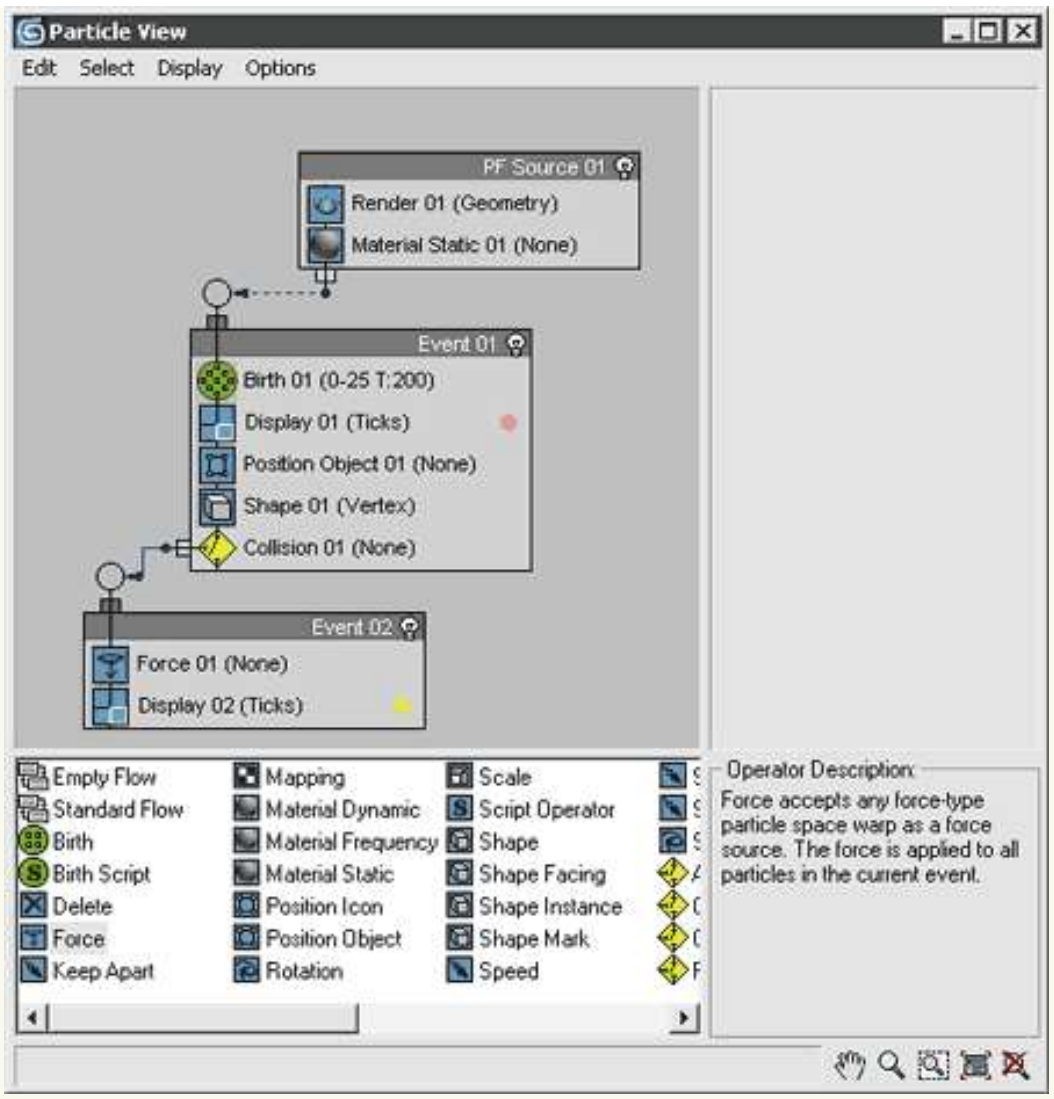


Рис.7

Пришло время **заняться настройкой параметров системы частиц.**

Начнем со списка событий **Event 01**.

Выделите оператор Birth 01, в результате чего на панели параметров в правой части окна диалога **Particle View** появится свиток **Birth 01 (Источник 01)**. В этом свитке установите значения **Emit Start (Начало излучения)** и **Emit Stop (Конец излучения)** в ноль, а **Amount (Величина)** в **40000** . Это будет означать, что сразу же все частицы будут генерироваться в нулевом кадре анимации.

Перейдите к оператору Position Object 01, выделив который откроем свиток **Position Object 01 (Положение объекта 01)**. В группе **Emitter Object (Объект-источник)** щелкните на кнопке **By List (Из списка)** и выберите из раскрывшегося окна диалога объект **Text 01**. В результате выполненных действий частицы покроют объект **Text 01**, расположившись на его поверхности. Объект **Text 01** не должен участвовать в визуализации, поэтому

его можно спрятать, предварительно выделив в одном из окон проекций и воспользовавшись командой контекстного меню **Hide Selected (Спрятать выделенное)** .

Следующий оператор, требующий настройки — Shape 01. Выделите его и в свитке **Shape 01 (Форма 01)** установите значение поля **Shape (Форма)** на **Cube (Куб)**, а **Size (Размер)** на **0.4** .

Еще один оператор в списке событий Event 01 требующий настройки — Collision (Столкновения). Выделите его и в панели параметров щелкните на кнопке **By List (Из списка)**, затем выберите из списка появившегося окна объект **SDeflector01**. Здесь же, в свитке, установите значение поля **Speed (Скорость)** на **Continue (Продолжать)**. Таким образом, частицы при столкновении с отражателем будут продолжать свое движение.

Перейдите ко второму списку событий Event 02. Выделите в этом списке событие **Force 01**. В панели параметров откроется свиток, в котором щелкните на кнопке **By List (Из списка)** и выберите из раскрывшегося окна диалога все объекты: три объекта, имитирующие ветер, и объект **Drag (Помеха)**.

Остался последний оператор, требующий настройки — Material Static (Статический материал). Для присвоения частицам материала, который будет отображаться в окнах проекций, выполните следующие действия.

- Откройте редактор материалов, для чего воспользуйтесь клавишей быстрого доступа **M**.
- Выбелите любой свободный материал и установите цвет рассеивания (**Diffuse Color**), отличный от черного (по умолчанию черным является цвет фона).
- Установите уровень самосвечения (**Self - Illumination**) в **100**
- Присвойте материалу какое-нибудь значимое имя, **например particle**.
- Вернитесь к окну диалога **Particle View** и выберите оператор **Material Static 01**.
- В свитке **Material Static 01 (Статический материал 01)** панели параметров щелкните на кнопке **None (Отсутствует)**, после чего откроется окно диалога **Material / Map Browser (Просмотр материалов и карт текстур)**.

- В группе **Browse From: (Просмотреть из:)** появившегося окна диалога установите переключатель на **Mtl Editor (Редактор материалов)** и выберите из списка материал с именем **particle**.

Если сейчас выполнить перемещение ползунка таймера, то вы увидите, как при наезде значка отражателя на текст начинается рассеивание частиц, находящихся в этом месте. Пока что это не совсем то, что нам нужно, т.к. на частицы действуют слишком большие силы. В связи с этим необходимо скорректировать параметры объектов **Wind (Ветер)** и **Drag (Помеха)**. Начнем с параметров ветра. Они должны быть совсем маленькими для того, чтобы ветер лишь отрывал частицы от объекта их генерирующего и уносил на небольшое расстояние. Параметры этих настроек представлены на рис. 8.

