



БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра веб-технологий и компьютерного моделирования



Таранчук Валерий Борисович

КОМПЬЮТЕРНЫЙ СЕРВИС ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (КСВЭ)

Время преподавания -- 9 семестр
(лекции: среда 16⁰⁰-17²⁰)

12.10.2016(3):

Свет, цвет и модели цвета. Словарь теории цвета
Цветовой круг. Модель цифрового цвета COLORCUBE
Цветовые модели, параметры моделей
Интуитивные цветовые системы
Цветовая модель RGB, CMYK, L*a*b
Плашечные цвета. Цветовые библиотеки
Цветовое пространство, цветовой охват
Графические данные.
Общие сведения о графических форматах



Свет, цвет и модели цвета

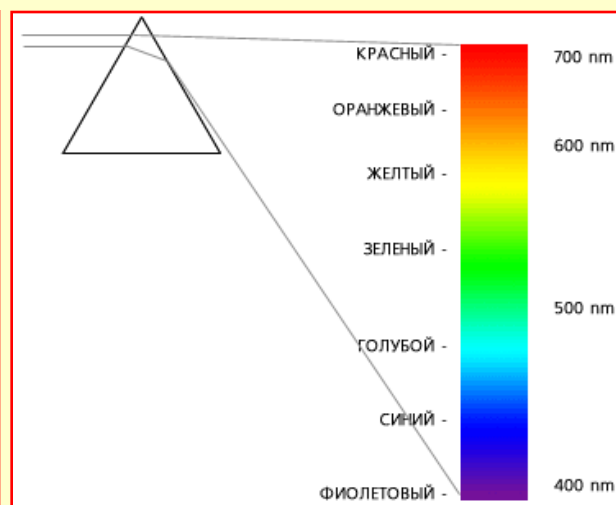
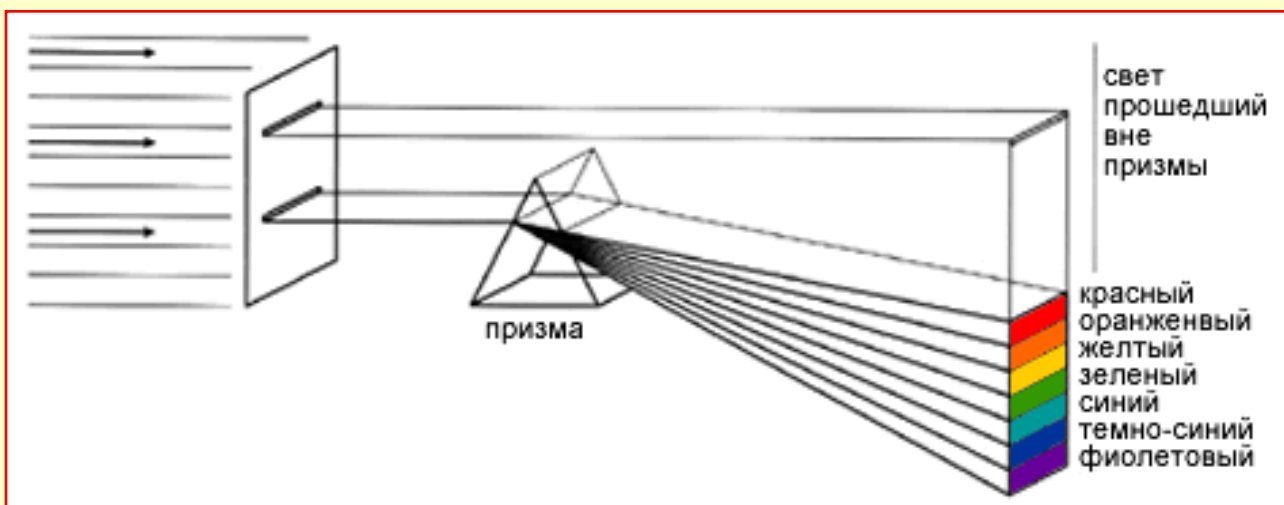
Базовые понятия компьютерной графики



Цвет и модели цвета

Базовые понятия компьютерной графики

В 1676 году сэр Исаак Ньютон с помощью трёхгранной призмы разложил белый солнечный свет на цветовой спектр. Подобный спектр содержал все цвета за исключением пурпурного. Ньютон ставил свой опыт следующим образом: солнечный свет пропусклся через узкую щель и падал на призму. В призме луч белого цвета расслаивался на отдельные спектральные цвета. Разложенный таким образом он направлялся затем на экран, где возникало изображение спектра.



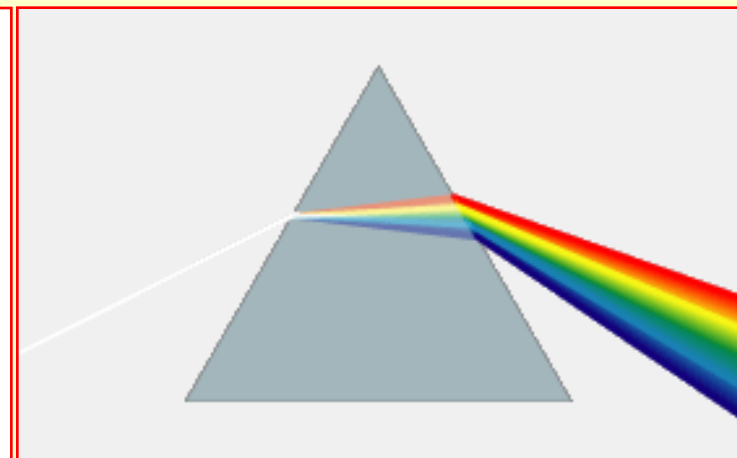
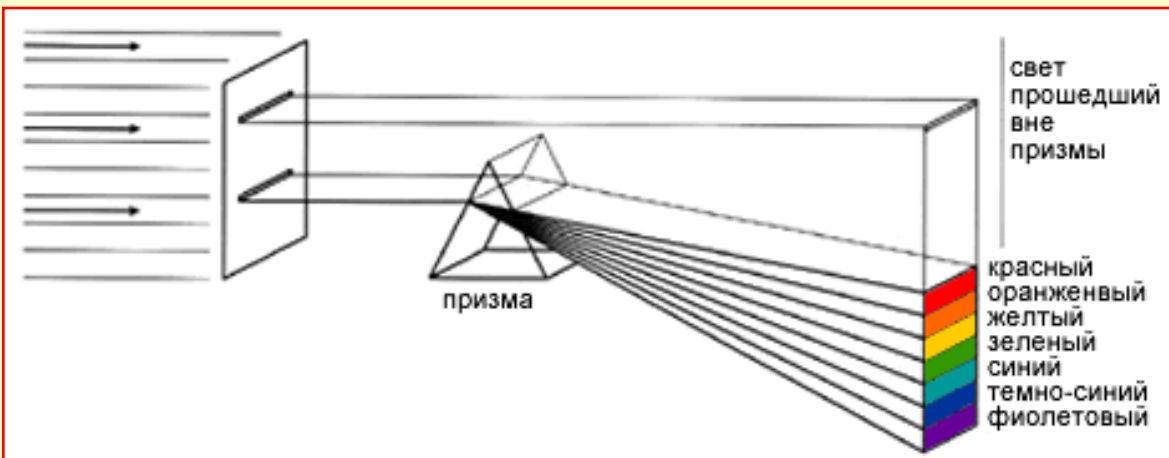


Базовые понятия компьютерной графики

Цвет и модели цвета



Пропуская луч белого света через призму, его можно разбить на составляющие и таким образом понять, как наши глаза реагируют на каждую отдельную длину волны. Эксперимент показывает, что волны разной длины интерпретируются нами как разные цвета. Обычно выделяют основные области видимого спектра: **красную, оранжевую, желтую, зеленую, голубую, синюю и фиолетовую.** Цвета плавно и непрерывно переходят друг в друга, образуя “радугу”.



