# Редакторы фрактальной графики: назначение, возможности, области использования, примеры программ

# Понятие фрактальной графики

Фрактал («состоящий из фрагментов») - структура, состоящая из частей, каждая из которых является уменьшенной копией всей фигуры в целом.

Фрактальная графика - вид компьютерной графики, в метод построения изображений которого положен принцип наследования от, так называемых, «родителей» геометрических свойств объектов-наследников.

Фрактальная графика, так же как векторная и трёхмерная, является вычисляемой. Её главное отличие в том, что изображение строится по уравнению или системе уравнений. Поэтому в памяти компьютера для выполнения всех вычислений ничего, кроме формулы, хранить не требуется. Только изменив коэффициенты уравнения, можно получить совершенно другое изображение.

# Достоинства фрактальной графики

Достоинствами фрактальной графики являются:

* малый размер исполняемого файла при большом изображении;
* бесконечная масштабируемость и увеличение сложности картинки;
* незаменимость в построении сложных фигур, состоящих из однотипных элементов (облака, вода и т.д.);
* относительная легкость в создании сложных композиций;
* фотореалистичность.

# Недостатки фрактальной графики

Недостатки фрактальной графики:

* все вычисления делаются компьютером, чем сложнее изображение, тем больше загруженность ЦП и ОЗУ;
* неосвоенность технологии;
* плохое распространение и поддержка различными системами;
* небольшой спектр создания объектов изображений;
* ограниченность материнских математических фигур.

# Назначение редакторов фрактальной графики

   Программные средства для работы с фрактальной графикой предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов.

Так, с помощью нескольких математических коэффициентов можно задать линии и поверхности очень сложной формы. Фрактальная компьютерная графика позволяет создавать абстрактные композиции. Изменяя и комбинирую окраску фрактальных фигур, можно моделировать образы живой и неживой природы (например, ветви дерева или снежинки), а также составлять из полученных фигур «фрактальную композицию».

# Возможности редакторов фрактальной графики

Большинство редакторов фрактальной графики позволяют выбрать алгоритм генерации фрактала, увеличить тот или иной фрагмент изображения, поменять цветовую гамму, редактировать некоторые топологические параметры и сохранять полученное изображение в одном из популярных графических форматов, таких как JPEG, TIFF или PNG, а также хранить параметры генерации конкретного фрактала, что позволяет повторное использование и модификацию таких фрактальных изображений.

Многие программы позволяют вводить собственные формулы, и осуществлять дополнительный контроль, например, фильтрацию изображения. Некоторые пакеты позволяют генерировать фрактальную анимацию.

# Создание фрактальной картинки

Создание фрактальных изображений математически вычисляемо, также как в векторной и трёхмерной графике. Главное отличие от первых двух видов графики в том, что фрактальное изображение строится по уравнению или системе уравнений, - ничего кроме формулы в памяти компьютера для выполнения всех вычислений хранить не нужно, - и такая компактность математического аппарата позволила использование этой идеи в компьютерной графике.

Для того чтобы создать фрактальное изображение, необходимо выполнить следующие действия:

* задать форму рисунка математической формулой;
* исследовать сходимость процесса и варьировать его параметры;
* выбрать вид изображения;
* выбрать палитру цветов.

# Области использования

Область применения фрактальной графики достаточно широка и разнообразна, она охватывает многие сферы человеческой деятельности.

Так, фракталы широко применяются в компьютерной графике для построения изображений природных объектов, таких, как деревья, кусты, горные ландшафты, цветная капуста, облака, кровеносная и альвеолярная системы человека и животных, кристаллы, снежинки, поверхности морей, побережья (фрактальная концепция позволила ученым измерить береговую линию Британских островов).

Фрактальная графика используется при моделировании пористых материалов в нефтехимии.

Также фракталы используются в биологии для описания систем внутренних органов, для моделирования популяций.

Фракталы применяются и в самой математике. В теории множеств множество Кантора доказывает существование совершенных нигде не плотных множеств, в теории меры самоаффинная функция "Канторова лестница" является хорошим примером функции распределения сингулярной меры. Наличие на фракталах равномерной меры, позволяет применять интегрирование, теорию потенциала, использовать их вместо стандартных объектов в уже исследованных уравнениях.

В физике фрактальная графика используются для моделирования нелинейных процессов, таких как течение жидкостей и сложных процессы диффузии.

# Примеры редакторов фрактальной графики

Среди фрактальных графических редакторов можно выделить следующие программы:

* **Art Dabbler -** программа для обучения не только компьютерной графике, но прежде всего азам рисования. Главное внимание разработчиками пакета было уделено созданию упрощенного интерфейса и возможности использования пакета в качестве обучающей программы. В комплект поставки пакета включен самоучитель и обучающий фильм на диске.
* **Ultra Fractal -** редактор для создания фрактальных изображений профессионального качества. Программа позволяет не только генерировать фрактальные изображения, но и создавать анимацию на их основе. Создать фрактальное изображение можно как с помощью готовых формул, так и с помощью собственной формулы. Применение слоев с возможностью изменения режимов их смешивания и корректировкой полупрозрачности позволяет генерировать многослойные фракталы.
* **Fractal Explorer -** программа для создания изображений фракталов и трехмерных аттракторов. Программа поддерживает фрактальные анимации. Генерация фракталов возможна на основе базовых фрактальных изображений, с помощью выбора типа фрактала или создания пользовательской формулы. У изображения можно сменить цветовую палитру, добавить к нему фоновое изображение, определить режим смешивания слоев, а также степень прозрачности фрактального слоя. Также можно подвергнуть фрактальное изображение трансформации, масштабировать, определить размеры изображения и провести рендеринг.
* **ChaosPro –** бесплатный генератор фрактальных изображений. Программа позволяет полностью управлять автоматическим построением фракталов за счет изменения настроек (число итераций, степень размытия, особенности проецирования и др.). Создаваемые изображения могут быть многослойными (режимом смешивания слоев можно управлять) и к ним можно применить серию фильтров. Все изменения тут же отражаются в окне просмотра. Существует возможность одновременного построения нескольких фракталов в разных окнах. Созданные фракталы могут быть сохранены в собственном формате программы, либо в одном из основных фрактальных типов, или экспортированы в растровые изображения или 3D-объекты. Также есть возможность создания анимации на основе фрактальных изображений с определением ключевых анимационных фаз, которые могут отличаться по любому изменяемому параметру: углам поворота и вращения, цветовым параметрам и пр.
* **Apophysis** - инструмент для генерации фракталов на основе базовых фрактальных формул. При необходимости можно автоматически подобрать наиболее подходящую заливку к имеющемуся изображению, подрегулировать гамму и яркость, изменить фон, масштабировать объект и уточнить его расположение на фоне. По окончании следует задать размеры конечного фрактального изображения и записать его визуализированный вариант в виде графического файла.
* **Mystica** - универсальный генератор двумерных и трехмерных изображений и текстур, которые в дальнейшем можно в качестве текстур для Web-страниц, фонов Рабочего стола. Пакет отличается сложным интерфейсом и может работать в двух режимах: Sample (ориентирован на новичков) и Expert (предназначен для профессионалов). Создаваемые изображения могут иметь любой размер и затем экспортироваться в графические 2D-форматы. Из окна программы изображения можно отправить по электронной почте, опубликовать в Html-галерее или создать на их основе видеоролик.