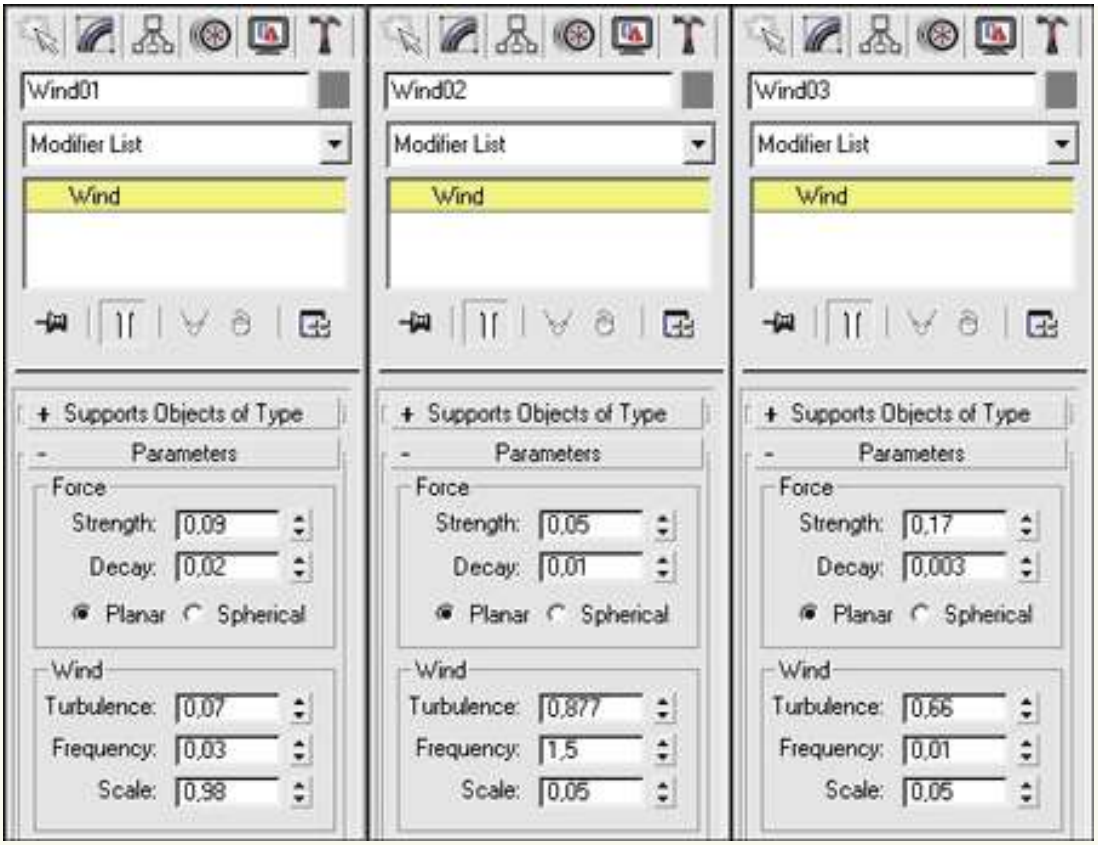


Рис.8

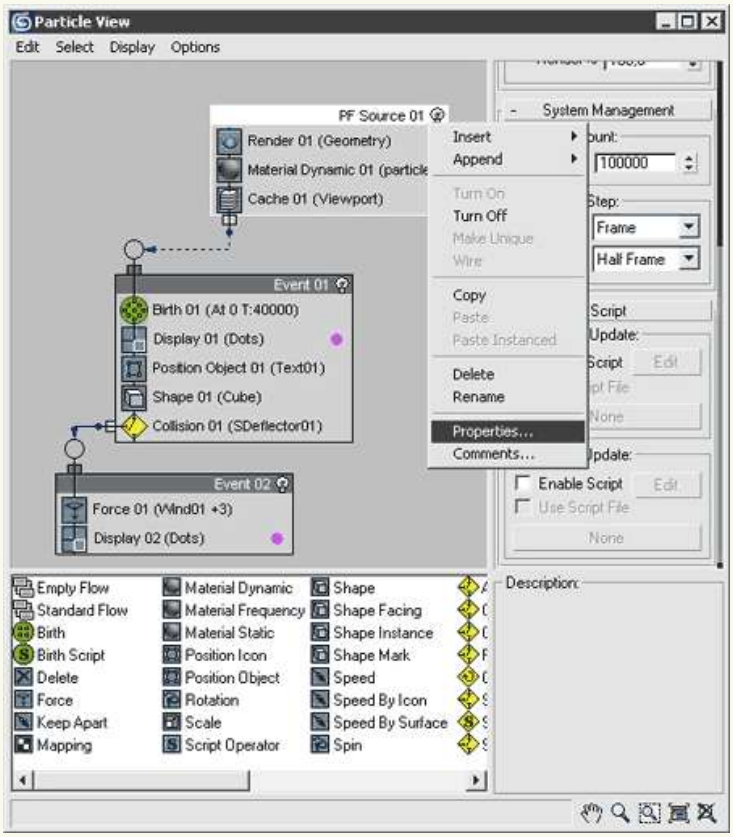


Рис.9

Для объекта **Drag (Помеха)** существенными являются характеристики затухания, которые сосредоточены в группе **Damping Characteristics (Характеристики затухания)**. Выставьте переключатель на **Linear Damping**

(Линейное затухание) и в полях **X Axis , Y Axis и Z Axis** выставьте значения **20, 15 и 7** соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ

Характеристики затухания, равно как и ветра, подбираются опытным путем для создания требуемого эффекта. Вы можете попробовать использовать другие значения параметров и создать собственное поведение частиц в процессе анимации.

Используя анимацию частиц такого рода, не лишним будет создание размытия частиц в движении. Такое размытие свойственно фотографии или камере, когда снимается движение, т.к. за то время, пока шторка аппарата находится в открытом состоянии, движущийся объект проходит некоторое расстояние и не может иметь четкие границы. Выполнить такое размытие можно несколькими способами, но мы рассмотрим самый простой и быстрый с точки зрения визуализации. Для этого выполните следующие действия.

- Откройте окно редактирования системы частиц, для чего выполните команду из главного меню **Graph Editors>Particle View**.
- В окне событий выделите PF Source 01, щелкнув на нем мышью. В результате цвет контура объекта изменится на белый.
- Щелкните на нем правой кнопкой мыши и выберите из контекстного меню строку **Properties (Свойства)** (рис. 9) после чего откроется окно диалога **Object Properties (Свойства объекта)**.
- В группе **Motion Blur (Размытие движения)** окна диалога **Object Properties (Свойства объекта)** установите значение **Multiplier (Усилитель)** равное **12** , переключатель на **Image (Изображение)**, а флажок **Enable (Включить)** должен быть включен.
- Откройте окно диалога Render Scene , для чего воспользуйтесь клавишей быстрого доступа **F 10** и перейдите на вкладку **Render**.
- В группе **Image Motion Blur (Смаз картинки от движения)** установите флажок на **Apply (Применить)** (рис. 10).

Рис.10

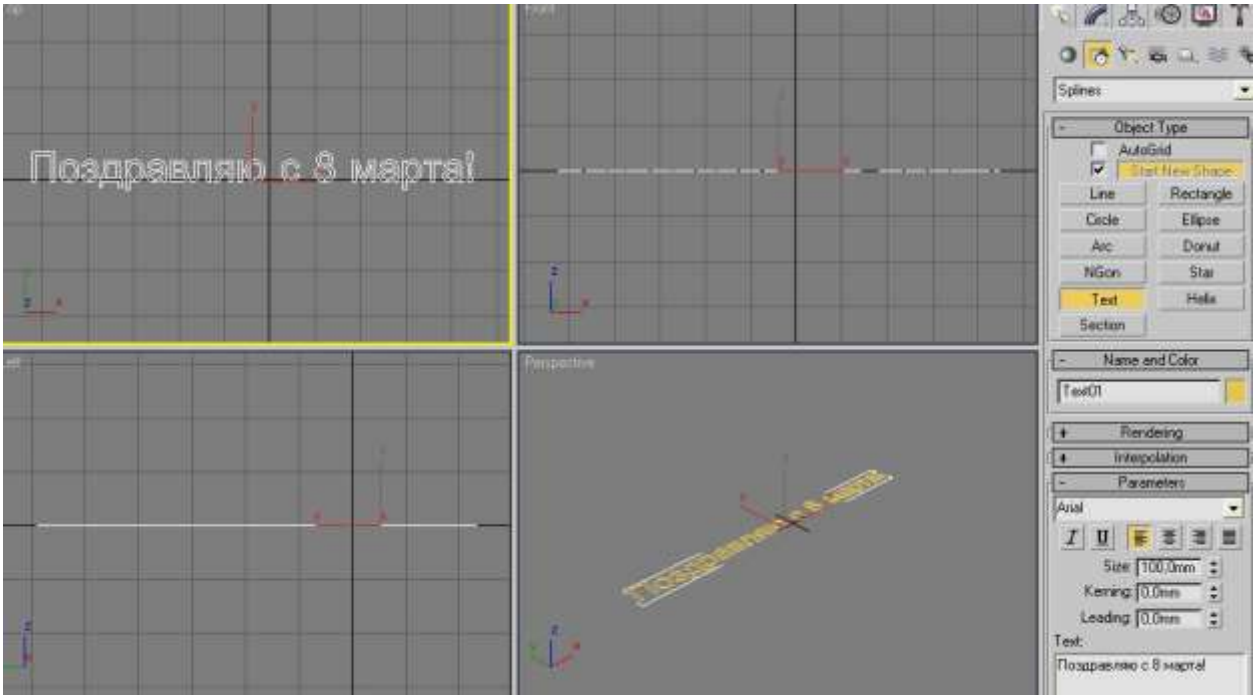
Рис. 11

На рис.11 показан кадр из анимации, выполненной в настоящем упражнении.

