

Конференция для учителей, обучающих программированию школьников
«Scratch Conference Belarus 2020»

Scratch как наглядное учебное пособие и инструмент учителя информатики



Пашковская Юлия Вадимовна, г.о. Жуковский, Гимназия №1

Учебные темы

Графические режимы

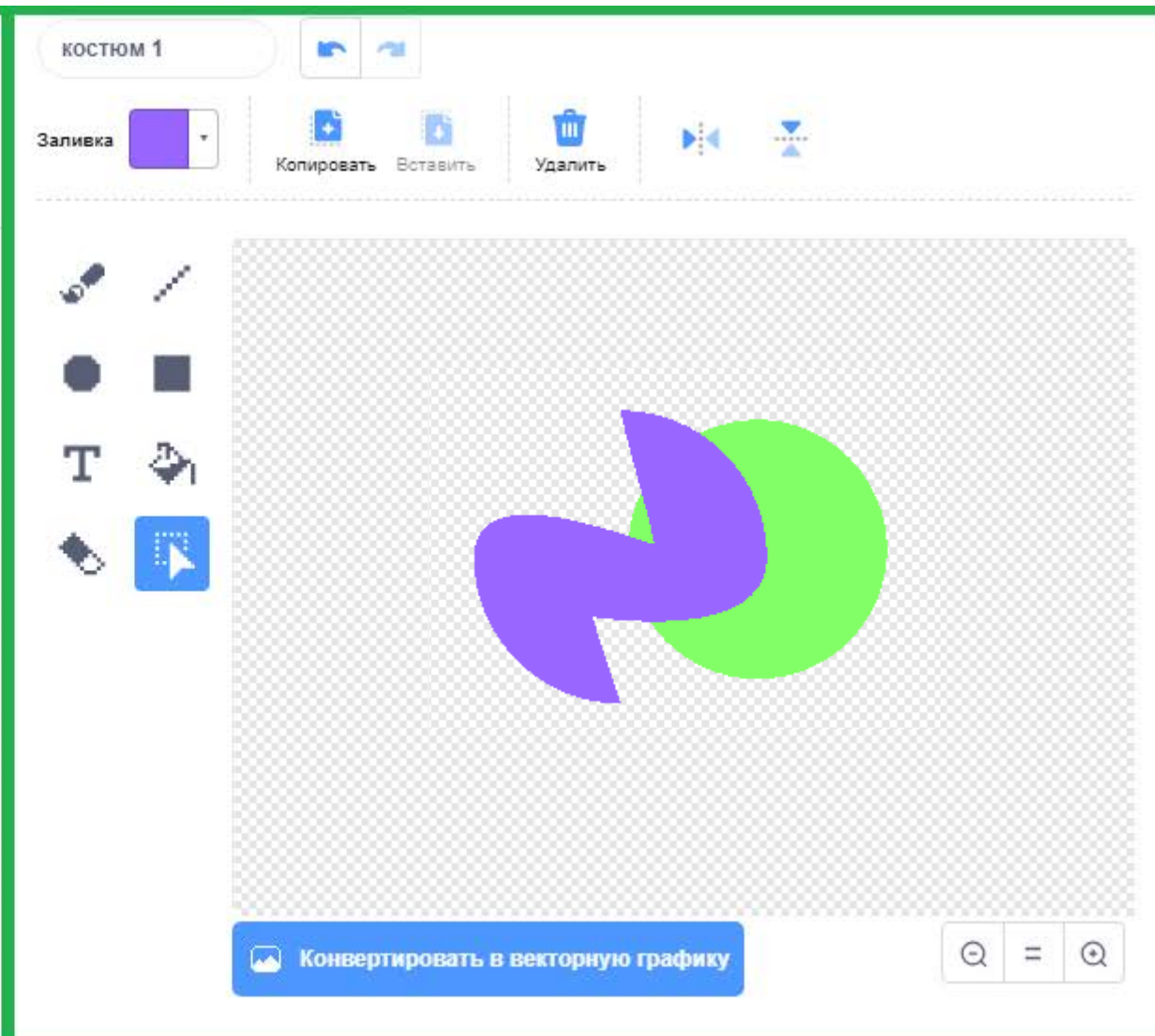
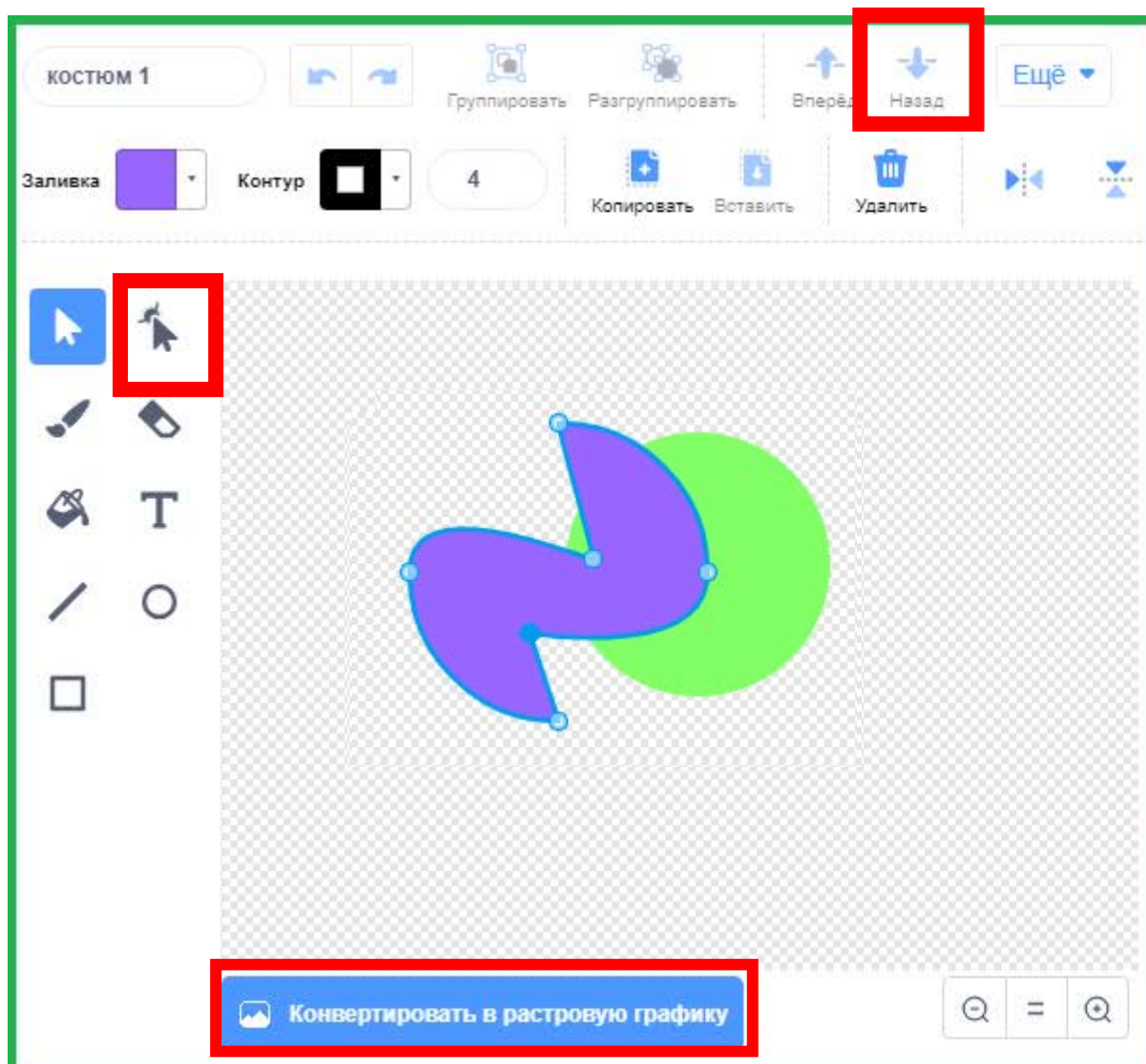
Цветовые модели

Исследование функций

Класс в ООП

Создание и кодирование
графических изображений

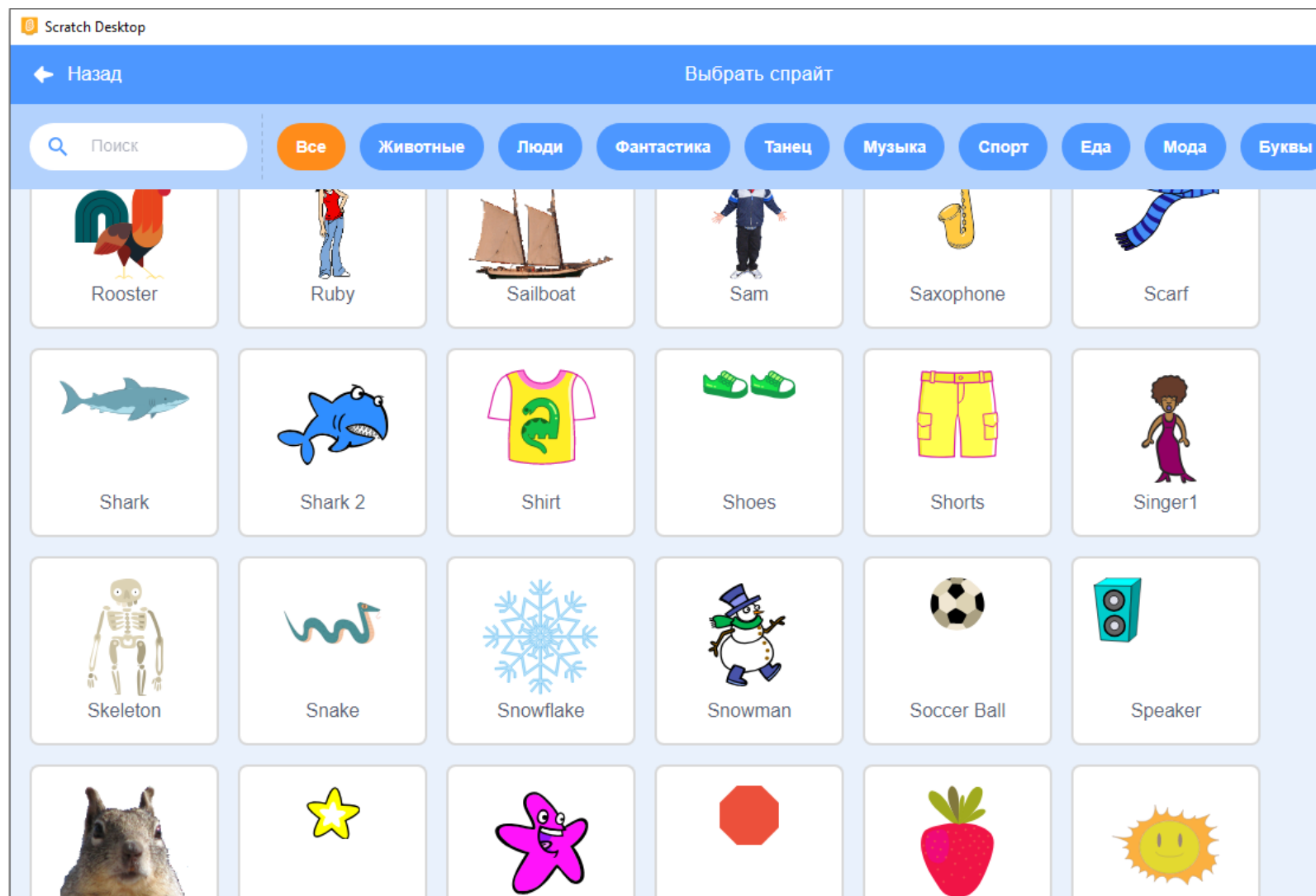
Графические режимы (Scratch, 2.0 и выше)



Масштабирование графических объектов



Задание: найти растровые спрайты

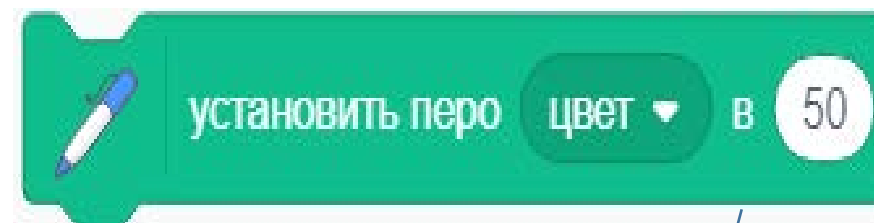
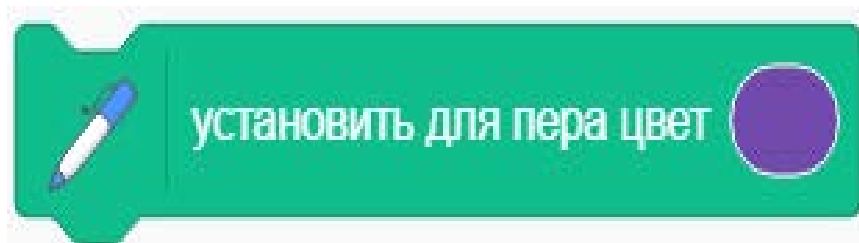


Задание: найти растровые спрайты

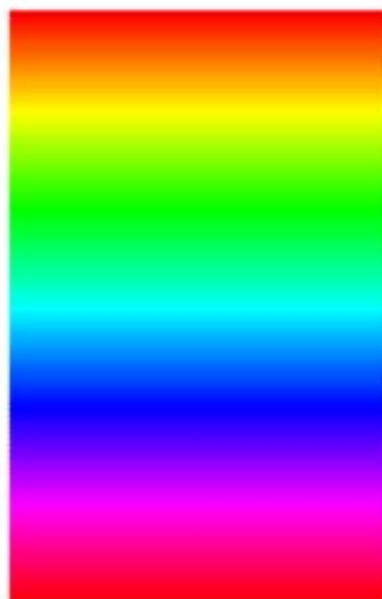
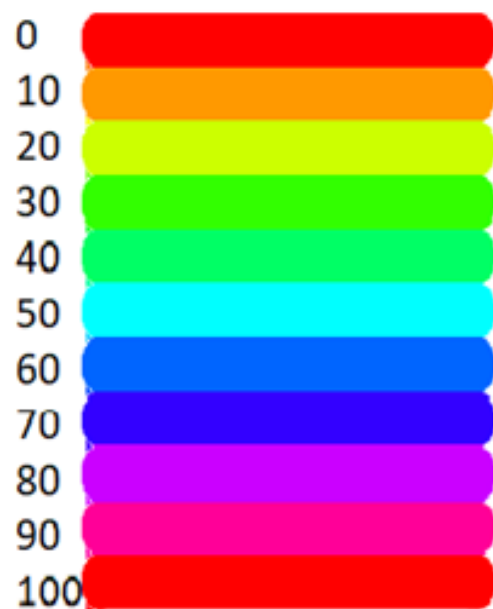
А каким способом создан спрайт Котёнок – символ среды Scratch?