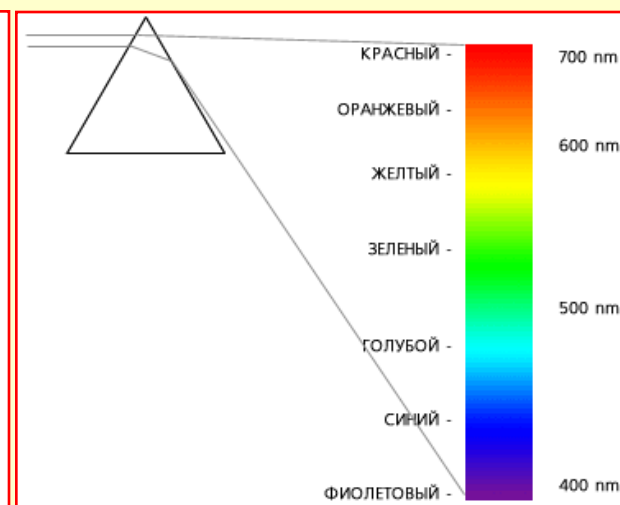
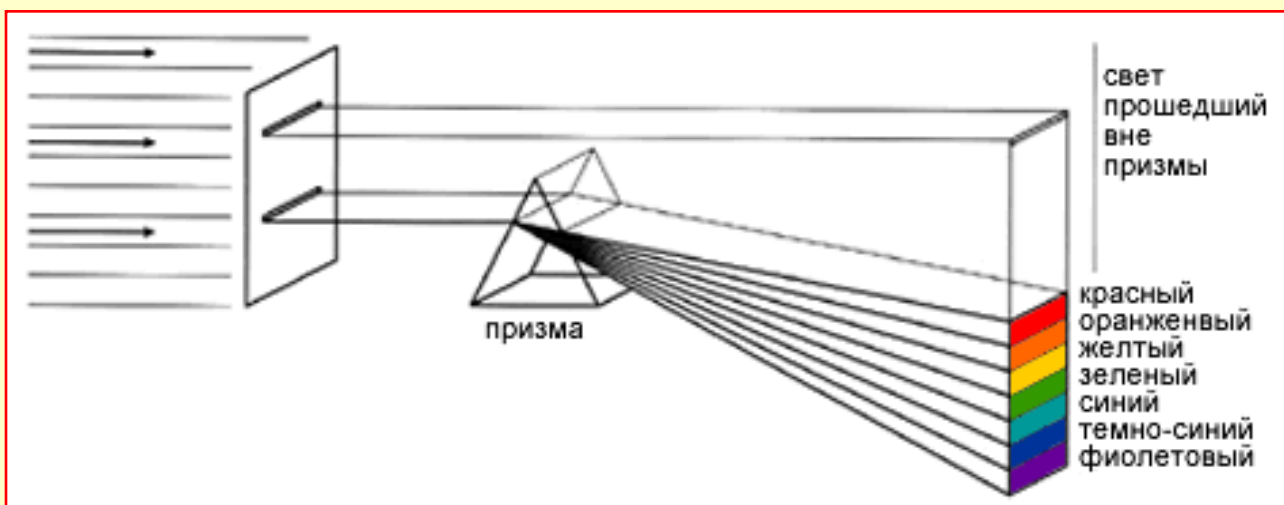


Базовые понятия компьютерной графики

Цвет и модели цвета



Деление спектра на семь цветов, введенное Ньютоном – чистая условность. Леонардо да Винчи считал, что основных цветов пять, Михайло Ломоносов положил начало трехкомпонентной теории цветового деления. В соответствии с ней световые волны, длина которых соответствует красному, зеленому и синему цветам, составляют основу всех цветов в природе, поэтому красный (**Red**), зеленый (**Green**) и синий (**Blue**) - **основные, первичные цвета**.





Базовые понятия компьютерной графики

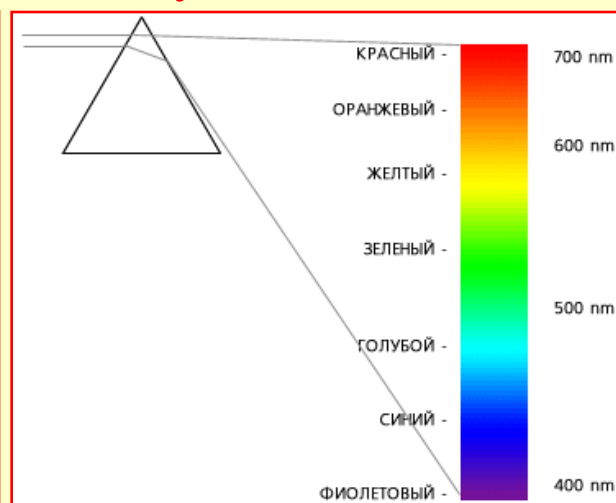
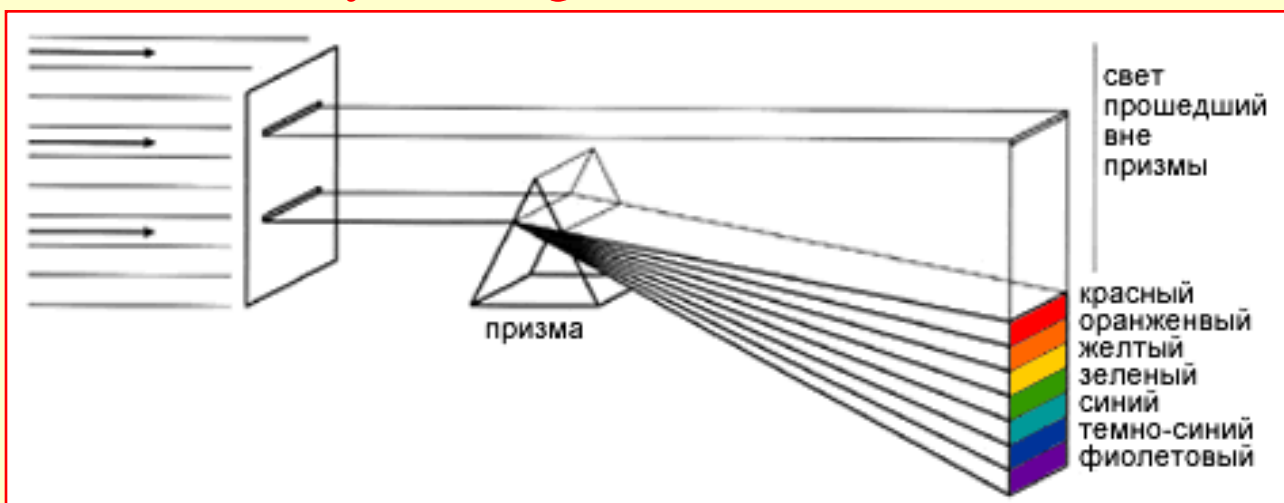
Цвет и модели цвета



Михайло Ломоносов положил начало трехкомпонентной теории цветового деления – красный (**Red**), зеленый (**Green**) и синий (**Blue**) – основные, первичные цвета.

При наложении попарно трех первичных цветов, образуются **вторичные цвета**: голубой (**Cyan**), пурпурный (**Magenta**), желтый (**Yellow**).

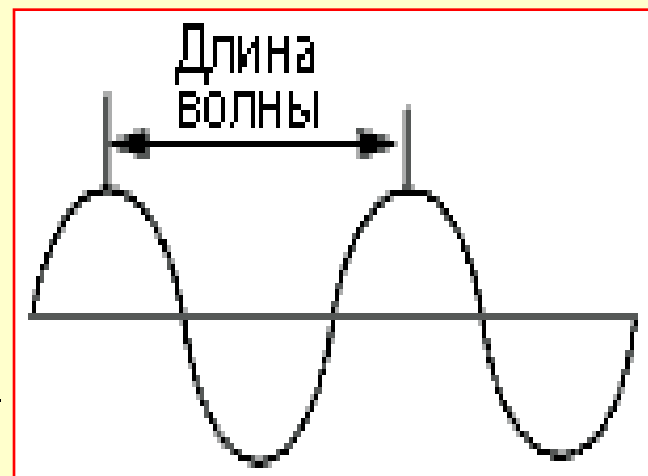
[Cyan – a greenish blue color /зеленовато голубой/]





Цветовые модели Свет, излучение, цвет, ...