Эффект разлетающегося текста при помощи частиц

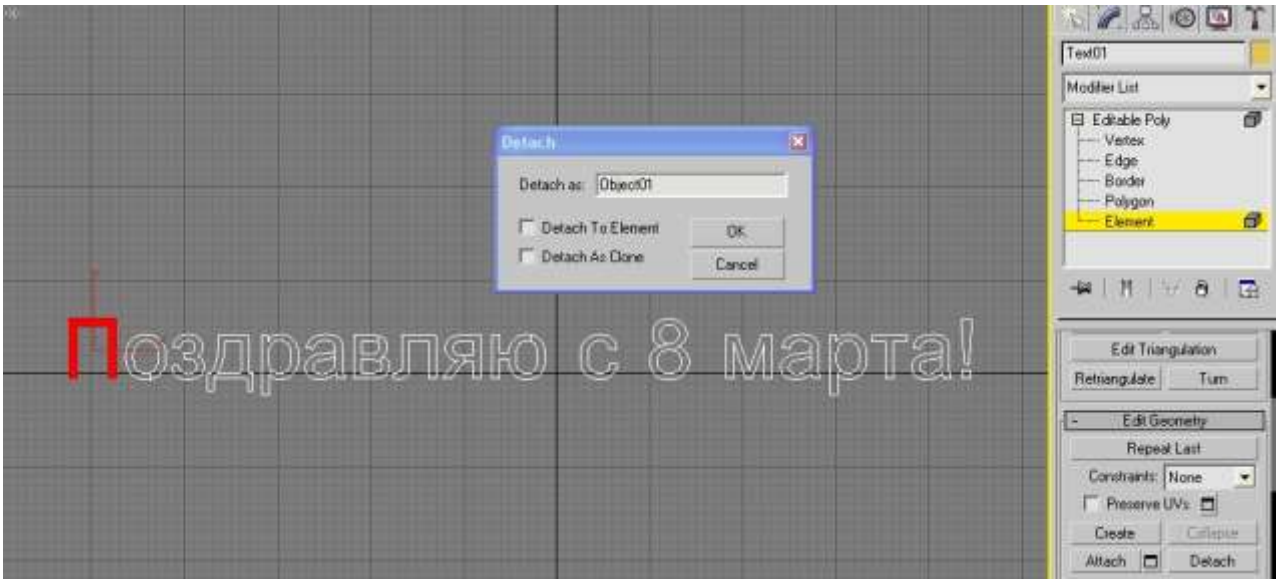
Создадим текстовый эффект при помощи частиц.

1. Создаем текст CREATE > SHAPES > SPLINES > TEXT (длина текста и количество символов значение не имеет).

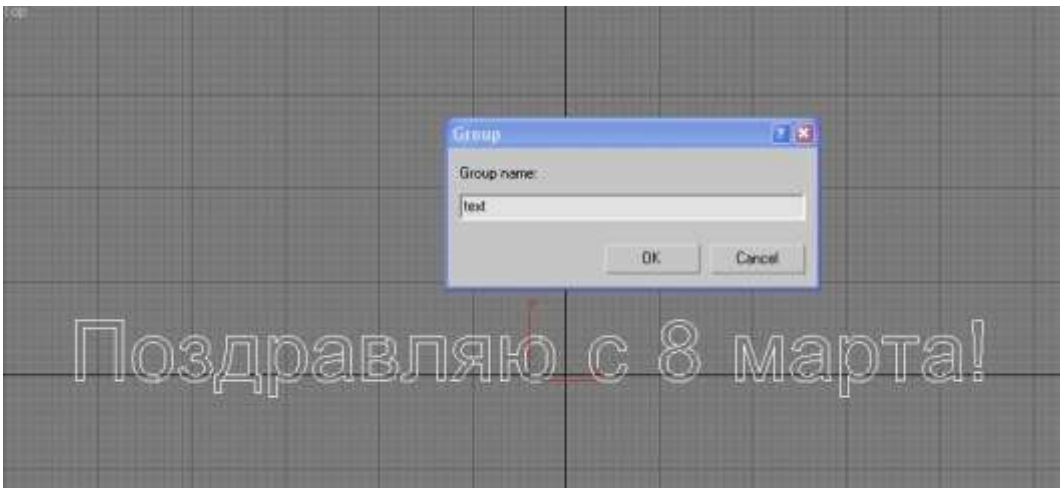


2. Заходим во вкладку MODIFY и выбираем модификатор EXTRUDE, выдавливаем наш текст на нужную вам высоту.

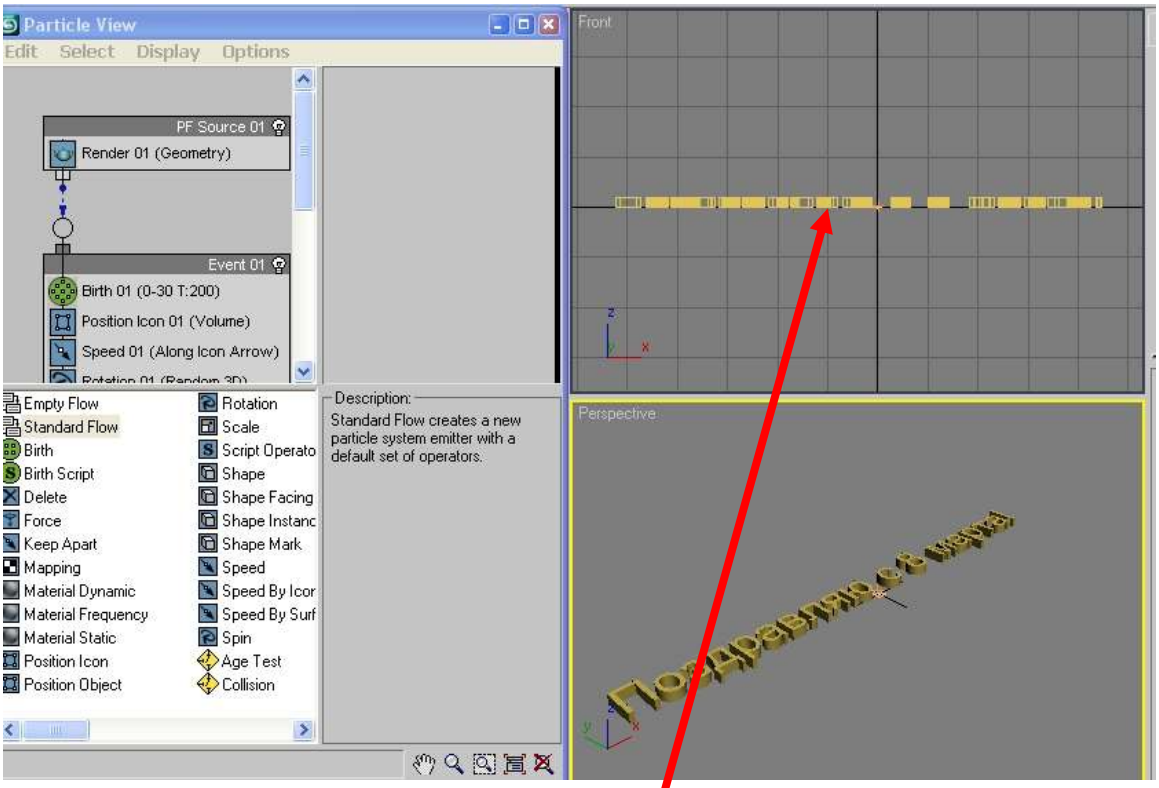
3. Конвертируем текст в полигональную сетку. Сейчас нам нужно будет заняться скучной, монотонной работой – отделить каждую букву от текста. Удобнее это делать **в окне TOP**. Выделяем рамкой каждую букву отдельно и используем подобъект - (**ELEMENT > DETACH**). После разбиения на элементы (отдельные буквы) **исходный текст можно скрыть**.