Цветовые модели

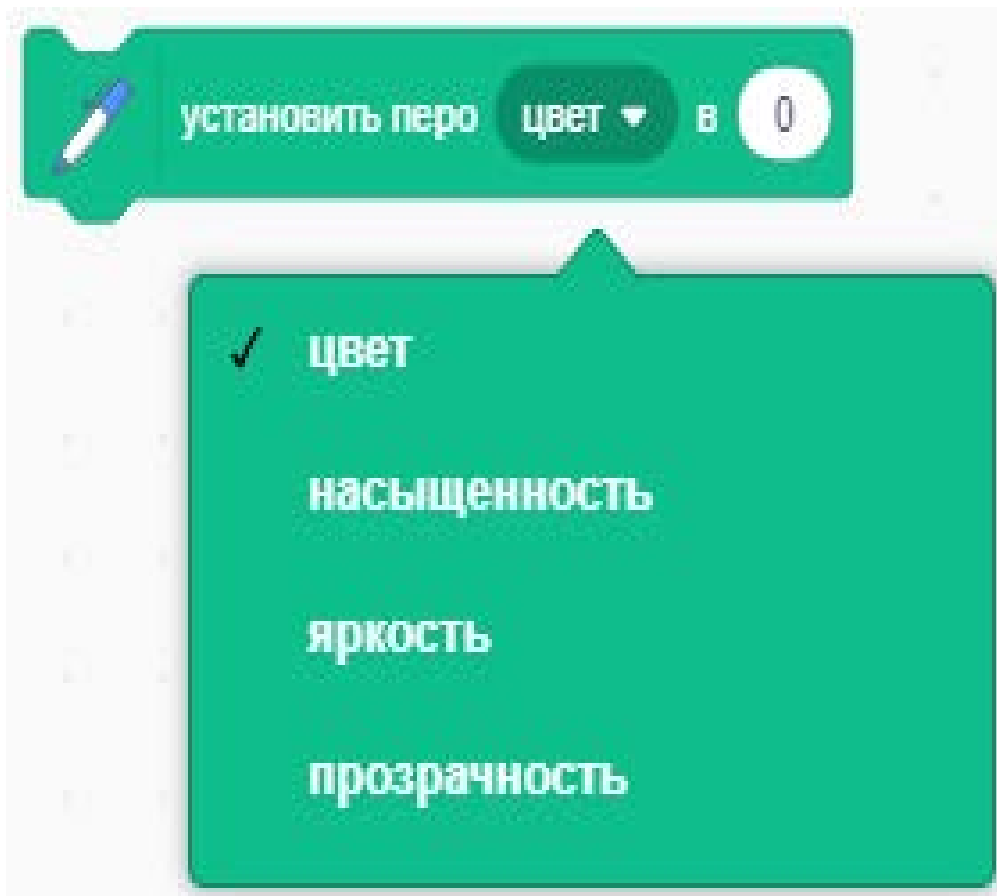


Нумерация
цветов



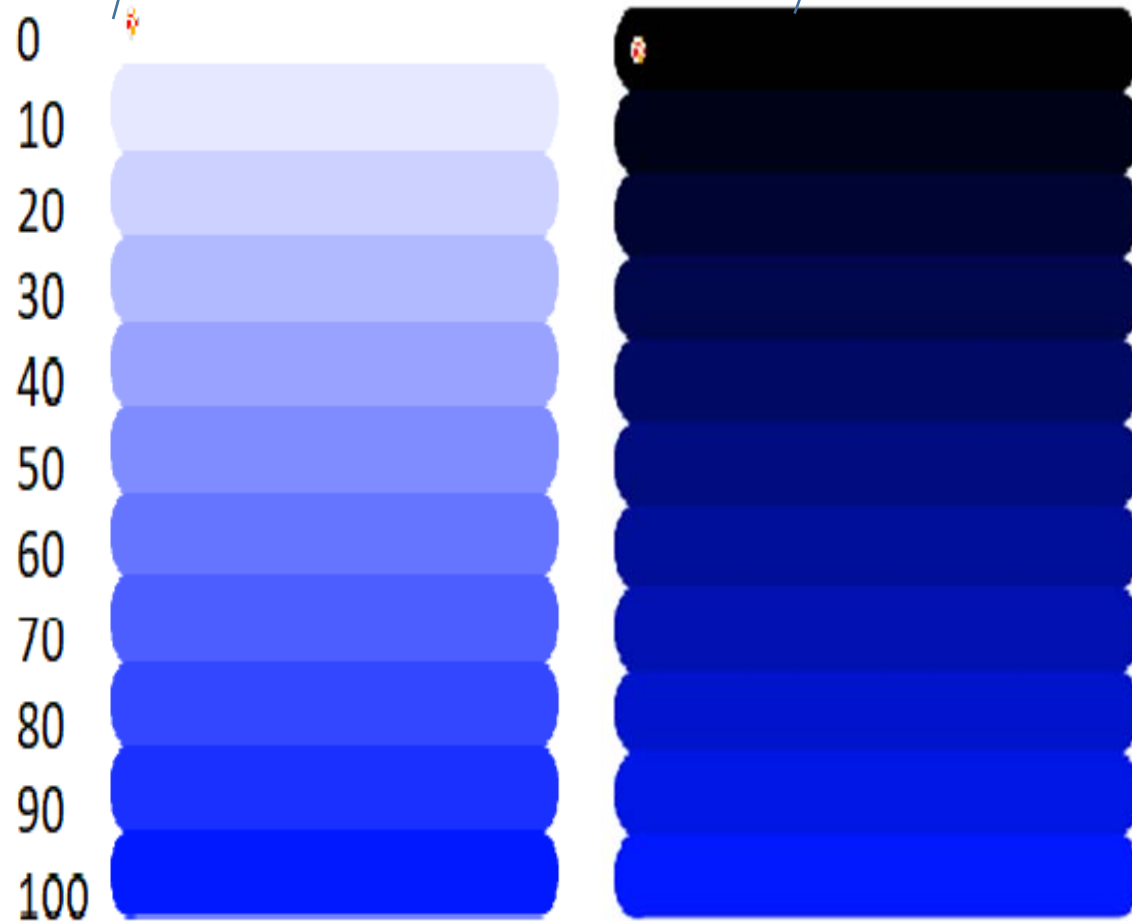
В палитре нет ни белого,
ни чёрного цвета!

Характеристики цвета



Палитра
насыщенности

Палитра
яркости



Для синего цвета (цвет = 80)

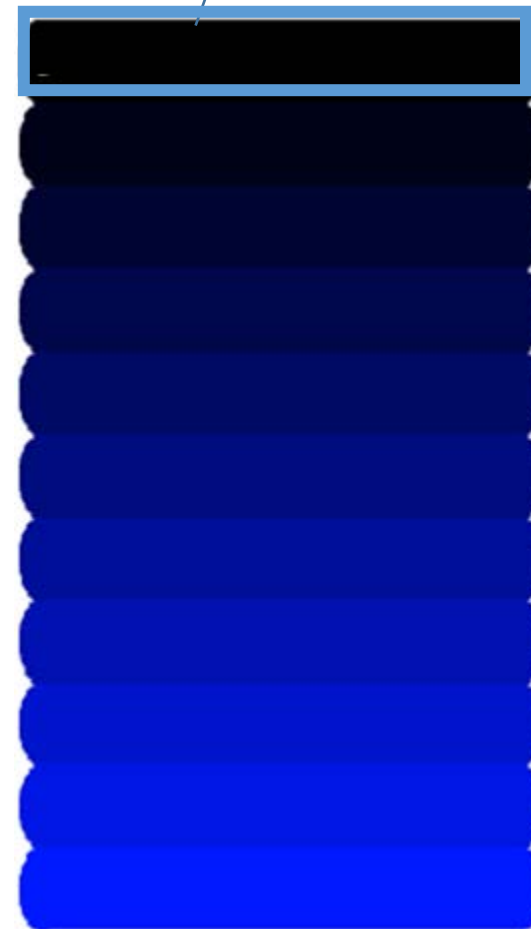
Характеристики цвета



Палитра
насыщенности

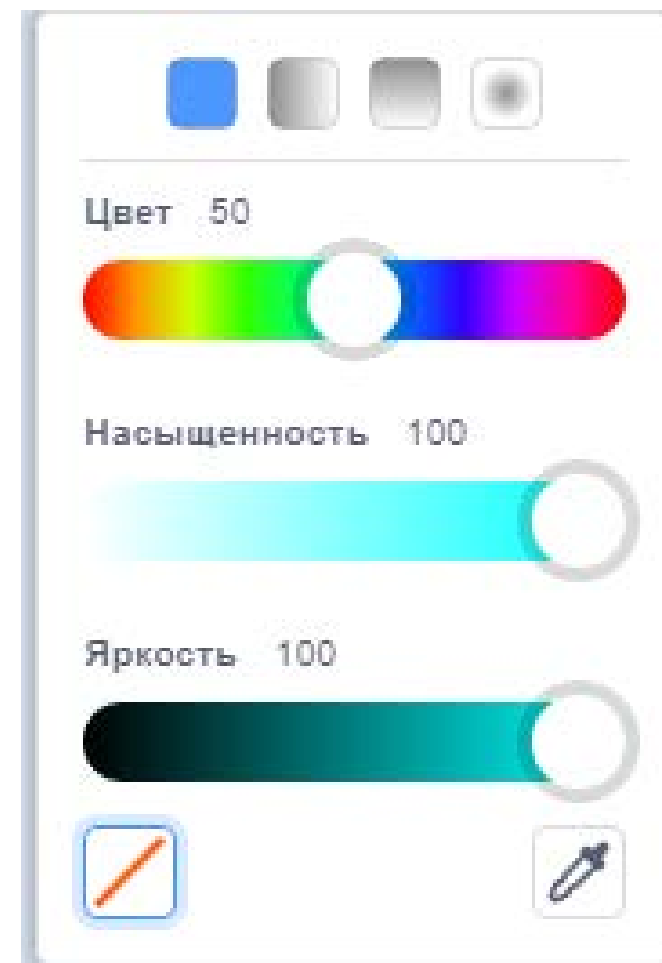
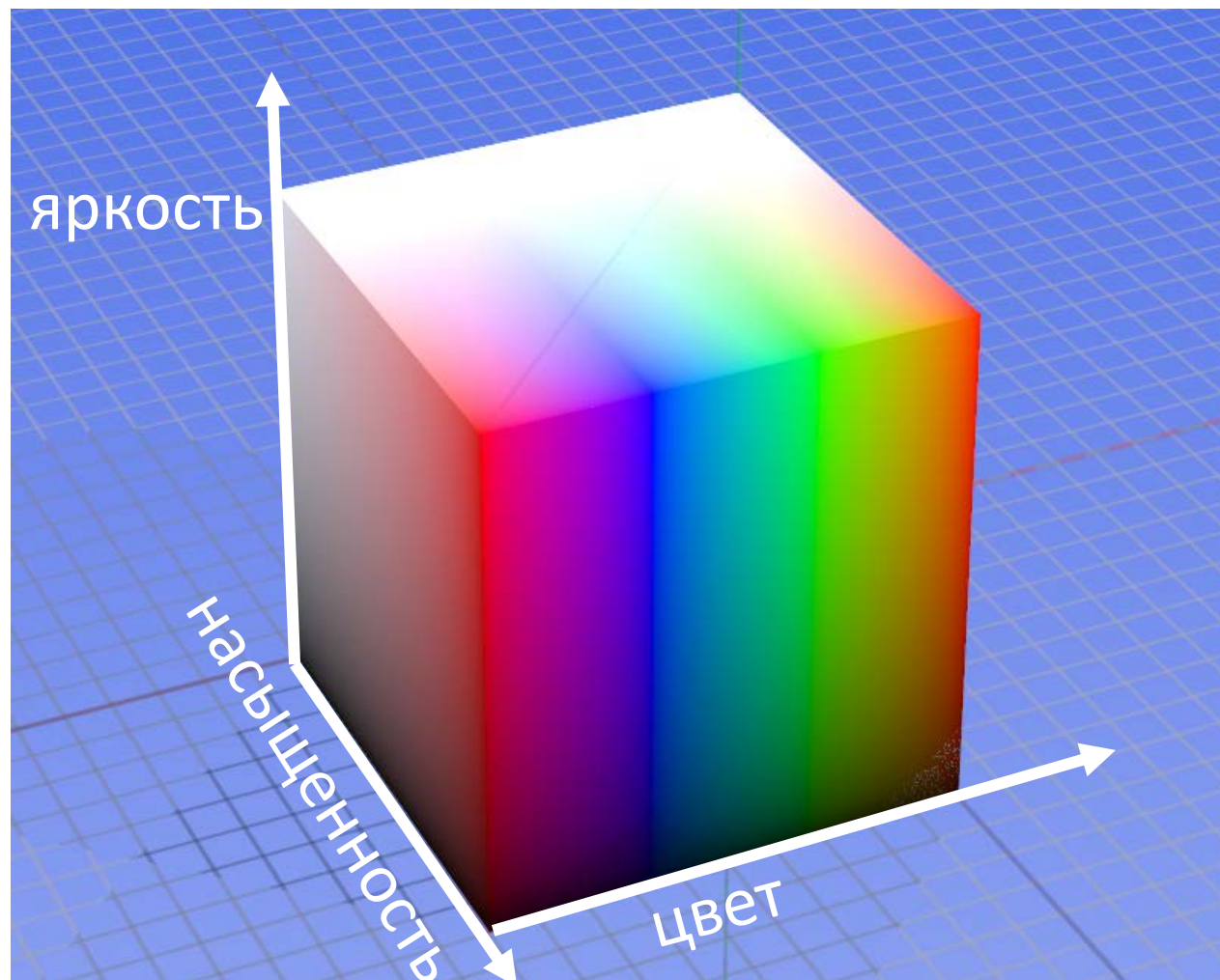
Палитра
яркости