Свет – это видимая часть электромагнитного спектра. Свет имеет волновую природу. Каждая волна описывается своей длиной – расстоянием между двумя соседними гребнями. Длина волны измеряется в нанометрах (нм). **Нанометр** – это одна миллионная часть миллиметра.





Базовые понятия компьютерной графики

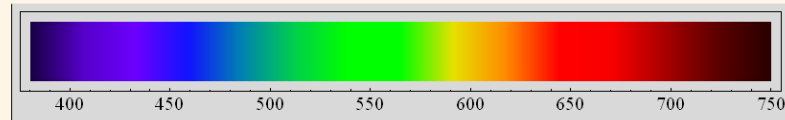


Цветовые модели Свет, излучение, цвет, ...



Видимый спектр

```
In[16]:= DensityPlot[x, {x, 380, 750}, {y, 0, 30}, ColorFunction -> ColorData["VisibleSpectrum"],  
ColorFunctionScaling -> False, AspectRatio -> Automatic, PlotRangePadding -> 5, BaseStyle -> 20,  
FrameTicks -> {{None, None}, {Automatic, None}}, ImageSize -> 800]
```



"Погоняем" цвета видимого спектра

```
In[17]:= Manipulate[Graphics[ColorData["VisibleSpectrum", waveLength], Rectangle[{0, 0}, {1, 0.6}], ImageSize -> 100],  
waveLength, ColorData["VisibleSpectrum", waveLength]], {waveLength, 380, 750}, LocalizeVariables -> False,  
LabelStyle -> Large, BaseStyle -> Large]
```

waveLength



```
{ , 654., RGBColor[1., 0., 0.] }
```

=ColorsOfTheVisibleSpectrum-author+t



Базовые понятия компьютерной графики

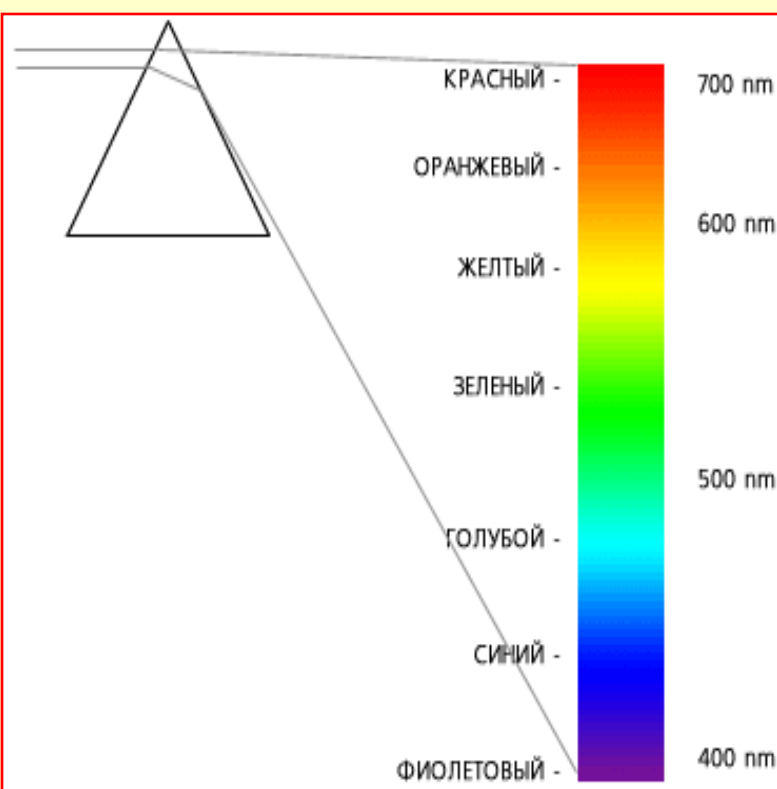
Свет, излучение, цвет, ...

Цвет, зрение...



Свет в узком смысле то же что видимое излучение, т.е. электромагнитные волны в интервале частот воспроизводимых глазом (интервал частот 380 – 760 нм). ... В широком смысле **свет** – оптическое излучение.

Видимый свет состоит из ...



<i>Длина волны</i>	<i>Цвет</i>
380 – 430	фиолетовый
430 – 470	синий
470 – 500	голубой
500 – 530	зеленый
530 – 560	желто-зеленый
560 – 590	желтый
590 – 620	оранжевый
620 – 760	красный



Базовые понятия компьютерной графики

Свет, излучение, цвет, ...

Цвет, зрение...



Свет в узком смысле то же что видимое излучение, т.е. электромагнитные волны в интервале частот воспринимаемых человеческим глазом (интервал частот 380 – 760 нм) ...

Видимый свет состоит из ...

<i>Длина волны</i>	<i>Цвет</i>
380 – 430	фиолетовый
430 – 470	синий
470 – 500	голубой
500 – 530	зеленый
530 – 560	желто-зеленый
560 – 590	желтый
590 – 620	оранжевый
620 – 760	красный

Цвет	Диапазон длин волн, нм
Фиолетовый	380—440
Синий	440—485
Голубой	485—500
Зеленый	500—565
Желтый	565—590
Оранжевый	590—625
Красный	625—740



Основные цвета. Первичные цвета



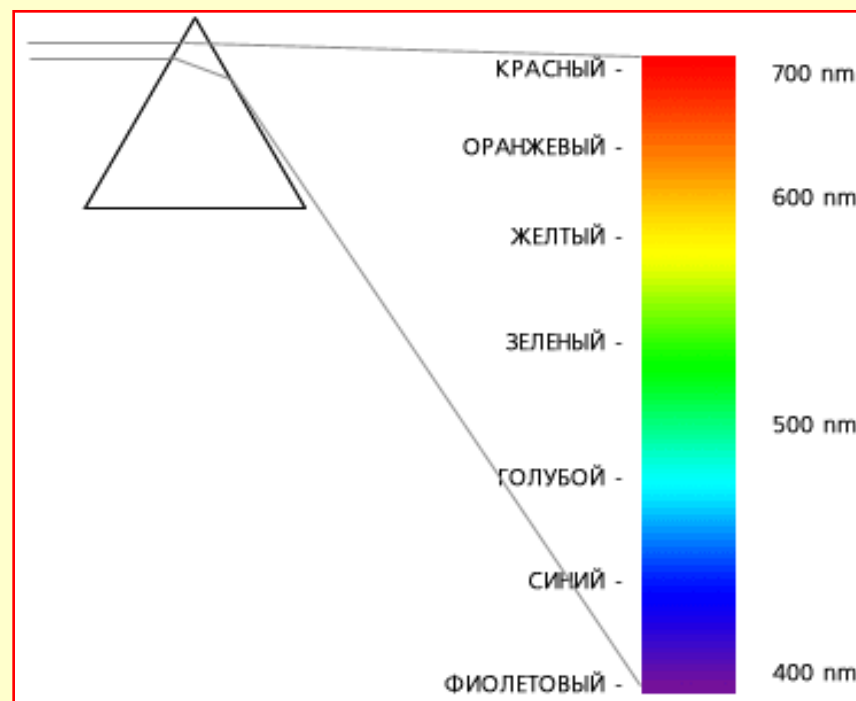
Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Основные цвета (primary colors): определение основных цветов зависит от того, как мы собираемся воспроизводить цвет.

Цвета, видимые при расщеплении солнечного света с помощью призмы, иногда называют спектральными цветами. Это **красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый**.