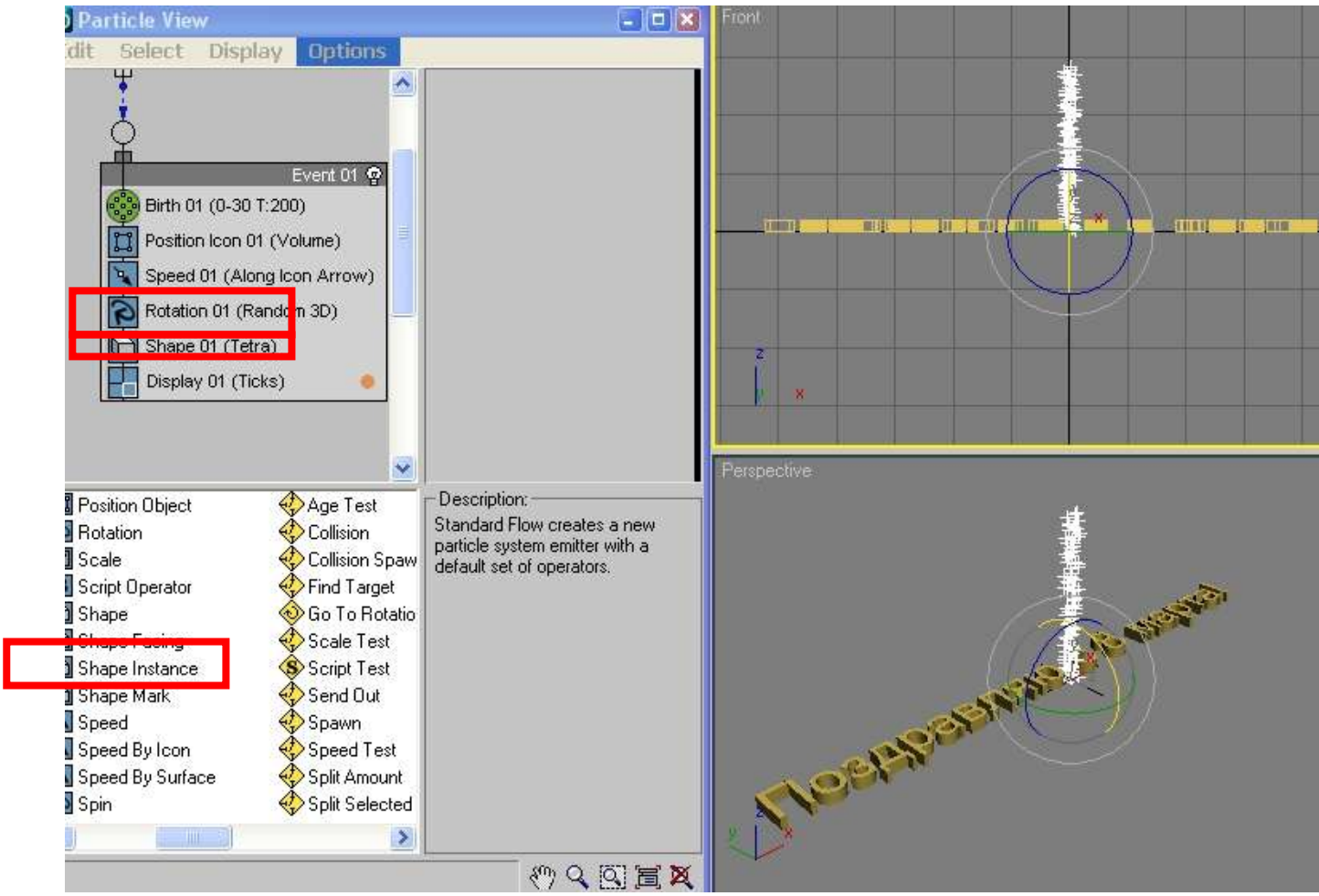
4. Образовавшиеся элементы текста объединяем в группу **(text)**.



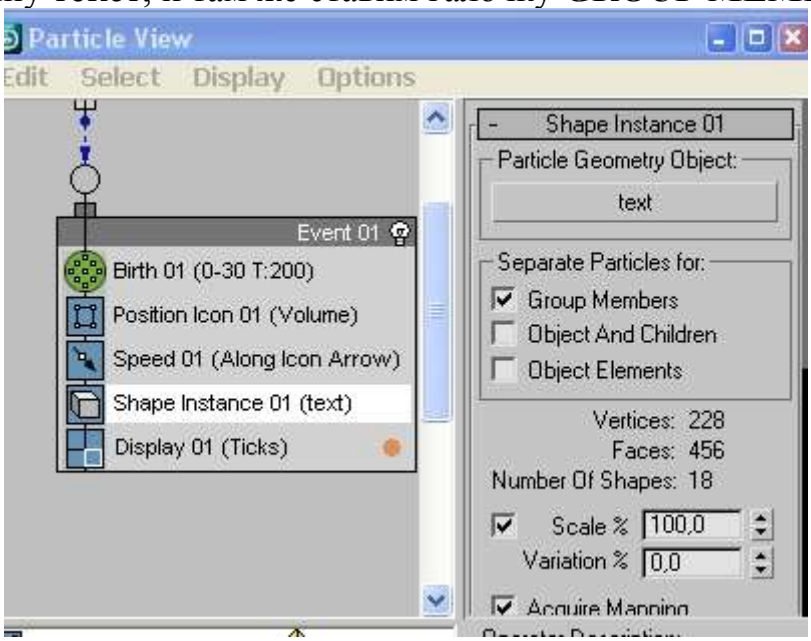
5. Нажатием **клавиши 6** открываем редактор частиц и вытягиваем на поле **STANDART FLOW**.



В окне проекции должен появиться эмиттер частиц. Проверьте, что при перемещении ползунка анимации частицы излучаются из эмиттера. Инструментом **Выделить и Вращать** можно сразу добиться нужного направления изучения, например вверх. См. ниже.

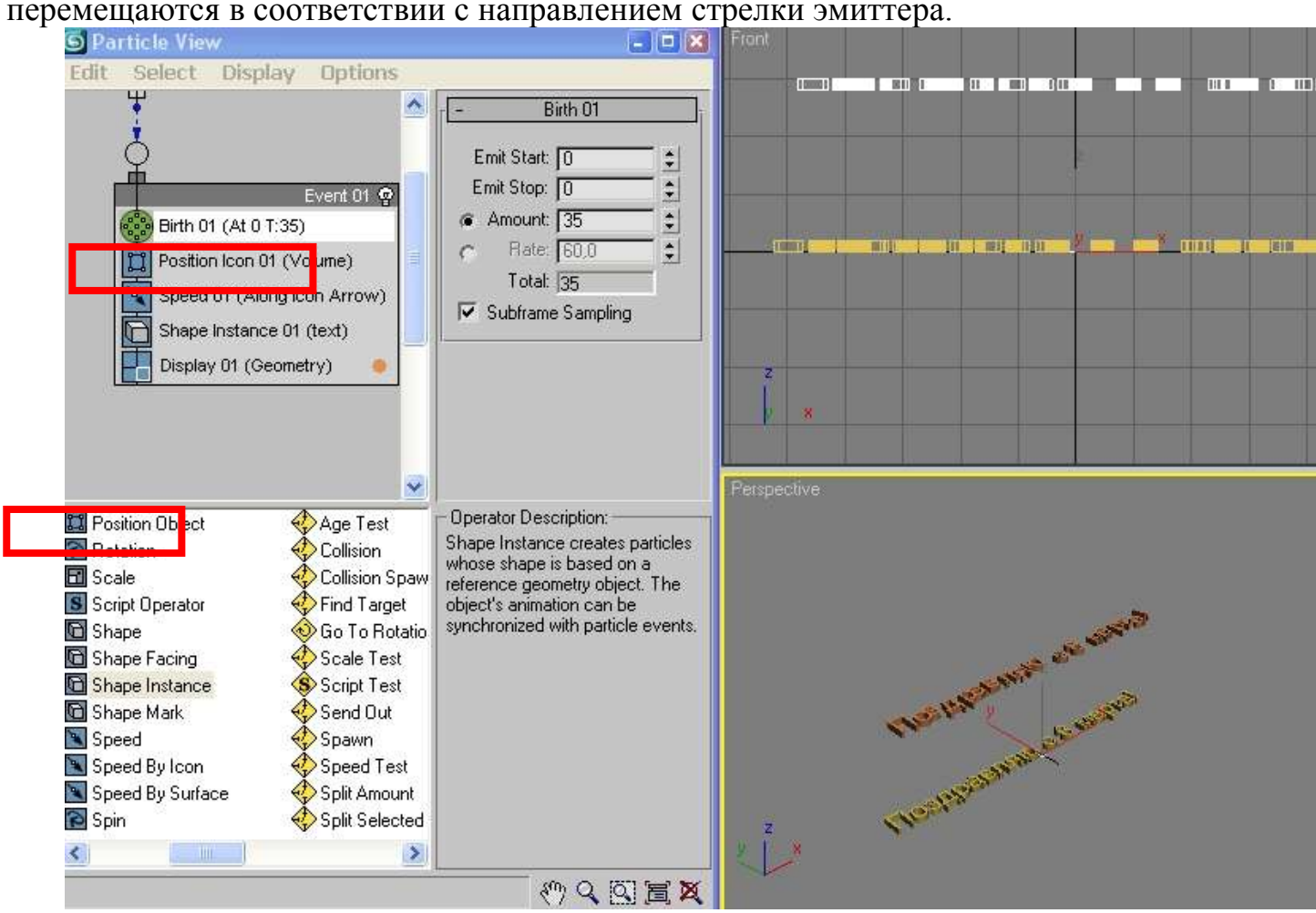


В окне **Particle View** удаляем оператор **ROTATION** и вместо оператора **SHAPE** вставляем **SHAPE INSTANCE**. Заходим в его настройки и там, где **PARTICLE GEOMETRY OBJECT**, жмем кнопку **NONE** и указываем на нашу группу **текст**, и там же ставим галочку **GROUP MEMBERS**.

