

Информатика

Биологический институт
Национальный исследовательский
Томский государственный университет

Лекция 4

Растровая, векторная и 3D графика
Файлы и их форматы

Дмитрий Владимирович Курбатский

старший преподаватель каф. ихтиологии и гидробиологии, научный
сотрудник ЛМБ БИ ТГУ, магистр биологии

- Зоологический музей (к. 123) Главный корпус
- Компьютерный класс (к. 028) корпус
- Группа ВКонтакте «Курсы "Информатика" и "Информационные технологии"»:
vk.com/i_it_bi_tsu
- Персональный раздел:
zoo.tsu.ru/kdv
- [Рейтинг на сайте Professorrating.ru](http://Professorrating.ru)

Блок 1

Растровая графика и цифровая
фотография

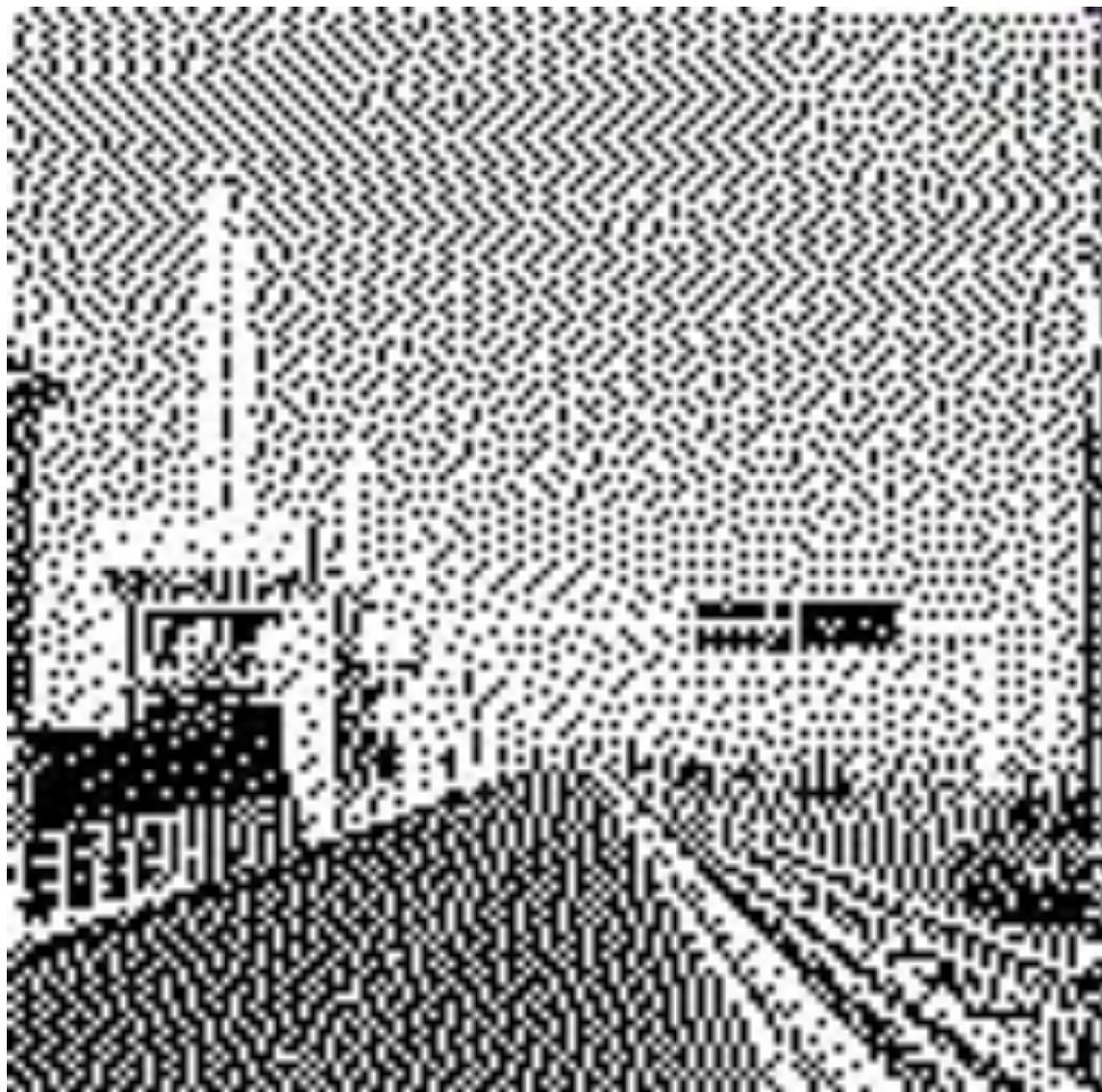
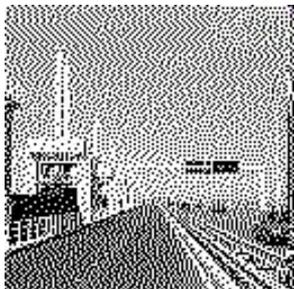
Варианты представления

- растровая графика
- векторная графика
 - 3D графика

Растры



Псевдополутоны



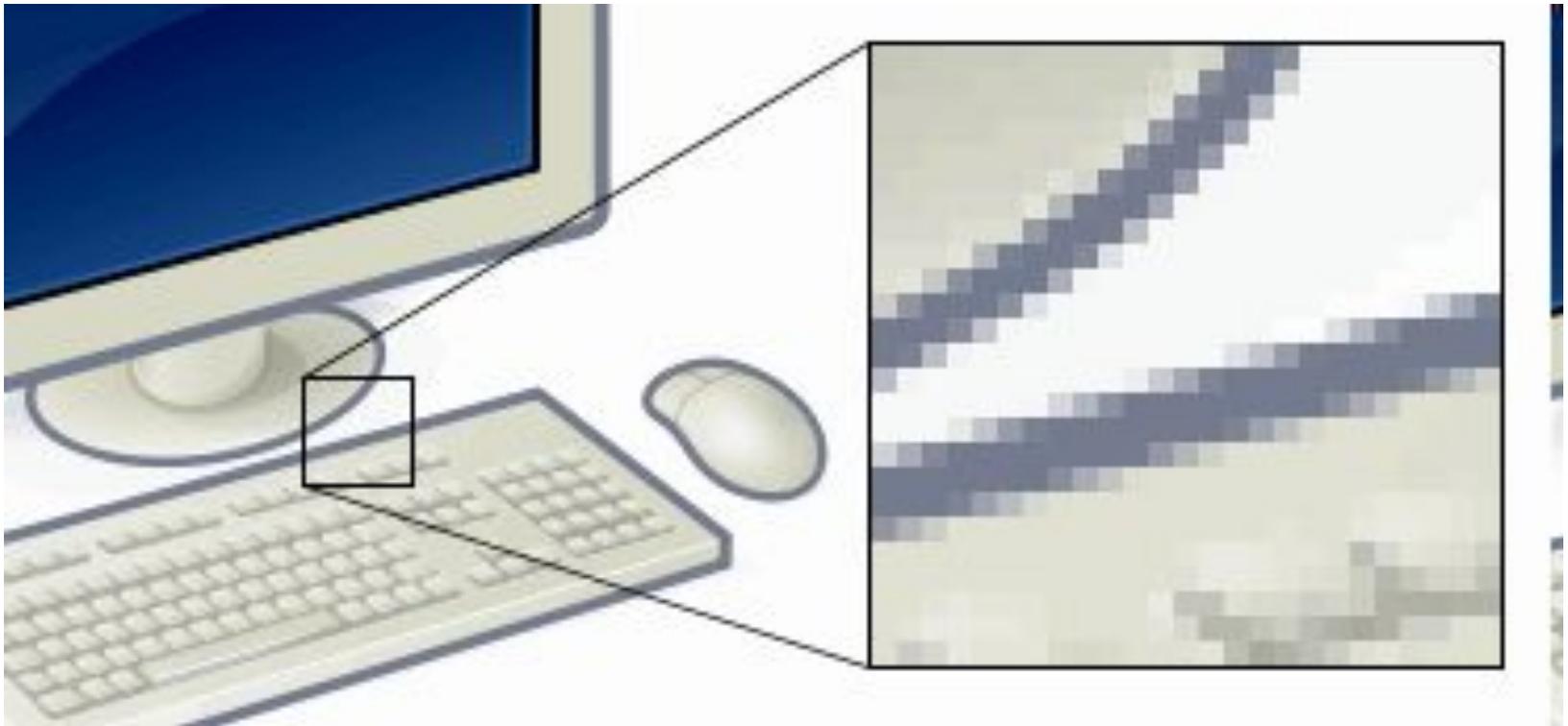
Пикселы

- Пíксель, пíксел, иногда пэл, *pixel, pel*
- сокращение от *pix element*, также *picture cell* — элемент изображений или элиз (редко используемый русский вариант термина)
- наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике

или

- элемент светочувствительной матрицы (иногда называемый сенсель — от *sensor element*) и элемент матрицы дисплеев, формирующих изображение

Пиксел



Варианты представления цвета

- однобитное
- оттенки серого (*gray scale*)
- цветное
 - 16 цветов
 - 8 бит
 - Truecolor

24 бит

R	G	B	(A)
8b	8b	8b	(8b)

Глубина цвета

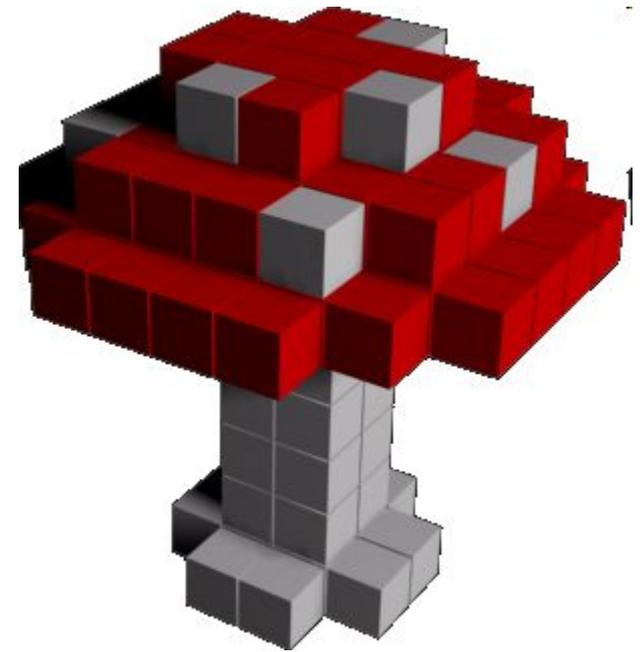


4 бита 16 цветов

8 бит 256 цветов

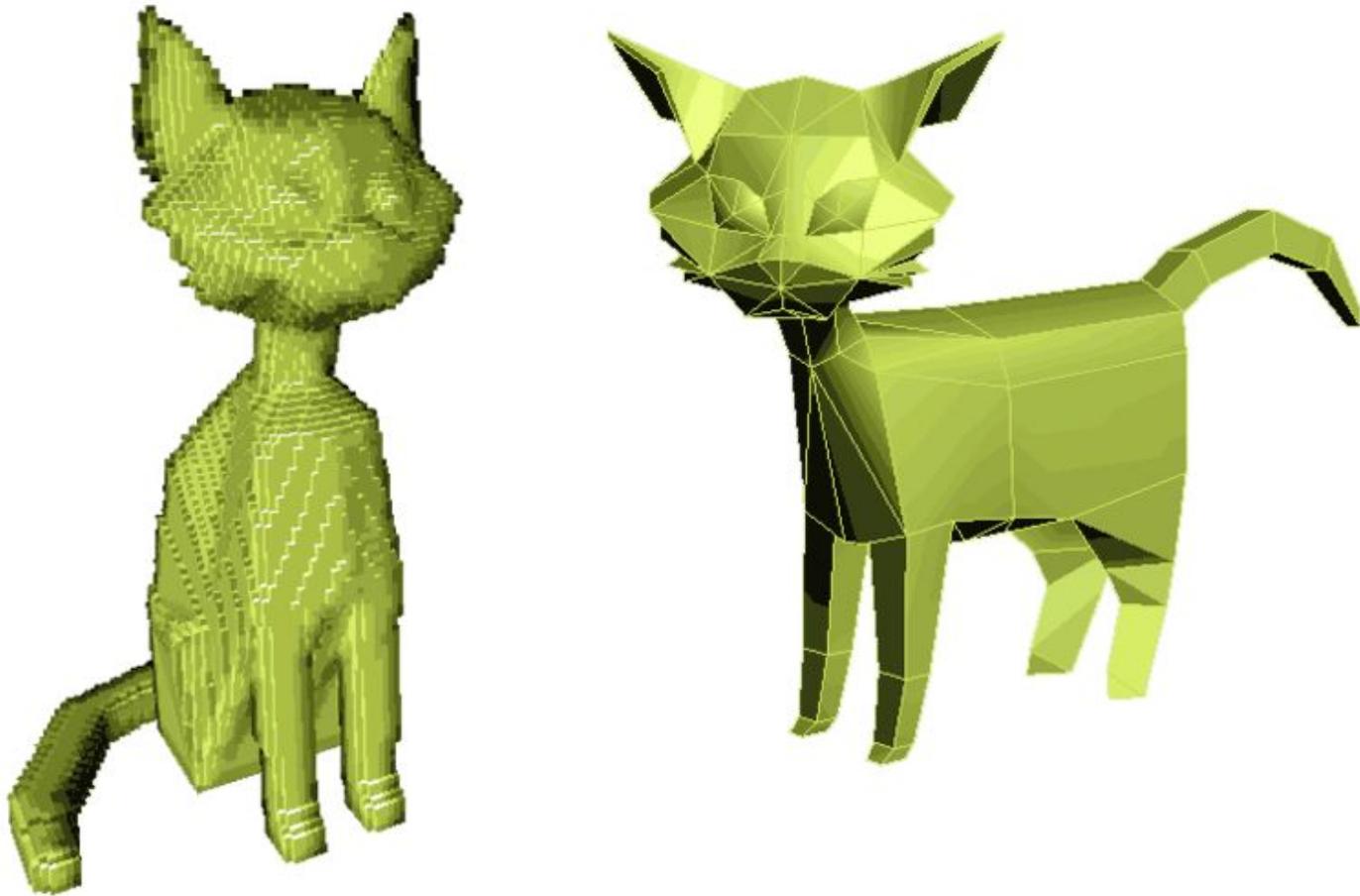
24 бита 16 777 216 цветов

Вокселы



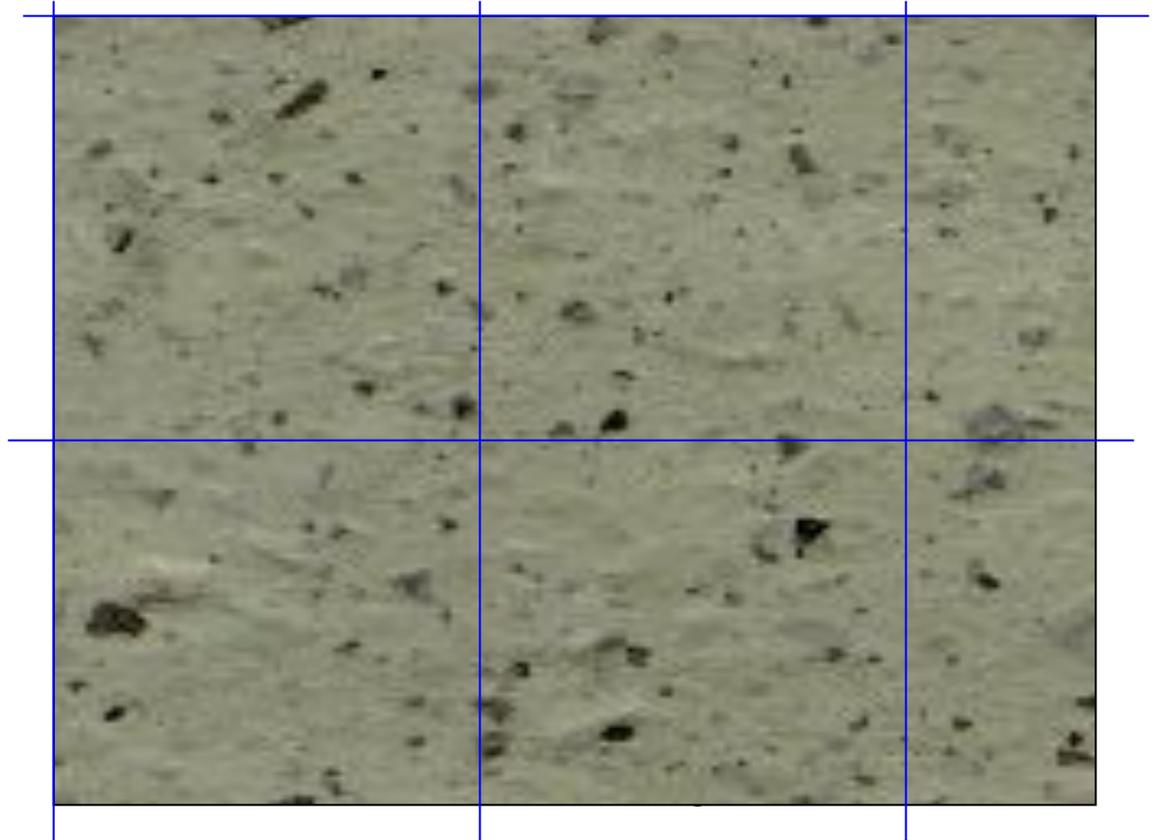
- вóксел, вóксель, *voxel*
- объёмный (volumetric) пиксел (*pixel*)
- элемент объёмного изображения, содержащий значение элемента растра в трёхмерном пространстве
- аналог пикселов для трёхмерного пространства.

Сравнение

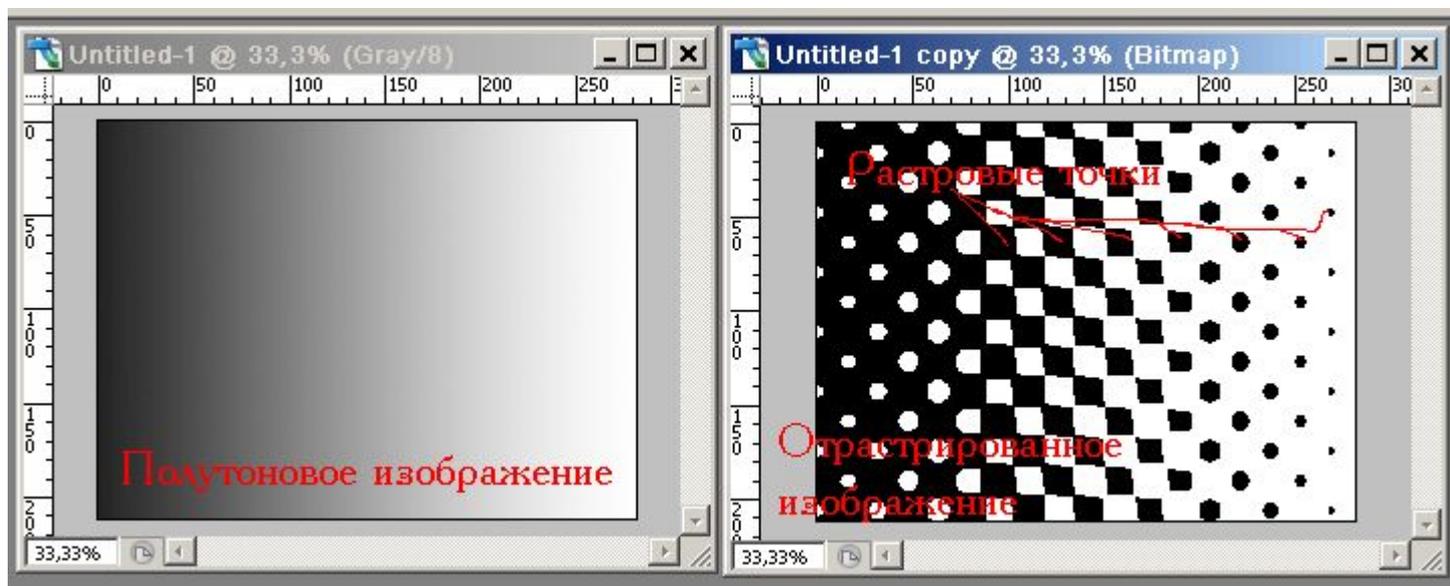


Тексел

- минимальная единица текстуры трёхмерного объекта



Разре- шение



Разрешение

Достоинства растровой графики

- Реалистичность и сложность рисунка.
- Высокая скорость обработки сложных изображений (если не нужно масштабирование).
- Растровое представление изображения естественно для большинства устройств ввода-вывода графической информации.
- Простота как программной, так и человеческой обработки растровых изображений.