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100



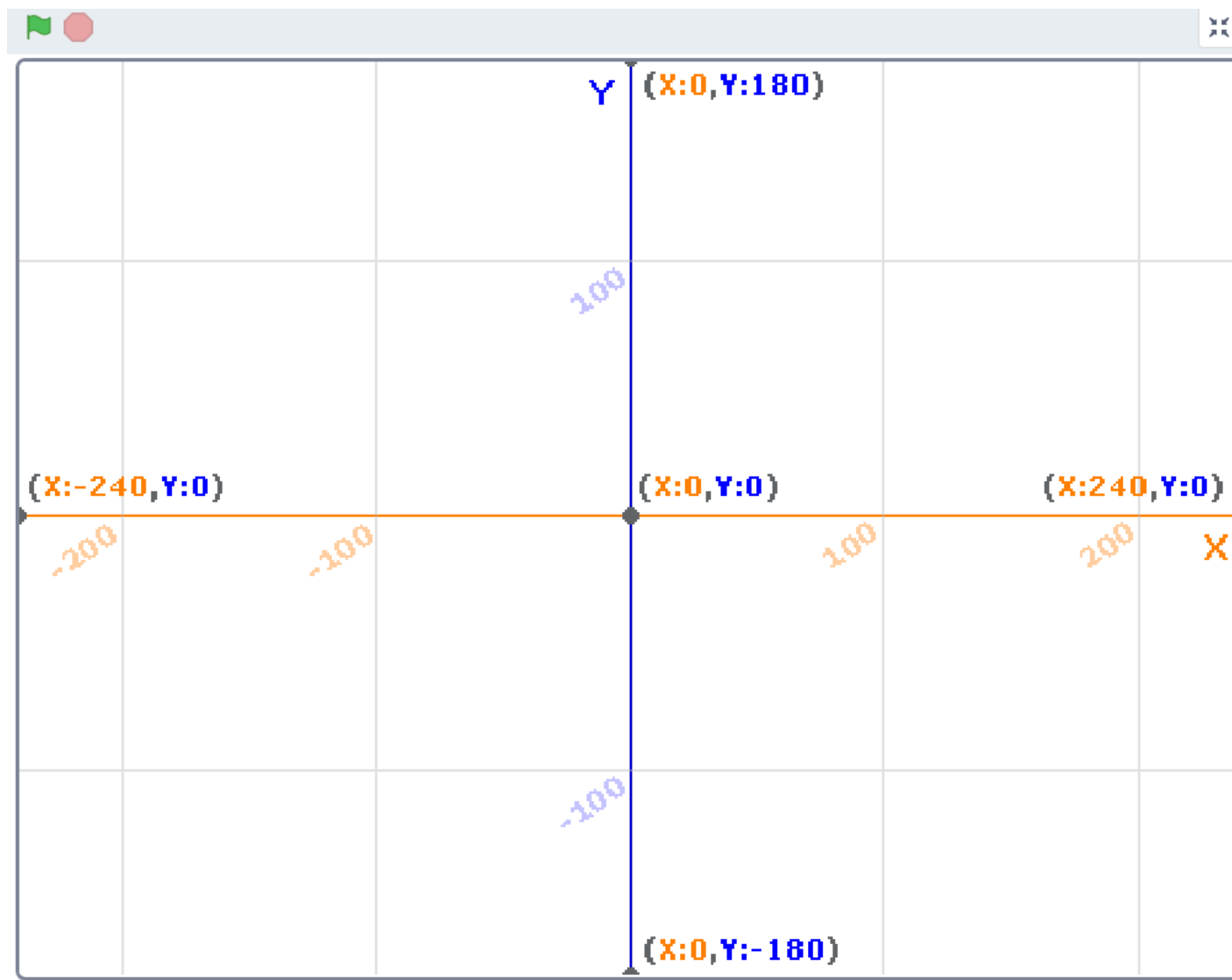
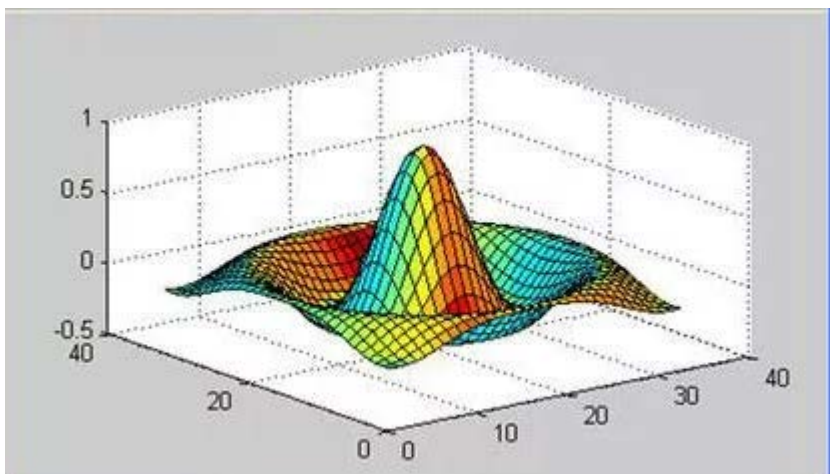
Для синего цвета (цвет = 80)

Модель HSB



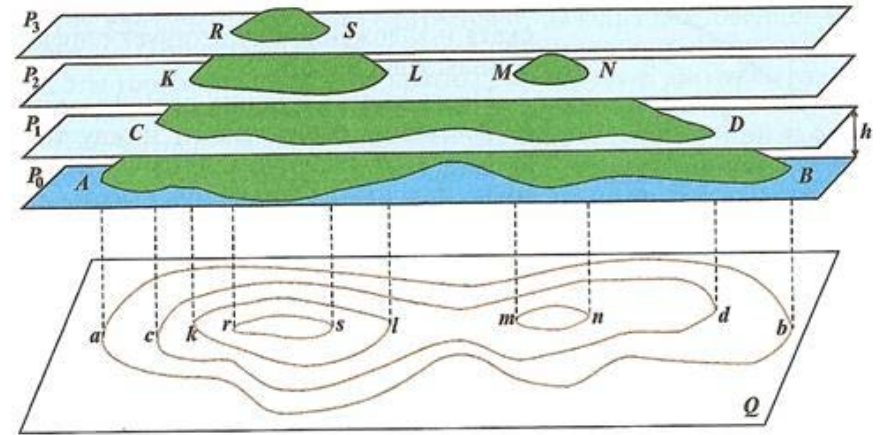
Исследование функций двух переменных

$$z = F(x, y)$$



Исследование функций двух переменных

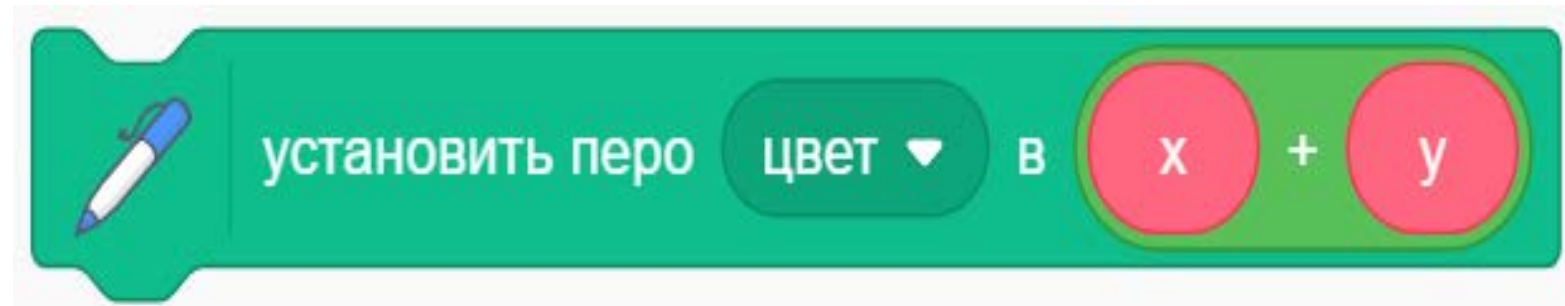
$$F(x, y) = \text{const}$$



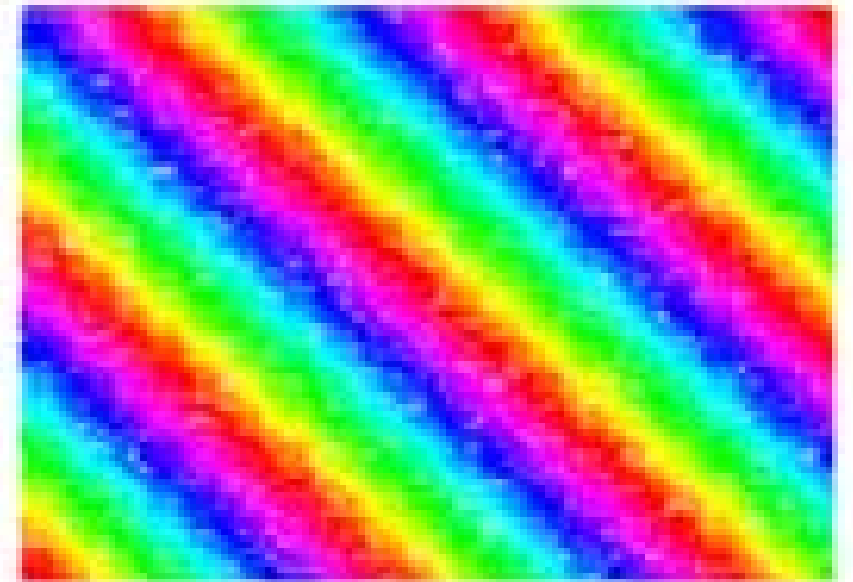
Контурный график – это совокупность *изолиний* (линий, соединяющих точки с одинаковым значением функции $F(x, y)$).

Исследование функций двух переменных

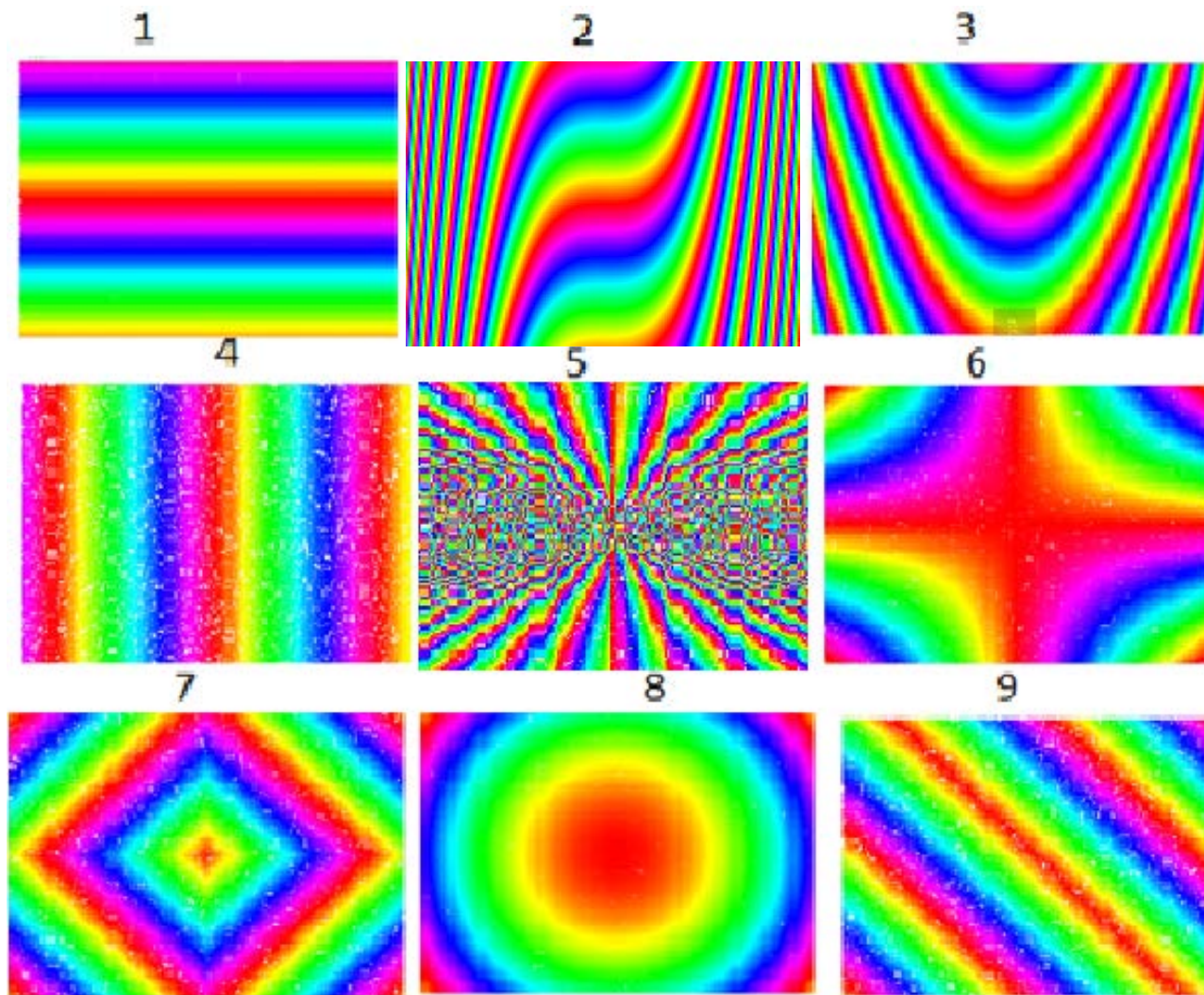
$$F(x, y) = x + y = \text{const}$$



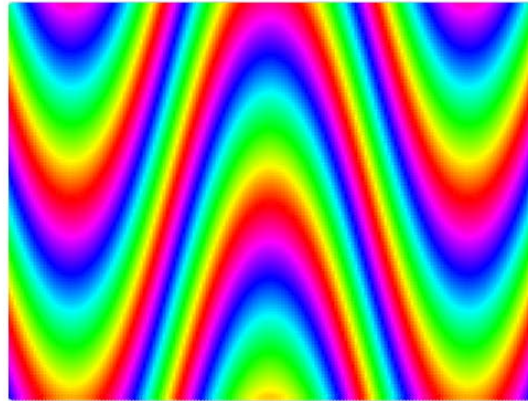
Если окрасить каждую точку плоскости (x, y) цветом, значение которого в цветовой палитре совпадает со значением функции $F(x, y)$ в этой точке, то получится контурный график функции $F(x, y)$.