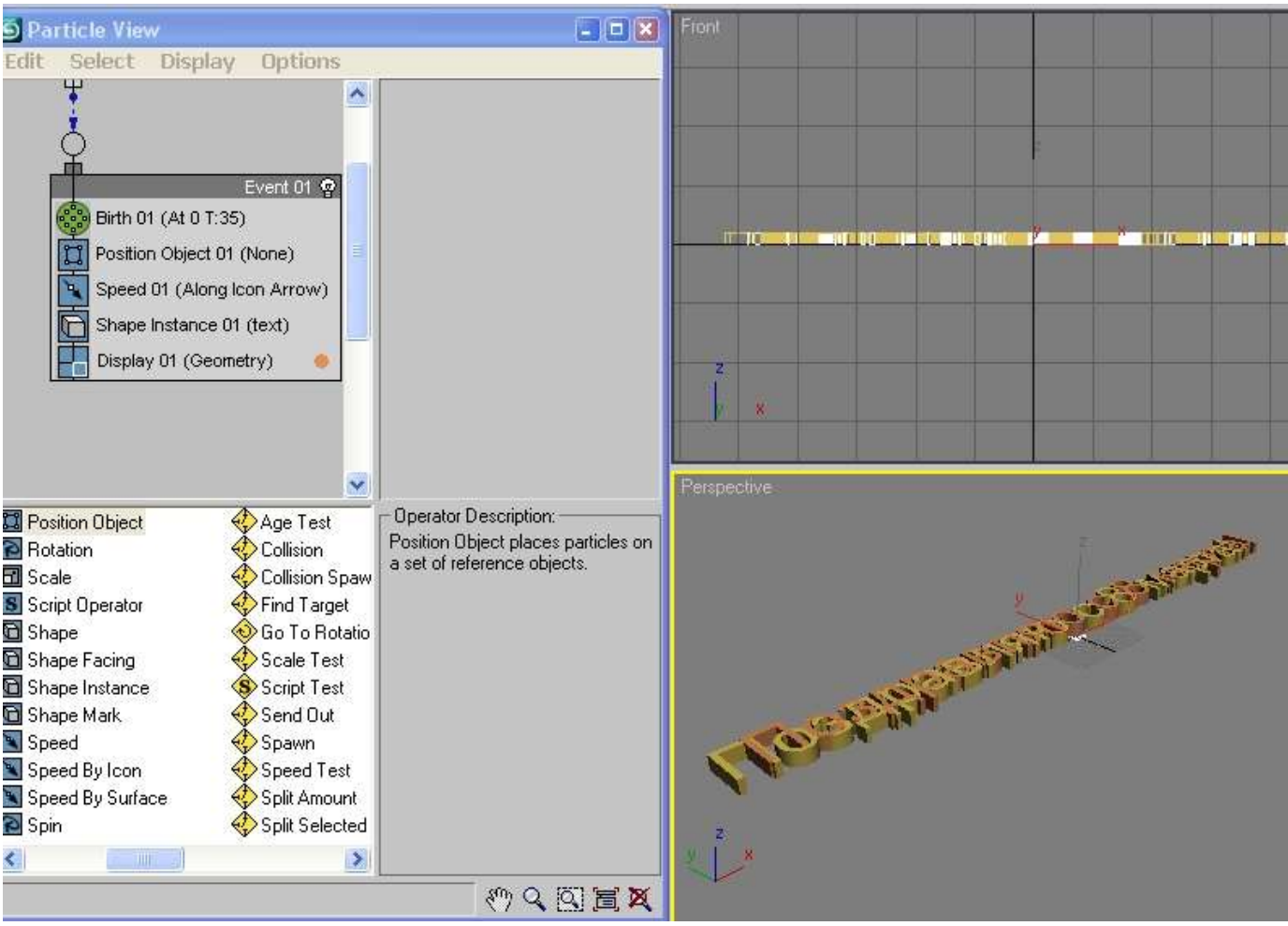


Обратите внимание на то, что этот оператор подсчитал количество граней, объектов, вершин. У меня количество объектов 18, посмотрите, сколько у вас и запомните число. В операторе **BIRTH** сбрасываем **EMIT START и EMIT STOP на ноль**, а в поле **AMOUNT** введите то число объектов, которое запомнили, (возможно, придется увеличить это значение, пока не появятся все буквы; мне понадобилось увеличить до 35). В операторе **DISPLAY** поменяйте тип отображения на **GEOMETRY**.

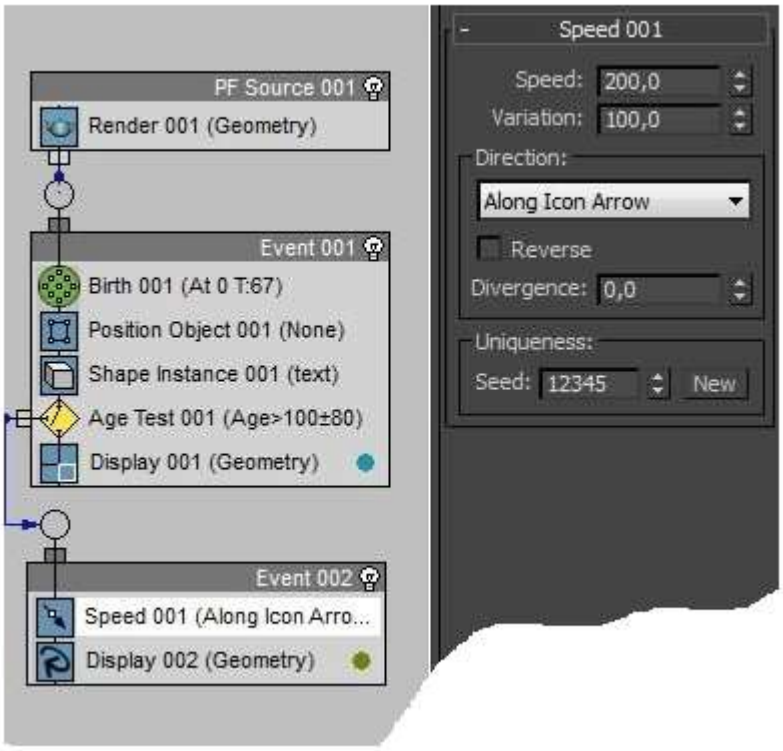
Подвигайте ползунок анимации туда-сюда, и вы увидите, что буквы перемещаются в соответствии с направлением стрелки эмиттера.



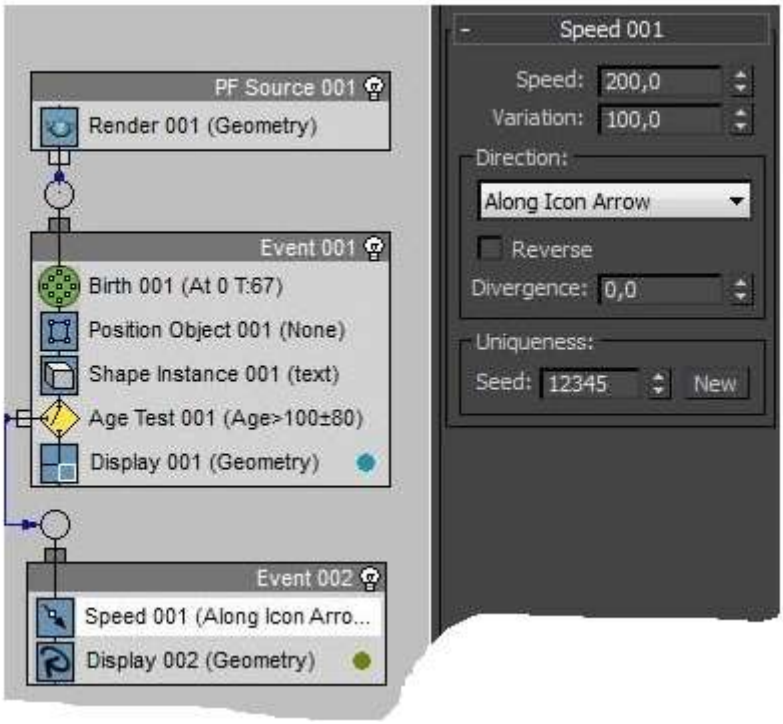
6. Заменим оператор **POSITION ICON** на **POSITION OBJECT** (вы сразу увидите, как текст становится на место), в его настройки лезть не будем.



7. Добавим оператор **AGE TEST**, установим его после оператора **SHAPE INSTANCE**, в его настройках внесем параметры **TEST VALUE 100** и **VARIATIN 80**.

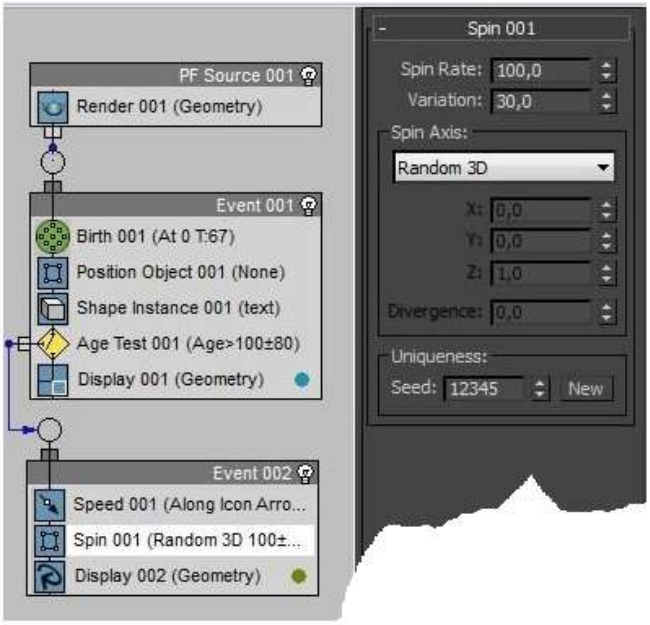


8. Перетаскиваем оператор **SPEED** на поле за пределы события и связываем его с оператором **AGE TEST**. Это делается мышкой.