Проблемы растровой графики

- плохая масштабируемость
- неквадратный пиксел
- большой размер данных
 - ширина * высота * разрядность цвета
 - $1920 * 1024 * 32b = 62914560b = 60 \text{ MiB (!)}$
- => *часто используется сжатие*

Форматы файлов растровой графики

- Со сжатием без потерь
 - BMP (также *Windows Bitmap*)
 - ICO
 - GIF (*Graphics Interchange Format*)
 - не более 256 цветов одновременно
 - анимация
 - PCX (*PCExchange*)
 - PNG (*Portable Network Graphics*)
 - свободен, в отличие от GIF
 - полноцветный (глубина до 48 бит)
 - прозрачность
 - - плохо с анимацией



Форматы файлов растровой графики

- Со сжатием с потерями
 - JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)

нет прозрачности :(



Форматы файлов растровой графики

- TIFF – очень многообразен по свойствам
 - GeoTIFF – для хранения геоданных
- Raw
 - хранит также настройки камеры и момента съёмки
 - индивидуален для разных камер

GeoTIFF



Сравнение форматов

Формат	Макс. цветов	Прозрачность	Многостраничность	Макс. размер	Метаданные	Расширяемость
BMP	16M	нет	нет	2G×2G	нет	нет
GIF	256	есть	анимация	64K×64K	есть	есть
PNG	256T	есть	нет	2G×2G	есть	есть
JPEG	16M	нет	нет	64K×64K	есть, EXIF	нет
TIFF	16M	нет	страницы	4G×4G	есть, EXIF	есть
PCX	16M	нет	нет (есть в APNG)	64K×64K	нет	нет
TGA	16M	нет	нет	32K×32K	есть	есть

Графические растровые редакторы

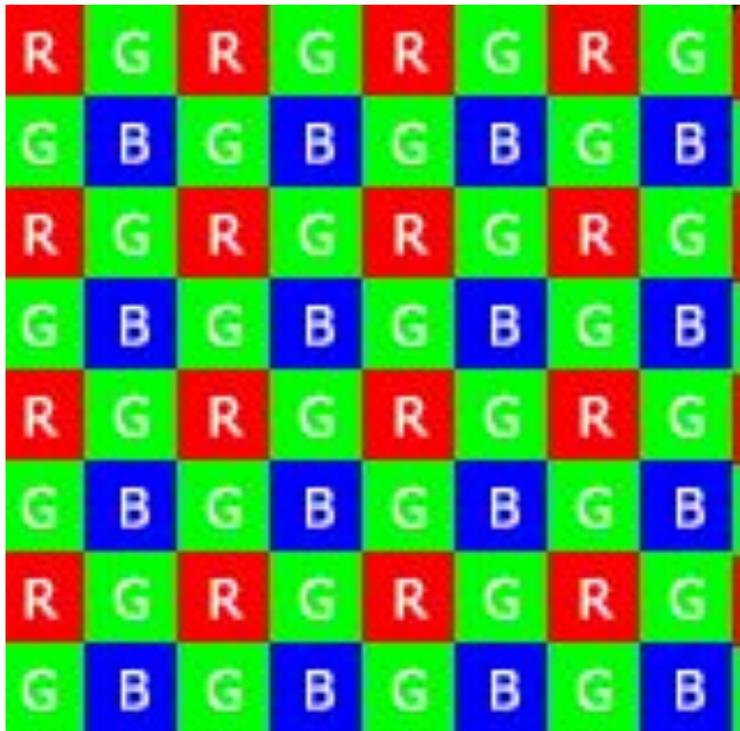
- Shareware
 - Adobe Photoshop



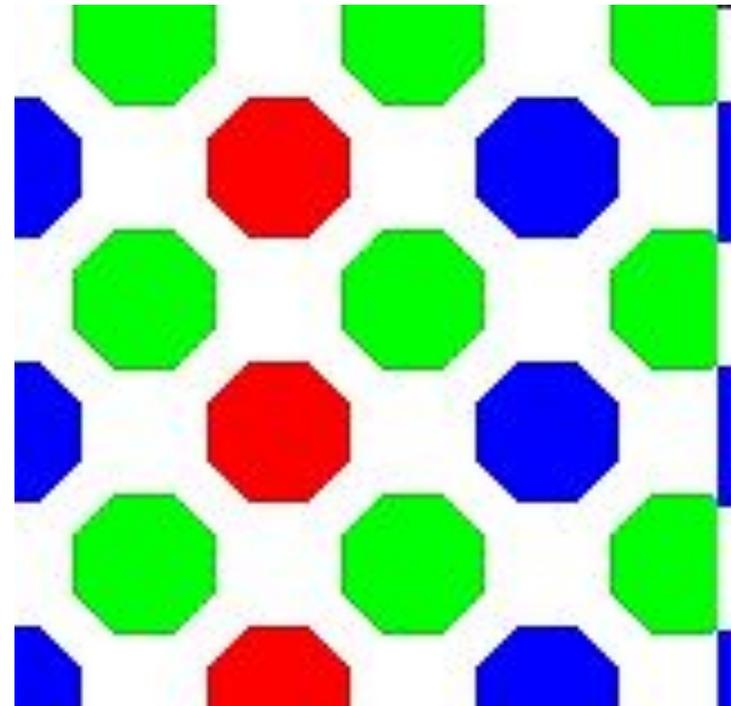
- Freeware
 - [GIMP](#)
 - Paint.Net



Мегапиксели



RGB



Fuji SuperCCD

Цифровой шум

- Причины
 - Чёрные дефекты
 - Светлые дефекты (темновой ток)
 - Случайность
 - Битые пиксели
- Зависимость
 - Плотность пикселей
 - Время экспонирования



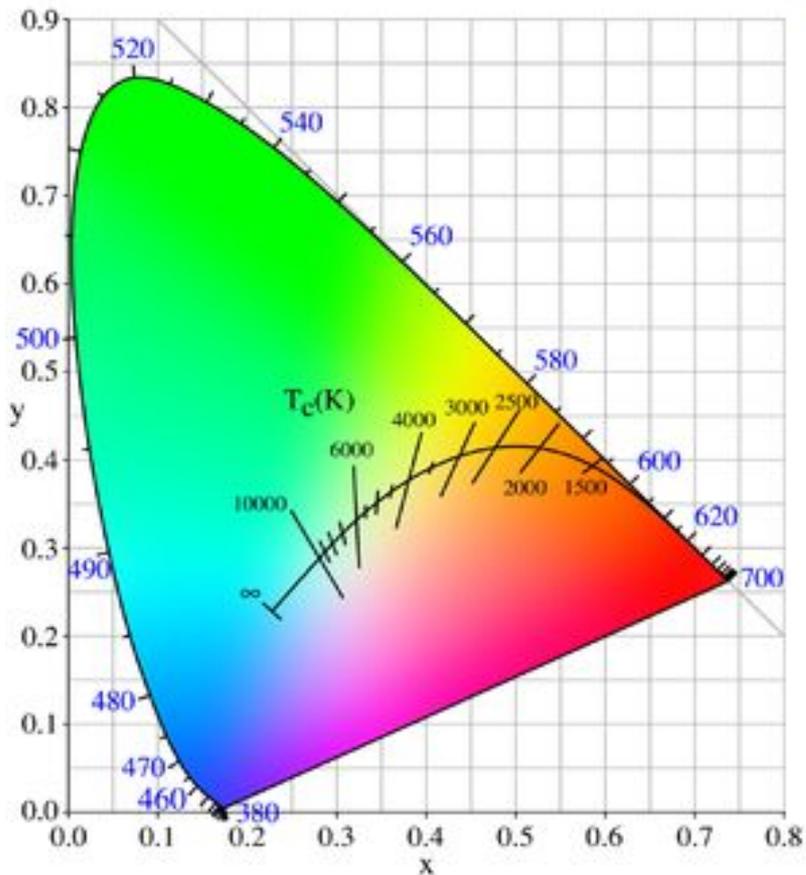
Чувствительность ISO



Цветовая температура

- это характеристика хода интенсивности излучения источника света как функции длины волны в оптическом диапазоне
- характеризует спектральный состав излучения источника света
- является основой объективности впечатления от цвета отражающих объектов и источников света
- измеряется в кельвинах и миредах

Цветовая температура



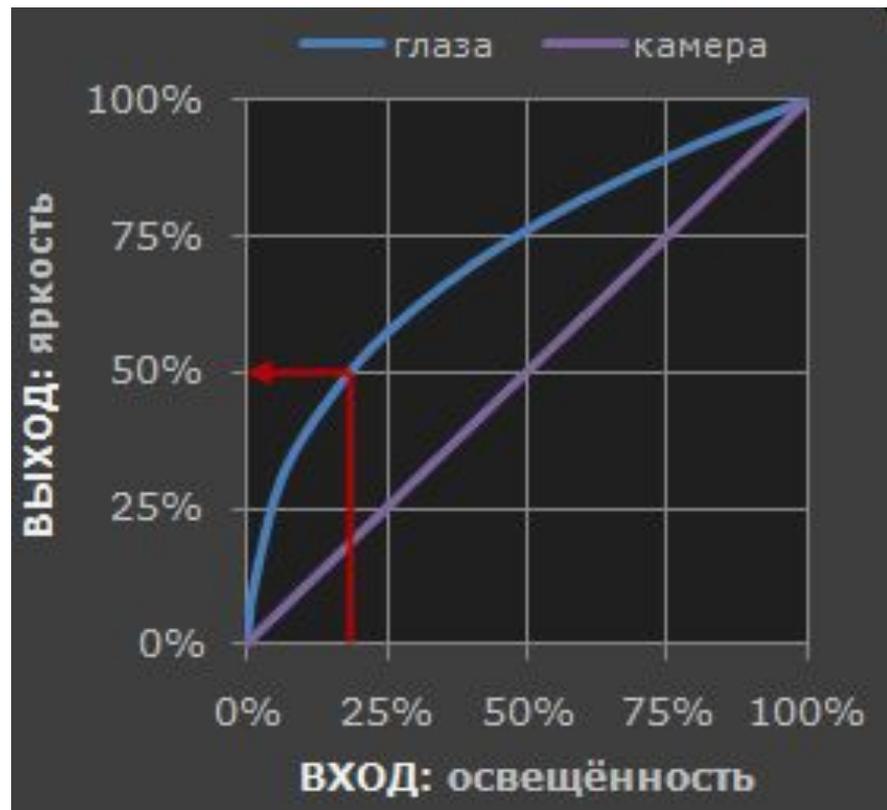
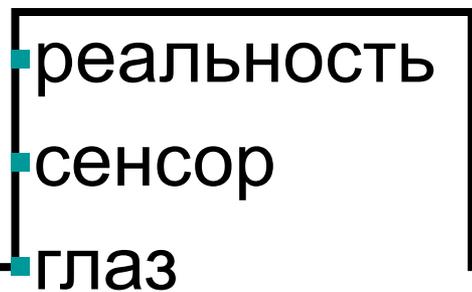
Сумерки	12000° K
Тень при дневном свете	7500° K
Дневной свет в полдень/Вспышка	6500° K
Облачно	5500° K
Теплый флуоресцентный свет	4000° K
Лампа накаливания	3200° K
Рассвет/Закат	3000° K
75-Вт лампочка	2800° K
Свет от свечи	1800° K

Баланс белого



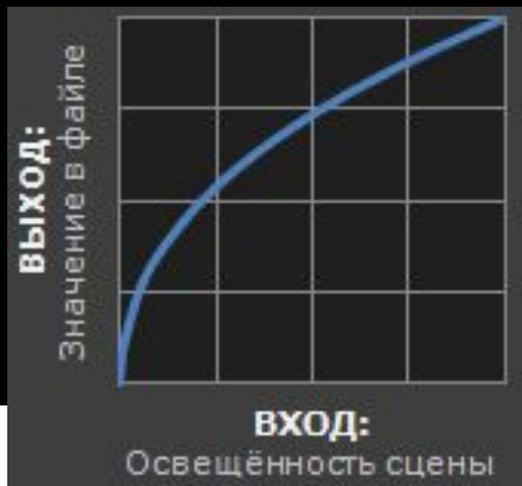
Нейтральный эталон

Гамма-коррекция



Гамма-коррекция

RAW-изображение
с камеры сохраняется
в JPEG-файле



JPEG на экране монитора

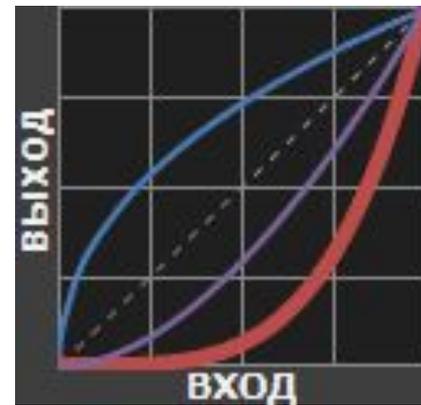
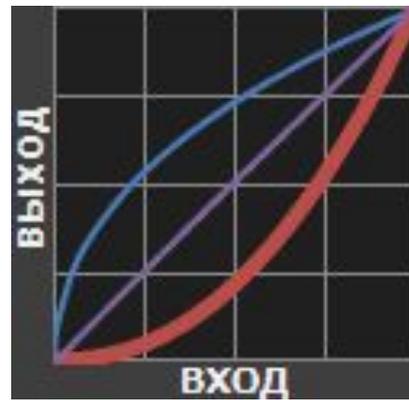
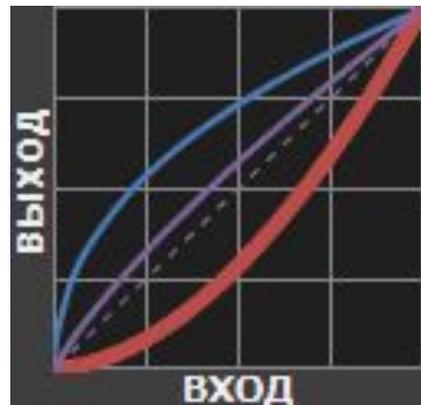
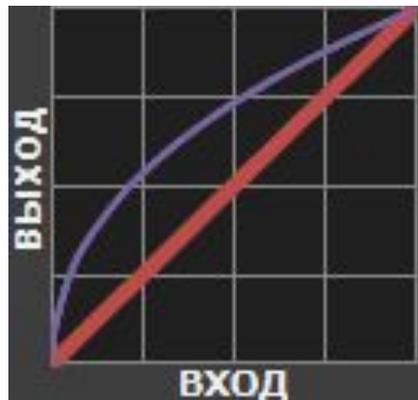


Суммарный эффект

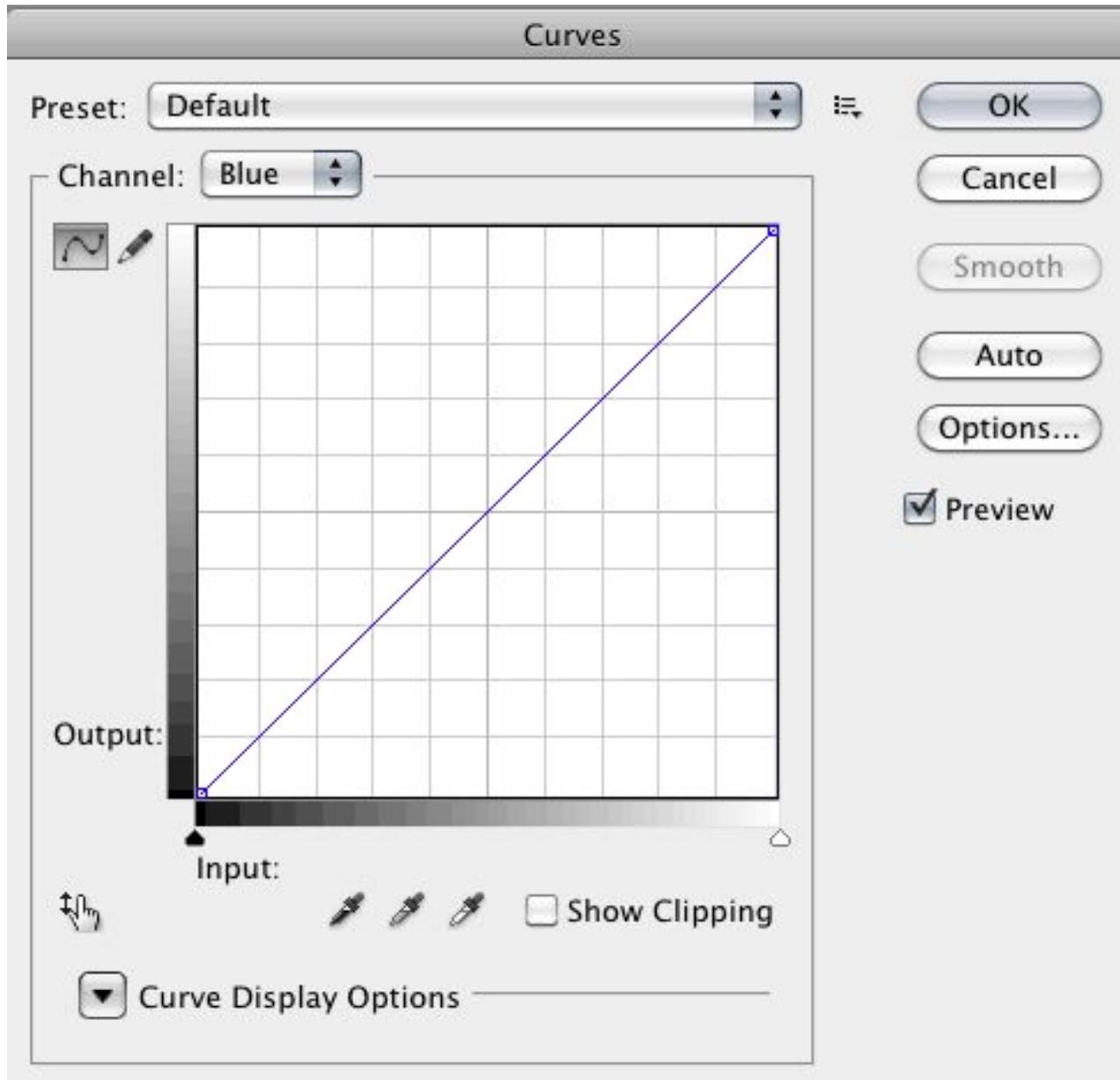


Гамма-коррекция

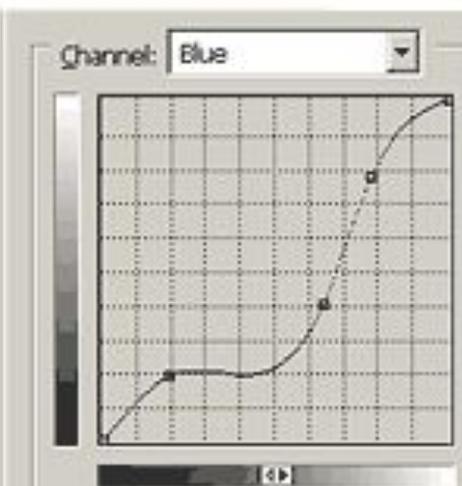
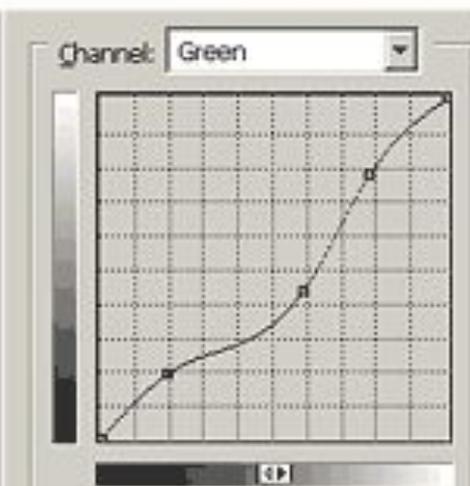
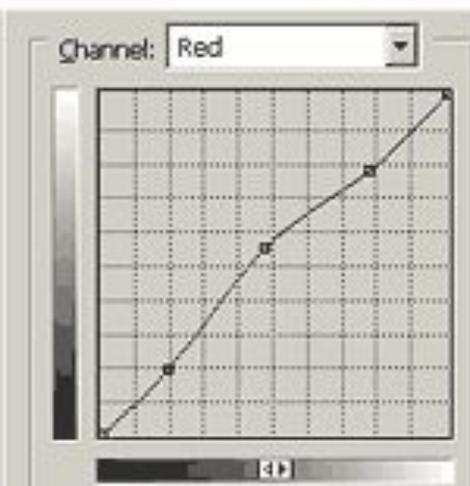
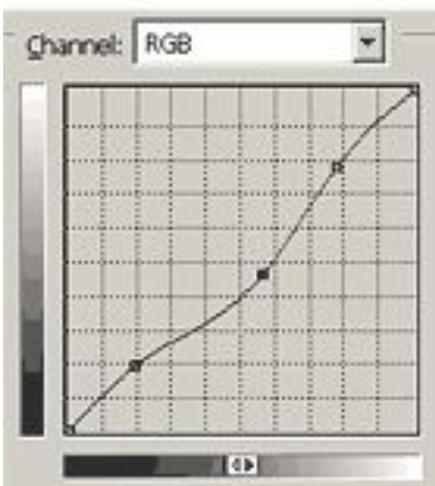
1.0 1.8 2.2 4.0



Кривые (curves)



Кривые (curves)



Постеризация

Плавный цветопереход

Постеризованный градиент



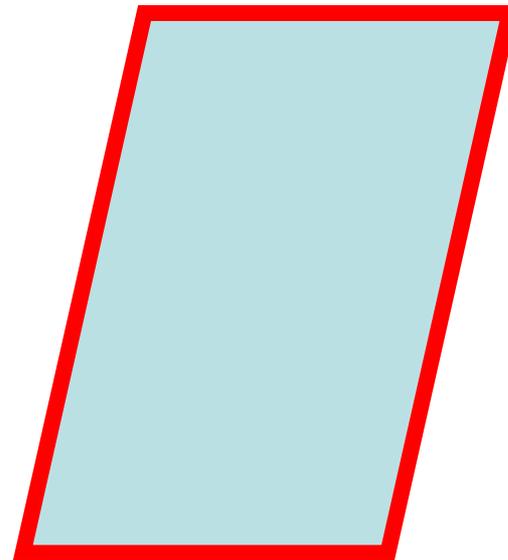
Блок 2

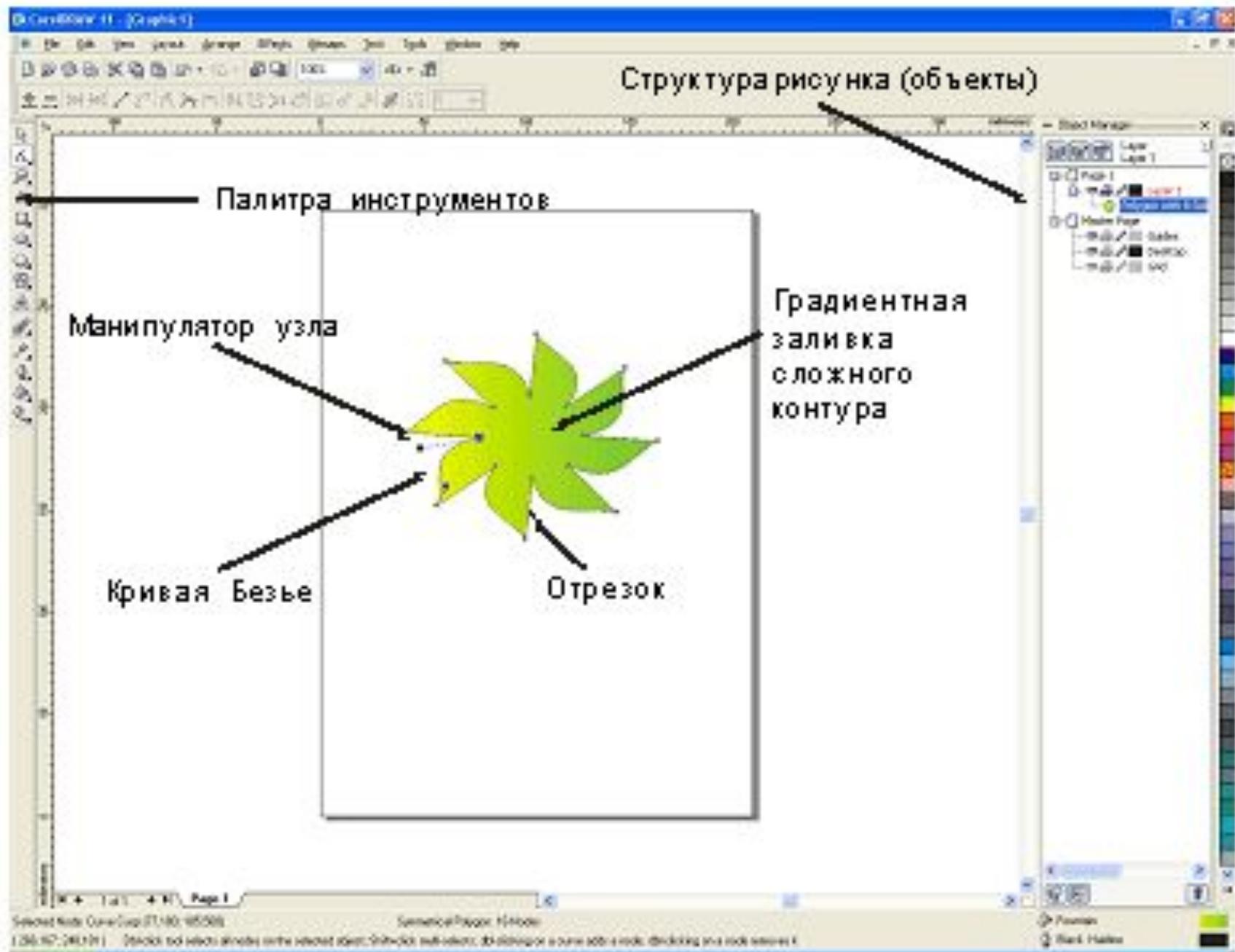
Векторная графика

Векторная графика

- точки
- линии
- сплайны
- многоугольники
- текст

- Состоит из:
 - контур
 - цвет
 - стиль
 - заливка
 - цвет





Структура рисунка (объекты)

Палитра инструментов

Манипулятор узла

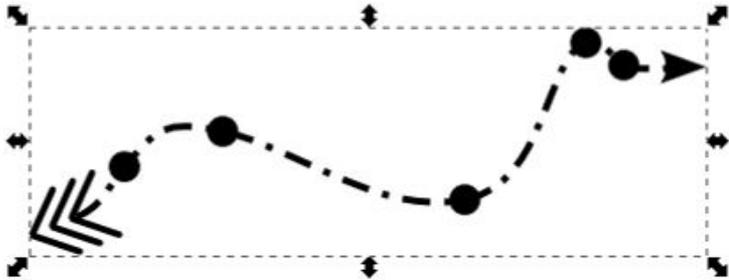
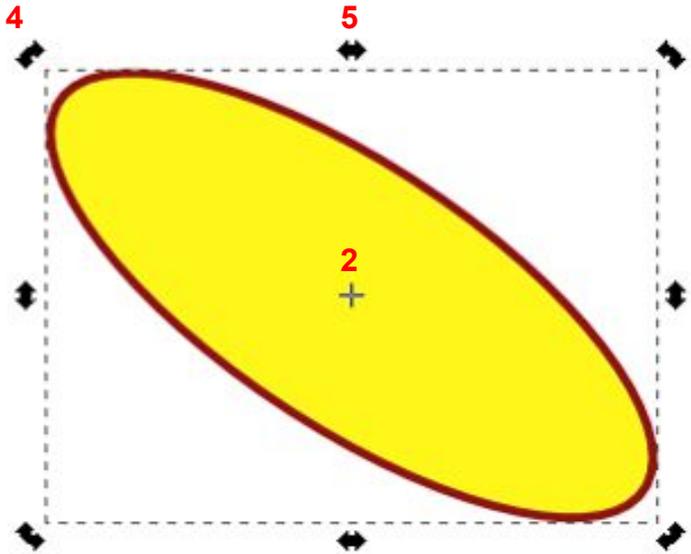
Градиентная заливка сложного контура