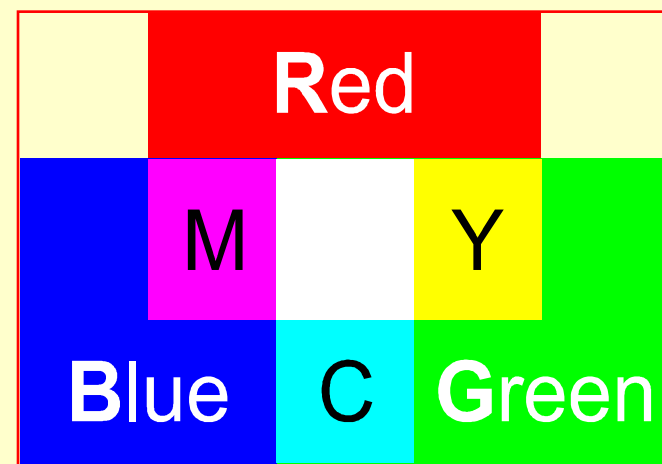
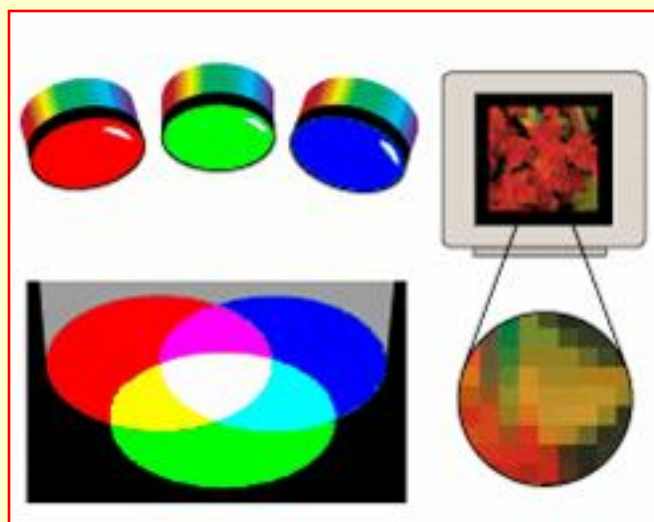
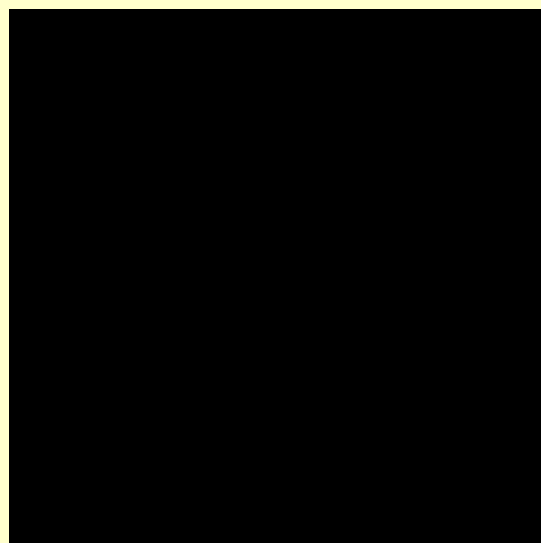
Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Основные цвета (primary colors): определение основных цветов зависит от того, как мы собираемся воспроизводить цвет.

... Комбинацию красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый часто сводят к трем цветам: **красный, зеленый и сине-фиолетовый, которые являются основными цветами аддитивной системы цветов (свет).**



[=OverlappingLightColors-author+t](#)



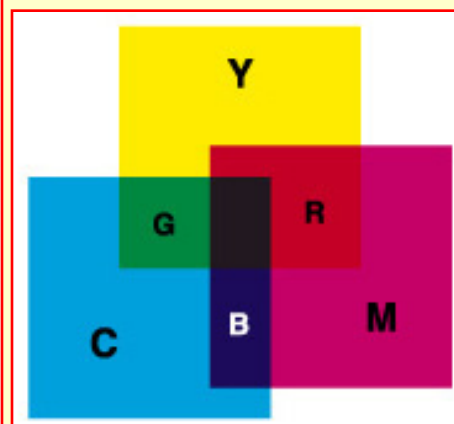
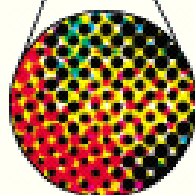
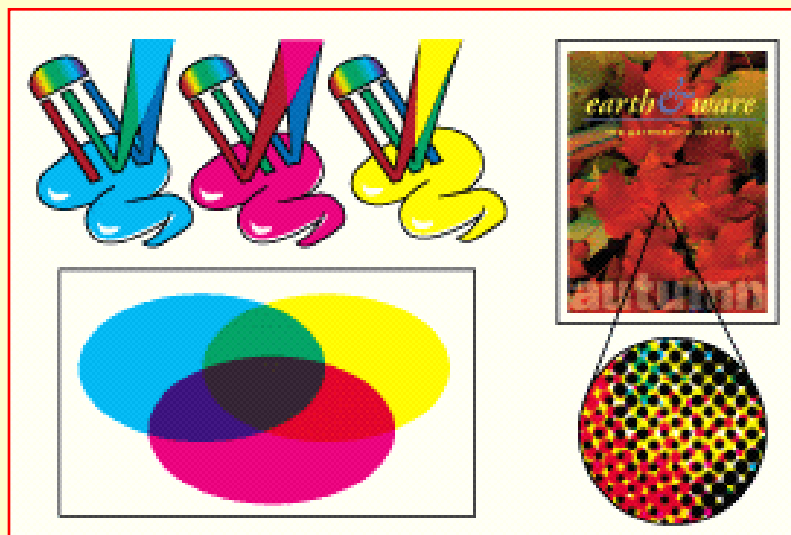
Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Основные цвета (primary colors): определение основных цветов зависит от того, как мы собираемся воспроизводить цвет.

... Первичными цветами субтрактивной системы цветов (краска, пигмент) являются **циан** (голубой – cyan), **фуксин** (пурпурный – magenta) и **желтый** (желтый – yellow).





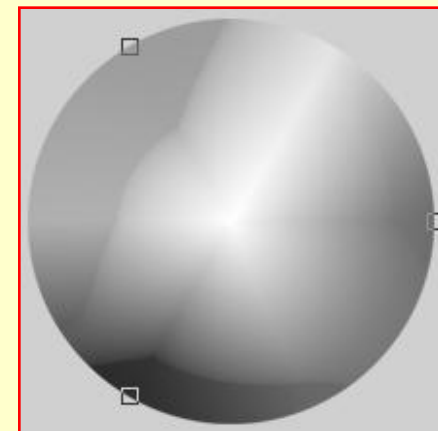
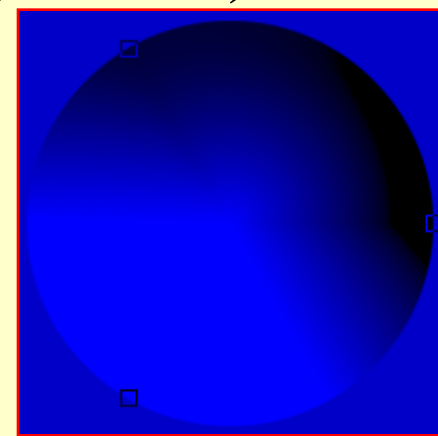
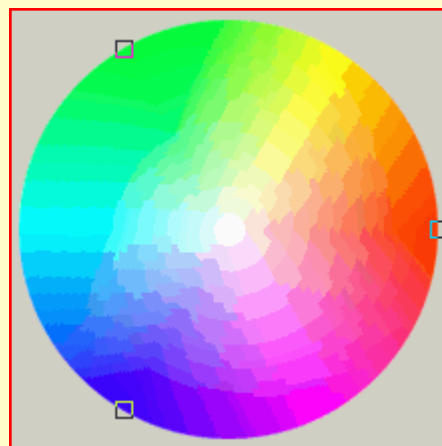
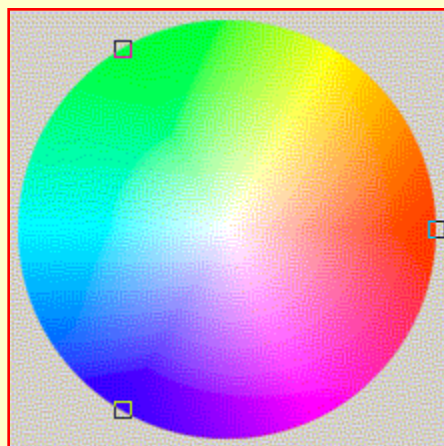
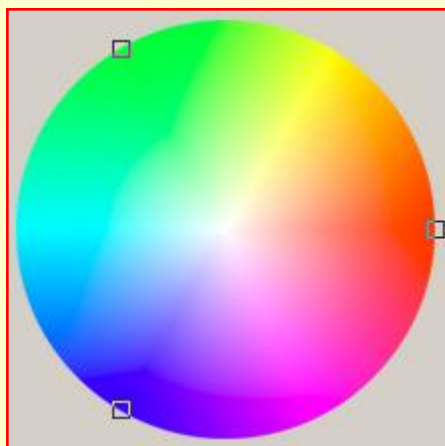
Базовые понятия компьютерной графики

Модель изображения. Модель цвета



Цветовая модель – это система представления цветов с помощью ограниченного числа доступных красок в полиграфии или цветовых каналов монитора.