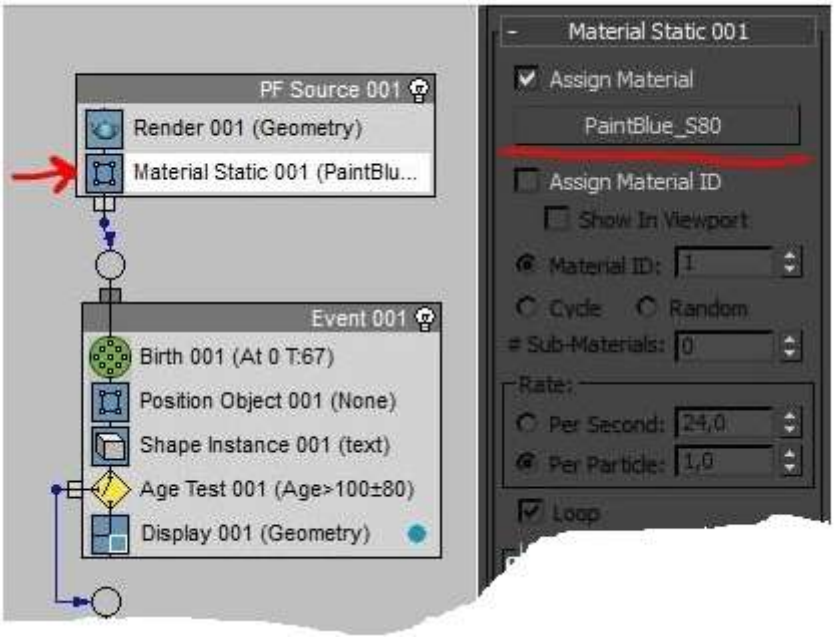


В настройках оператора **SPEED** укажите значения для **скорости 200, а для вариации 100**. Если вы подвигаете ползунок анимации, то увидите, что ваши буквы просто летят вверх, а чтобы было интересней, заставим их вращаться. Перетащим оператор **SPIN** и вставим после **SPEED**. В его настройках ставим значение для **SPIN RATE 100**, а для **VARIATION 30** и в операторе **DISPLAY** поменяйте отображение на **GEOMETRY**.

Результат хорошо виден в окне TOP.



9. Осталось присвоить материал тексту. Зайдите в редактор материалов и создайте материал на ваше усмотрение и назовите его. А теперь вставим оператор **MATERIAL STATIC** в самую первую табличку.



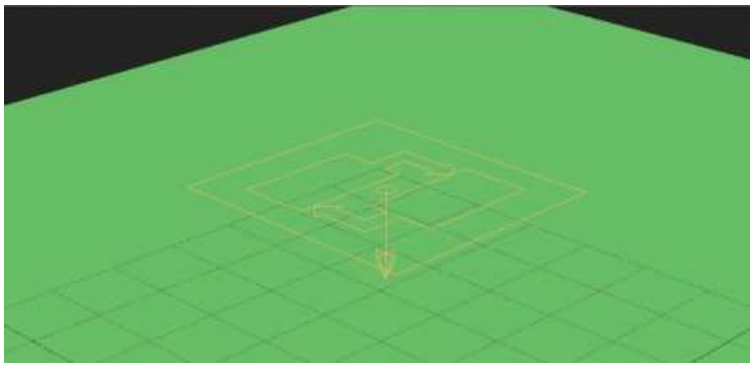
В его настройках укажем на созданный вами ранее материал.

10. Осталось настроить анимацию. В моем случае вышло 250 кадров с частотой 24 кадра в секунду.
Группу элементов текста можно скрыть.
При нажатии на клавишу Play буквы текста будут, вращаясь, разлетаться.

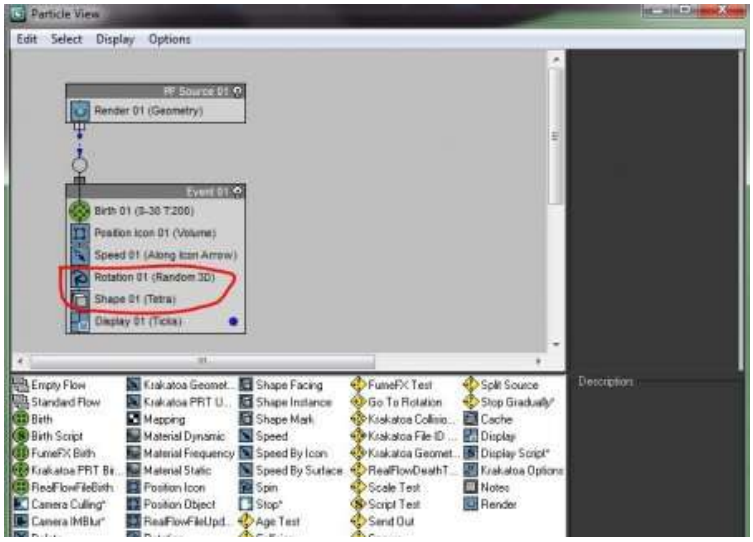
Создаем взрыв при помощи системы частиц

1. Первое что мы создадим, это PLANE, на котором будет происходить весь наш взрыв. Больше мы ничего не будем создавать, так как цель нашего урока – показать, как сделать взрыв, а дальше положитесь на свое воображение.

2. Заходим в GRATE > PARTICLE SYSTEM > PF SOURCE и поднимаем созданный нами эмиттер немного над PLANE.

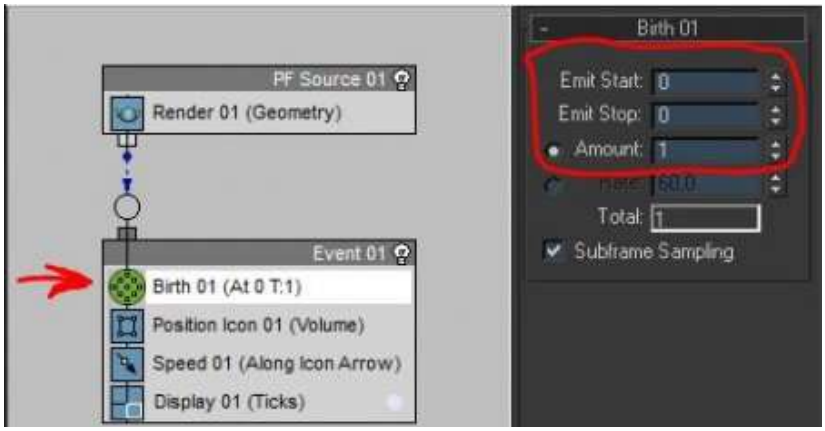


3. Нажимаем на клавиатуре клавишу 6, чтобы зайти в редактор просмотра частиц.



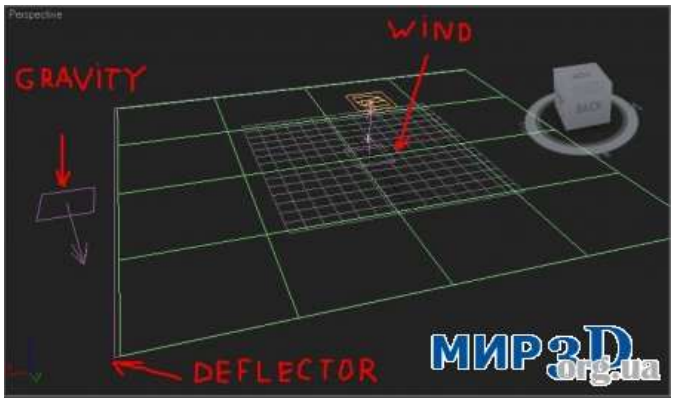
Как вы видите, в редакторе появился наш эмиттер с некоторыми настройками, установленными по умолчанию. Некоторые из них мы оставим, а некоторые удалим.