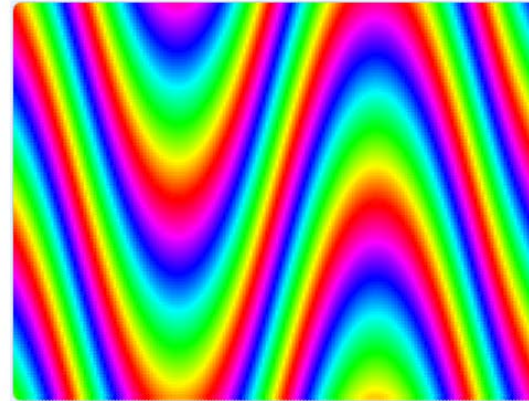
Контурные графики функций



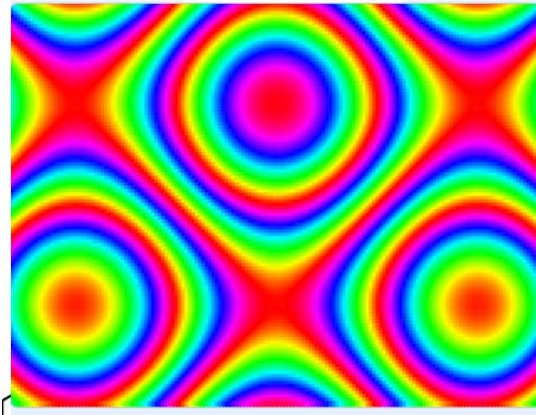
Исследование тригонометрических функций



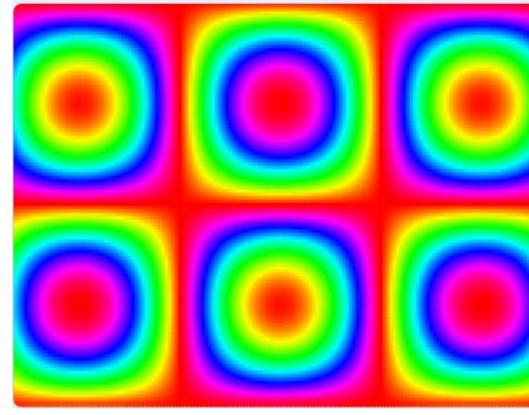
$$F(x, y) = y - 200 \cdot \sin x$$



$$F(x, y) = y - 200 \cdot \cos x$$



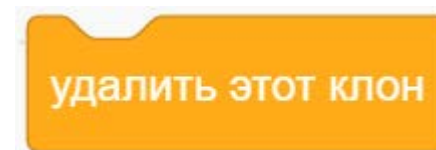
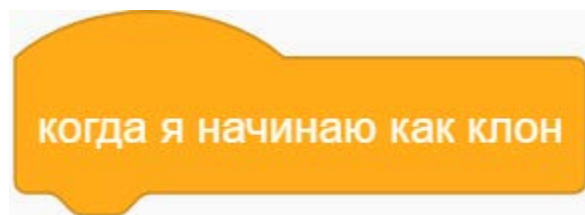
$$F(x, y) = 200 \cdot (\sin x + \cos y)$$



$$F(x, y) = 200 \cdot \sin x \cdot \cos y$$

Фантомные объекты

Scratch 2.0, 3.0: создание клонов



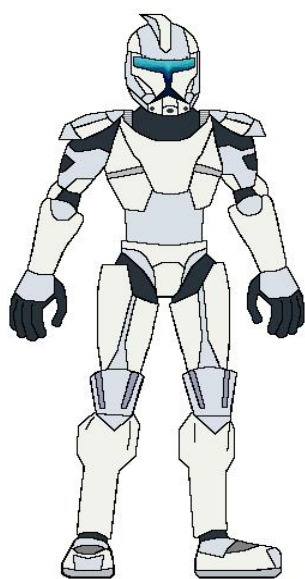
Клон – это копия объекта на момент его создания

Особенности:

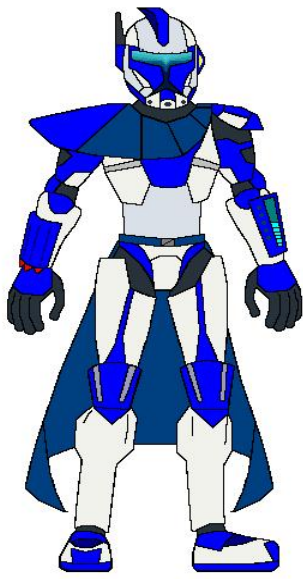
- новых спрайтов не возникает!
- клоны существуют до тех пор, пока работает программа!

Клоны – это *фантомные* объекты

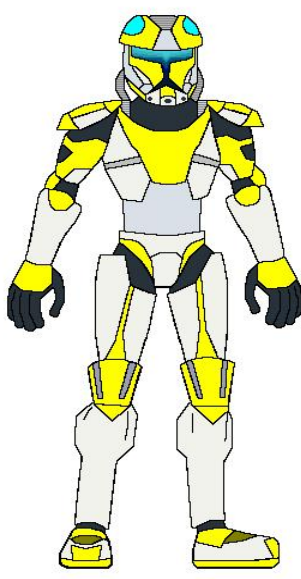
Работа с клонами



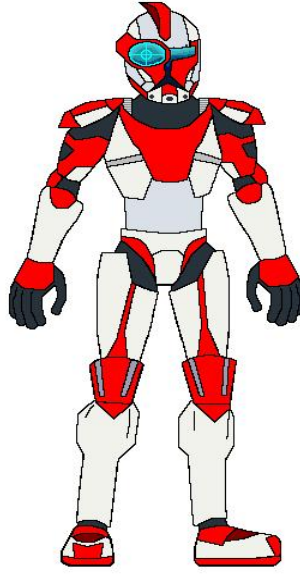
Neo Clone Trooper



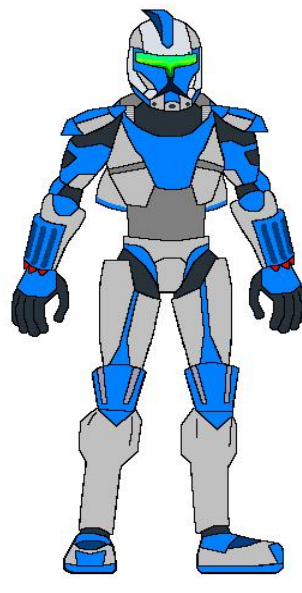
Neo ARC Trooper



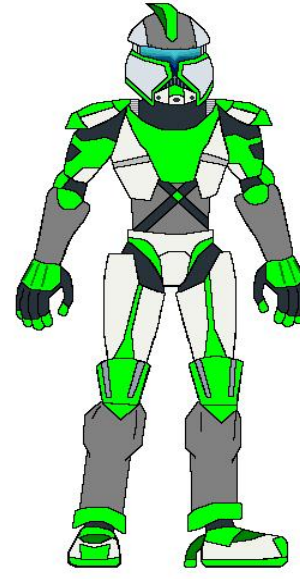
Neo Clone Engineer



Neo Clone Sharpshooter



Neo Jet Trooper



Neo Heavy Trooper

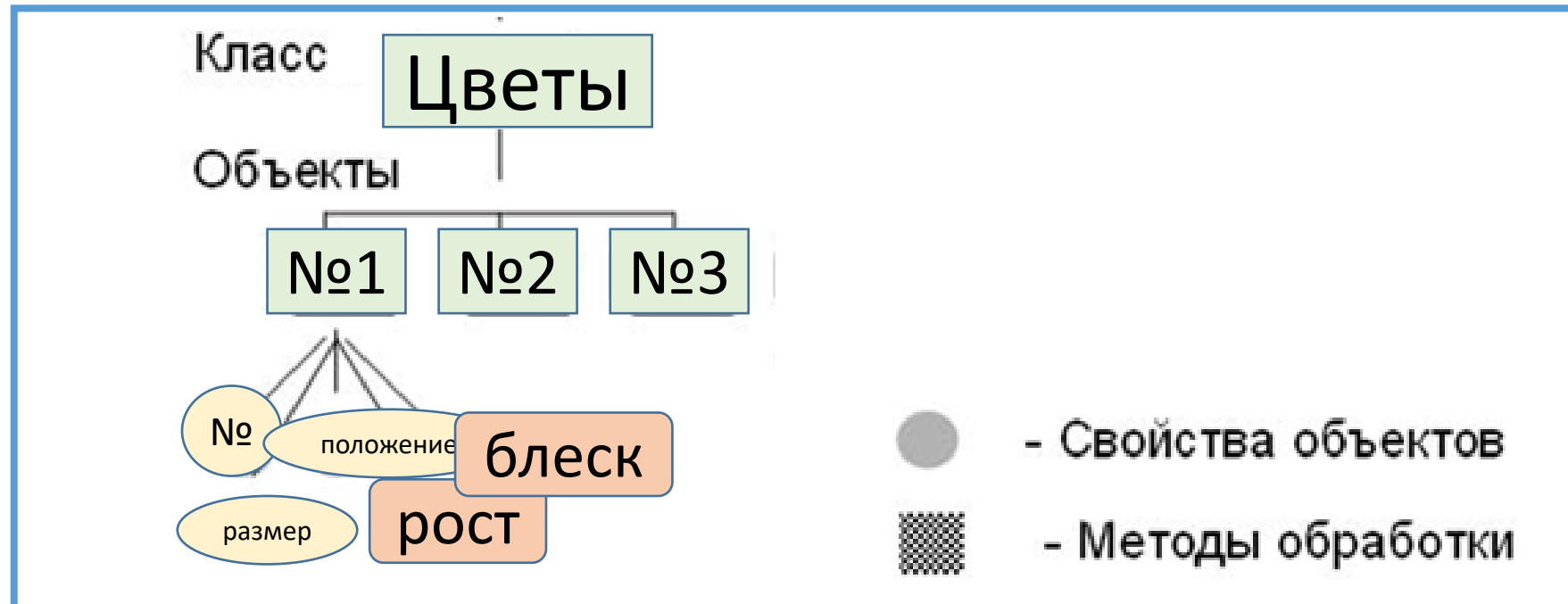


Neo Clone Commander

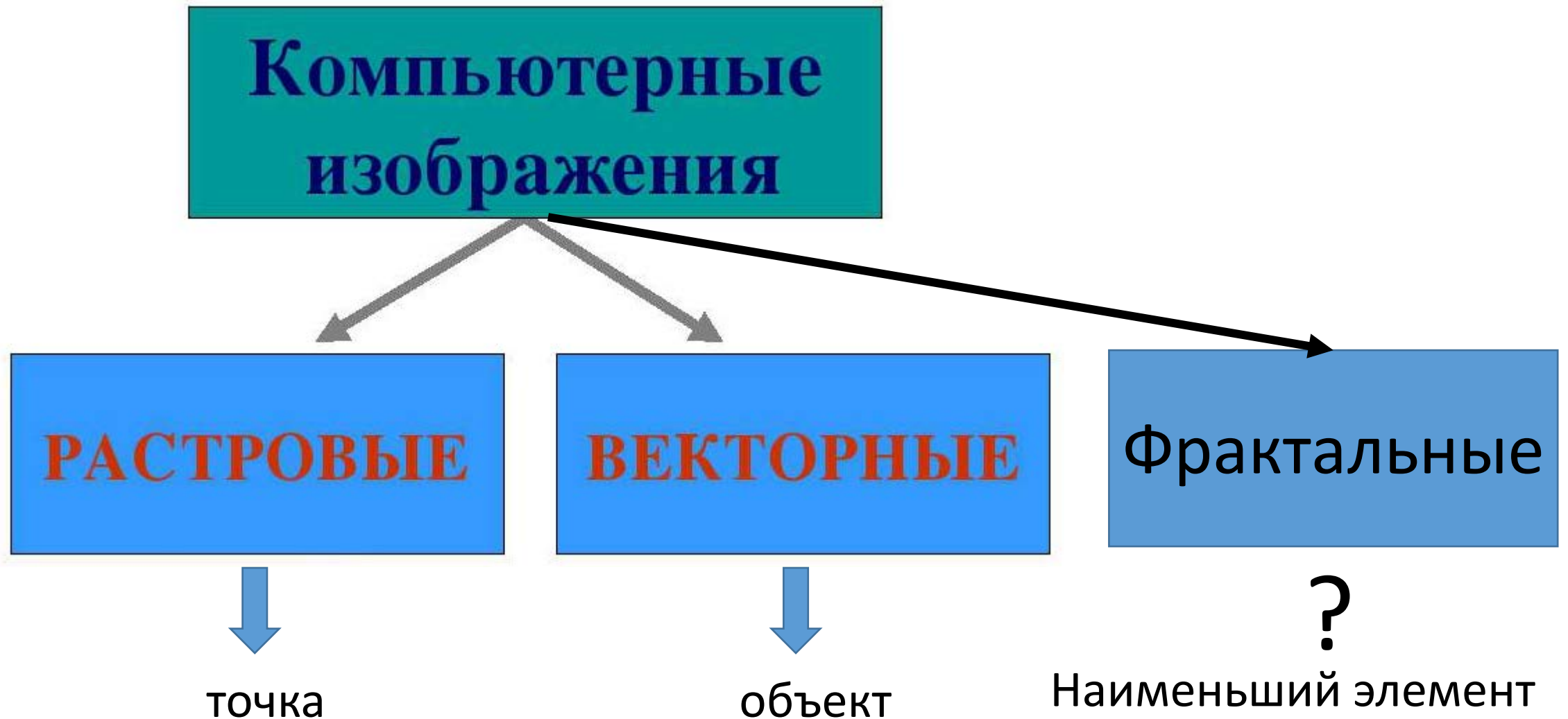
Цвета

Результаты использования фантомных объектов

Использование учениками фантомных объектов – это *индикатор* их готовности перейти к более абстрактным языкам программирования



Создание и кодирование графических изображений



Учебник Л.Л.Босовой, 7 класс

Глава 3. Обработка графической информации

Фрактальная графика, как и векторная, основана на математических вычислениях. Но, в отличие от векторной графики, в памяти компьютера хранятся не описания геометрических фигур, составляющих изображение, а сама математическая формула (уравнение), по которой строится изображение. Фрактальные изображения разнообразны и причудливы (рис. 3.10).