Кривая Безье

Отрезок

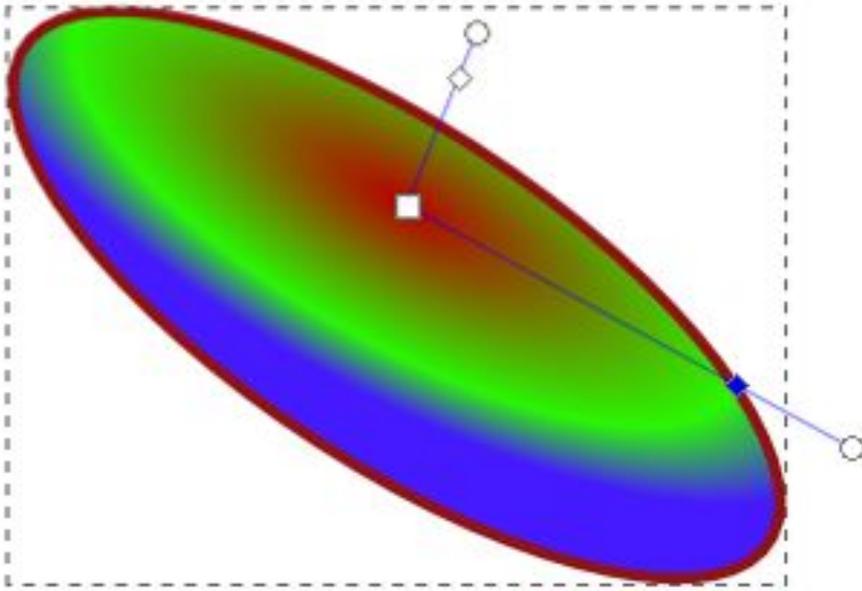
Свойства

1. Координаты
2. Центр искажения
3. Размер
4. Поворот
5. Параллелограмм (*skew*)



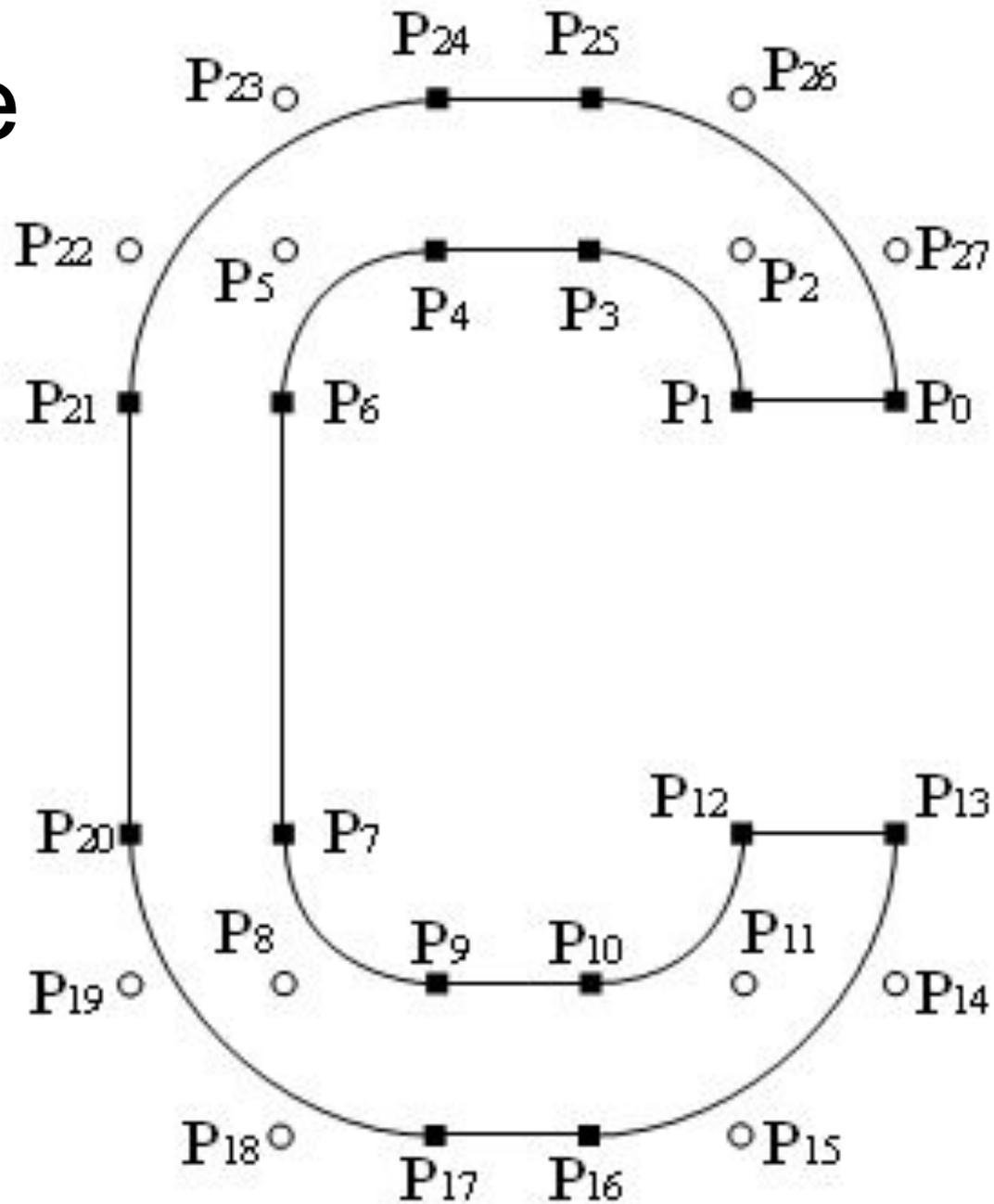
- Толщина
- Стиль
- Маркеры
 - начала
 - середины
 - конца
- Цвет
 - (отсутствие)
 - Градиент

Градиент

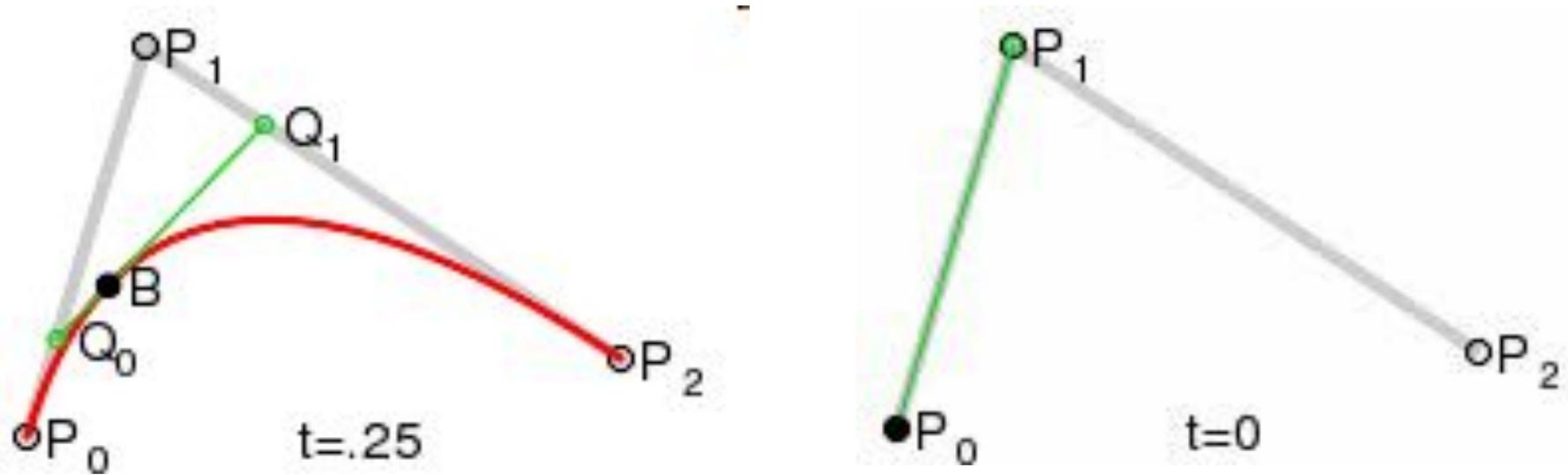


- Тип
 - линейный
 - круговой
- Центр
- Опорные точки
 - цвет
 - прозрачность
- Рычаги

Кривые

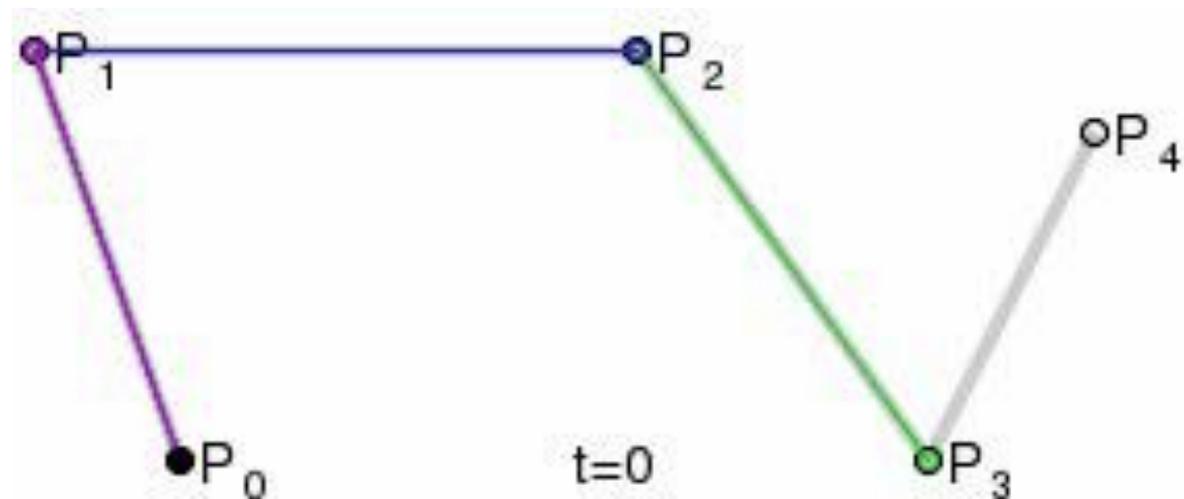
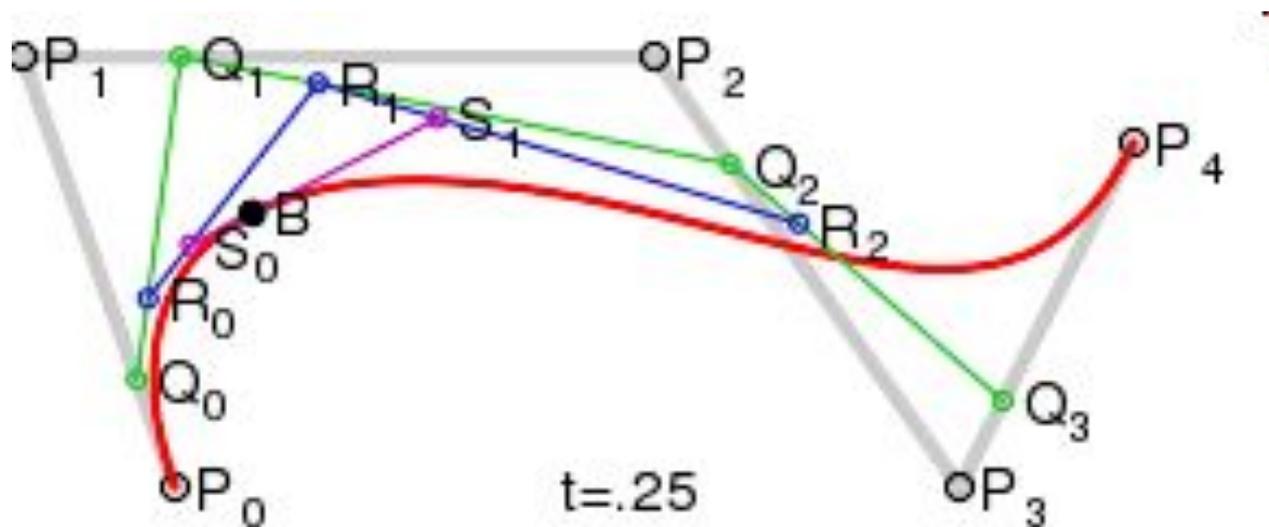


Кривые Безье



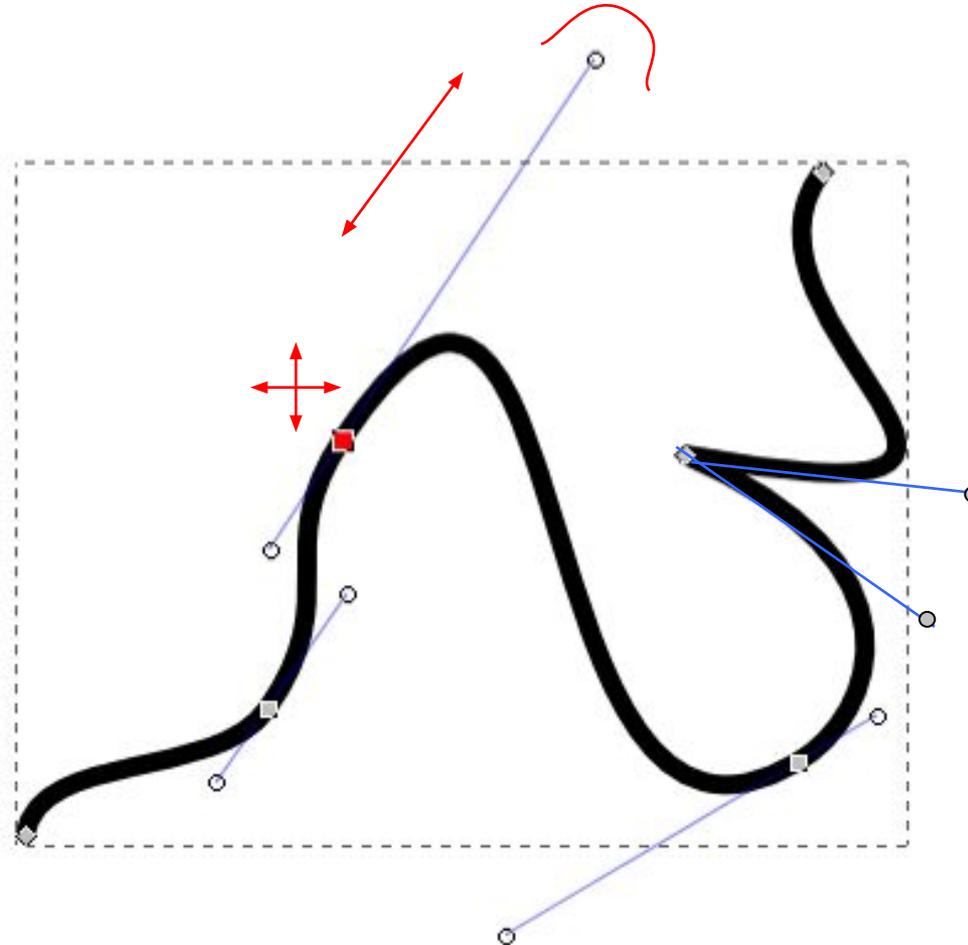
- 2-го порядка

Кривые Безье



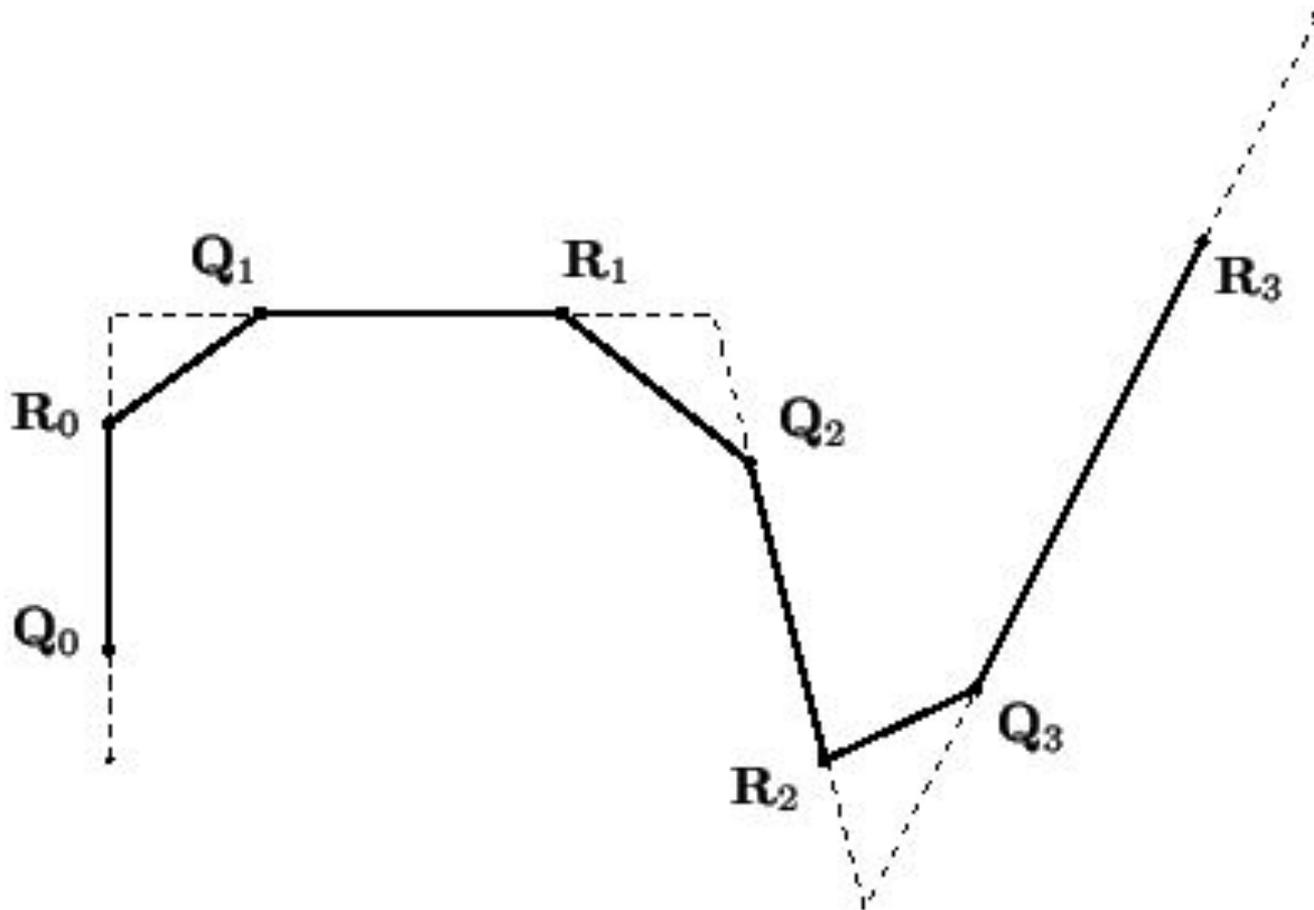
- 4-го порядка

Узлы и рычаги

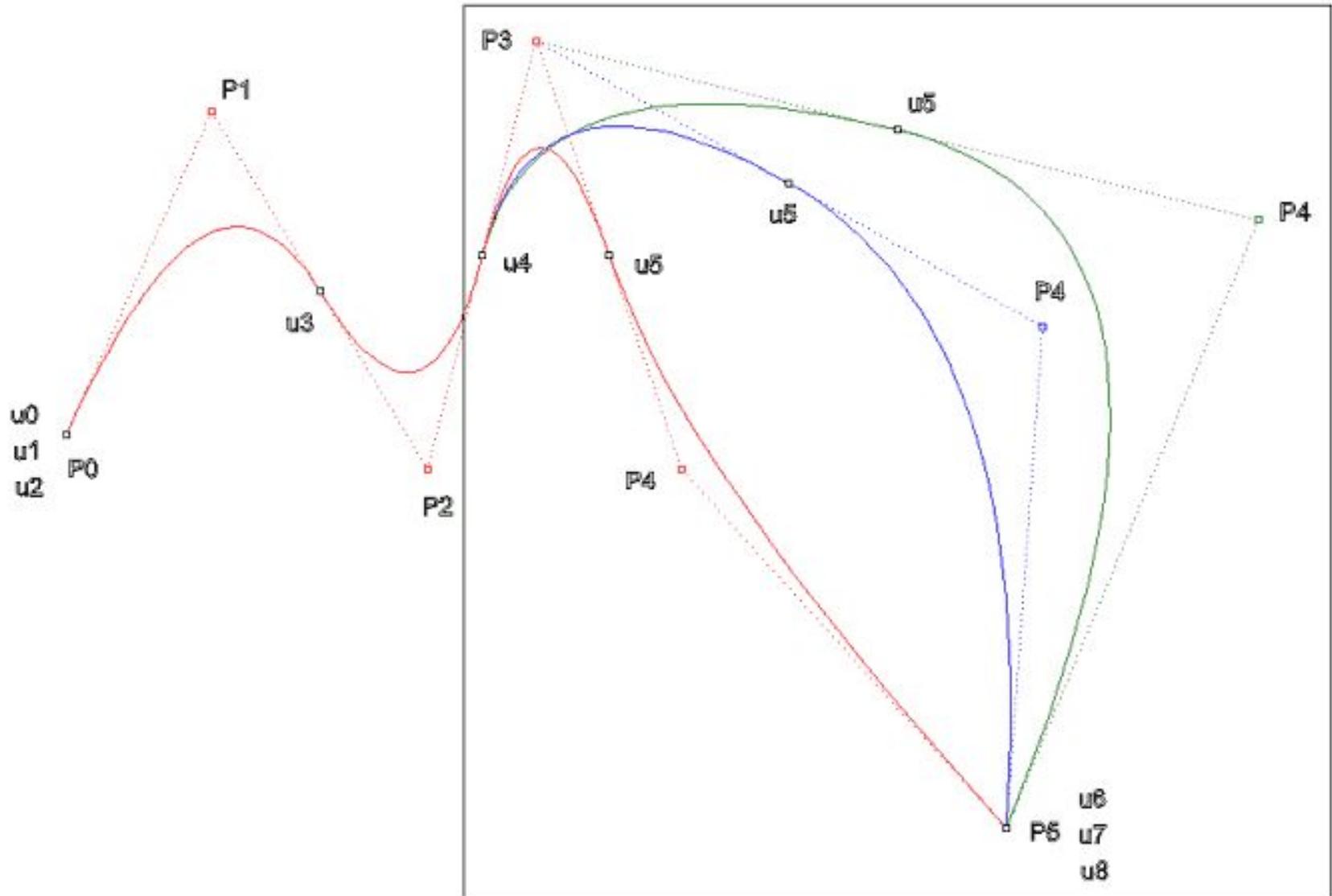


NURBS

- *Non-Uniform Rational B-Spline*
- Метод Чайкина



NURBS



Векторная графика

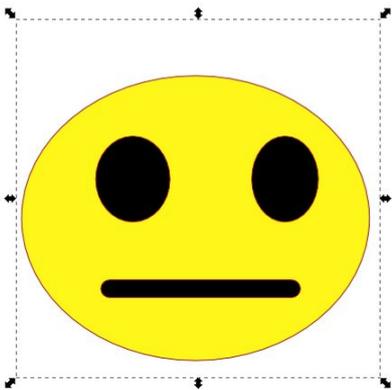
Преимущества:

- небольшой объём данных
- масштабируемость
- параметрируемость
- независимость свойств от размера

Недостатки:

- затруднена передача сложных изображений
- уменьшение быстродействия
- затруднённость перевода из растра
- ухудшение качества для мелких объектов

Сравнение векторной и растровой графики



- X, Y
- rX, rY
- color, background
- thickness, style
- * 2 байта
- * 4 объекта
- = 64 байт