Примерами популярных моделей цвета являются: **черно-белая, оттенки серого, полутоновые изображения, RGB, CMYK, модели с заданными палитрами, ...**



[ЦветовойКругFrgm.bmp](#)

[ЦветовойКругFrgm256perem.bmp](#)

[ЦветовойКругFrgm256stnd.bmp](#)

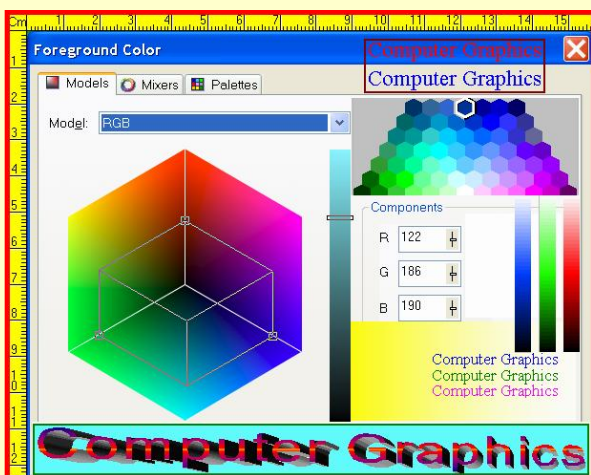
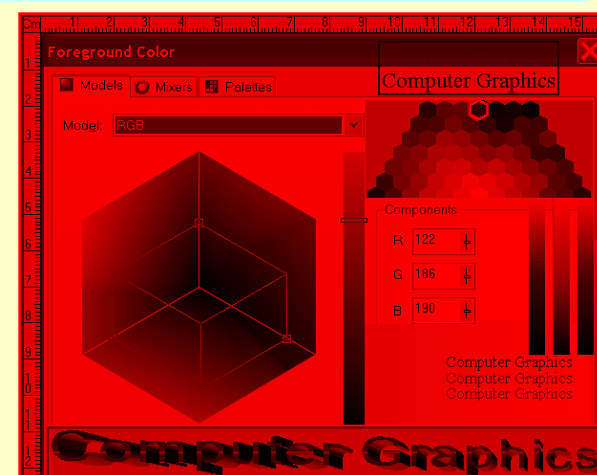
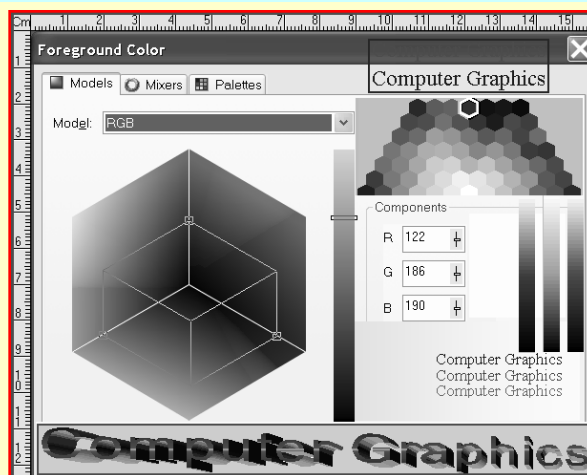
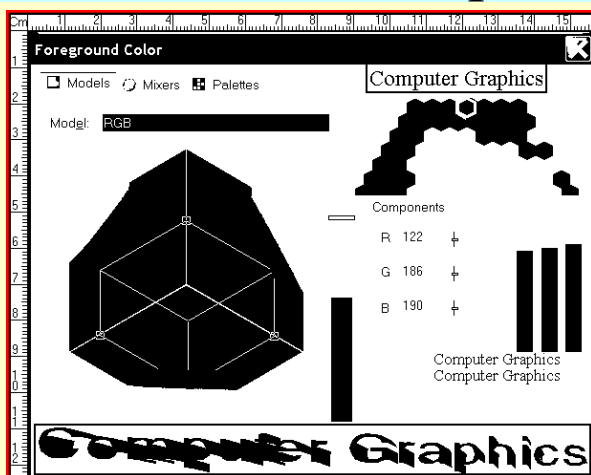


Базовые понятия компьютерной графики

Цветовые модели



Примерами популярных моделей цвета являются: черно-белая, оттенки серого, полутонные изображения, RGB, CMYK, модели с заданными палитрами, ...





Базовые понятия компьютерной графики

Цветовые модели



Модель цвета – это метод для определения цветов (красок); система определения значений и типов цветов, присутствующих в описании образа растровым способом.

Цветовая модель – это система представления цветов с помощью ограниченного числа доступных красок в полиграфии или цветовых каналов монитора.

Не следует путать цветовую модель с палитрой – набором цветов, получаемых с помощью смешения компонентов цветовой модели.

Не следует также путать цветовую модель с форматом файла (форматам файлов посвящен соответствующий раздел), который определяется способом кодирования изображения. Например, файл [proba.gif](#) может иметь такие параметры: цветовая модель – RGB, палитра – Web safe, тип изображения – растровый, формат файла – GIF.



Цветовая модель предполагает создание оттенков на базе **сложения** или **вычитания** основных цветов в зависимости от того, для чего она предназначена — **для представления изображений на мониторе** или же **для печати**.

[ОсновыКомпГрафики\#Компьютерная графика Термины\Компьютерная графика.doc](#)



Цветовой круг



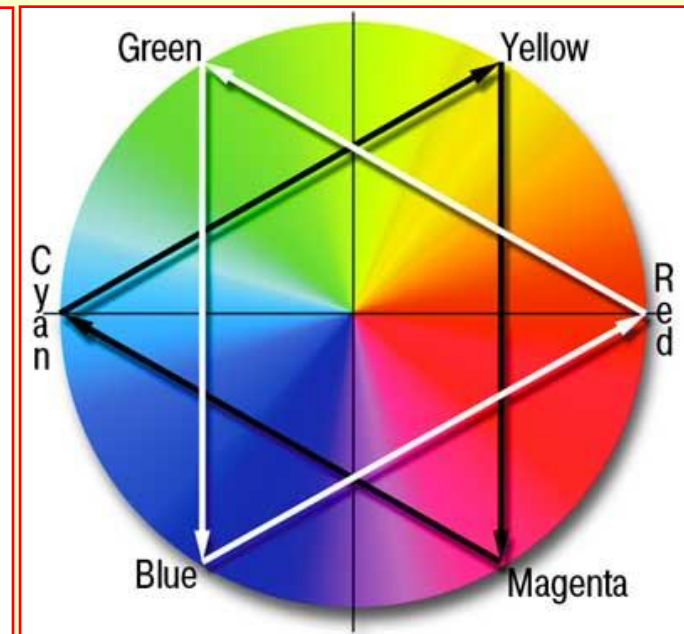
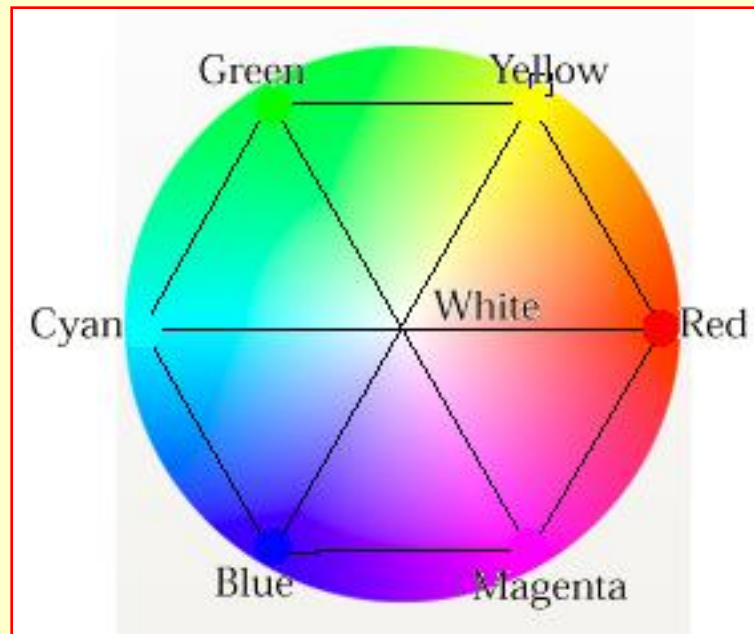
Базовые понятия компьютерной графики

Цветовой круг



Наука о цвете – это довольно сложная и широкомасштабная наука, в ней время от времени создаются различные цветовые модели, применяемые в той либо иной области.