Более полную информацию по этому вопросу вы сможете найти в Интернете (например, по адресу <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактал>).

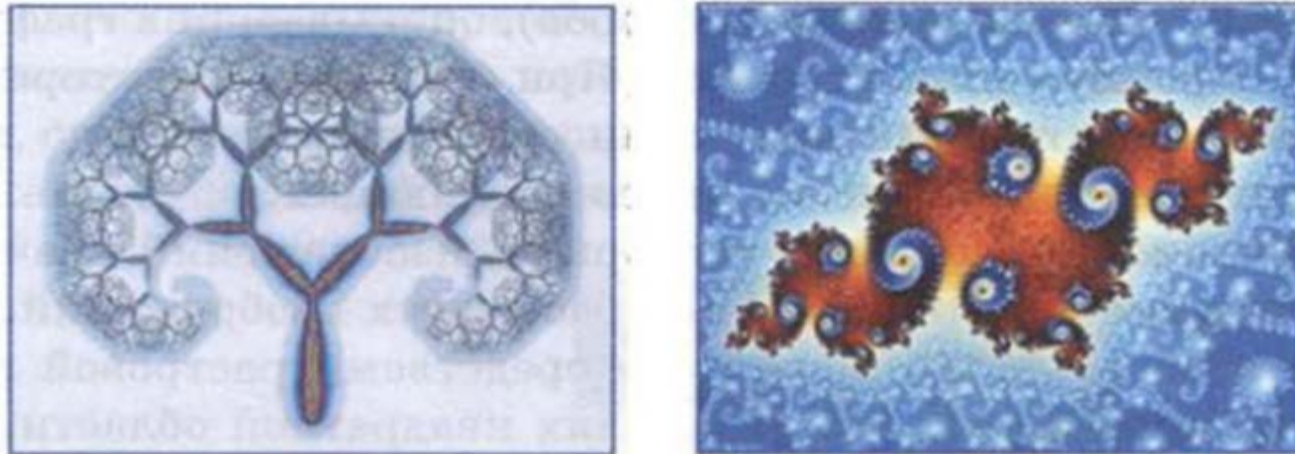


Рис. 3.10. Фрактальная графика

Вопросы и недоумения



- Что такое фракталы?
- Как строятся фрактальные изображения?
- Как с их помощью можно хранить изображения в памяти компьютера?

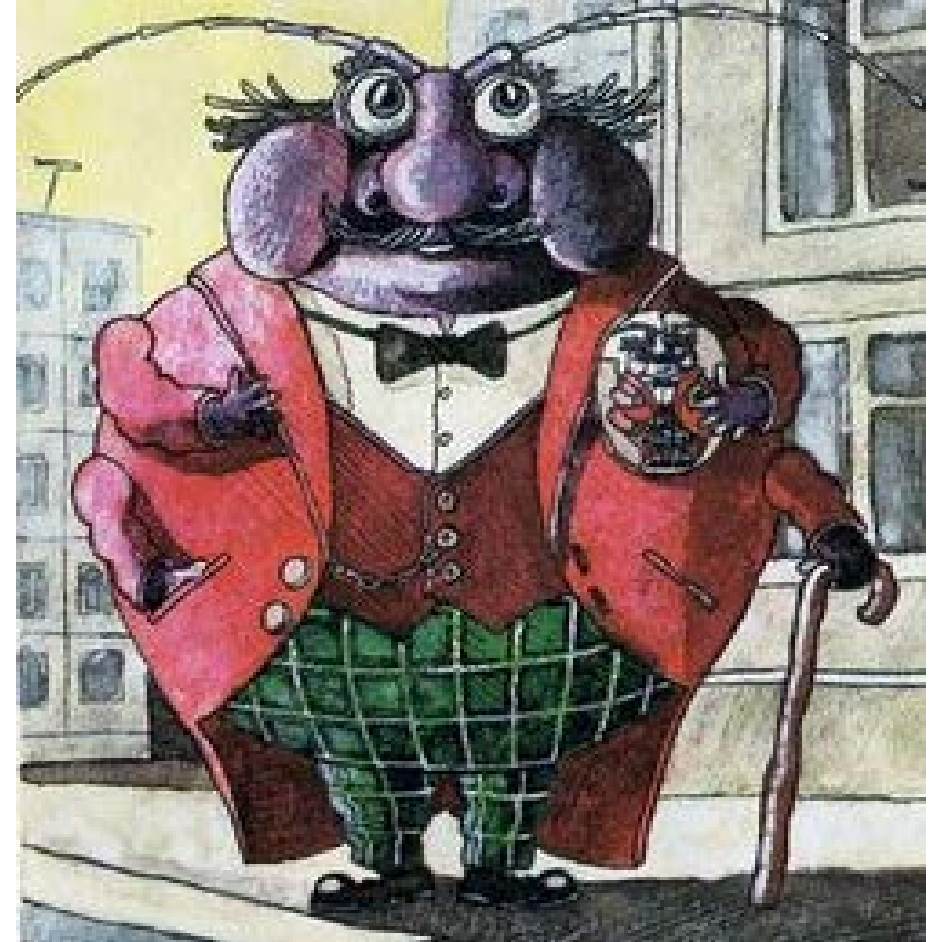


Рекурсия – мать фрактала

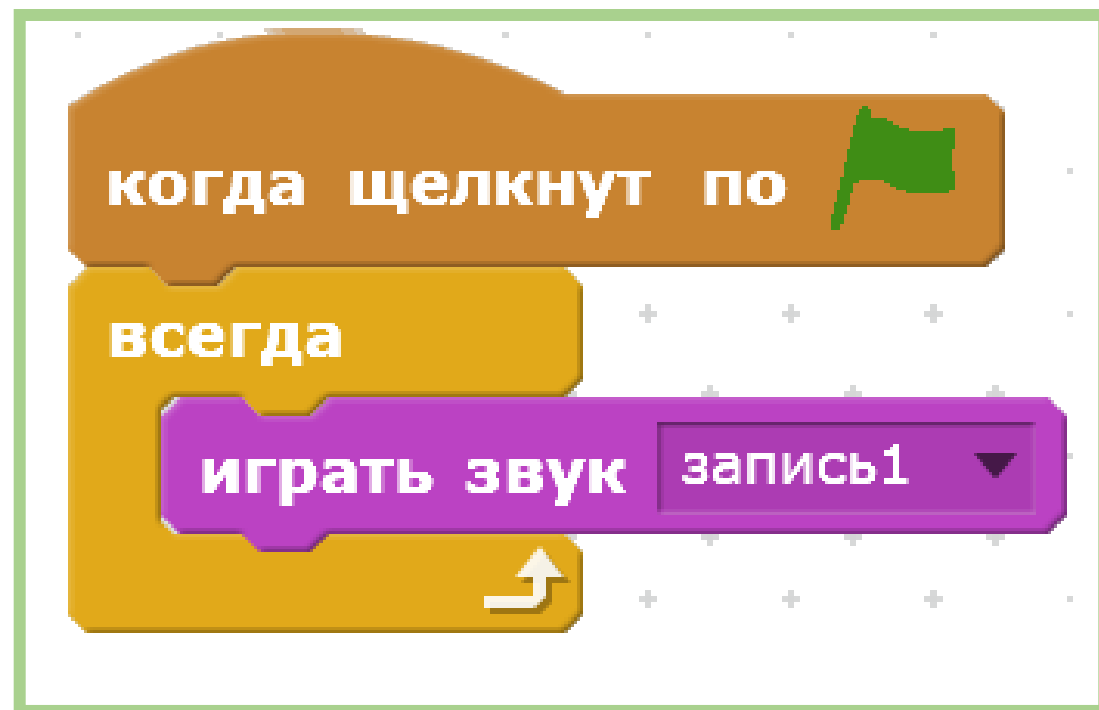
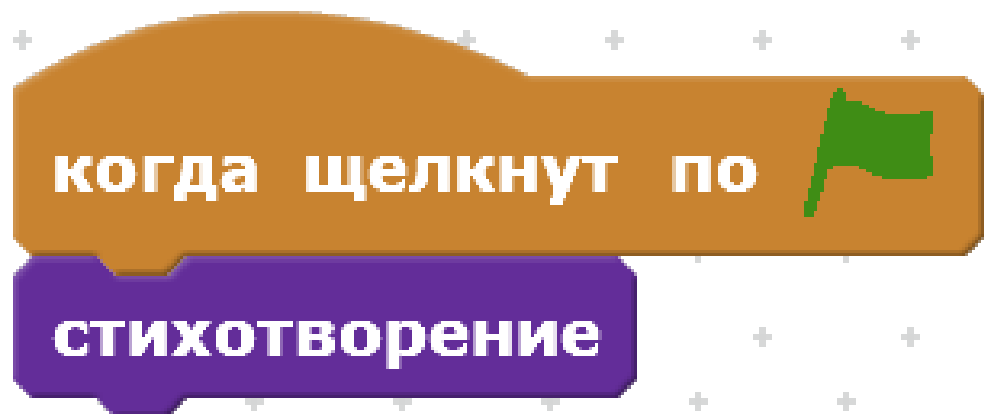
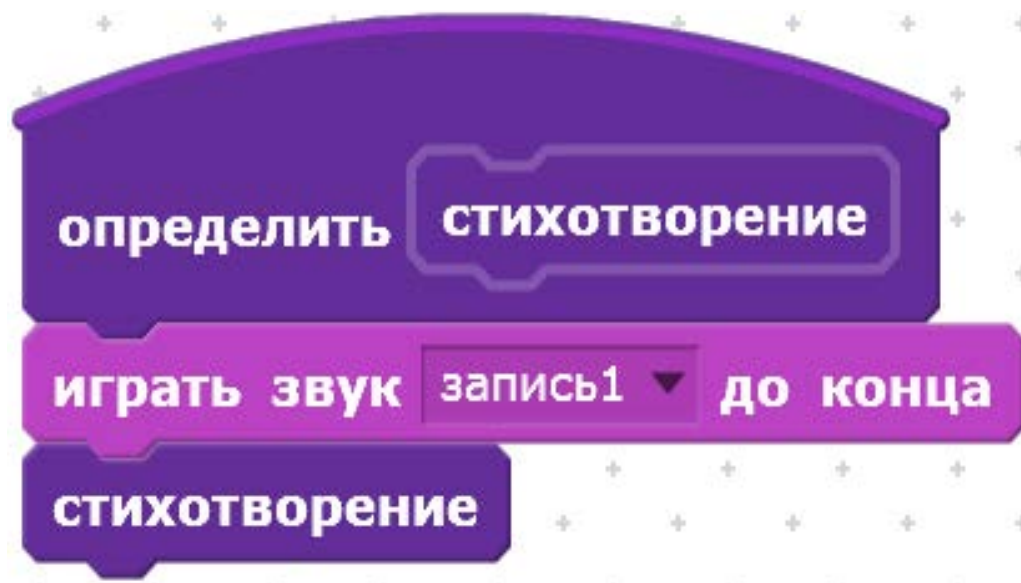
Шёл по улице жучок
В модном пиджачке.
На груди блестел значок,
А на том значке
Нарисован был жучок,
Тоже в пиджачке.

И на нём висел значок...
А на том значке
Был ещё один жучок...

Андрей Усачёв

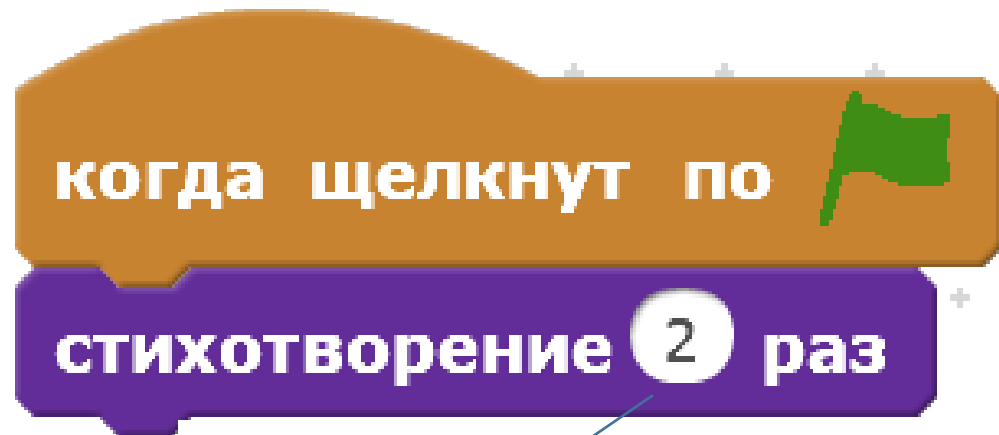


Рекурсия в программировании (Скретч, 2.0)



Равносильная программа

Рекурсия с параметром (Скретч, 2.0)



параметр



Количество вложений в рекурсии называется её *глубиной*.

Фрактал – это множественная рекурсия

Представим себе, что на пиджаке жучка из стихотворения не один, а три значка, на которых изображён жучок!