- 32 * 32 пикс.
- * 2 байта (цвет)
- = 2048 байт

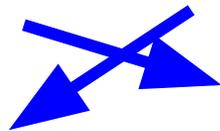
Взаимодействие

Растровая
графика

- Контуры
- Трансформация
- Произвольное выделение

Векторная
графика

- Вставка
- Текстуры



Трассировка Экспорт



Редакторы векторной графики

Shareware

- CorelDraw
- Adobe Illustrator



Freeware

- [Inkscape](#)
- [OpenOffice Draw](#)



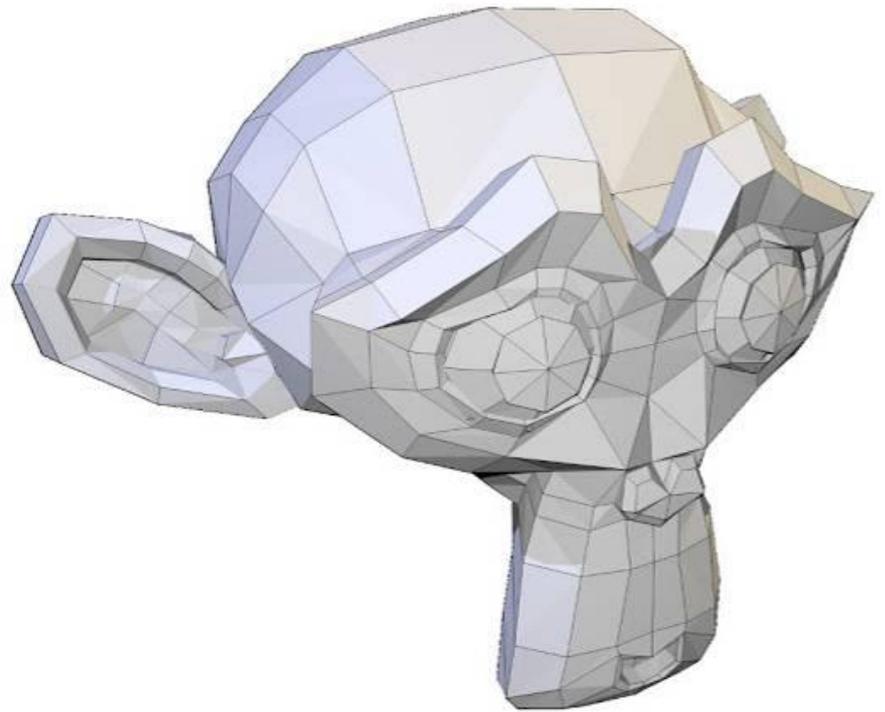
- Формат SVG

Блок 3

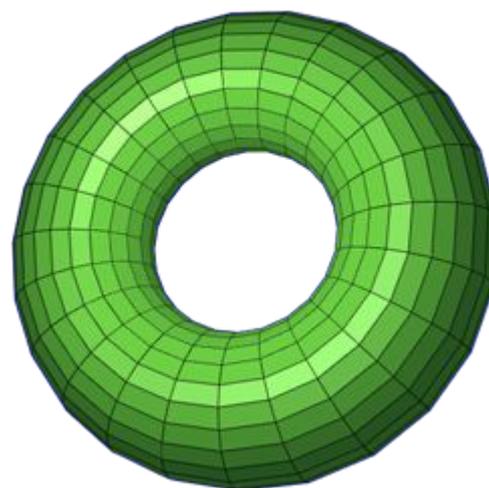
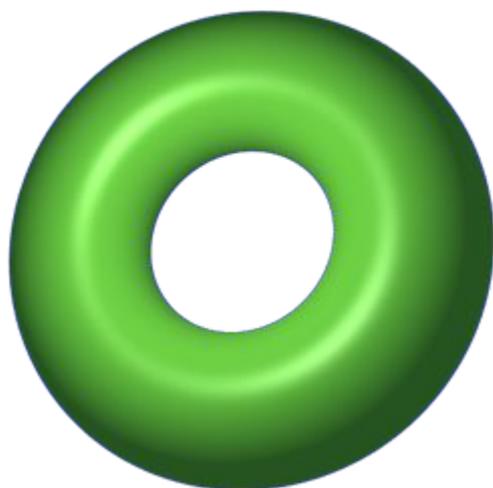
Трёхмерная компьютерная графика

3D графика

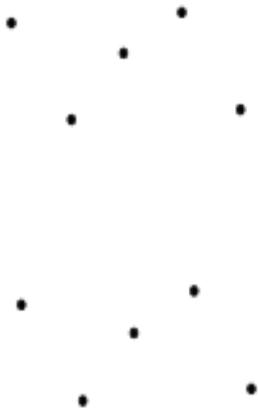
- меш (*polygon mesh*)
- рендеринг
 - рендер-ферма



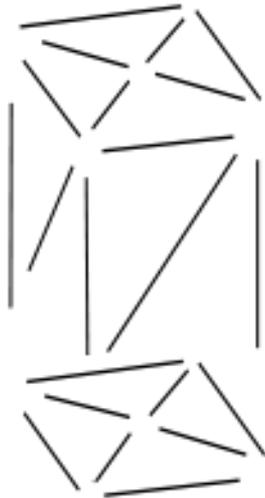
Меш



Элементы



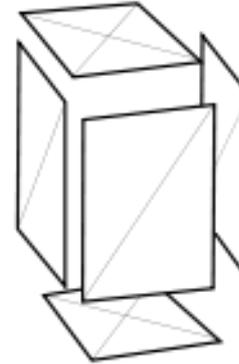
Вершины



Ребра



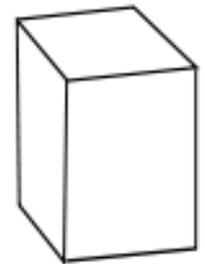
Грани



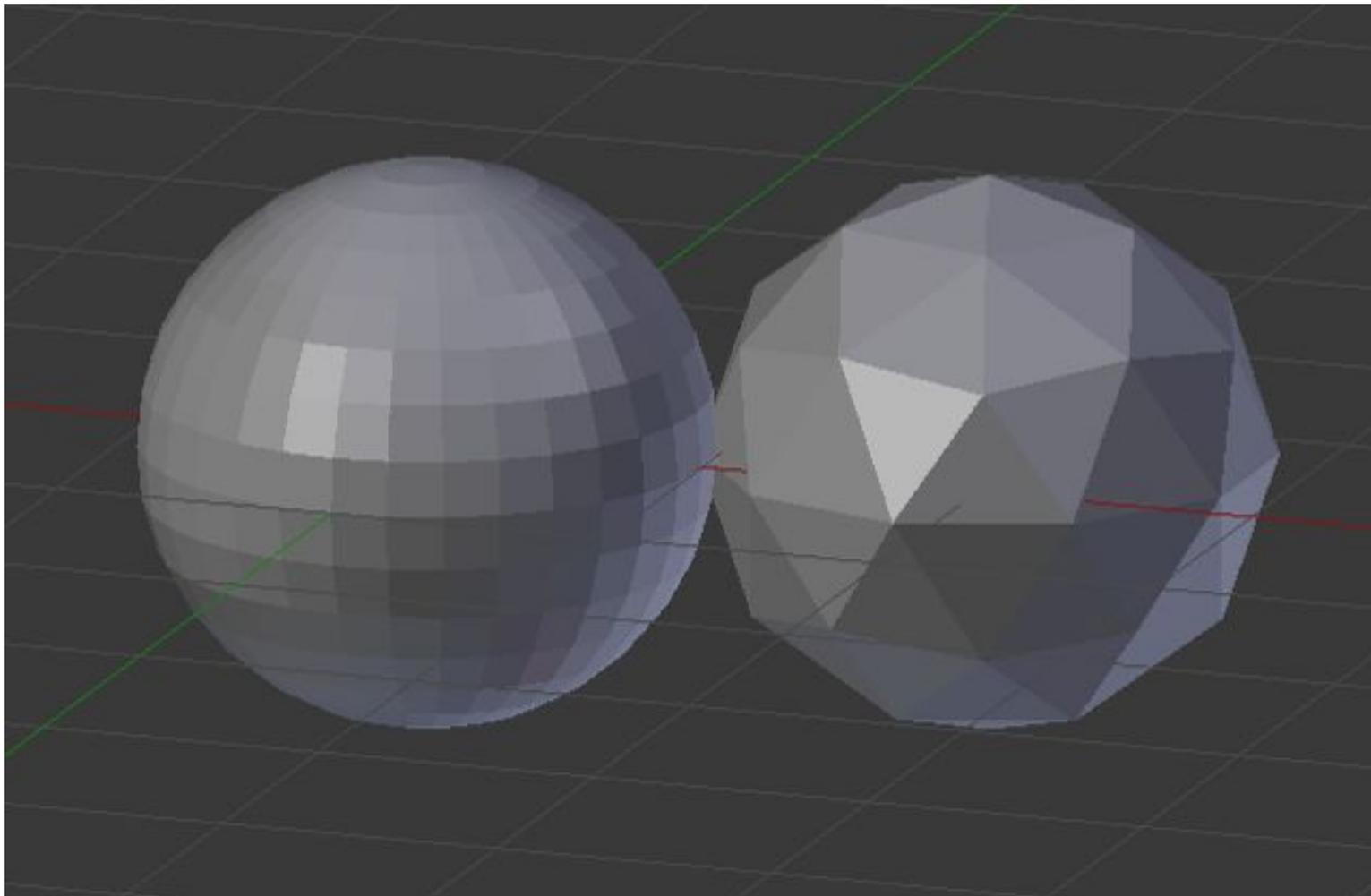
Полигоны



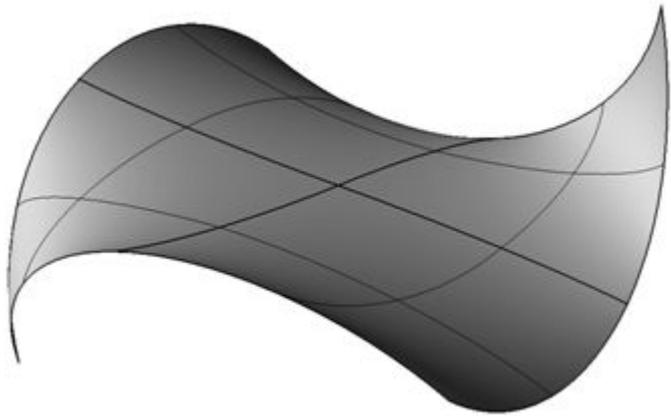
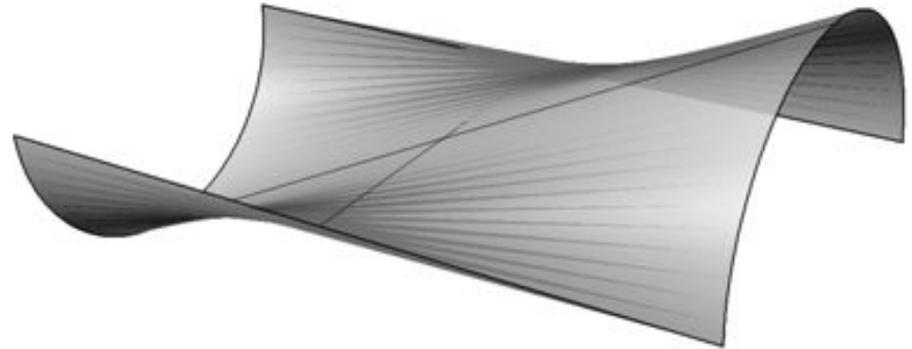
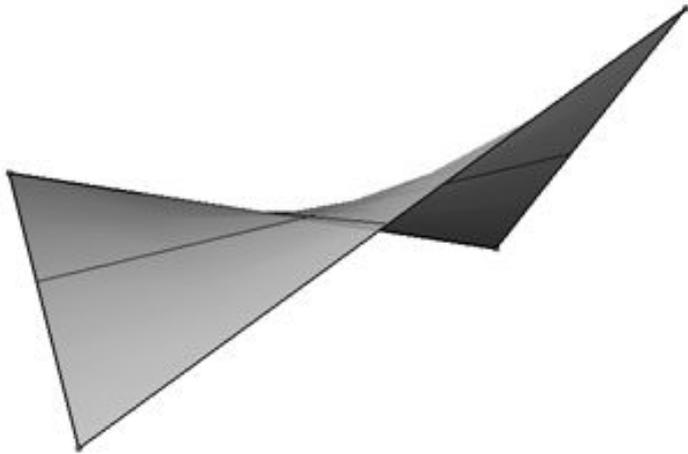
Поверхности



Варианты

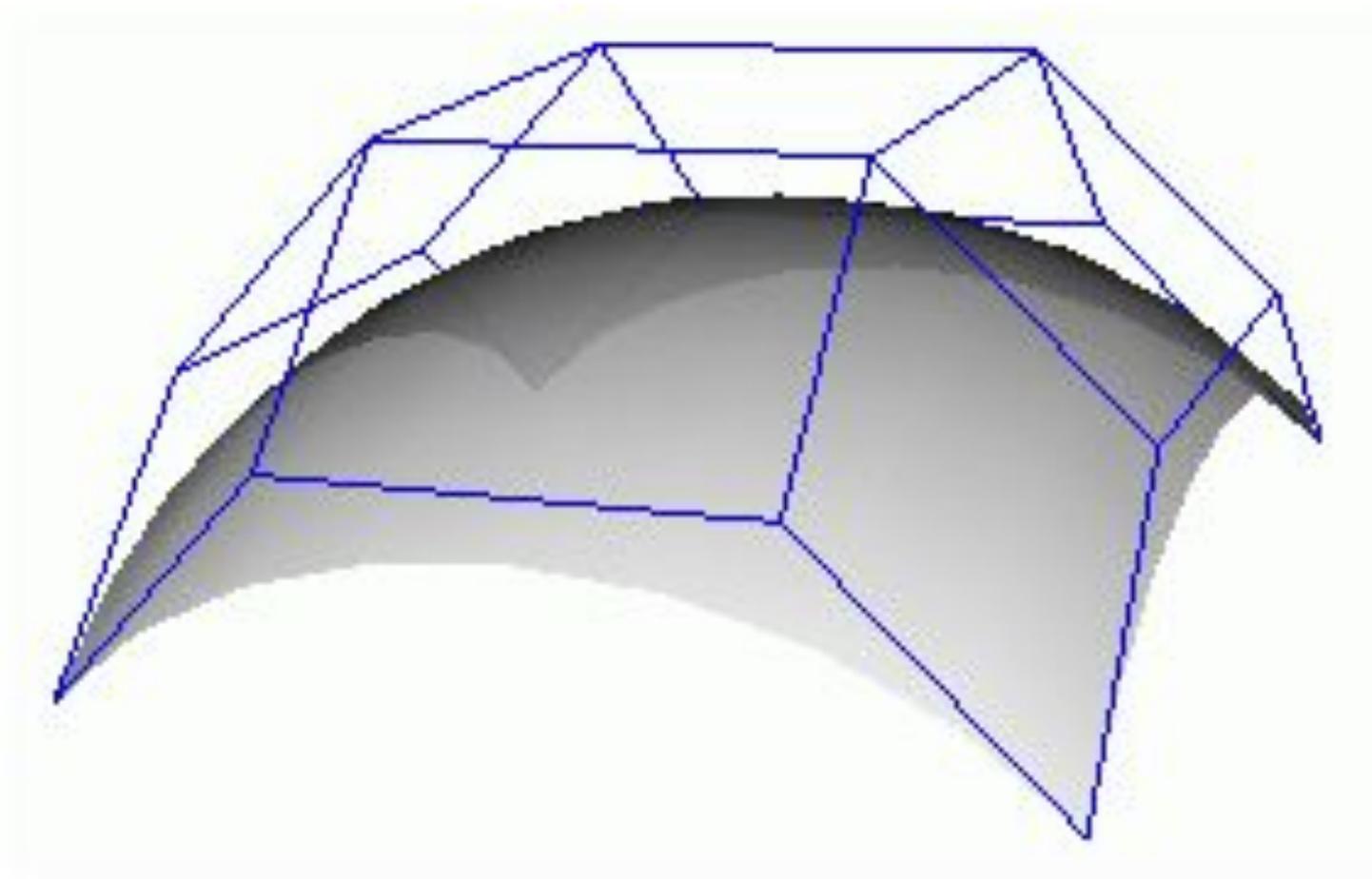


Задание гладких поверхностей

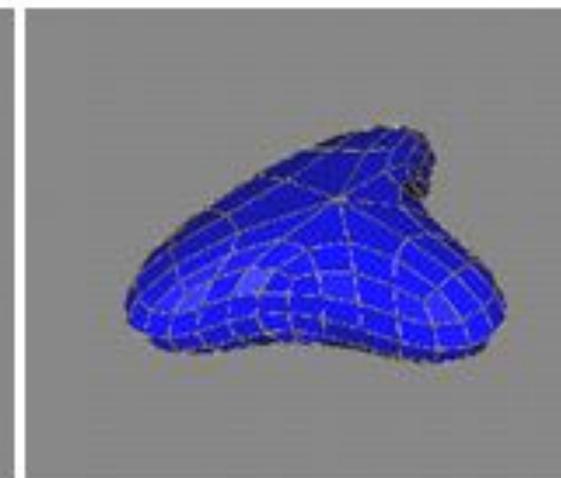
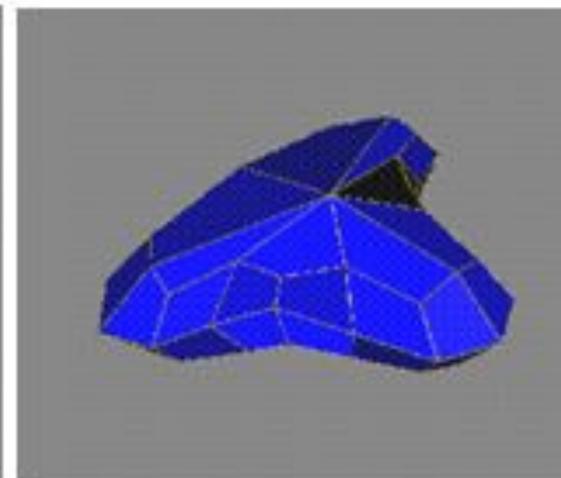
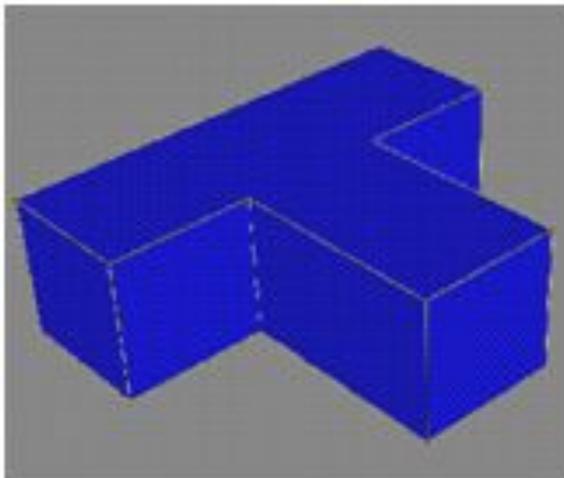
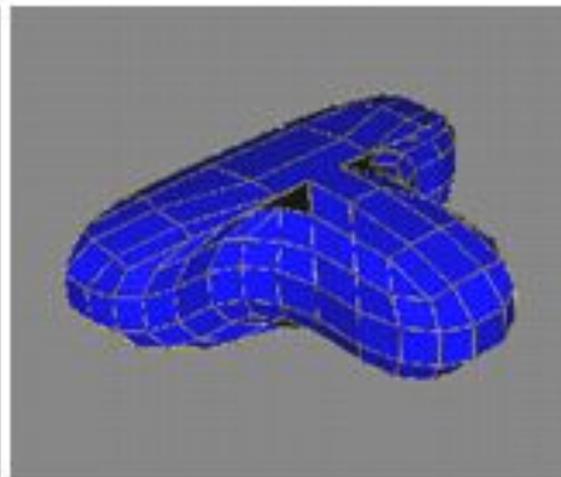
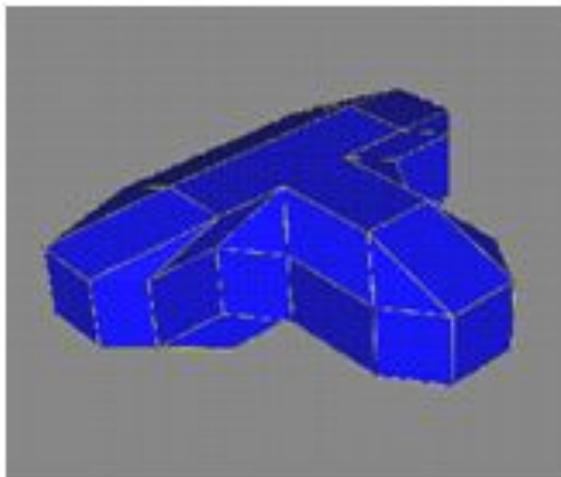
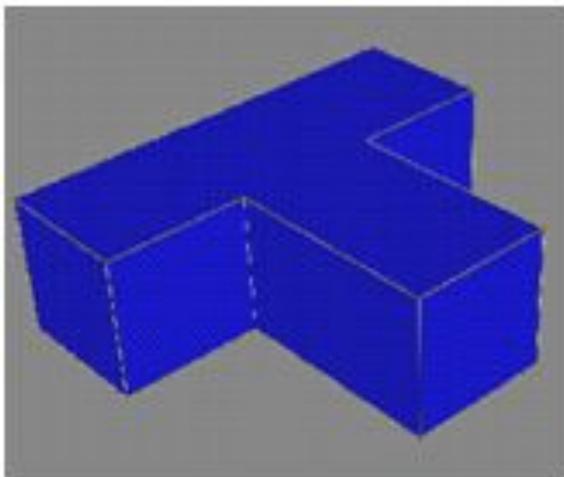


