

**Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины**

**Физический факультет**

**«Инженерная и компьютерная графика»**

# **Лекция – Виды компьютерной графики и их особенности**

**Лектор – ст. преподаватель Грищенко В.В.**

# ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНУЮ ГРАФИКУ

**Компьютерная графика** — область деятельности, в которой компьютеры используются как инструмент для создания изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира.

В зависимости от способа формирования изображений компьютерную графику подразделяют:

- 1) растровую;
- 2) векторную;
- 3) фрактальную;

# Растровая графика

В **растровой графике** основным элементом является **точка**. Множество точек, имеющих различные цвета и градации яркости, составляет видимое изображение. Если изображение экранное, то эта точка называется **пикселем**. В зависимости от того, на какое разрешение экрана настроена операционная система компьютера, на экране могут размещаться изображения, имеющие 800x600, 1024x768 и более пикселей. С размером изображения непосредственно связано его **разрешение**. Этот параметр измеряется в **точках на дюйм (dots per inch – dpi)**.

Например, у монитора с диагональю 15 дюймов в режиме 800x600 пикселей разрешение экранного изображения составляет 72 dpi. **Большой объем данных** – это **недостаток** растровых изображений, хотя при использовании современных компьютеров он в значительной степени нивелируется. **Второй недостаток** растровых изображений связан с **невозможностью их увеличения**. Поскольку изображение состоит из дискретных элементов (точек), то при увеличении эти точки становятся крупнее, никаких дополнительных деталей рассмотреть не удастся, увеличенное изображение становится искаженным (ступенчатым, размытым).

# Растровая графика

И у растрового изображения есть свои **положительные свойства**:

- высокая реалистичность изображения;
- на растровом изображении может быть изображено все, что угодно: как снимок с фотокамеры, так и нарисованное на компьютере изображение;
- к растровым изображениям можно применять самые разнообразные эффекты;
- растровые форматы рисунков используются при создании веб-страниц в Интернете.

**Отрицательные моменты**, касающиеся растровых изображений:

- растровые изображения плохо масштабируются, можно уменьшить изображение, однако увеличить его без потери качества невозможно (к потере качества относится заметное увеличение размытия изображения после увеличения рисунка);
- нельзя разбить растровое изображение на части и редактировать их;
- файл с растровым изображением имеет больший размер по сравнению с векторным

# Растровая графика



# Векторная графика

Если в растровой графике основным элементом является точка, то в графике векторной **основной элемент – линия**.

**Линия** является элементарным объектом векторной графики.

**Простейшие объекты объединяются в более сложные.**

Например, объект «четыреугольник» можно рассматривать как четыре связанные линии, а объект «куб» – как двенадцать связанных линий или как шесть связанных четырехугольников.

Таким образом, векторная графика является **объектно-ориентированной графикой**.

Как и все объекты, **линии имеют свойства**.

К этим свойствам относятся: **форма линии, ее толщина, цвет, характер линии** (сплошная, пунктирная и т.п.).

Замкнутые линии имеют **свойство заполнения**.

# Векторная графика

Внутренние области замкнутых контуров могут быть заполнены **цветом, текстурой, картой** на основе какого-либо изображения. Если линия не замкнута, она имеет две вершины, которые называются **узлами**. Узлы тоже имеют **свойства**, от которых зависит, как выглядит линия и как две линии могут сопрягаться между собой.

Поскольку линия в векторной графике представляется математической формулой (в виде нескольких параметров), **объем памяти**, занимаемый этим объектом, **не зависит от его размеров**. Как бы мы не увеличивали линию, изменяются только ее параметры, хранящиеся в ячейке памяти, и на экран выводится полноценное изображение. Тогда как количество ячеек остается неизменным. Отсюда вытекает **главное преимущество векторной графики**: векторные изображения можно неограниченно **увеличивать без потери качества и увеличения занимаемой ими памяти**.

# Векторная графика

**Плюсы** векторных изображений:

- гибкая масштабируемость, можно изменять размеры изображений без потери его визуальных качеств;
- максимальная точность построенного изображения (координаты точек, между которыми могут быть проведены кривые, могут иметь точность до сотых долей микрона);
- файл с векторным изображением имеет гораздо меньший размер по сравнению с растровым изображением;
- рисунок имеет высокое качество при печати, особенно это хорошо заметно на хороших принтерах при качественной печати;
- возможность редактирования всех частей векторного изображения;
- простой экспорт векторного рисунка в растровый.

Есть так же и **минусы** векторных изображений:

- отсутствие реалистичности у векторных рисунков. Реалистичность достигается путем применения различных сложных цветовых схем;
- невозможность использования эффектов, которые можно применять в растровой графике;
- практически полная невозможность экспорта растрового рисунка в векторный;

# Векторная графика



Векторное изображение всегда можно превратить в растровое. Растровое в векторное - практически невозможно. Можно конечно воспользоваться методом трассирования изображения, но при этом ухудшится результат. **Трассирование** - это своего рода экспорт растрового изображения в векторное.

# Сравнение растровой и векторной графики

Критерий сравнения	Растровая графика	Векторная графика
Способ представления изображения	Растровое изображение строится из множества пикселей.	Векторное изображение описывается в виде последовательности команд.
Представление объектов реального мира	Растровые рисунки эффективно используются для представления реальных образов.	Векторная графика не позволяет получать изображения фотографического качества.
Качество редактирования изображения	При масштабировании и вращении растровых картинок возникают искажения.	Векторные изображения могут быть легко преобразованы без потери качества.
Особенности печати изображения	Растровые рисунки могут быть легко напечатаны на принтерах.	Векторные рисунки иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы.

# Фрактальная графика

**Фрактальная графика**, как и векторная, – вычисляемая, но отличается от нее тем, что никакие **объекты в памяти компьютера не хранятся**. Изображение строится по **уравнению**, поэтому ничего, кроме формулы, хранить не нужно. Изменяются коэффициенты уравнения, и программа генерирует совершенно новую картину.

В процессе создания изображения строятся новые объекты, **наследующие свойства своих родительских структур**, согласно заданному математическим выражением алгоритму. Процесс наследования можно продолжать до бесконечности, меняя при этом различные параметры программы.

Можно понимать **фрактал** как "структуру, состоящую из частей, которые в каком-то смысле подобны целому", фракталы являются самоподобными структурами.

# Фрактальная графика

**Фрактал** - объект, обладающий бесконечной сложностью, позволяющий рассмотреть столько же своих деталей вблизи, как и издалека.

Земля - классический **пример фрактального объекта**. Из космоса она выглядит как шар. Если приближаться к ней, мы обнаружим океаны, континенты, побережья и цепи гор. Будем рассматривать горы ближе - станут видны еще более мелкие детали: кусочек земли на поверхности горы в своем масштабе столь же сложный и неровный, как сама гора. И даже еще более сильное увеличение покажет крошечные частички грунта, каждая из которых сама является фрактальным объектом.