Родительский элемент

Процедура получения потомков



Структура, задаваемая под

Программа рисования жучка

фракталом

Определение фрактала

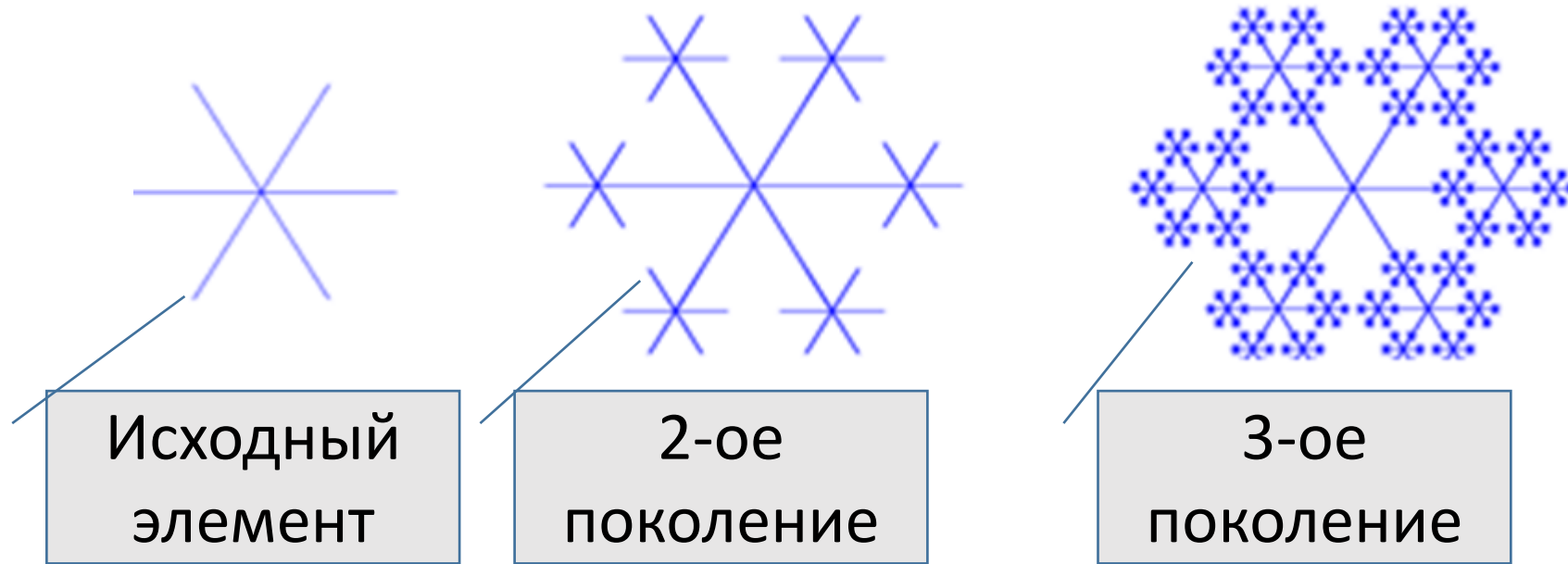
Традиционное:

Фрактал – бесконечно самоподобная структура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении или увеличении масштаба.

Авторское:

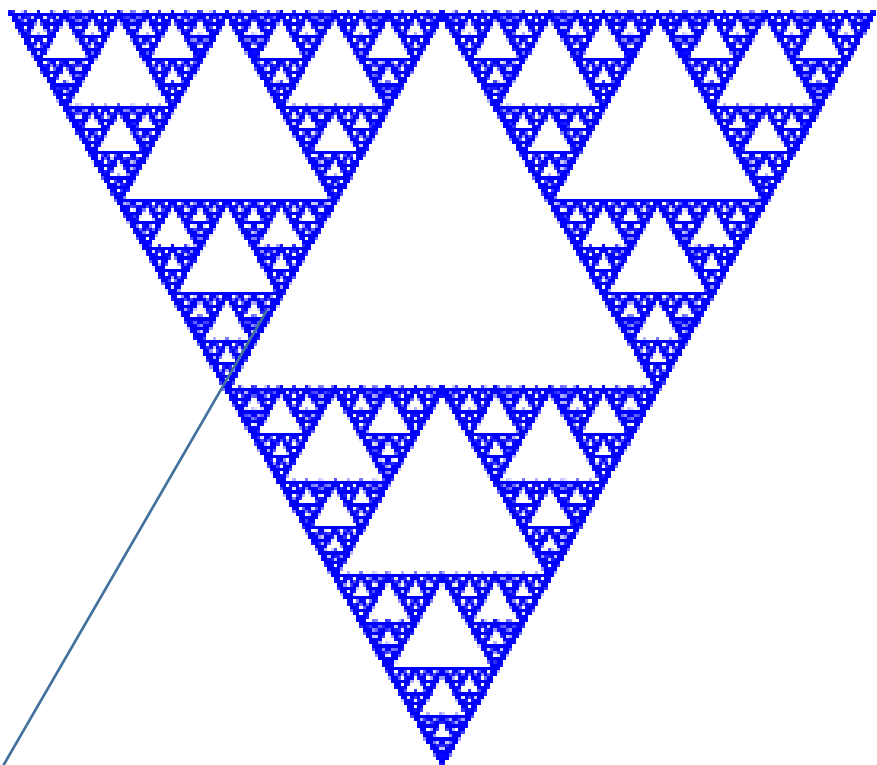
Фрактал – это бесконечно самоподобная структура, в которой можно выделить **порождающий элемент** и **процедуру получения элементов следующего поколения**

Пример построения фрактала

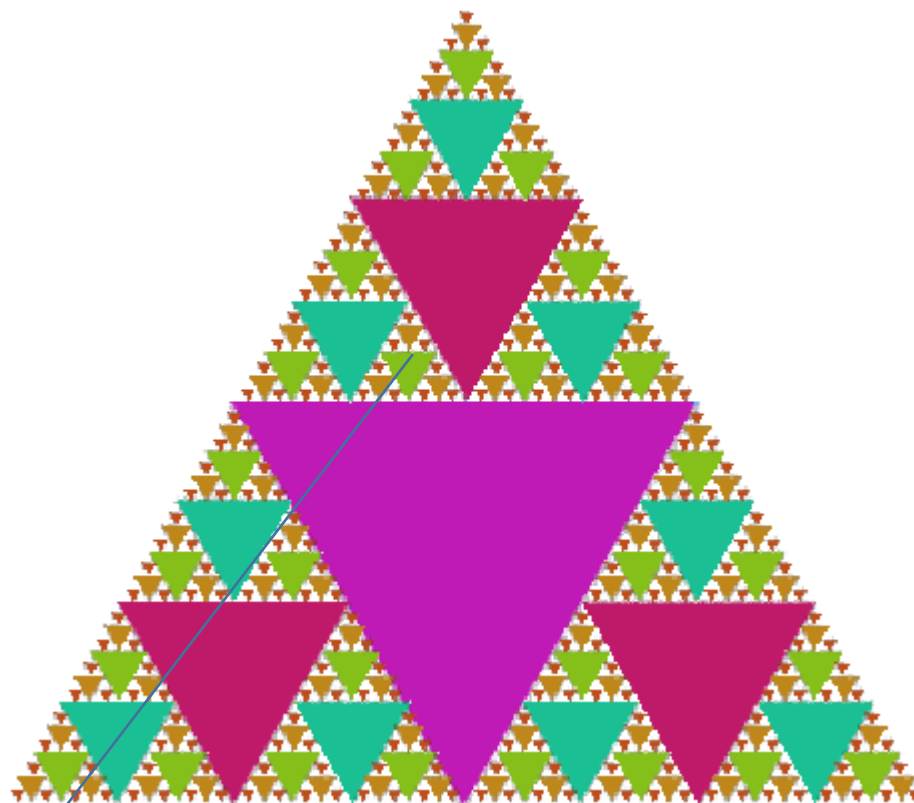


Начиная с некоторого поколения, фрактал перестаёт видимо меняться

Два способа рисования фракталов в Scratch (на примере Треугольника Серпинского)

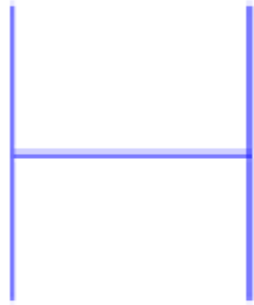


Исходный элемент
рисуется



Исходный элемент
штампуется

Генератором фрактала может быть любая фигура!



Пошаговый просмотр фракталов:

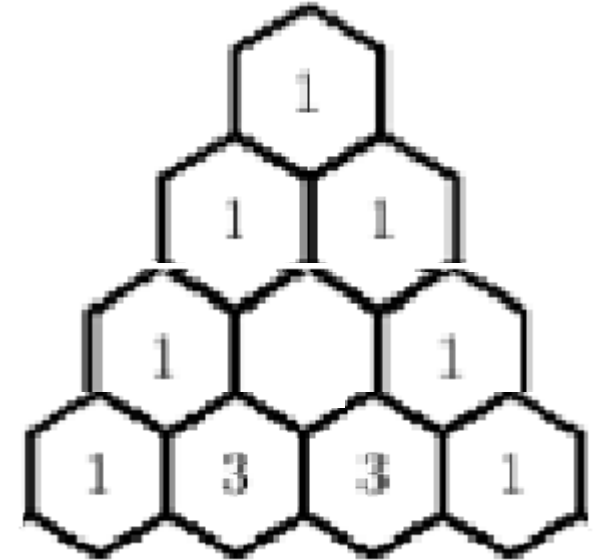
<https://scratch.mit.edu/projects/229553825/>

Математический фрактал

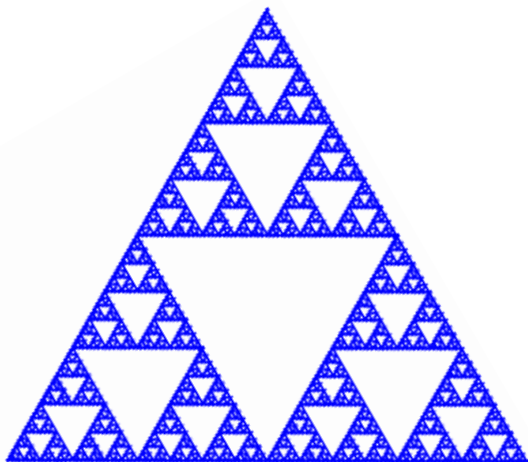
Исходный элемент – 2 строки чисел:

Процедура получения следующей строки:

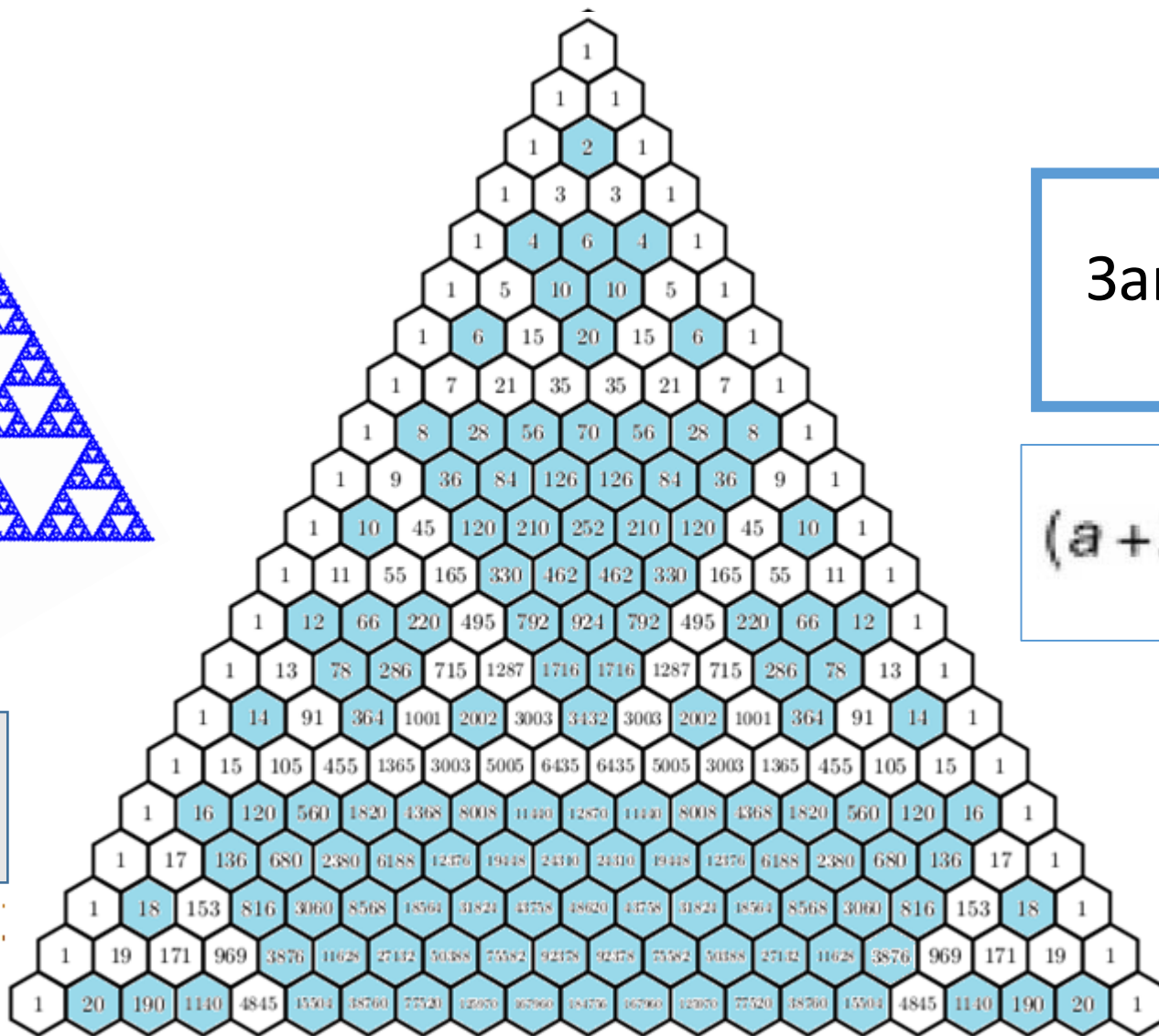
- длина n -ой строки = длине $n-1$ -ой строки + 1
- начинается и оканчивается строка на 1
- значение любого элемента внутри строки равно сумме стоящих над ним элементов