- Билинейный лоскут
- Линейчатая поверхность
- Лоскут Кунса

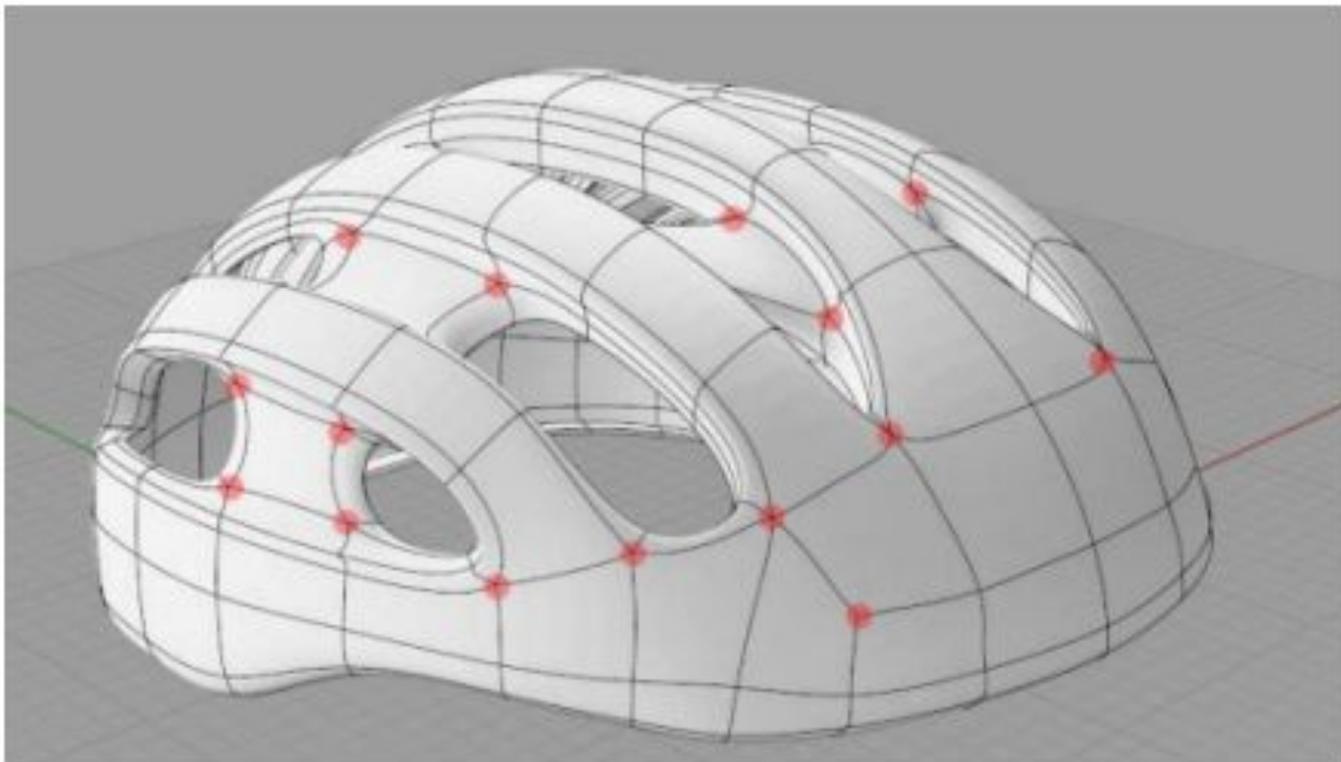
Поверхность Безье



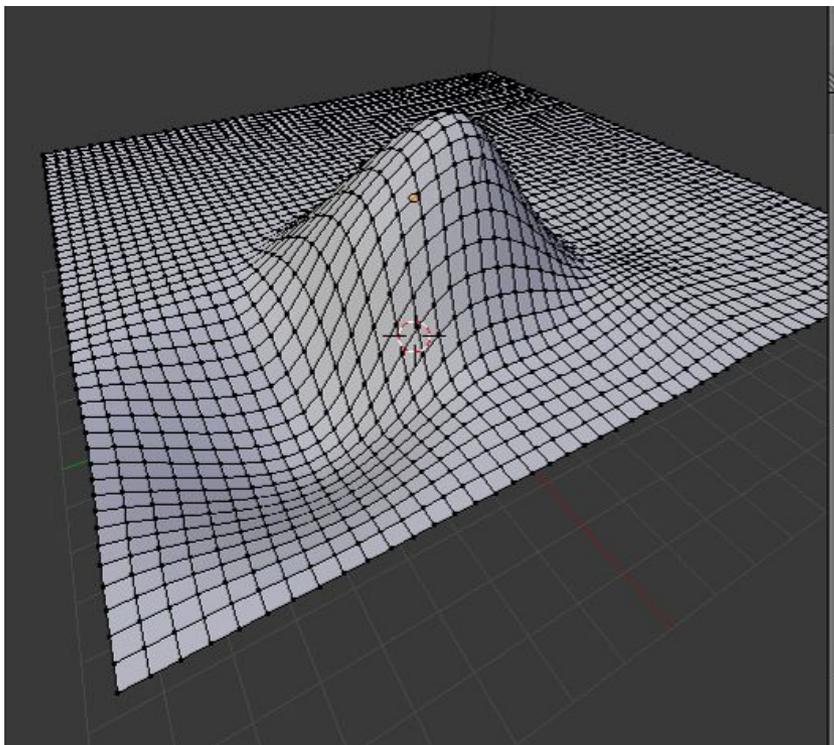
Поверхности подразделения



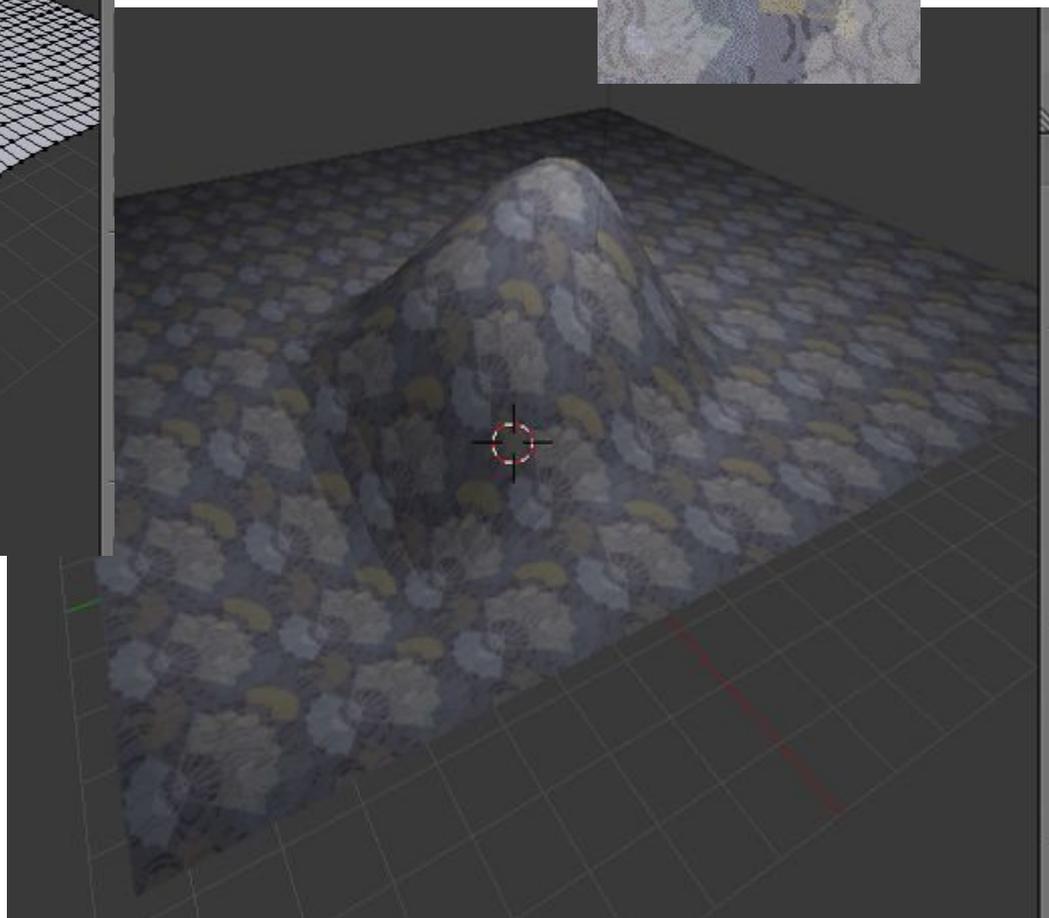
T-сплайн



Текстурирование

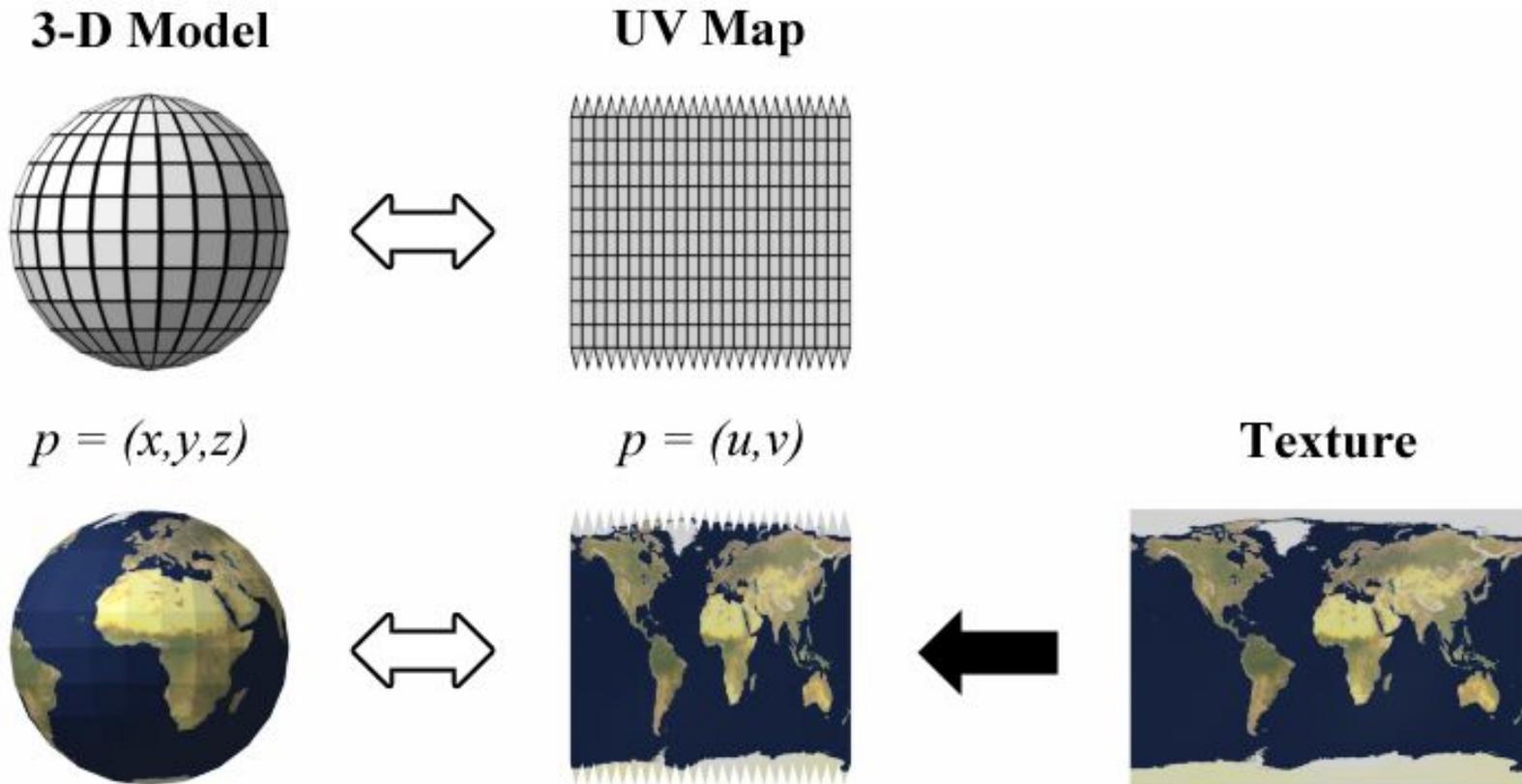


+

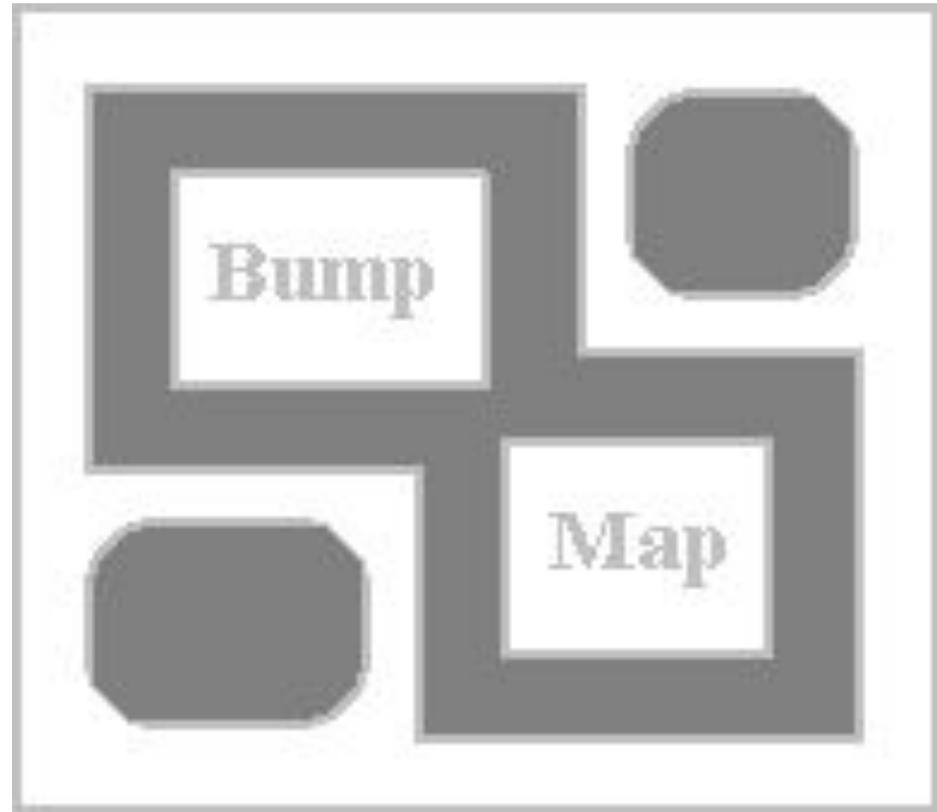
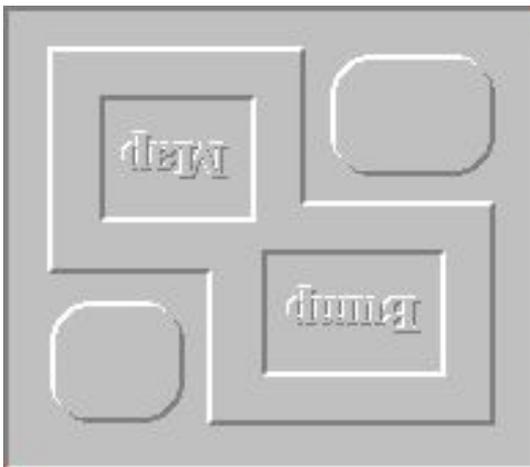
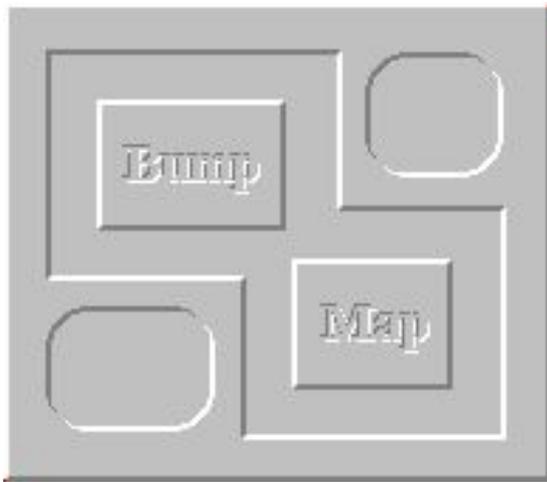


=

UV преобразование

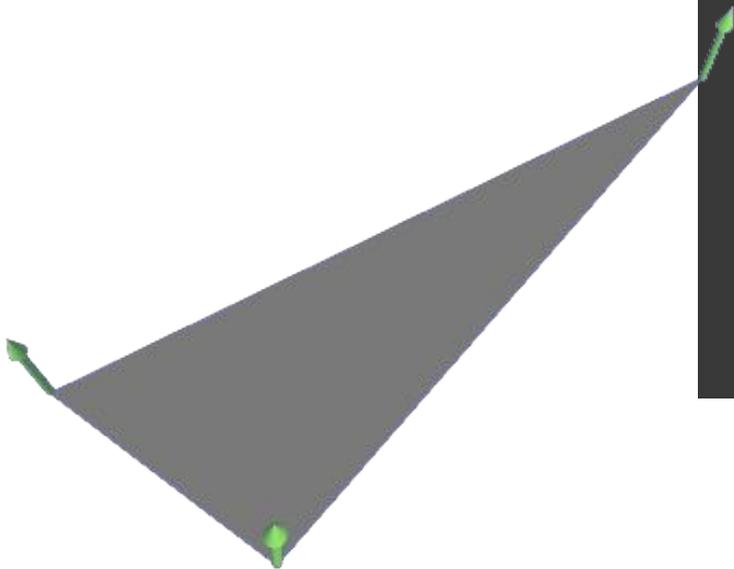
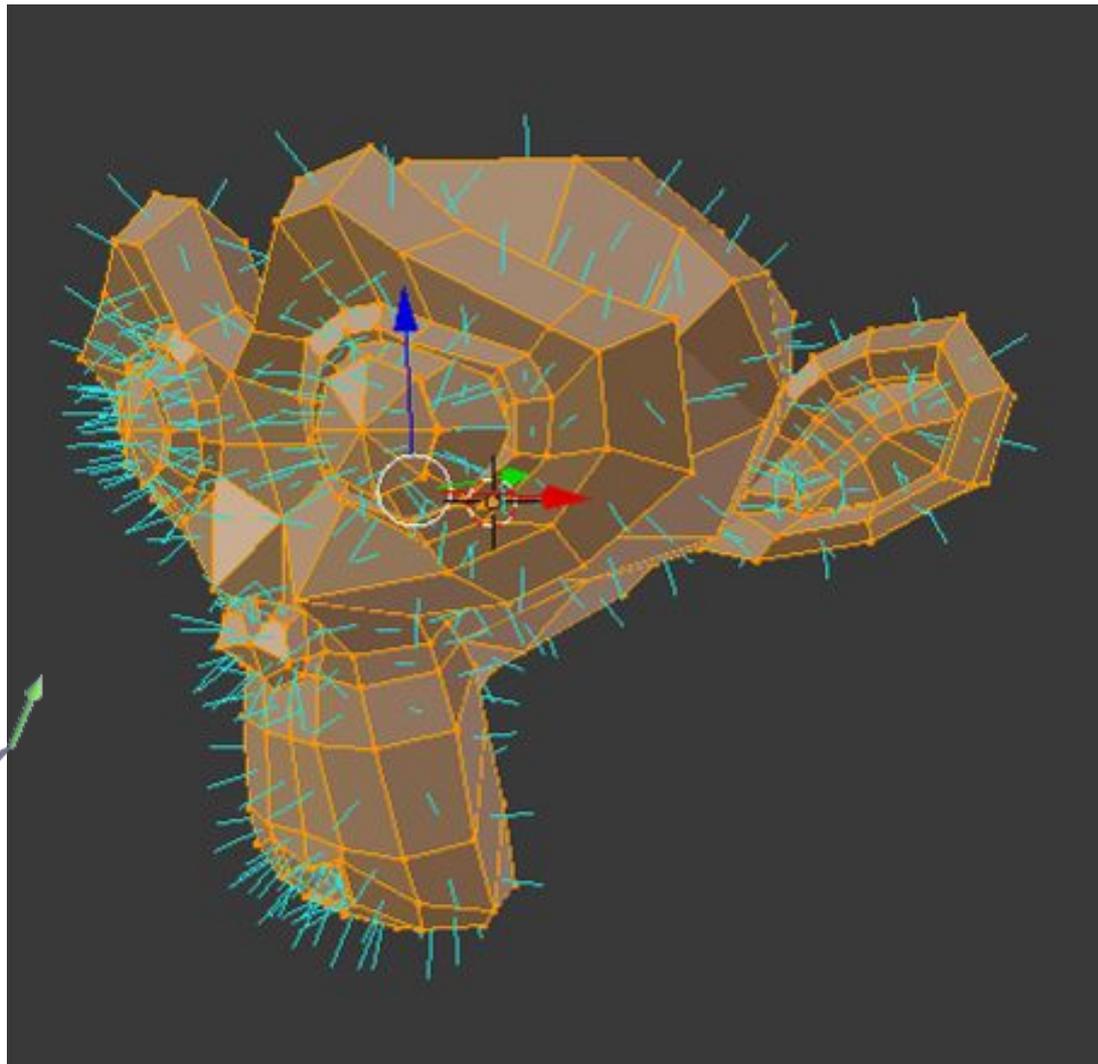


Рельефное текстурирование (Bump mapping)

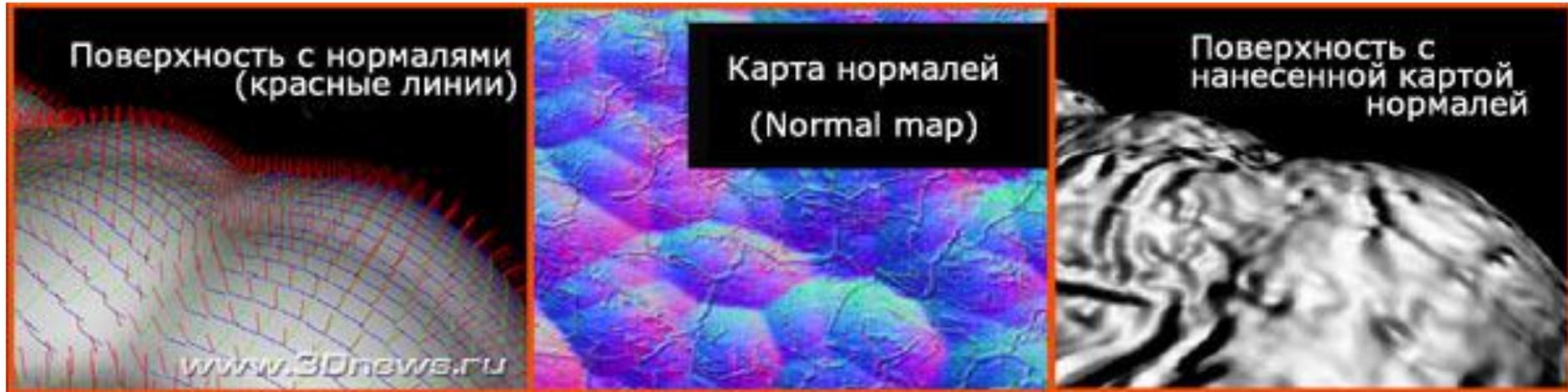




Нормали

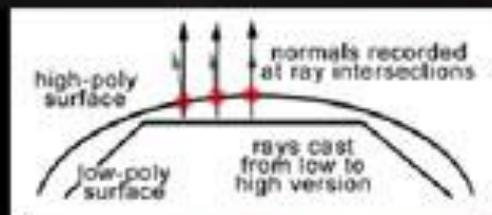


Карта нормалей



- Baking
- Подробности

15,000 polygons



Store as Normal Map



Calculate difference

1,000 polygons



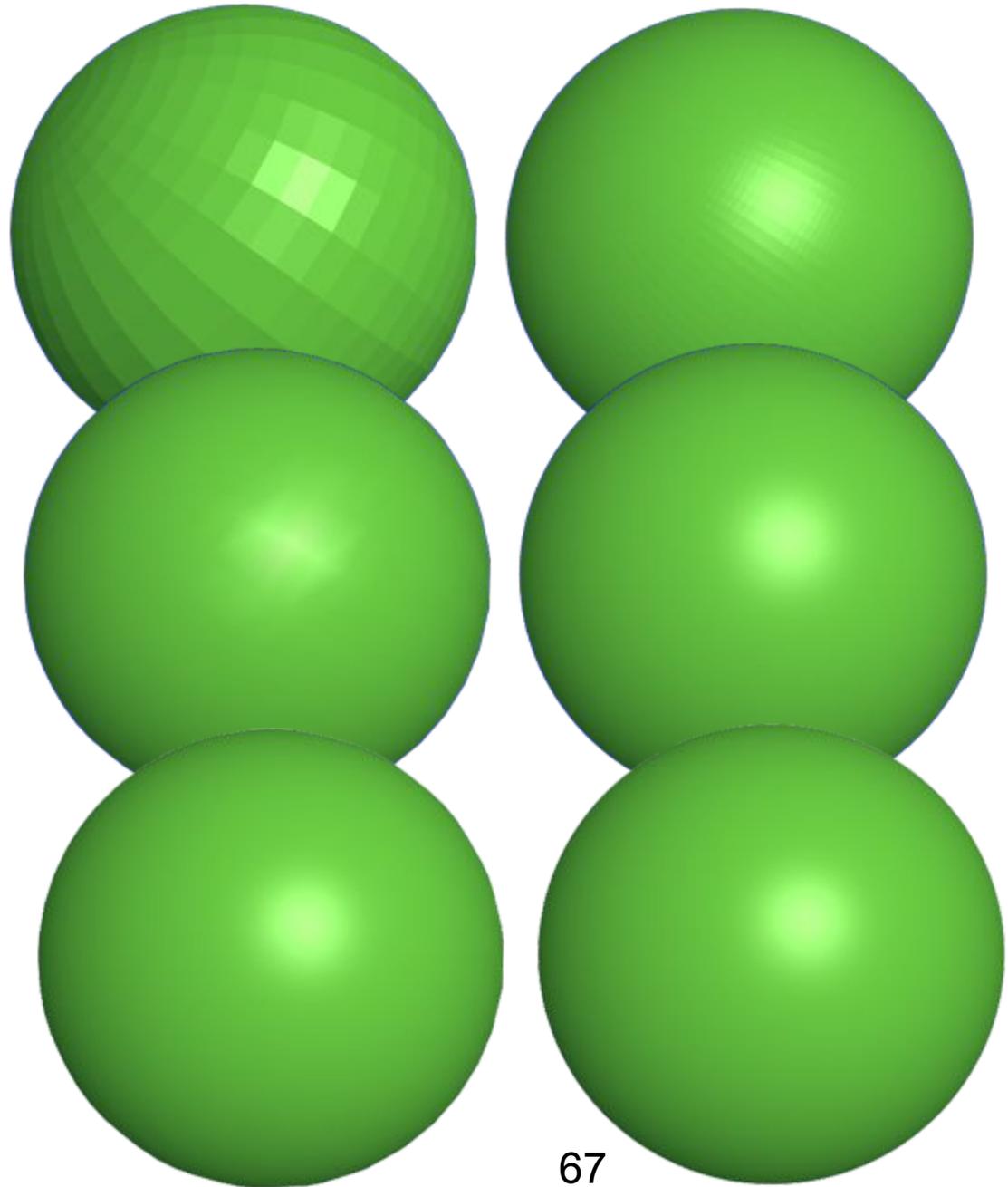
1,000 polygons with Normal Map



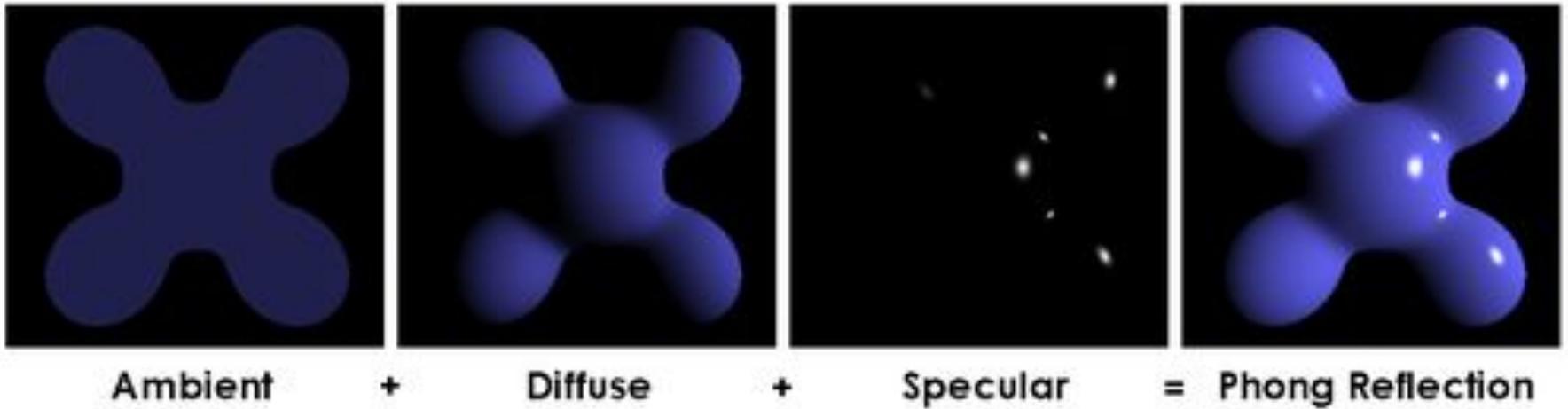
Use normal map to compute lighting with pixel shader