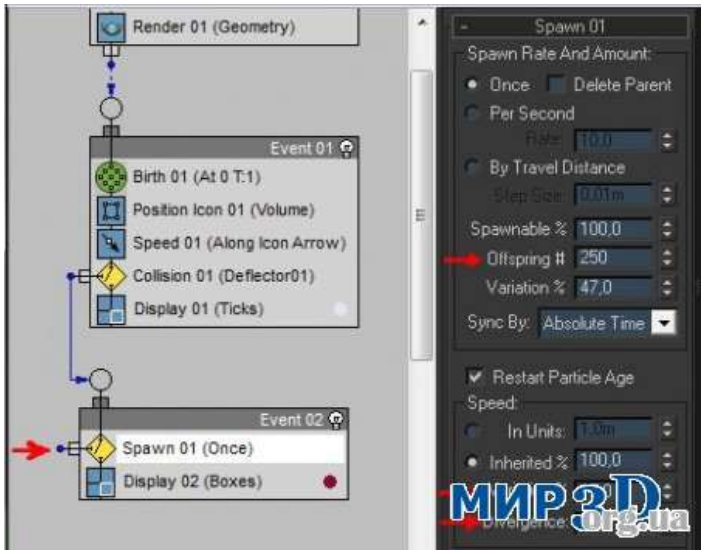
Итак , удаляем два оператора – SHAPE и ROTATION. Теперь переходим к оператору BIRTH, кликаем на нем и в его настройках EMIT START = 0, EMIT STOP = 0 и AMOUNT =1.



Поясню, почему мы выставили именно такие настройки. В дальнейшем из нашей единственной частицы при ударении об PLANE будет генерироваться 200 – 500 частиц.

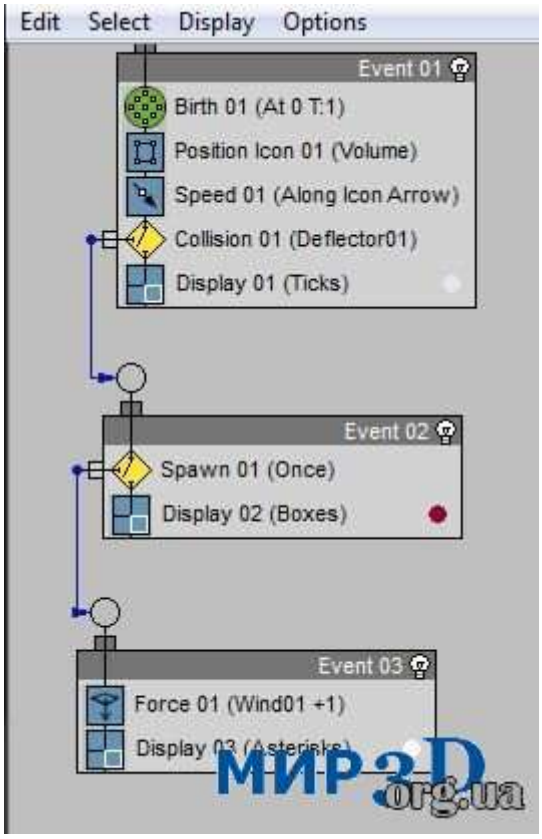
4. Теперь создадим несколько сил. Заходим в меню SRASE WARPS и в списке FORSES создаем GRAVITY (гравитация) и WIND (ветер). Установите гравитацию где-нибудь за планом, а ветер прямо под эмиттером. Далее в этом же меню в списке DEFLECTORS выбираем стандартный DEFLECTOR и располагаем его точно по длине и ширине нашего PLANE.



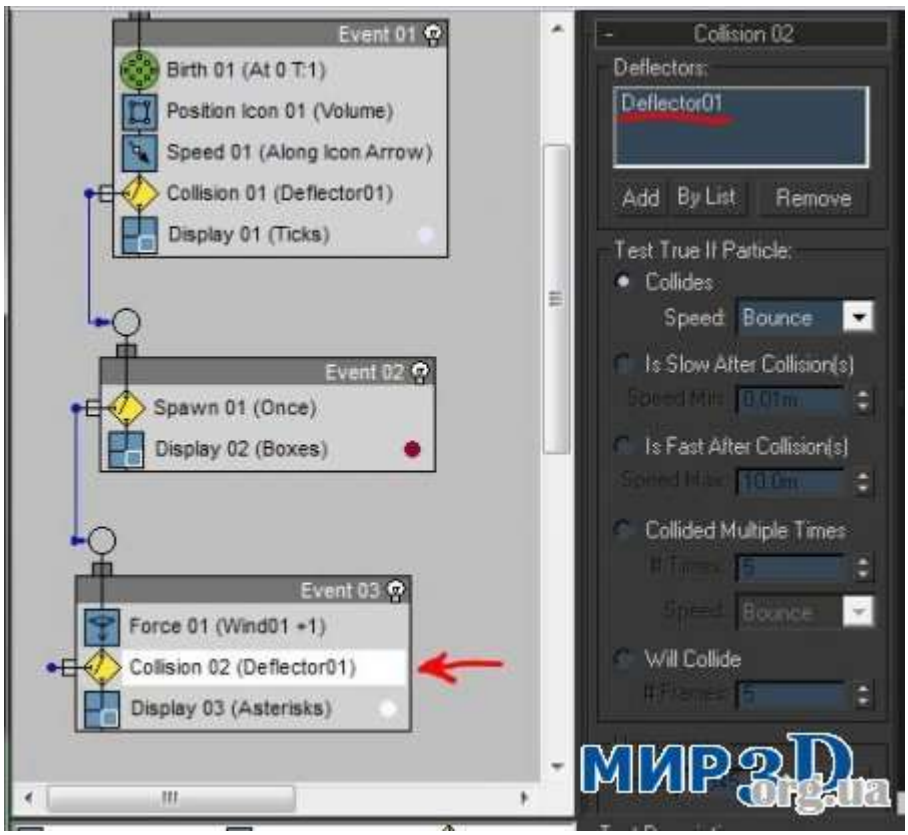


Кликнем на операторе и начнем его настраивать. OFFSPRING – эта настройка отвечает за количество размноженных частиц после удара о дефлектор, установим это значение на 250. Спускаемся ниже и в настройках SPEED устанавливаем значение для VARIATION от 17 до 25, чтобы наши частицы не летели с одной скоростью как клоны. Установим значение DIVERGENCE (угол разлета) на 40. Подвигайте ползунок анимации и посмотрите, что получается. Частички улетают вверх (в никуда).

6. Пришло время воспользоваться силами гравитации и ветром.



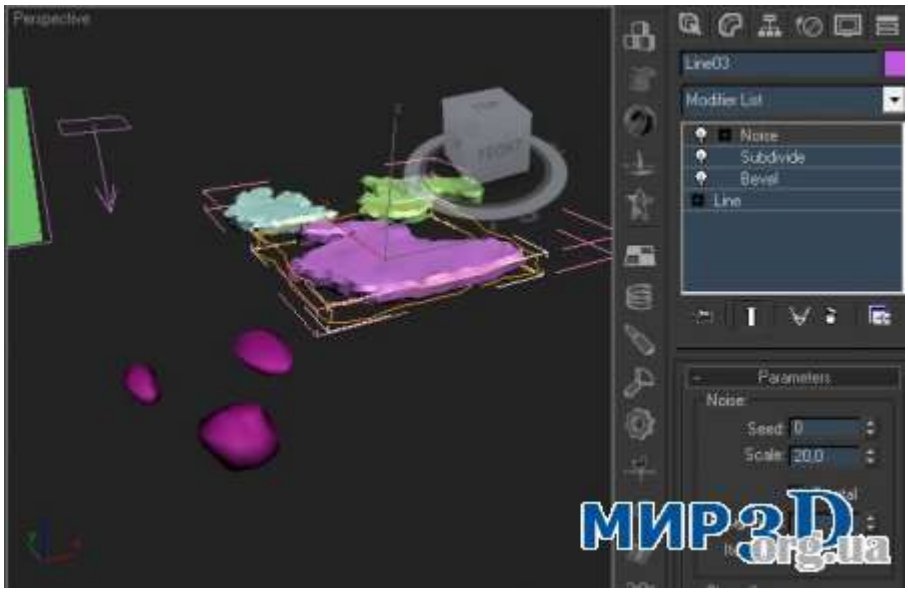
Вытягиваем на поле оператор FORCE и соединяем его с оператором SPAWN. Кликнем на операторе FORCE и добавим в список ветер и гравитацию. Таким образом после столкновения (SPAWN) мы посылаем наши частицы к следующему событию, то есть на них начинает действовать сила гравитации и силы ветра. Посмотрите, что получается. Частички разлетаются, начинают падать и пролетают сквозь PLANE, они перестали видеть наш дефлектор. Поправим это положение, вытянем оператор COLLISION и установим между FORCE и DISPLAY, и внесем в его список дефлектор.



Теперь наши частички отскакивают от Плоскости. Взрыв более или менее походит на настоящий.