Одной из таких моделей и является цветовой круг, принцип которого заложен в таких операциях, как Invert – инвертировать, когда все цвета заменяются на те, которые находятся напротив в цветовом круге.



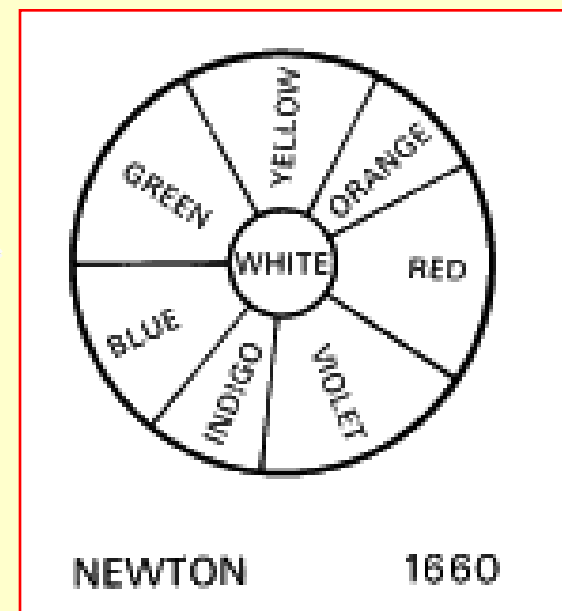
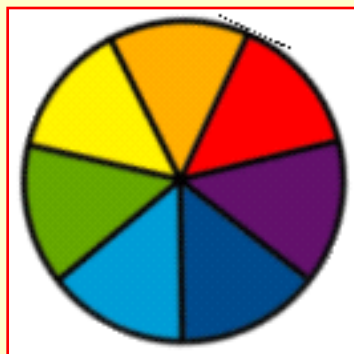


Базовые понятия компьютерной графики

Цветовой круг



Уже в XVII веке вечные споры о «гармоничных» цветах начали перерастать в осмысление цвета как формализуемого предмета с беспристрастными величинами. **Ньютон** классифицировал цвета на физической основе – в спектре белого цвета выделил 7 цветов.



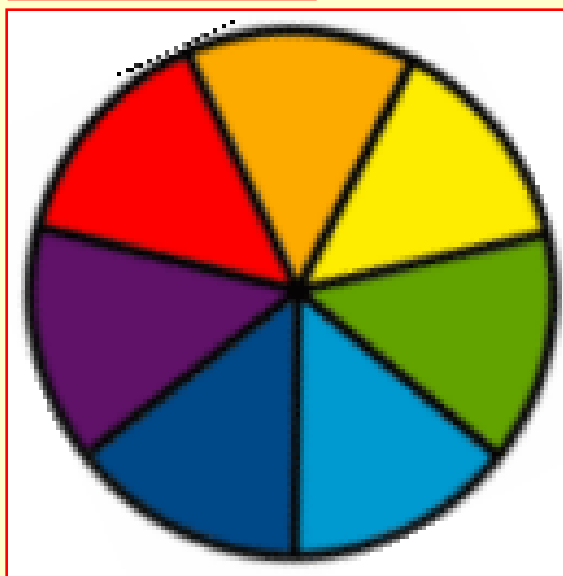
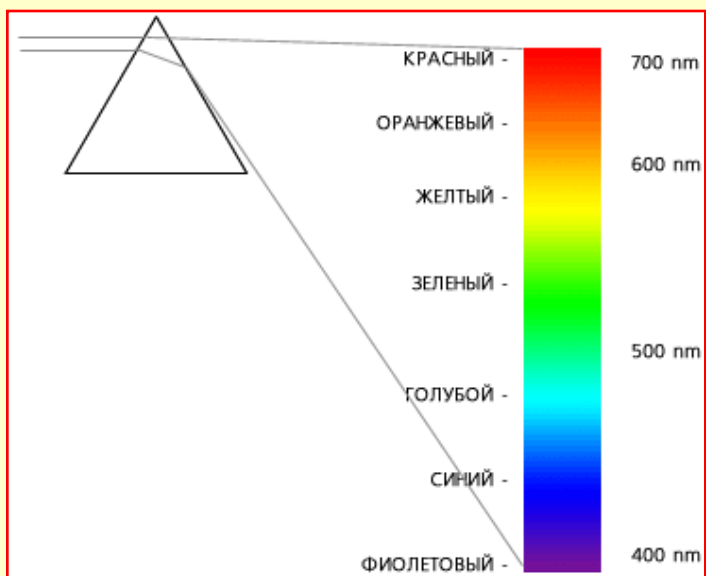
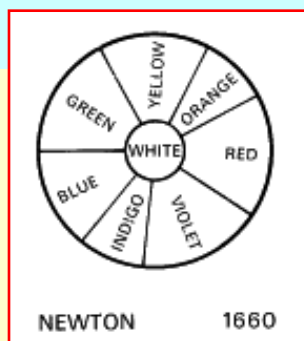


Базовые понятия компьютерной графики

Цветовой круг



Цвета, видимые при расщеплении солнечного света с помощью призмы, иногда называют спектральными цветами. Это красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый.





Базовые понятия компьютерной графики

Цветовой круг



В конце XVIII века Гете предложил классификацию цвета по физиологическим признакам.

Гете принципиально, мировоззренчески расходился с позицией Ньютона и считал, что должен бороться с его «заблуждениями». **Он искал принцип гармонизации цветов не в физических законах, а в закономерностях цветового зрения, и надо отдать ему должное, во многом был прав; недаром его считают родоначальником физиологической оптики и науки о психологическом воздействии цвета.**

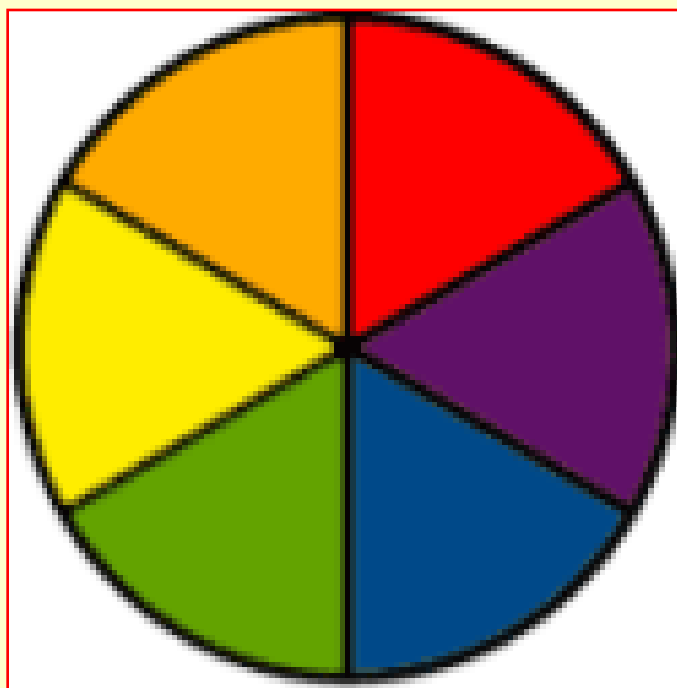


Базовые понятия компьютерной графики

Цветовой круг



По Гете, кроме гармонических сочетаний, бывают «характерные» и «бесхарактерные». К первым относятся пары цветов, расположенные в цветовом круге через один цвет, а ко вторым - пары соседних цветов. Гармонический колорит, по Гете, возникает тогда, «когда все соседние цвета будут приведены в равновесие друг с другом».