Освещение

- *Shading*
- Плоская модель
- [По Гуро](#)
- [По Фонгу](#)

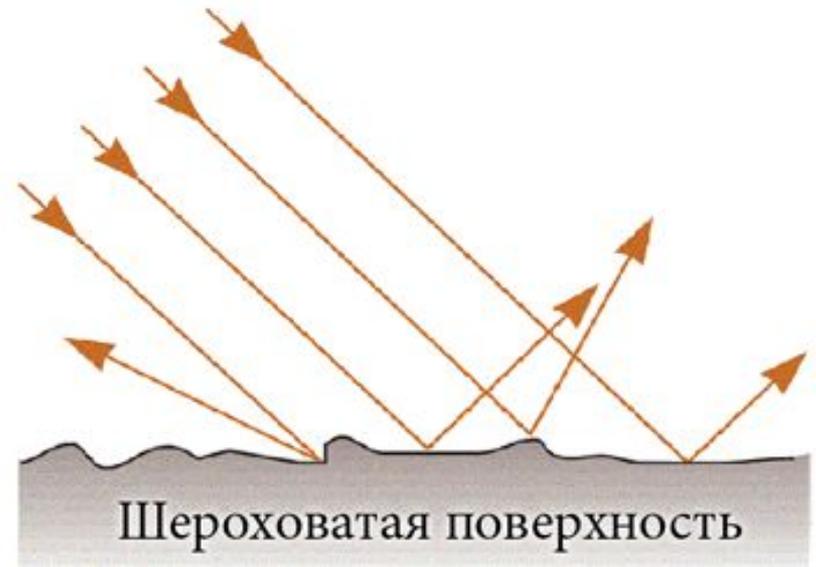


Модель Фонга

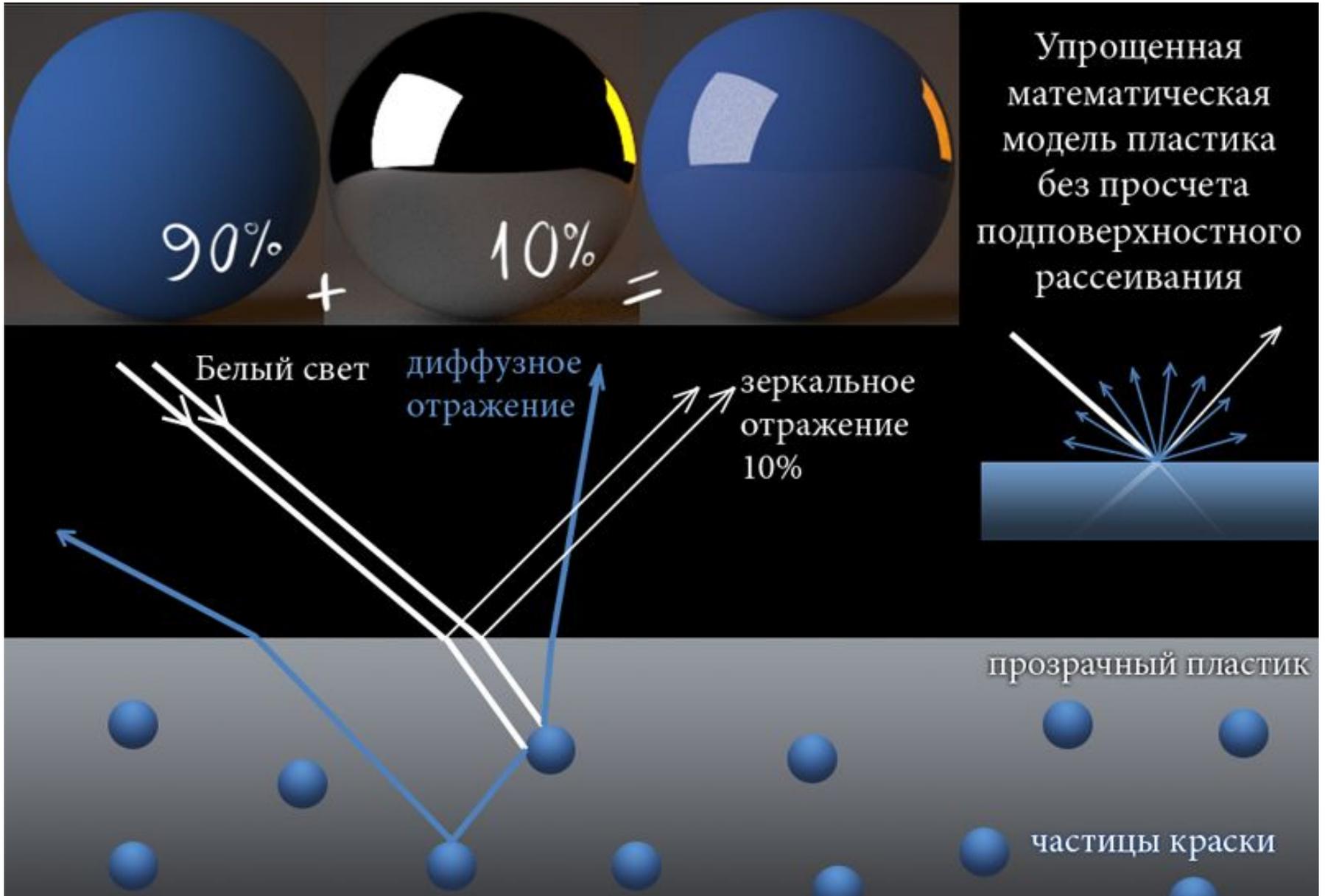


- фоновое (*ambient*)
- рассеянное (*diffuse*)
- глянцевые блики (*specular*)

Поверхность



Сложный случай



Шейдеры

- *Shader*
- – программа для одной из ступеней графического конвейера, используемая в трёхмерной графике для определения окончательных параметров объекта или изображения.
- шейдерный язык

Шейдеры

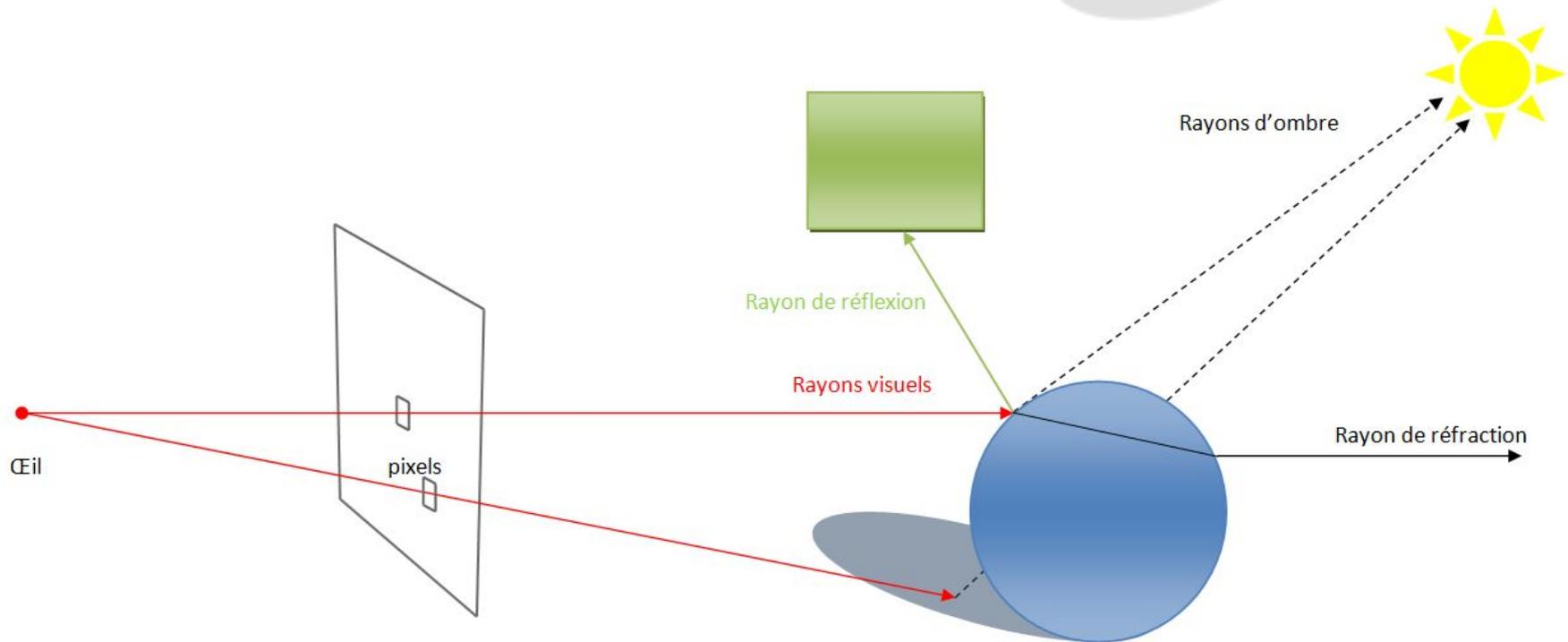
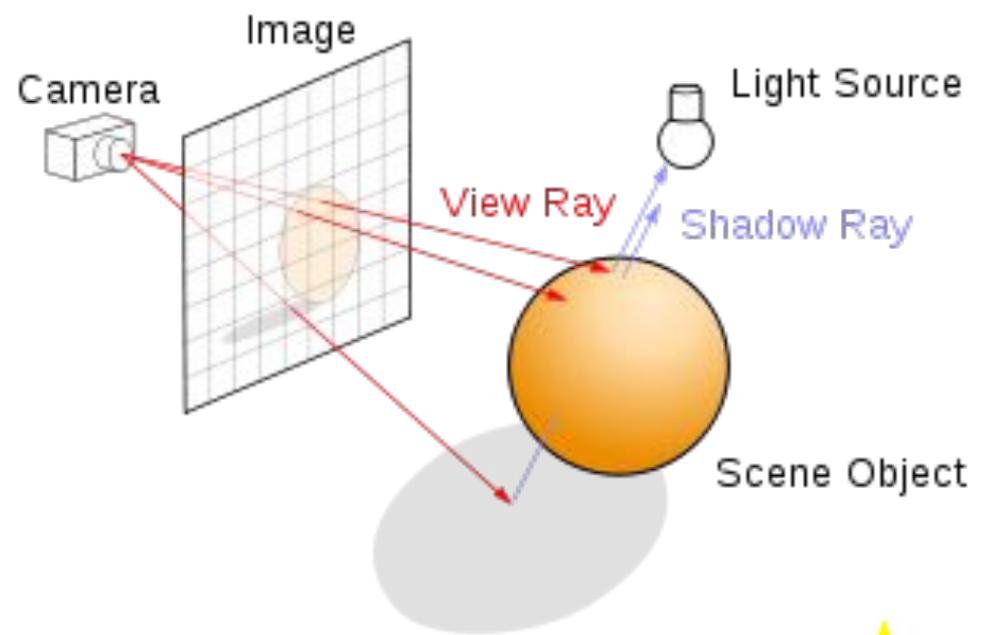
- поглощение и рассеяние света произвольной сложности
- наложение текстуры
- отражение и преломление
- затемнение
- смещение поверхности
- эффекты пост-обработки

Шейдеры

- вершинные шейдеры (*vertex shader*)
- геометрические шейдеры (*geometry shader*)
- пиксельные шейдеры (*pixel shader*)

Трассировка лучей

- *Ray tracing*



Why ray tracing?

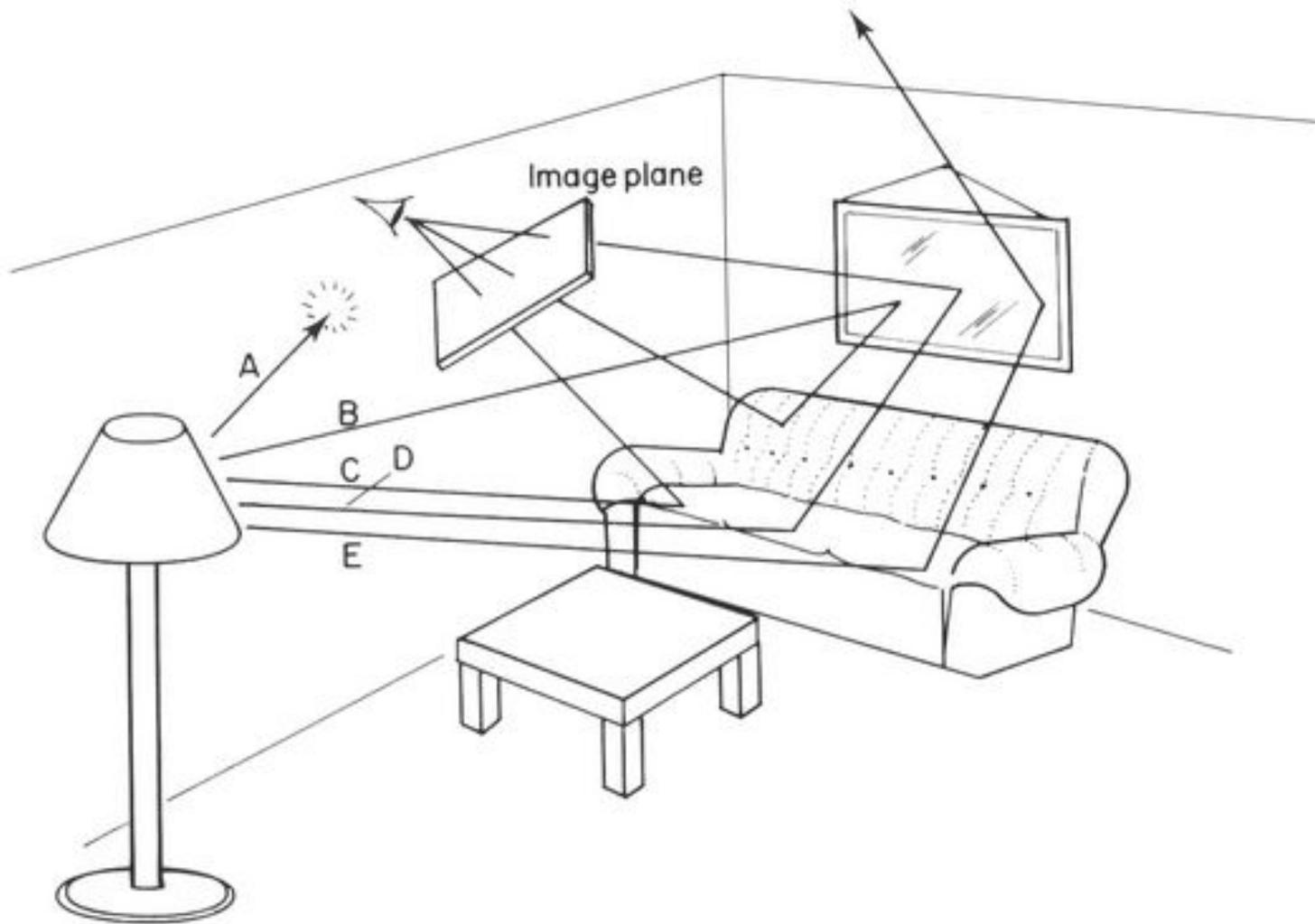


Environment map



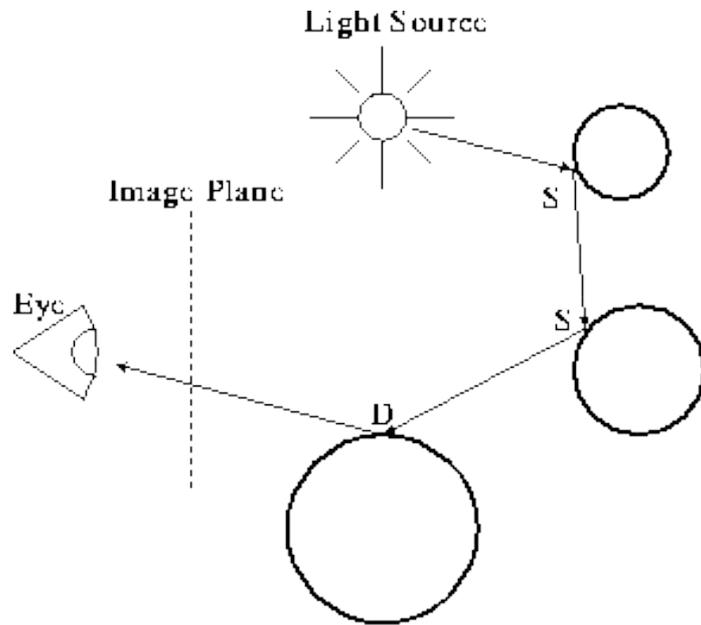
Ray-traced reflections

Трассировка лучей

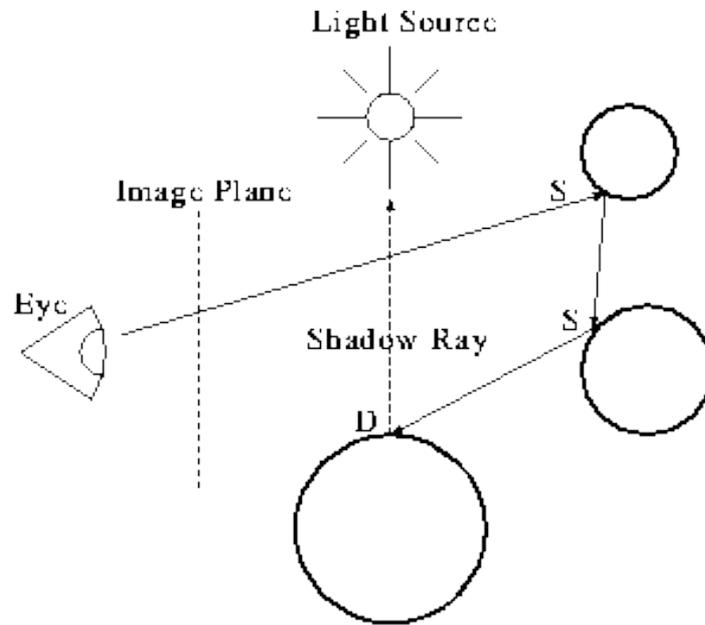


Трассировка путей

- *path tracing*
- Сэмплирование
 - Стрелять лучами (*Shooting rays*)
 - Собирать лучи (*Gathering rays*)

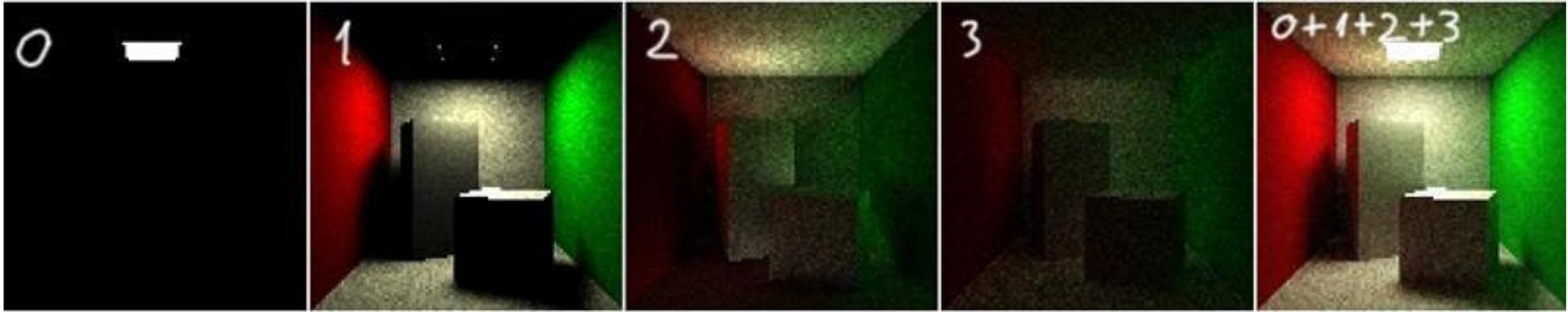


(a)

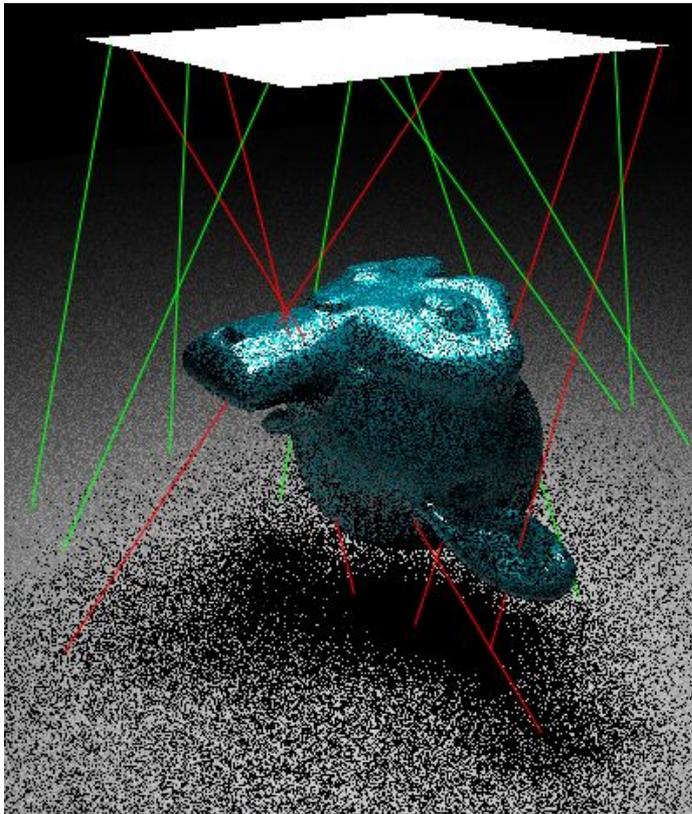


77
(b)