Треугольник Паскаля



Треугольник
Серпинского



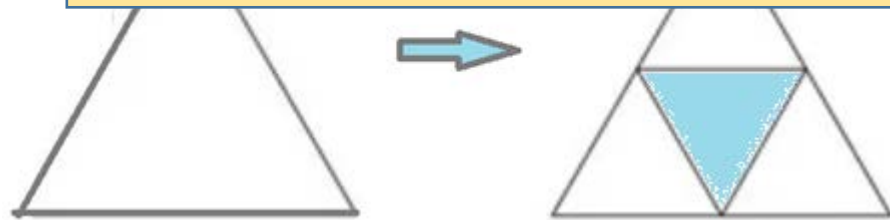
Закрасим чётные
числа

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$$

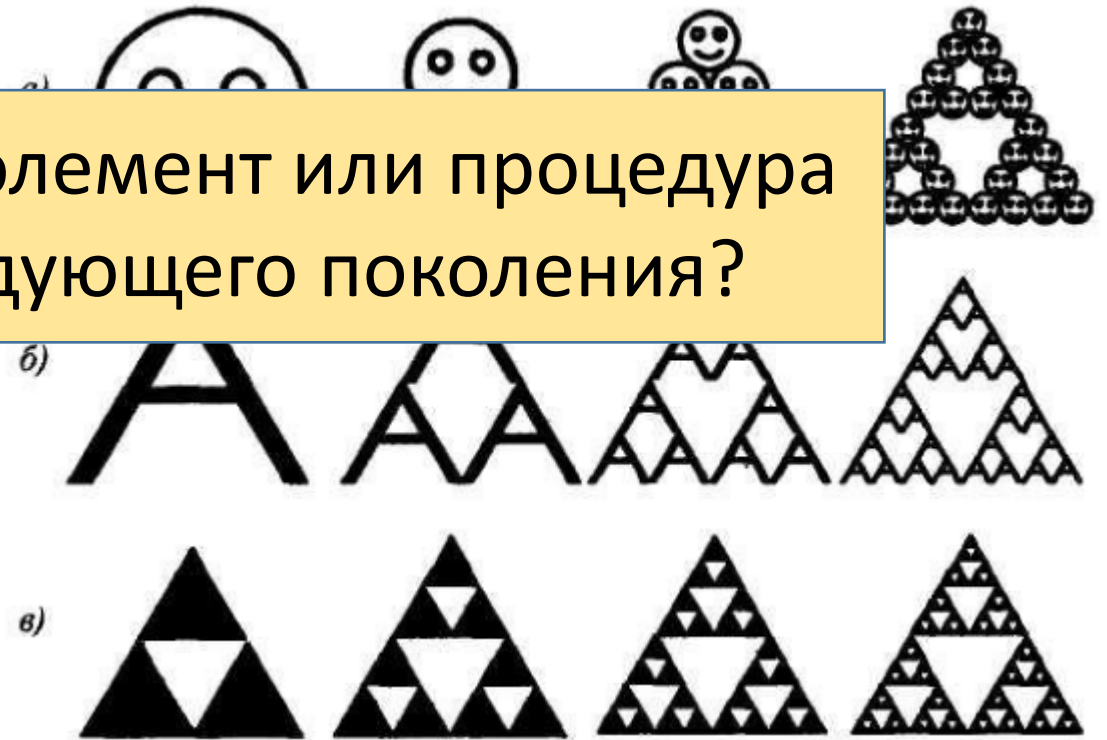
Особенности фрактального построения

* Определяется исключительно процедурой преобразования

Что важнее: порождающий элемент или процедура получения элементов следующего поколения?