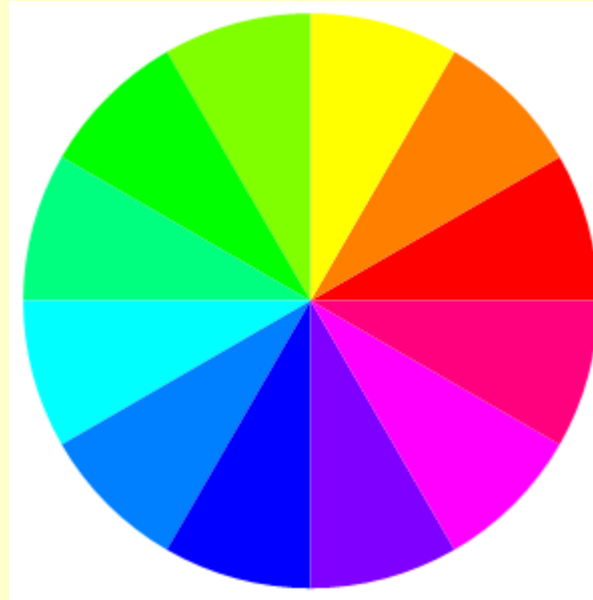
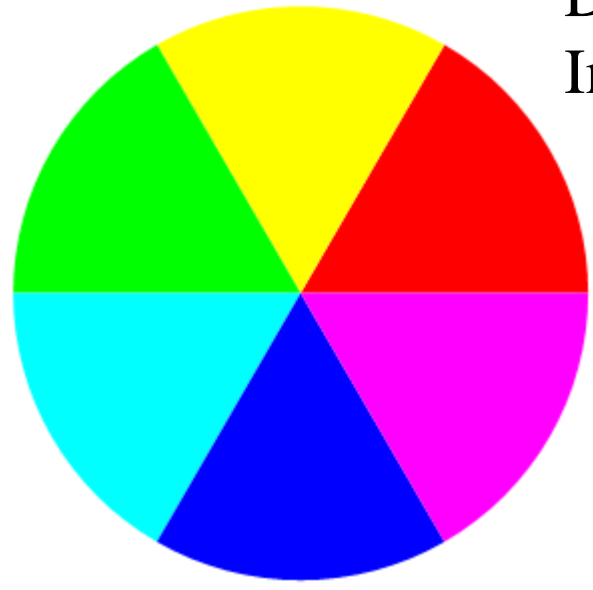
Базовые понятия компьютерной графики

Цветовые сектора

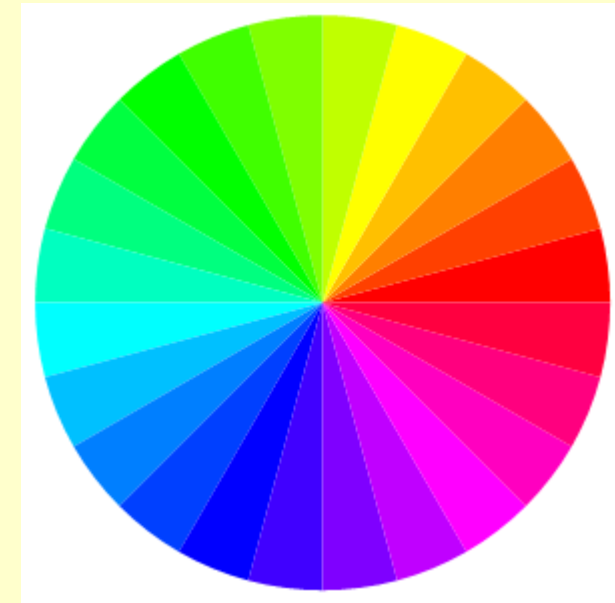


ЦветовойКруг.nb

```
Module[{t = 0}, Graphics[Table[{Hue[i/6],  
Disk[{0, 0}, 1, {Pi * i/3, Pi *(i + 1)/3}]], {i, 0, 5}],  
ImageSize -> 300, AspectRatio -> Automatic]]
```



12 секторов



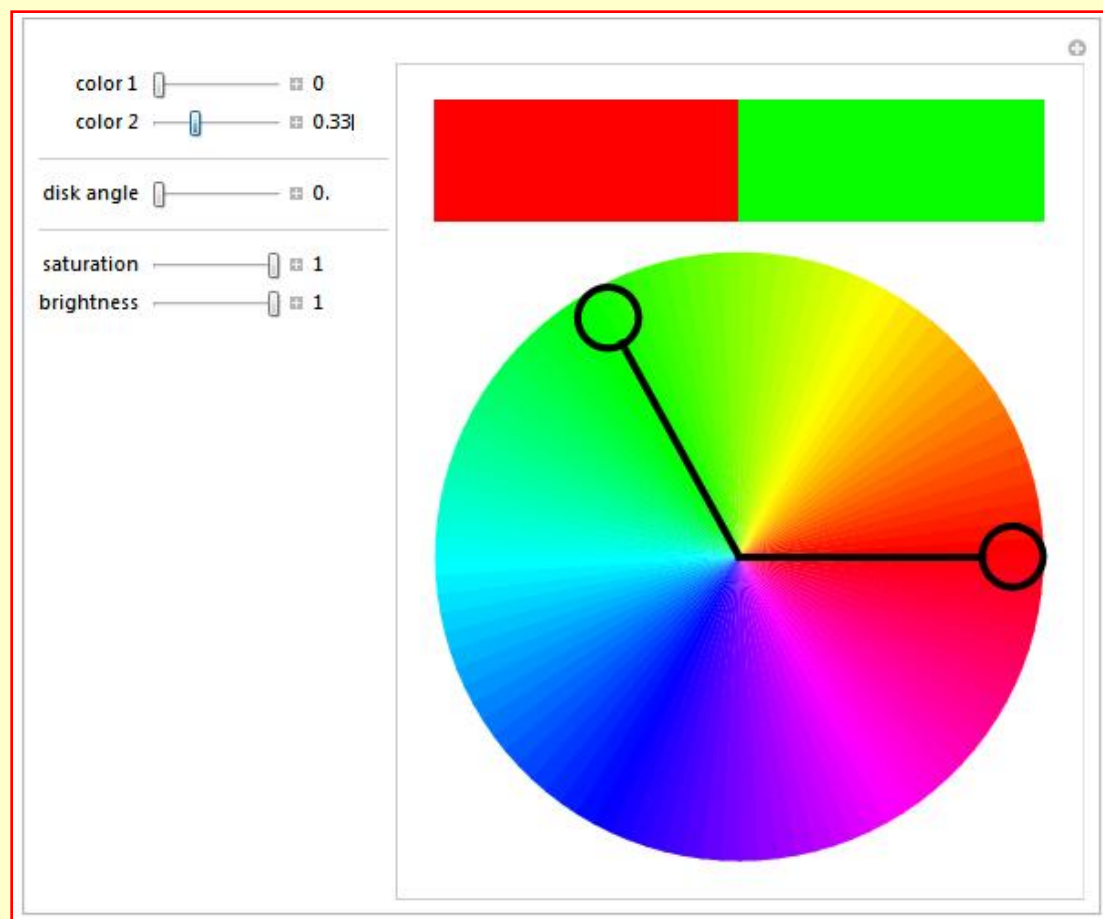
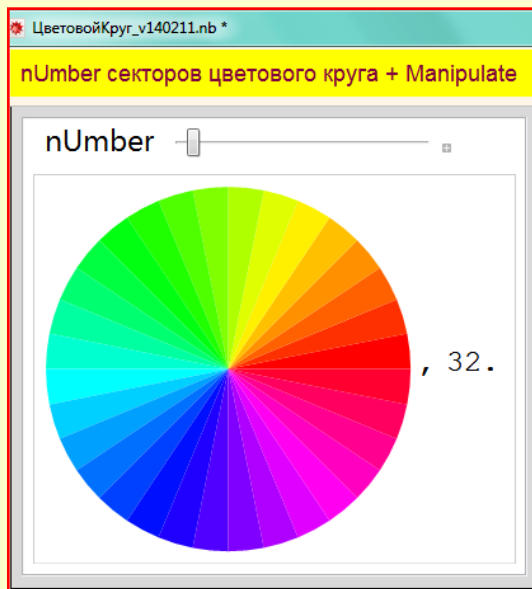
24 сектора