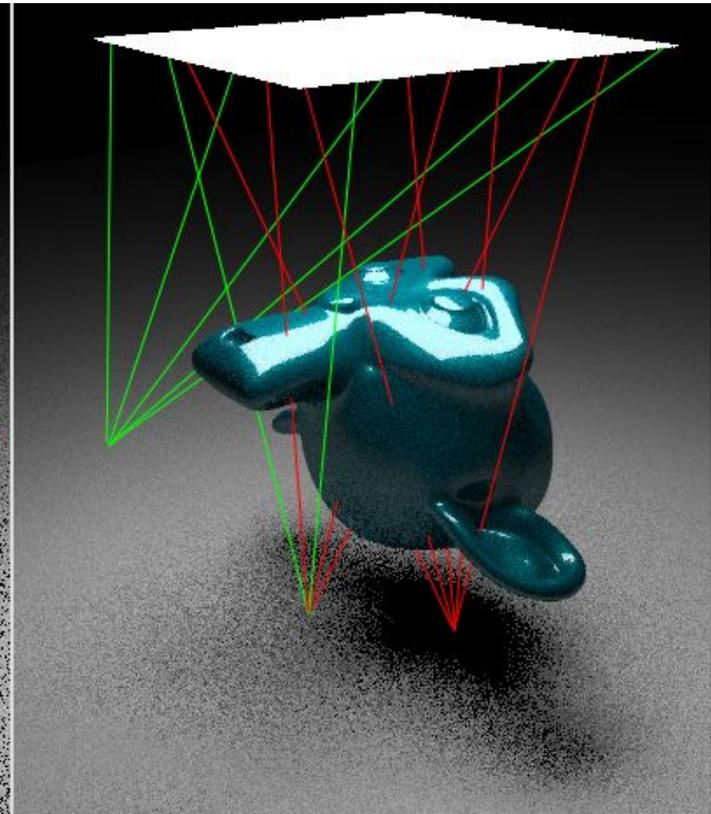
Unbiased rendering



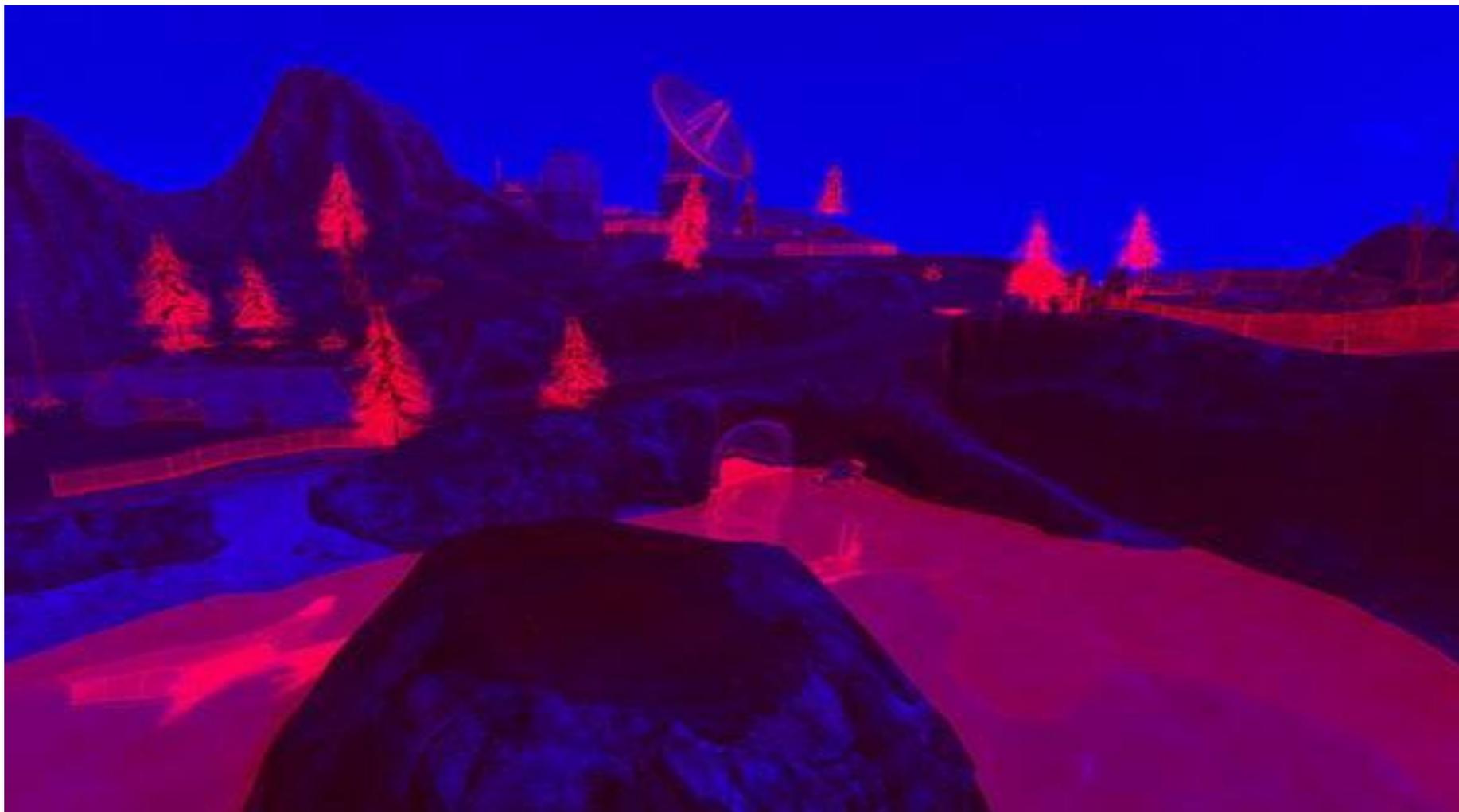
1



5



Сложность



Пример



Редакторы 3D

Shareware

- Autodesk 3ds Max
- Maya
- Bryce



Freeware

- [Blender](#)
- [Google SketchUp](#)



Блок 4

Файлы и файловые системы

Файл

- «именованная область на диске» (уст.)
- блок информации
 - имеет определённую структуру (**формат**)
 - имеет имя
 - располагается на внешнем ЗУ
 - *или является иным объектом*
- поддерживает операции работы с собой
- *может* иметь расширение и атрибуты
- *может* иметь владельца и разрешения

Файловая система

- ФС, FS = *file system*
- - порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации.
- Определяет формат содержимого и способ физического хранения информации (в виде файлов)
- Определяет
 - размер имени файла (папки)
 - максимальный возможный размер файла и раздела
 - набор атрибутов файла/папки
- *Может* предоставлять
 - разграничение доступа
 - шифрование
 - журналирование

Пример имени файла

IMG0132-новый.копия . jpeg

имя

разделитель

расширение



Студенту на заметку

- В MS Windows

- в именах запрещены: > < | ? * / \ : "
- условно запрещены имена: *con, nul, com, lpt*
- имя диска отделяется двоеточием :
- разделитель папок: \
- разделитель аргументов команд: /
- имя файла с пробелами берётся в кавычки

```
del "C:\Program Files\Common\Sample Data\" /Y
```

- В POSIX-совместимых ОС:

- в именах запрещены знаки: / и 0x00
- точка в начале = атрибут «скрытый»
- разделитель папок: /
- разделитель аргументов команд: - или --
- пробелы отделяются: \

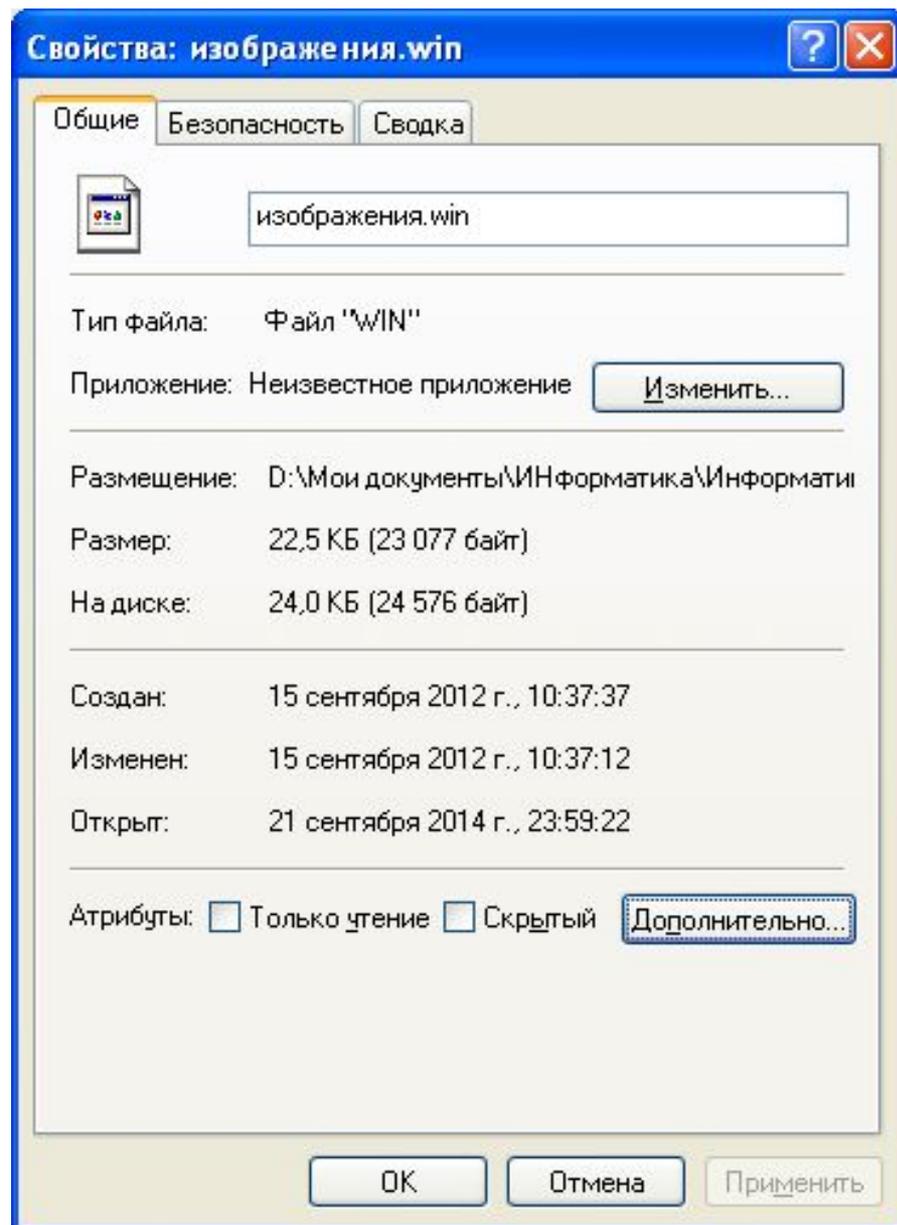
```
ls -la /home/user/Mou\ документы/smb/.config.old
```

Какие бывают файлы

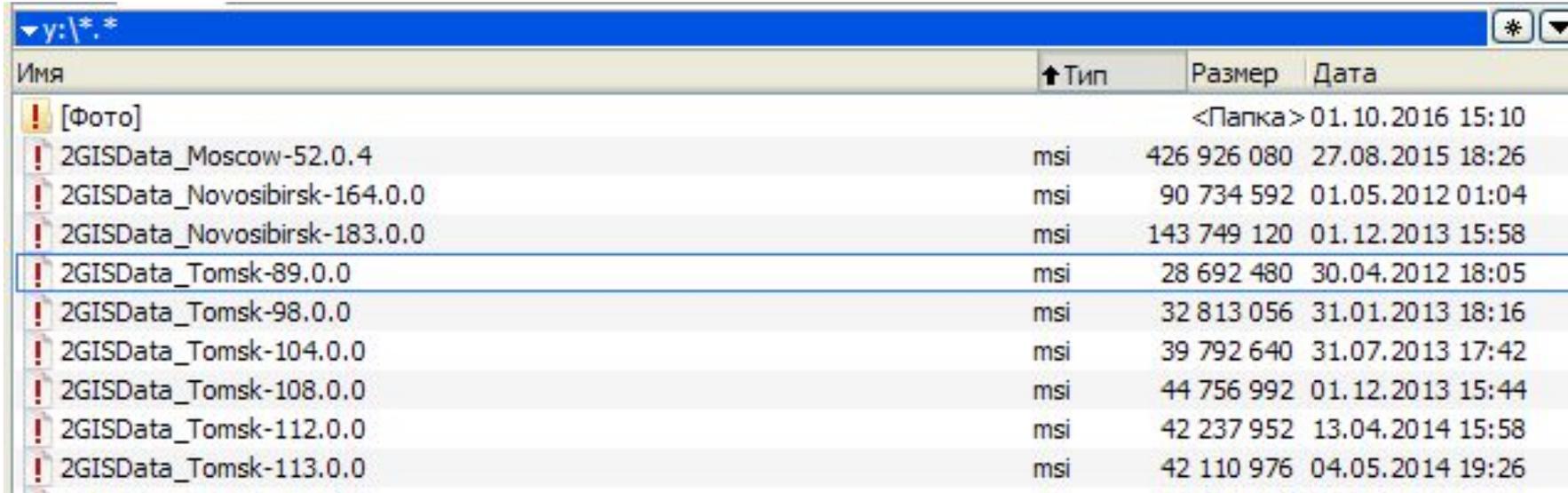
- области данных
 - на диске
 - в ОЗУ / ПЗУ
- псевдофайлы
 - Windows (порты, принтеры)
 - `copy nomer1.txt com3`
 - Linux / UNIX (`/dev/null`, `/dev/random`)
 - `copy /dev/urandom /dev/snd1`
 - виртуальные (`/proc/`)
 - `cat /proc/net`
- ПОТОКИ ДАННЫХ (именованный канал, пайп, *pipe*)
 - `ifconfig | grep eth`
`eth0 IP 192..168.98.85 mask 255.255.255.0 ...`
- сетевые ресурсы, сокеты
- прочие объекты операционной системы
 - ссылки
 - версии
 - потоки

Атрибуты файла в M\$ Windows

- READ ONLY только для чтения
- SYSTEM системный
- **HIDDEN** скрытый
- ARCHIVE архивный



Восстановление скрытых файлов и папок в Windows



Имя	↑ Тип	Размер	Дата
! [Фото]		<Папка>	01.10.2016 15:10
! 2GISData_Moscow-52.0.4	msi	426 926 080	27.08.2015 18:26
! 2GISData_Novosibirsk-164.0.0	msi	90 734 592	01.05.2012 01:04
! 2GISData_Novosibirsk-183.0.0	msi	143 749 120	01.12.2013 15:58
! 2GISData_Tomsk-89.0.0	msi	28 692 480	30.04.2012 18:05
! 2GISData_Tomsk-98.0.0	msi	32 813 056	31.01.2013 18:16
! 2GISData_Tomsk-104.0.0	msi	39 792 640	31.07.2013 17:42
! 2GISData_Tomsk-108.0.0	msi	44 756 992	01.12.2013 15:44
! 2GISData_Tomsk-112.0.0	msi	42 237 952	13.04.2014 15:58
! 2GISData_Tomsk-113.0.0	msi	42 110 976	04.05.2014 19:26

```
attrib * -r -a -s -h /S /D
```

Права доступа к файлам под Windows

The image shows two overlapping windows from a Windows XP desktop. The background window is a file explorer showing a folder named 'Задачи для видео' containing files 'Bezier_forth_anim.mpg' and 'Bezier_quadratic_anim.mpg'. The foreground window is titled 'Свойства: Лекция 4.ppt' and has the 'Безопасность' (Security) tab selected. It lists permissions for the 'SYSTEM' user, with 'Full control', 'Change permissions', 'Read & execute', 'Read', and 'Write' all checked under the 'Allow' column. Below this is a table of permissions for 'SYSTEM'.

Разрешения для SYSTEM	Разрешить	Запретить
Полный доступ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Изменить	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Чтение и выполнение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Особые разрешения	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Below the table is a button labeled 'Дополнительно' (Advanced) with the text: 'Чтобы задать особые разрешения или параметры, нажмите эту кнопку:'. At the bottom of the window are 'OK', 'Отмена' (Cancel), and 'Применить' (Apply) buttons.

The second window in the foreground is titled 'Дополнительные параметры безопасности для Лекция 4.ppt'. It has tabs for 'Разрешения' (Permissions), 'Аудит' (Auditing), 'Владелец' (Owner), and 'Действующие разрешения' (Effective permissions). The 'Владелец' tab is active, showing the text: 'Вы можете стать владельцем объекта, если вы имеете соответствующие разрешения.' Below this, it says 'Текущий владелец этого элемента:' followed by a text box containing the GUID 'S-1-5-21-823518204-839522115-1417001333-500'. Underneath is 'Изменить владельца на:' followed by a list of users: 'jorra (J000\jorra)' and 'Администраторы (J000\Администраторы)'. At the bottom are 'OK', 'Отмена', and 'Применить' buttons.

Атрибуты файла в Linux (ext2)

- *SUID* пользовательский ID
- *SGID* групповой ID
- *Sticky Bit* липкий бит
- спецификация файла
 - обычный файл -
 - каталог *d*
 - файл байт-ориентированного устройства *b*
 - файл блочно-ориентированного устройства *c*
 - именованный канал *p*
 - **символическая ссылка** *l*
 - сокет *s*

Прочие свойства файла

- Дата и время
 - создания
 - последнего доступа
 - последнего изменения
 - последнего удаления
- Права доступа
 - `drwxrwxrwx`
 - владелец и группа
 - ACL

Пример под Linux

```
Терминал — bash — 79x24
-rw----- 1 Deavy staff 1024 Jan 26 00:45 .rnd
drwxr-xr-x 3 Deavy staff 102 Mar 14 2010 .scorched3d
drwxr-xr-x 7 root staff 238 Nov 24 12:56 .shsh
drwxr-xr-x 3 Deavy staff 102 Oct 25 2009 .smb
drwx----- 4 Deavy staff 136 Dec 11 20:30 .ssh
drwxr-xr-x 6 Deavy staff 204 Feb 26 2010 .subversion
drwx----- 8 Deavy staff 272 May 18 2010 .tor
-rw----- 1 root staff 6184 Mar 27 2010 .viminfo
drwxr-xr-x 2 Deavy staff 68 Nov 6 2009 .wapi
drwxr-xr-x 3 Deavy staff 102 Jul 21 2010 .wine
-rw-r--r-- 1 Deavy staff 0 Apr 21 2010 .y1
drwxr-xr-x 6 Deavy staff 204 Feb 4 22:41 Applications
drwx-----+ 12 Deavy staff 408 Feb 9 18:19 Desktop
drwx-----+ 14 Deavy staff 476 Jan 19 22:08 Documents
drwx-----+ 12 Deavy staff 408 Feb 9 18:13 Downloads
drwxr-xr-x@ 20 Deavy staff 680 Feb 9 14:26 Dropbox
drwx-----+ 70 Deavy staff 2380 Feb 7 23:11 Library
drwx-----+ 8 Deavy staff 272 Dec 12 14:04 Movies
drwx-----+ 8 Deavy staff 272 Dec 18 22:37 Music
drwx-----+ 11 Deavy staff 374 Jan 19 21:07 Pictures
drwxr-xr-x+ 7 Deavy staff 238 Dec 12 14:04 Public
drwxr-xr-x+ 9 Deavy staff 306 Jan 24 18:00 Sites
drwxr-xr-x@ 18 Deavy staff 612 Feb 4 18:38 Torrents
mac-mini:~ Deavy$
```

Права доступа в POSIX

- `d rwx rwx rwx`

(папка или иная спецификация)

права владельца

права пользователей группы-владельца

права всех остальных пользователей

- команда `chmod`

– `chmod 0666 /etc/nano.conf`

– 4 = r = чтение

– 2 = w = запись

– 1 = x = выполнение или вход в каталог

Примеры:

0777 – полный доступ

0755 – только чтение

Пользователи и группы

- *chown user:home /etc/samba/smbd.conf*

Пользователь	home	setup
user	+	-
admin	+	+

Права	Владелец	Группа	user	admin	прочие
-rw-rw-rw-	user	home	rw	rw	rw
-rw-rw-r--	root	setup	r	rw	r
-rw-----	user	home	rw	-	-
-rw-r-----	root	home	r	r	-
-rw-----	root	root	-	-	95 -

Объекты ФС

- Типы объектов ФС:
 - файл (*file*)
 - каталог (папка; *directory*)
 - жёсткая ссылка (*hardlink*)
 - символическая ссылка (симлинк; *symbolic link*)
- Дополнительные объекты ФС:
 - именованные каналы
 - mkfifo pipe*
 - gzip -9 -c < pipe > out*
 - cat file > pipe*
 - версии
 - потоки файлов

Ссылки

Ссылка

≠

Ярлык

!