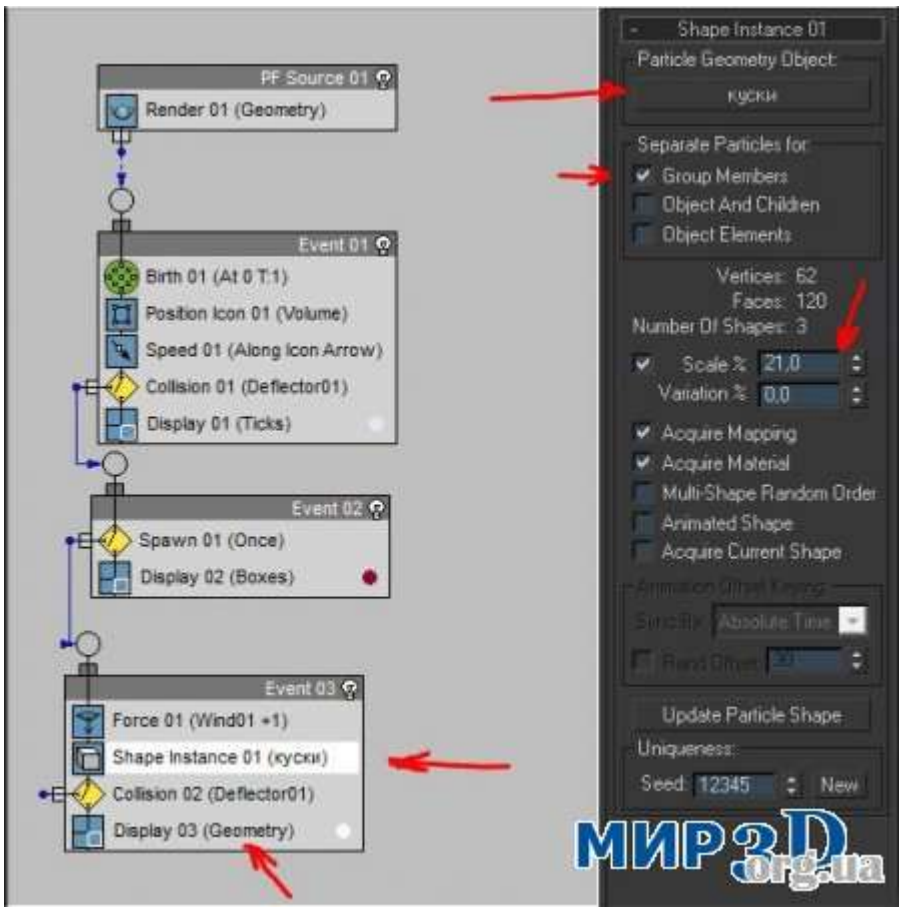
7. Добавим реалистичности нашему взрыву. Придадим нашим частицам форму.

Это можно сделать разными путями. Создадим три произвольных формы из сплайнов, применив к ним модификаторы BEVEL, NOISE и SUBDIVIDE, а маленькие куски – из сферы и покорежим их модификатором NOISE.



Большие формы собраны в группу и названы КАМНИ, а маленькие – КУСКИ.

8. Открываем редактор просмотра частиц и добавляем в последнее событие оператор SHAPE INSTANCE, кликаем на нем и в его настройках жмем кнопку PARTICLE GEOMETRY OBGECT, и указываем на одну из групп. Также нужно поставить галочку GROUP MEMBERS. Далее в настройках оператора DISPLAY в выпадающем меню TYPE изменить на GEOMETRY.

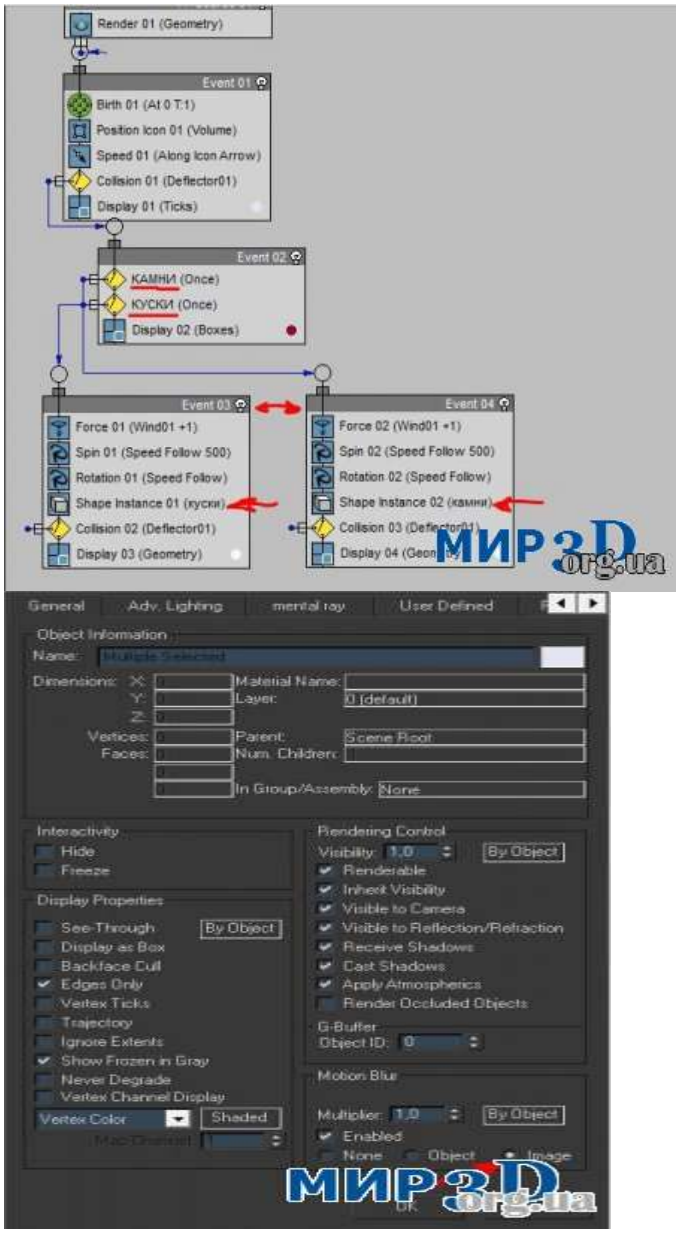


Теперь снова покрутите ползунок анимации, и если ваши куски кажутся большими, то при помощи функции SCALE можете уменьшить их. Вроде все хорошо, но есть одно но – наши куски совершенно не вращаются после удара. Чтобы исправить это, вытянем два оператора SPIN(осевое вращение) и ROTATION(вращение) и расположим их между FORCE и COLLISION. В настройках SPIN установите значение для SPIN RATE – 500 и измените SPIN AXIS на SPEED SPACE FOLLOW. В настройках ROTATION также измените SPIN AXIS на SPEED SPACE FOLLOW. Мы еще на один шаг приблизились к более реальной имитации взрыва.

С одной группой мы разобрались, но у нас еще осталась группа КАМНИ, и сейчас мы проделаем все вышеизложенное для нее.

9. Кликаем на операторе SPAWN правой клавишей и выбираем COPY, затем кликаем на самом событии EVENT 02 и соответственно PASTE.

10. Теперь с зажатым SHIFT полностью копируем событие номер 3 и соединяем со SPAWN. Но только теперь в операторе SHAPE INSTANCE указываем на группу 2 (камни).



Посмотрите, что получилось. Если приглядеться, то можно заметить, что и куски, и камни разлетаются одинаково. Это можно исправить, зайдя в оператор SPAWN, скажем, для кусков и изменить его настройки. Вообще не бойтесь покрутить настройки. Если вы хотите чтобы куски сильнее отскакивали от дефлектора или чтобы ветер сильнее дул, или дул под углом, все это можно крутить – никто не запрещает, главное – бы результат должен вас удовлетворить.

11. Остался рендер. Тут тоже, как кому хочется. Если вы хотите после MAXа импортировать видео в AE, то лучше рендерить видео в формате TGA и

в широком формате. Можно отрендерить видео с эффектом замедления времени или добавить MOTION BLUR. Сделать это, кстати, очень просто. Кликаете правой клавишей по PF Source, выбираете Properties и там, где MOTION BLUR, ставите галочку возле Image.

Этот урок взят из интернета с сайта МИР 3D.

Литература

- Бондаренко М. Ю., Бондаренко С. В. 3ds Max 2008 за 26 уроков (+CD). – 1-е издание: Диалектика, 2008. — 304 с. — ISBN ISBN 978-5-8459-1358-6
- Бонни Ш. Анзовин С. Внутренний мир 3ds Max 9. Autodesk 3D Studio max 9. М.: «Вильямс», 2007. — С. 1072. — ISBN 978-5-8459-1237-4
- Мортье Ш. Autodesk 3ds Max 9 для «чайников». 3d Studio Max 9: Пер. с англ. М. : Диалектика, 2007. — 384 стр. с ил. ISBN 978-5-8459-1215-2
- Мэрдок К.Л. Autodesk 3ds Max 9. Библия пользователя. 3D Studio MAX 9: Пер. с англ. М.., 2007. — 1344 стр. с ил., «Диалектика» ISBN 978-5-8459-1223-7
- Полевой Р. 3D Studio MAX-3 , Серия для профессионалов, Издательский дом «Питер», 2001, -848с ISBN 5-272-00122-2

Ссылки

- Официальный русский сайт компании Autodesk
- Официальный сайт компании Autodesk
- Русский сайт render.ru

© Академия медиаиндустрии

©Редакционно-издательский отдел

Васильков Э.И.

Программа 3D Max. Часть IV

Редактор: Д.А.Сребницкая
Тираж: 25 экз.