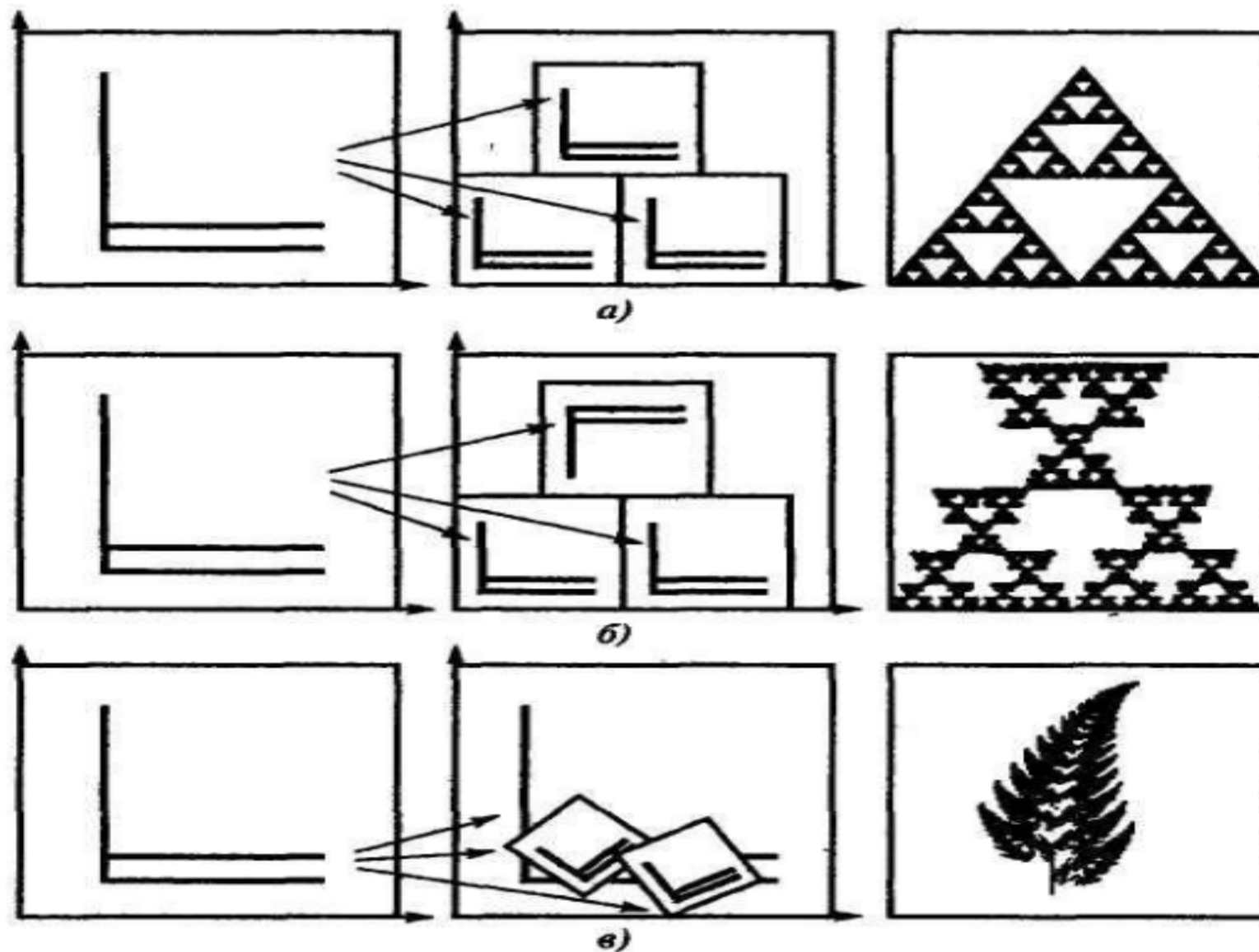


процедура



Исходный элемент

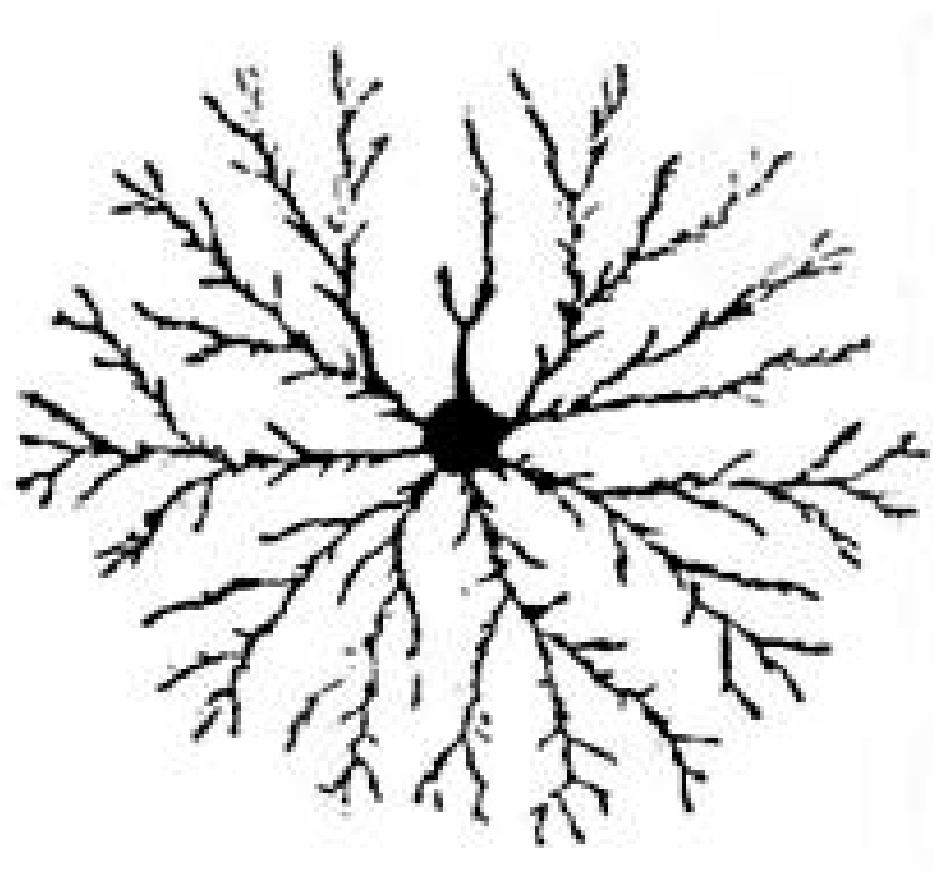
Примеры фрактальных преобразований



Всё, что создано природой, является фракталом

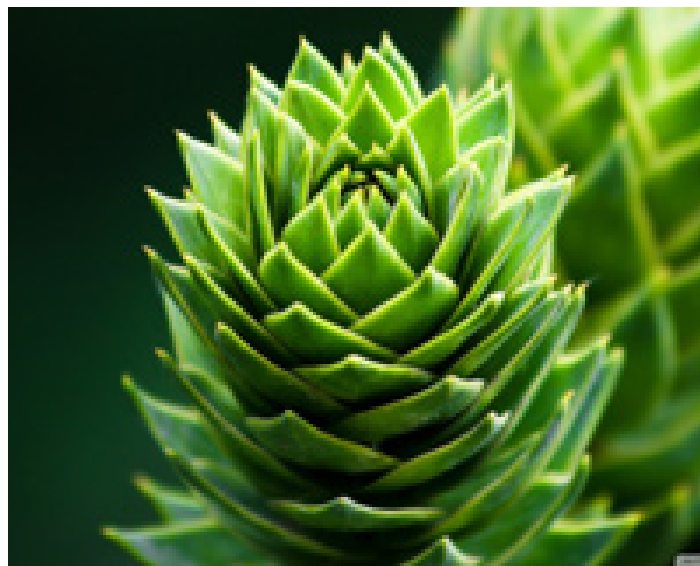


Всё, что создано природой, является фракталом

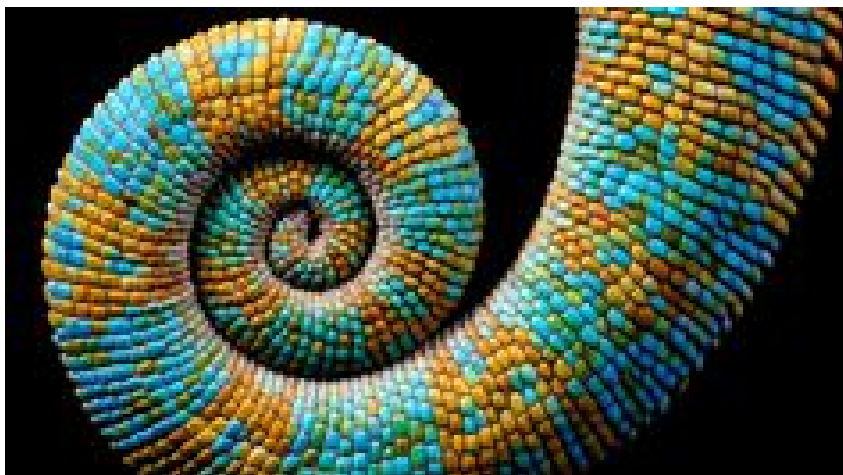


Отложение цинка при электролизе

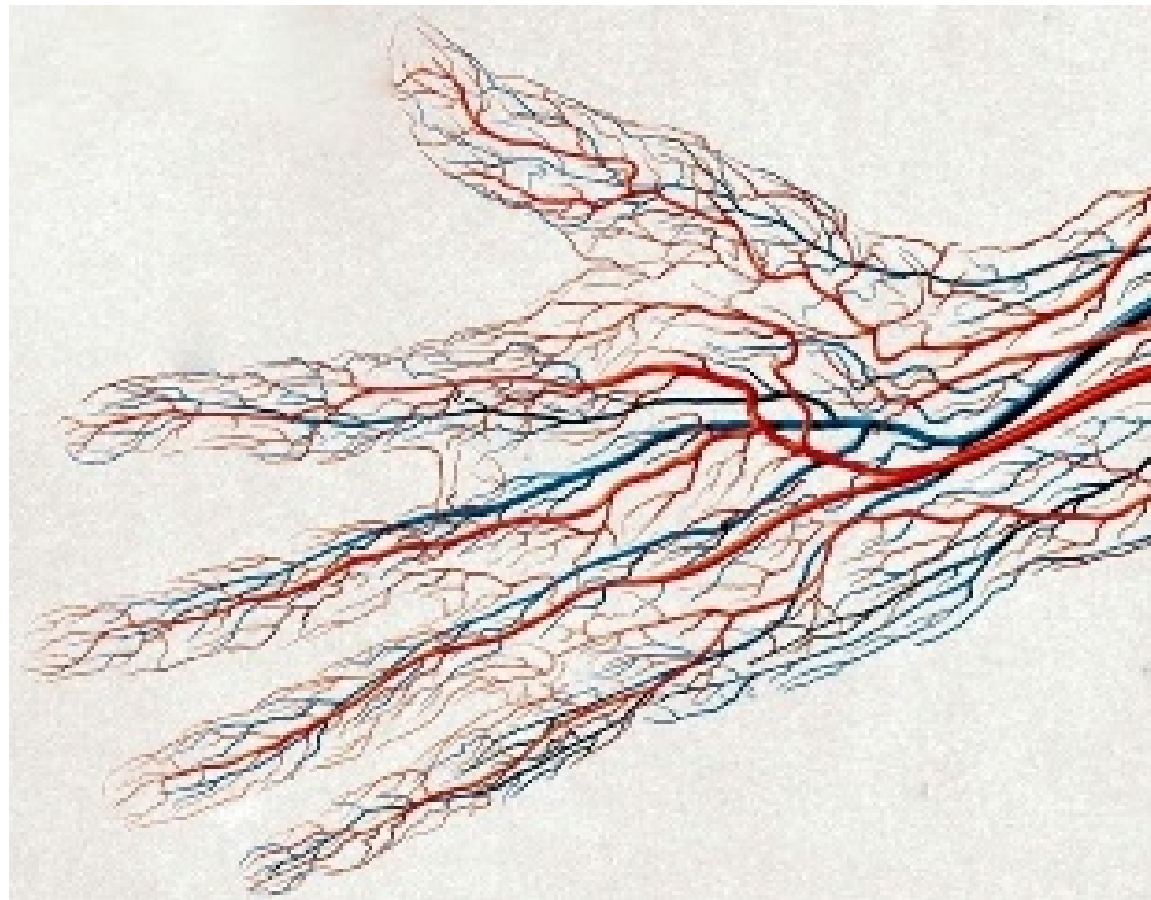
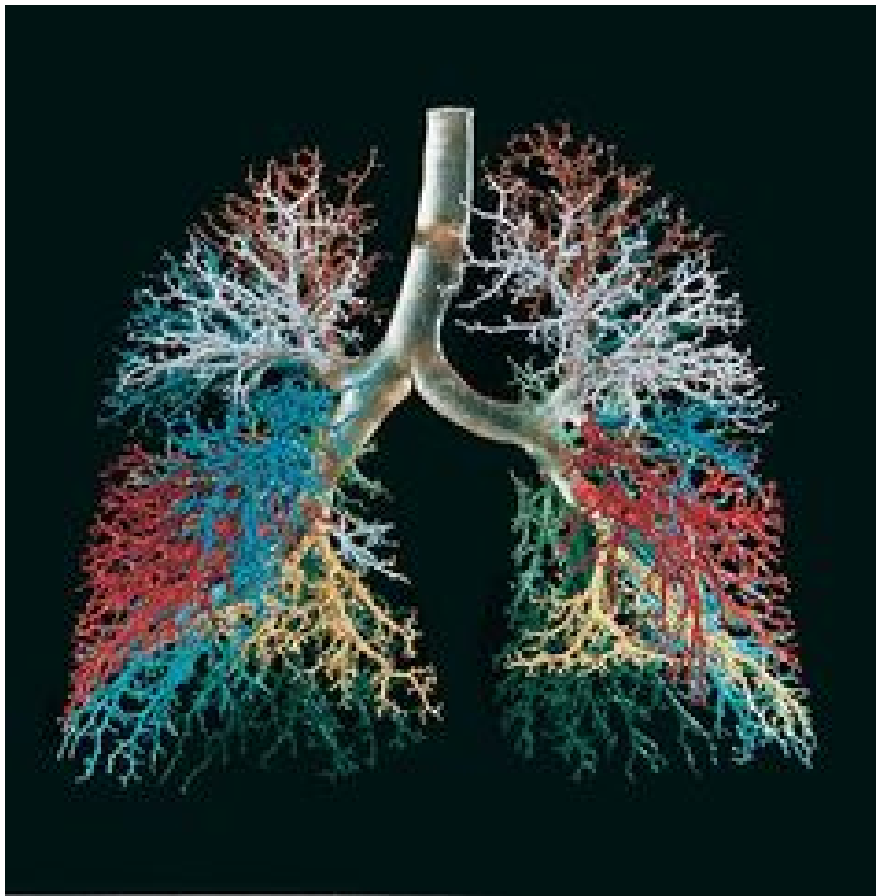
Всё, что создано природой, является фракталом



Всё, что создано природой, является фракталом

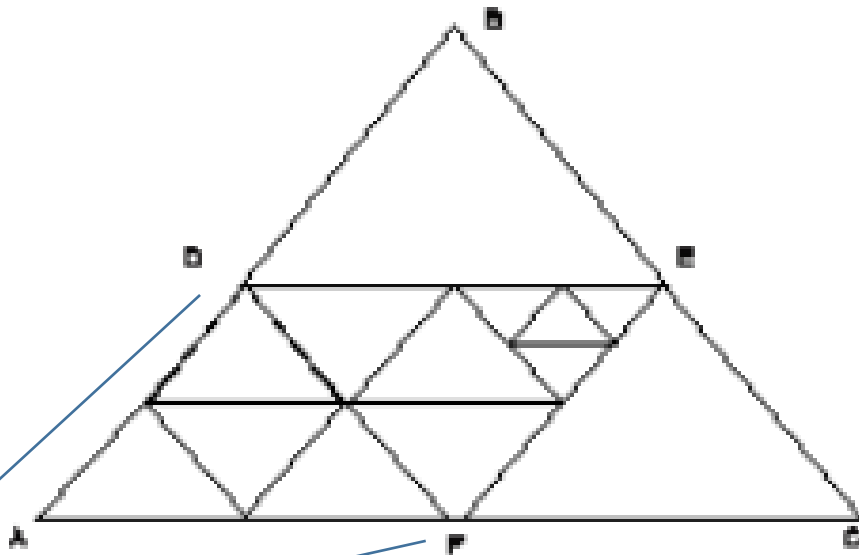


Всё, что создано природой, является фракталом

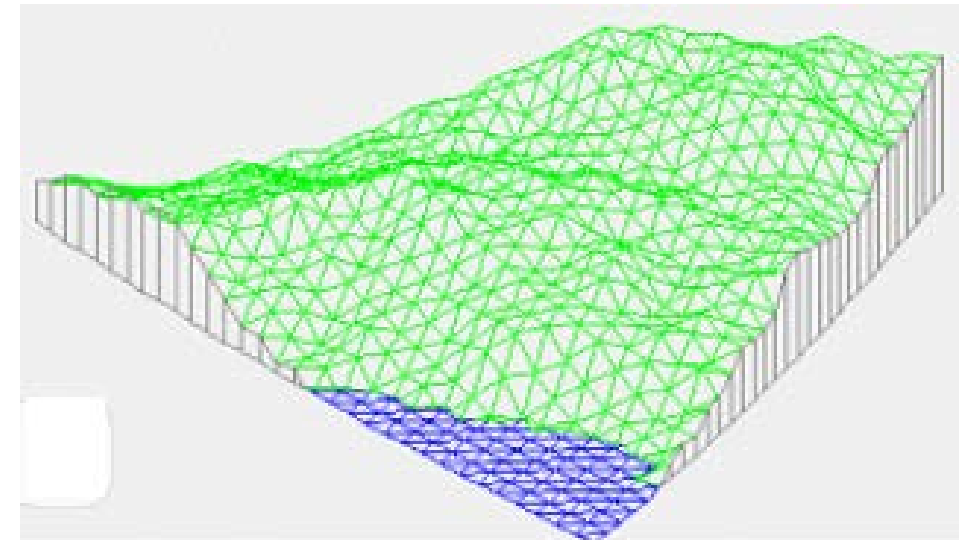


Практическое применение фракталов

Генерация компьютерных ландшафтов



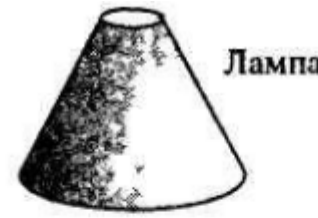
Присвоение вершинам
случайных высот



- Моделирование природных ландшафтов
- Кино
- Компьютерные игры

Фрактальное сжатие изображений

Фотокопировальная Машина
(Барнсли, 1990)



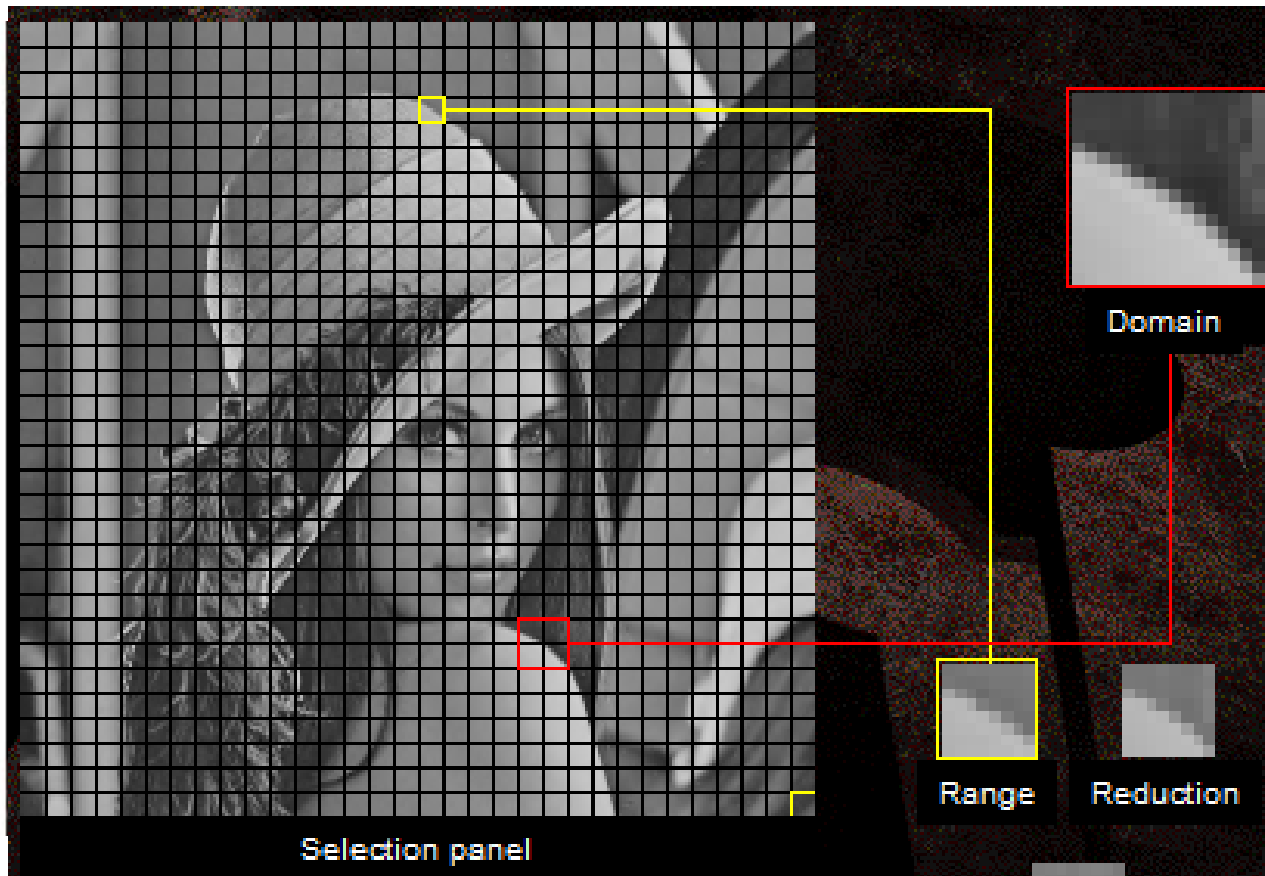
Изображение

Если построение изображений с помощью фрактальной математики можно назвать **прямой** задачей, то построение по изображению системы итерируемых функций – это **обратная** задача.



- линзы могут проецировать часть изображения произвольной формы в любое другое место;
- области, в которые проецируются изображения, не пересекаются;
- линзы могут менять яркость и уменьшать контрастность;
- линзы могут зеркально отражать и поворачивать свой фрагмент изображения;
- линзы должны уменьшать (масштабировать) свой фрагмент изображения.

Алгоритм Барнсли



1. Разбить изображение на непересекающиеся *ранговые* области, покрывающие всё изображение.

а также местоположение доменных областей и разбиение исходного изображения на ранговые области

Достоинства и недостатки фрактального метода сжатия

Минусы:

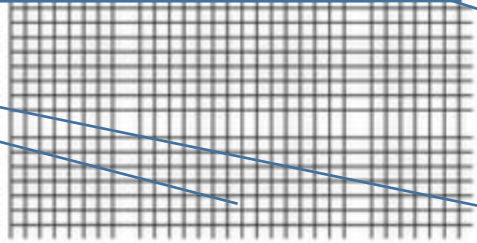
- Коэффициент сжатия зависит от повторяемости базовых элементов
- Задача решается перебором и занимает очень много времени
- Качество сжатия зависит метода от принципов отбора базовых элементов

Плюсы:

- Высокие коэффициенты сжатия
- Высокая скорость обратного преобразования
- Возможность дальнейшего структурного анализа изображения
- Независимость качества декодированного изображения от масштаба его просмотра

Декодирование фрактального изображения

заменить ранговые области
результатом
преобразования доменных



1

Фрактальные рисунки в психотерапии



С закрытыми глазами, не отрывая руки от бумаги, нарисовать хаотичную кривую. А полученные на пересечении фигуры закрасить...

Использованные материалы

- Scratch-сообщество: <https://scratch.mit.edu>
- Л.Л.Босова, А.Ю.Босова. Информатика. Учебник для 7 класса. - М.: Бином. Лаборатория знания. 2013.
- <https://studfiles.net/preview/2880122/page:4/>
- <https://habr.com/ru/post/126653/>
- Пашковская Ю.В. Scratch-3.0: творческие проекты на вырост: рабочая тетрадь для 7 – 8 классов. Под редакцией В.В.Тарапаты. – М.: Лаборатория знаний. 2019.