- \Мои фотографии
 - \Выгрузка
 - \Canon
 - IMG04031.JPG
 - **IMG04032.JPG**
 - **IMG04033.JPG**
 - **IMG04034.JPG**
 - \По дате
 - \Июль
 - \Август
 - **деньрождения1.jpg**
 - **деньрождения2.jpg**
 - **деньрождения3.jpg**
 - \По теме
 - \Я
 - **смешная_роза.jpg**
 - **с_котом.jpg**
 - \Учёба
 - \Запостить
 - \Одноклассники
 - **хорошее.jpg**
 - \ВКонтакте
 - **аватарка.jpg**

Типы ФС

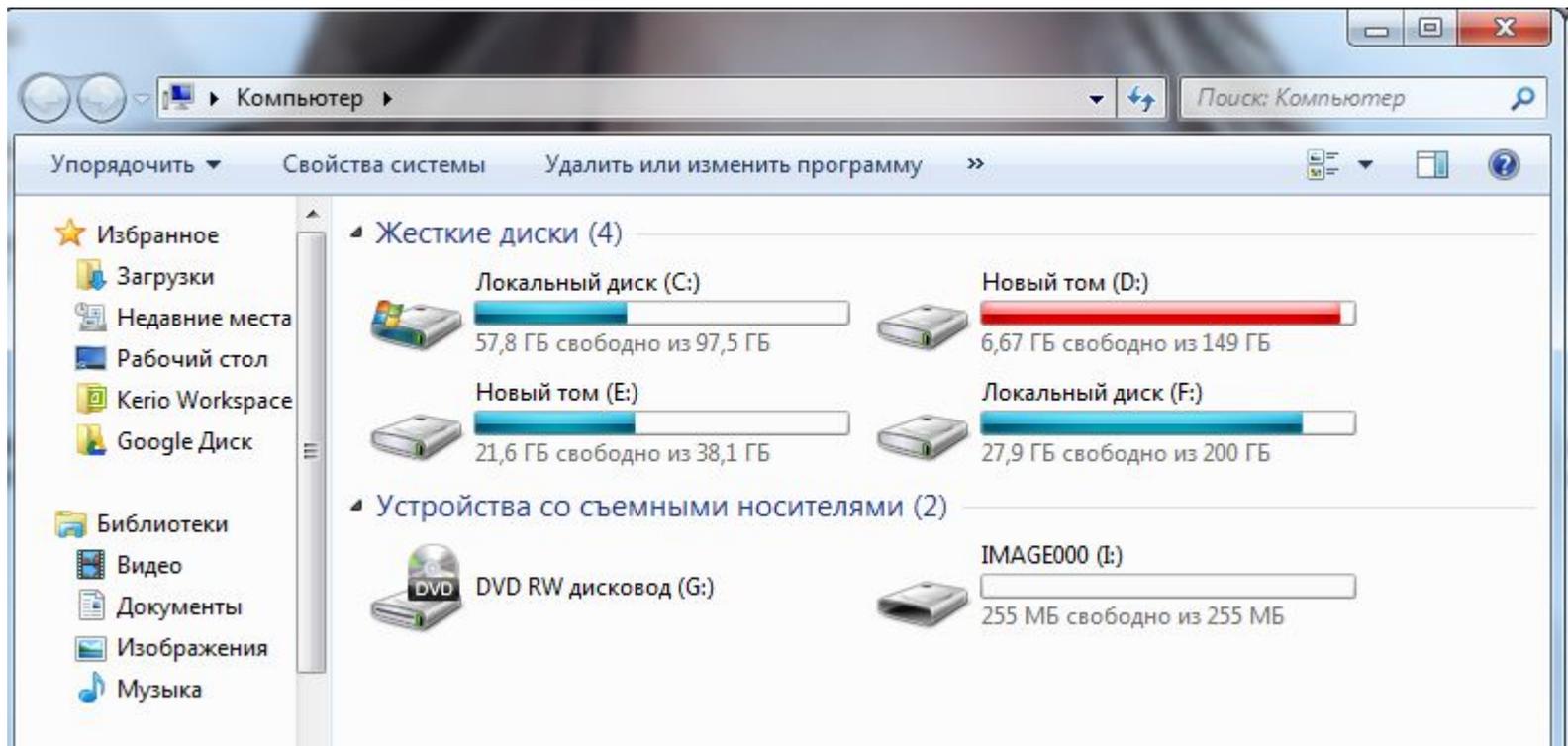
- Для носителей с произвольным доступом (например, жёсткий диск)
 - FAT32, HPFS, ext2, ext3, ReiserFS, JFS, NTFS, XFS
- Для носителей с последовательным доступом (например, магнитные ленты):
 - QIC
- Для оптических носителей:
 - ISO9660, HFS, UDF и др.
- Виртуальные файловые системы:
 - AEFS
- Сетевые файловые системы:
 - NFS, CIFS, SSHFS, GmailFS и др.
- Для флэш-памяти:
 - YAFFS, ExtremeFFS, exFAT.
- Специализированные файловые системы
 - ZFS, VMFS

FAT32 – не более 4 ГБ



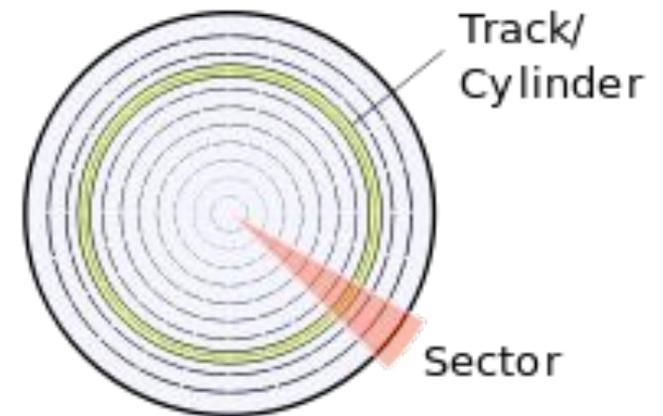
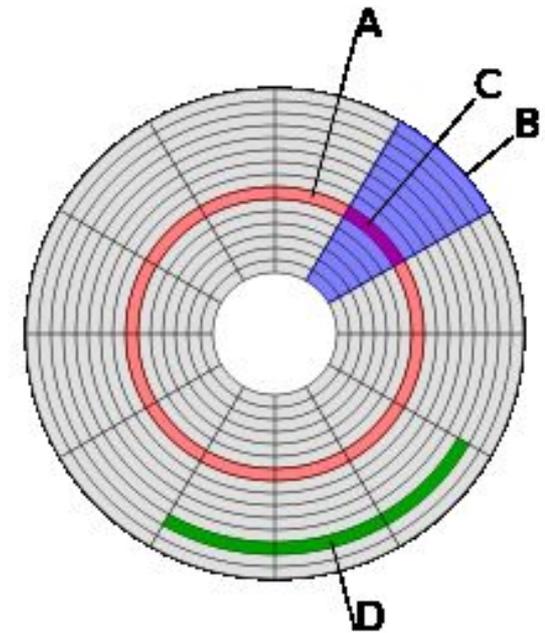
Структура ФС

- Одноуровневые
- Иерархические
 - логические диски
 - единственный корневой каталог

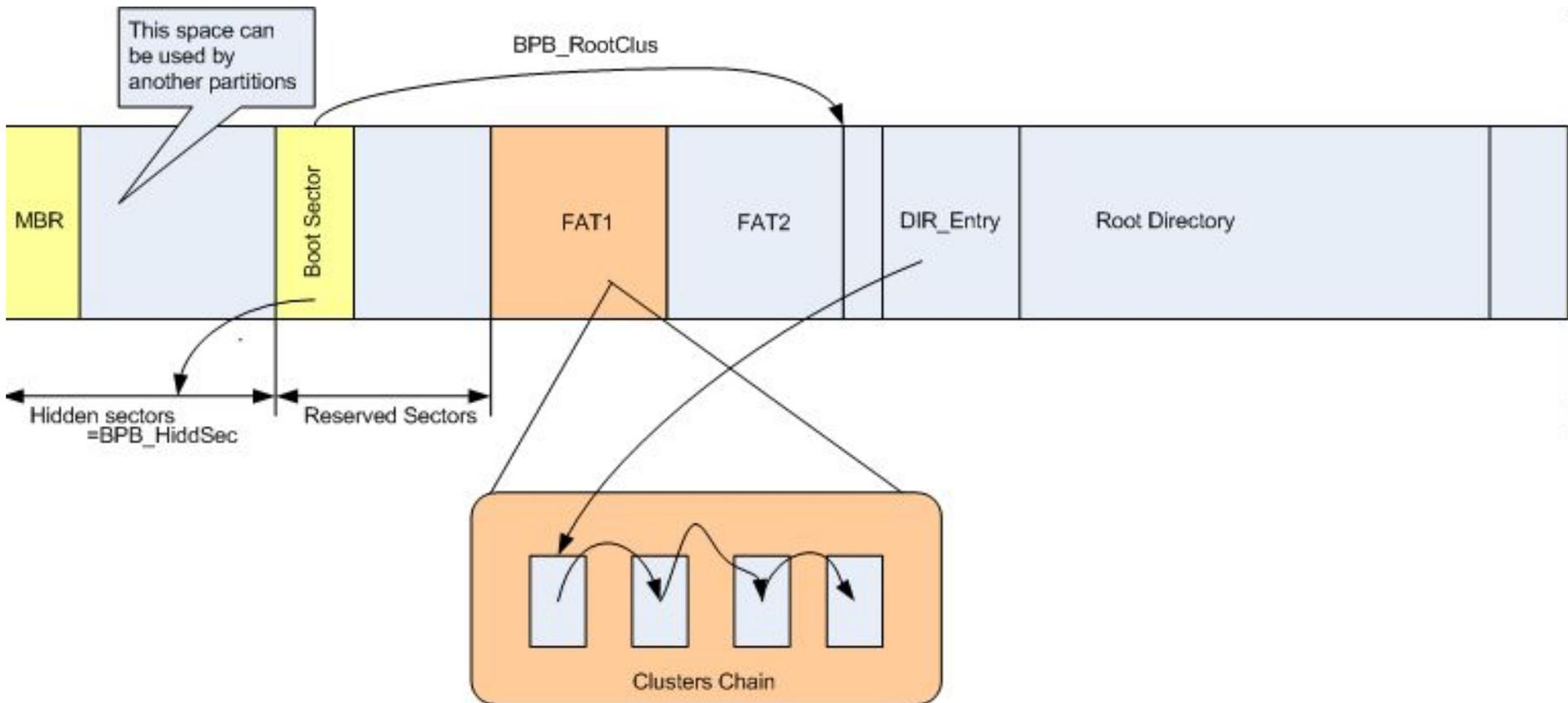


Разметка диска

- С – Сектор
 - от 512 до 4096 Б
- D – Кластер
 - 1..128 секторов
 - Цепочка кластеров
 - Блок
- Главная загрузочная запись (*master boot record, MBR*)
- Цилиндр



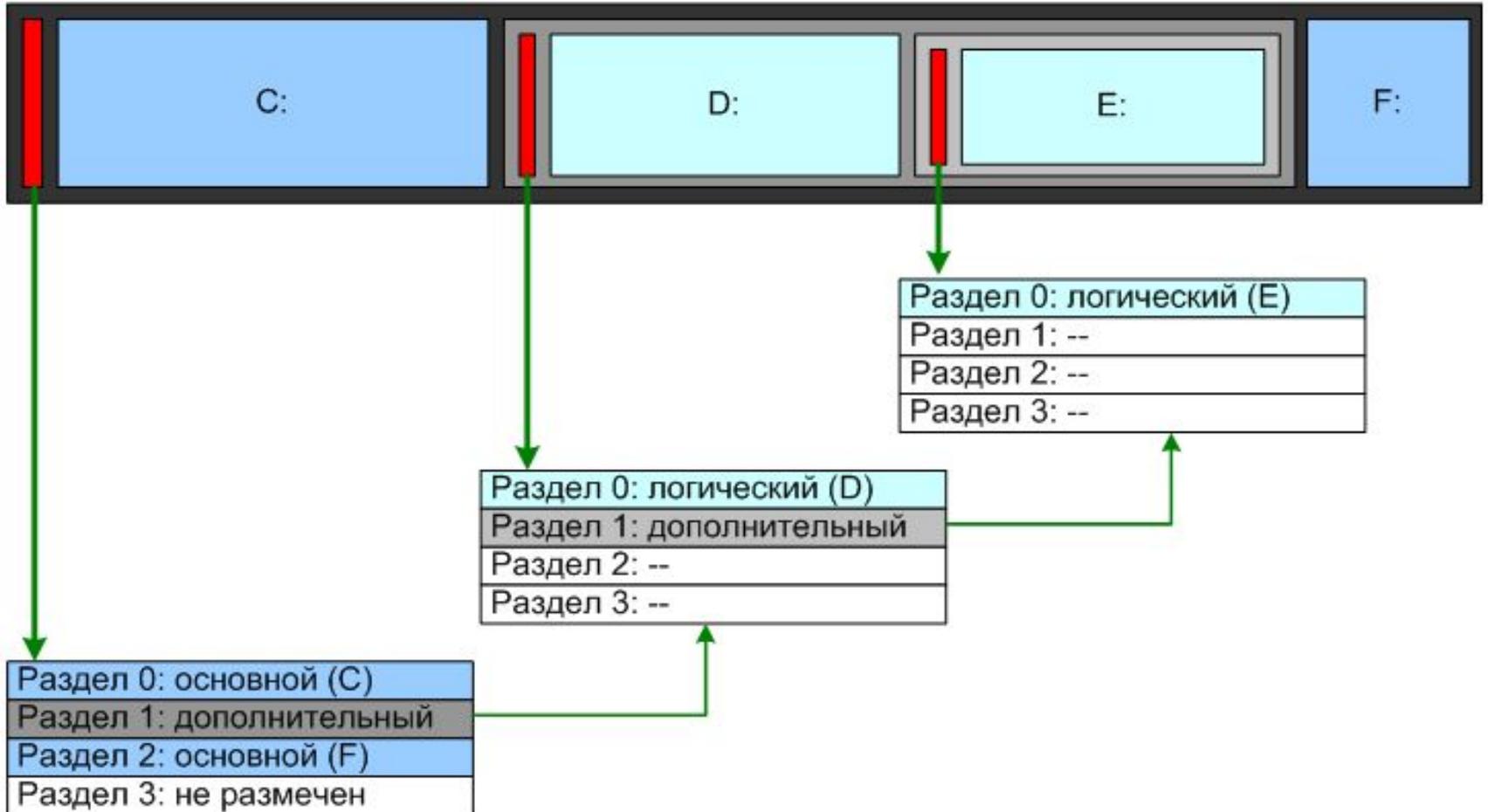
Структура ФС на примере FAT32



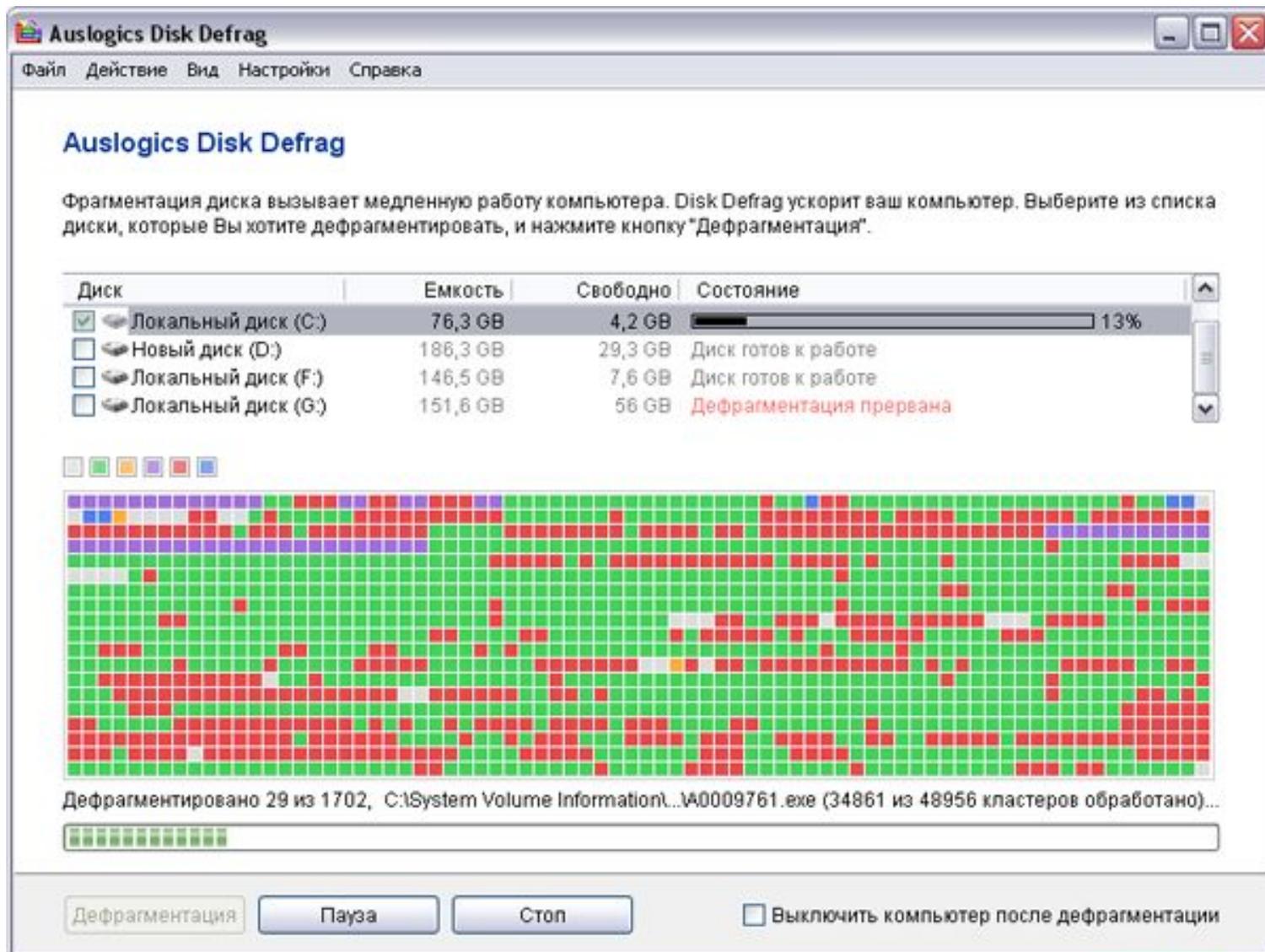
Разделы

- таблица разделов (*partition table*)
- загрузочный сектор (*boot sector*)
- основные (до 4) (*primary*)
- дополнительные (*extended*)
- логические (*logical*)

Разделы



Дефрагментация



Определение формата файла

- по расширению
- по сигнатуре («магическое число»)
 - *MZ* у файлов EXE
 - *JFIF* у файлов JPEG
 - *PK* у архивов ZIP и файлов MS Office 2007+
- по заголовку
 - *#!/usr/bin/perl*
- по структуре
- метаданные ФС
- по типу MIME
 - *Content-type: text/plain;*

Удаление и восстановление файлов

- Снятие атрибута
- Поиск по сигнатурам
- Тщательная очистка (*wipe*)

Блок 5

Некоторые форматы файлов

Форматы файлов

Мультимедиа

- 3D объекты
- Аудио
 - Фонограммы (звукозаписи)
 - Синтезируемые фонограммы
- Изображения
 - Растровые изображения
 - Векторные изображения
 - Анимация
- Видео

Документы

- Простой текст
- Форматированный текст
- Свёрстаный текст и книги
- Разметка Интернет (Web-страницы)
- Библиотечные
- Программирование

Смешанные данные

- Электронные таблицы
- Базы данных
- Форматы обмена

Системные файлы

- Исполнимые
- Библиотеки
- Временные
- Промежуточные
- Настройки
- Логи
- Флаги

Архивы

- Архивы
- Инсталляционные
- Образы

Прочие

Простой текст (*plain text*)

- находится в той или иной кодировке
 - => 1-6 байт на символ
 - может включать BOM
- включает переносы строк и табуляцию
 - `\n` ~ LF ~ 0Ah (UNIX)
 - `\r\n` ~ CR/LF ~ 0D0Ah (Micro\$oft)
 - CR – в MacOS (уст.)
 - `\t` ~ TAB ~ 09h
- иногда включает маркер конца файла
- расширение:
 - часто *.txt*
 - *.log, .ini, .cfg*
 - по языку программирования
 - без расширения

Характеристики

Плюсы:

- размер
- универсальность
- устойчивость
- простота

Недостатки

- размер
- необходимость приведения типов

Использование

- общее
- хранение информации
 - CSV и другие разделители
- программирование
- сетевые протоколы
- командная строка (консоль)
- конфигурация (настройки) ПО
- основа для некоторых способов форматирования

CSV

- *comma separated values*
- разделитель (запятая, точка с запятой)
- ограничитель (кавычки, апострофы)
- пример:

date;time;db_id;C;Ch;Cl;Cm;dd;E;ff;G;h;N;P;O

01.02.2000;3:00;1;7;;;229;;1;;450;10;1012,23;Без осадков

01.02.2000;6:00;1;0;;;198;;1;;3000;10;1013,34;"Пасмурно, облачность; слабый дождь"

01.02.2000;9:00;1;0;;;186;;1;;3000;10;1014,39;Дождь

01.02.2000;12:00;1;4;;;186;;1;;450;10;1015,18;Облачность

01.02.2000;15:00;1;;;;;186;;1;;250;10;1015,24;"Осадки; на юге прояснение"

Форматированный текст

Вариабельность

- размер
- цвет
- заливка
- граница и обрамление

Текст

- шрифт
- абзац
- страница
- документ
- колонтитулы

Служебная информация

- поля
- история
- защита
- связь

Объекты

- таблица
- список
 - нумерованный
 - ненумерованный
- структура
 - раздел
 - оглавление
 - примечание
 - список литературы
- ссылка
 - внутренняя
 - гиперссылка
- нетекстовые
 - изображение
 - документ
 - другой объект
- формула

Формат RTF

- *Rich Text Format*

```
{\rtf1
Привет!
\par
{i Это} некий
отформатированный {b текст}.\par
End
}
```

Привет!

Это некий отформатированный **текст**.

End

Вёрстка

- Вёрстка — процесс формирования страниц (*полос*) издания путём компоновки текстовых и графических элементов.
- Макет — то, что получается в результате вёрстки.
- Требуется отдельной работы (и ПО).

«Книжные» форматы

- PDF
 - виртуальный принтер
- DjVu

Ещё о разметке

- PostScript
- SVG

TeX TeX и
LaTeX

TEX LATEX

- произносится как «*tex*» (от греч. τέχνη — «искусство», «мастерство»)
- Свободное ПО для вёрстки.

Некоторые возможности

- расстановка переносов, определение междусловных пробелов, балансировка текста в абзацах
- автоматическая генерация содержания, списка иллюстраций, таблиц и т. д.
- механизм работы с перекрёстными ссылками на формулы, таблицы, иллюстрации, их номер или страницу
- механизм цитирования библиографических источников, работы с библиографическими картотеками
- размещение иллюстраций (иллюстрации, таблицы и подписи к ним автоматически размещаются на странице и нумеруются)
- оформление математических формул, возможность набирать многострочные формулы, большой выбор математических символов
- оформление химических формул и структурных схем молекул органической и неорганической химии
- оформление графов, схем, диаграмм, синтаксических графов
- оформление алгоритмов, исходных текстов программ (которые могут включаться в текст непосредственно из своих файлов) с синтаксической подсветкой
- разбивка документа на отдельные части

Пример

```
\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}  
\exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)
```

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Ещё пример

```
\documentclass[12pt]{article}
% Эта строка — комментарий, она не будет показана в выходном файле
\usepackage{ucs}
\usepackage[utf8x]{inputenc} % Включаем поддержку UTF8
\usepackage[russian]{babel} % Включаем пакет для поддержки русского языка
\title{\LaTeX}
\date{}
\author{}

\begin{document}
  \maketitle
  \LaTeX{} "--- это своего рода препроцессор текста для \TeX{} "---
  программы компьютерной вёрстки. \LaTeX{} является программируемым и
  расширяемым, что позволяет автоматизировать большую часть аспектов
  набора, включая нумерацию, перекрёстные ссылки, таблицы и изображения
  (их размещение и подписи к ним), общий вид страницы, библиографию и
  многое-многое другое. \LaTeX{} был первоначально написан Лэсли Лампортом
  в 1984-м году и стал наиболее популярным способом использования \TeX{}а;
  очень мало людей сегодня пишут на оригинальном \TeX{}е. Текущей
  версией является \LaTeXe.
  \newline
  \begin{eqnarray}
    E &=& mc^2 \\
    m &=& \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}
  \end{eqnarray}
\end{document}
```

Формат XML

- *eXtensible Markup Language*
- критерии
 - Правильно построенный (*well-formed*)
 - Действительный (*valid*)
- Состоит из:
 - объявление
 - тэги
 - атрибуты
 - значения
 - открывающие и закрывающие

`поиск в Яндекс`

Пример XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<recipe name="хлеб" preptime="5" cooktime="180">
  <title>Простой хлеб</title>
  <composition>
    <ingredient amount="3" unit="стакан">Мука</ingredient>
    <ingredient amount="0.25" unit="грамм">Дрожжи</ingredient>
    <ingredient amount="1.5" unit="стакан">Тёплая вода</ingredient>
    <ingredient amount="1" unit="чайная ложка">Соль</ingredient>
  </composition>
  <instructions>
    <step>Смешать все ингредиенты и тщательно замесить.</step>
    <step>Закрыть тканью и оставить на один час в тёплом помещении.</step>
    <!-- <step>Почитать вчерашнюю газету.</step> - это сомнительный шаг... -->
    <step>Замесить ещё раз, положить на противень и поставить в духовку.</step>
  </instructions>
</recipe>
```

XML

- **достоинства**
 - принцип устройства
 - простота
 - самодокументируемость
 - свобода
 - платформонезависимость
 - простота обработки
- **недостатки**
 - избыточность
 - неоднозначность
 - иерархичность
 - нетипизируемость
 - сложность обработки

Связанные понятия

- XSLT
- HTML

Исполняемые файлы

- Скомпилированные
 - EXE
 - Сигнатура MZ
 - DLL
 - /bin/, /lib/
- Интерпретируемые
 - .vbs
 - .pl
 - .cmd
 - .jar
 - .sh

Системные файлы

- Временные файлы
 - .tmp
 - .bak
 - ~\$имя_файла.doc
- Логи и журналы
 - .log
 - /var/log/
- Настройки
 - .cfg, .conf
 - .ini
- Флаги
 - .lock

Установочные файлы

- Microsoft Installer
 - setup.exe
 - autorun.exe
- Linux
 - .deb
 - .rpm
 - .apk
 - .tar.gz

Проверка целостности

- Хэш, MD5

5b4ac407e566076bb726ba91e067d313

- CRC32

■