ЦветовыеСектора_v140211.nb



Базовые понятия компьютерной графики

Цветовые сектора



[=ColorAngles-author+t.nb](#)

[=ColorCircle_BorisenkoOM+t.nb](#)



Базовые понятия компьютерной графики

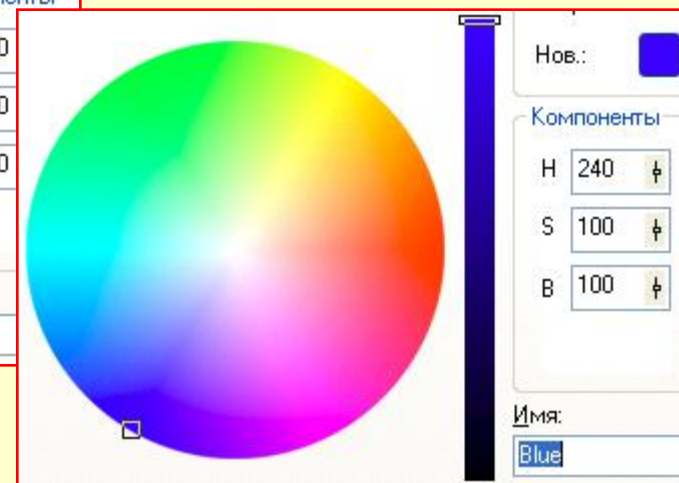
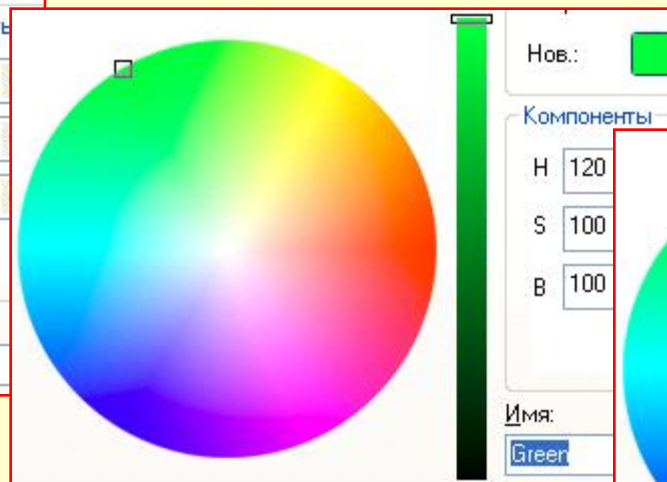
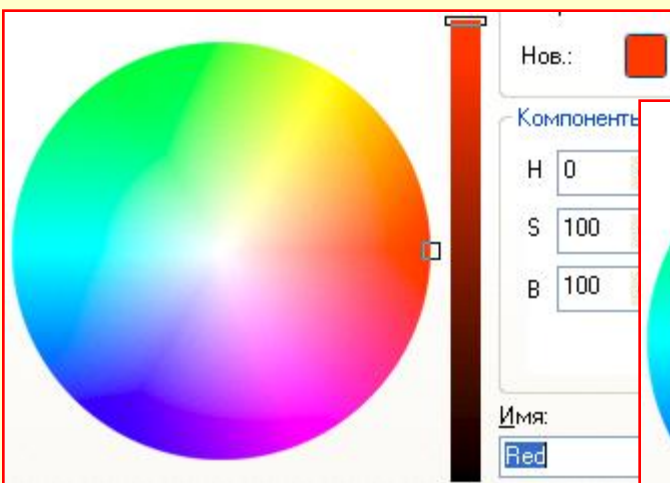
Словарь теории цвета



Тон (hue) (иные переводы: **оттенок**, собственно цвет, краска).
Тон цветовой — качество цвета, благодаря которому данный цвет отличается от других цветов.

Тон — это цветовое имя в цветовом спектре.

Цветовой тон определяется длиной волны, которая преобладает в потоке излучения, воспринимаемом глазом





Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Тон (hue) (иные переводы: **оттенок**, собственно цвет, краска).

Тон – это цветовое имя в цветовом спектре.

Тон (hue) (иные переводы: **оттенок**, собственно цвет, краска).

Тон – это цветовое имя в цветовом спектре.

H,S,B=0,100,100



H,S,B=120,100,100



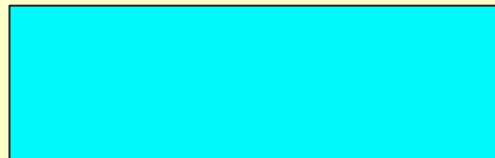
H,S,B=240,100,100



H,S,B=60,100,100



H,S,B=180,100,100



H,S,B=300,100,100



[OsnKompDiz-04a.cdr](#)

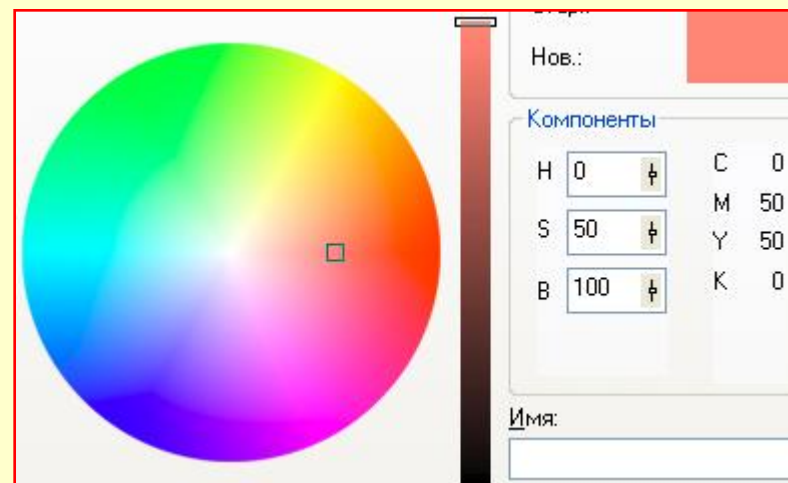
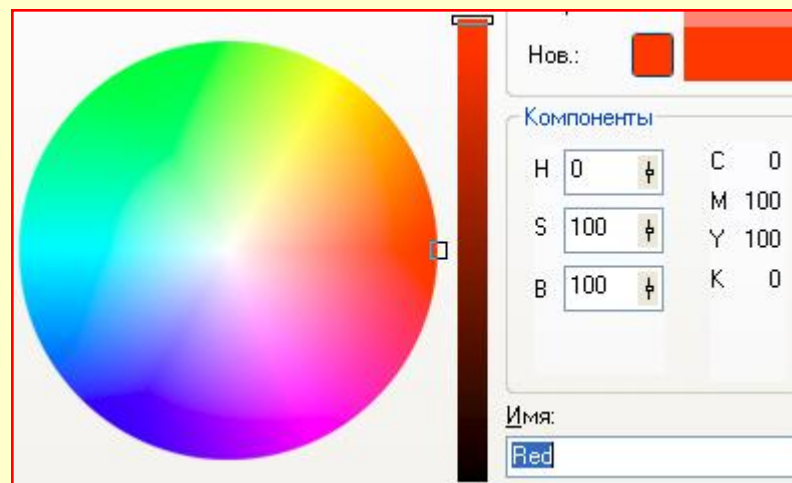


Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Насыщенность (saturation) – характеристика интенсивности цвета, т.е. количество белого в цвете. Цвет без содержания белого является **высоко насыщенным**. Уменьшение насыщенности цвета означает его разбеливание. Цвет с уменьшением насыщенности становится пастельным, блеклым, размытым.





Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Насыщенность (saturation): в связи с хроматичностью насыщенность говорит нам, как цвет выглядит в различных условиях освещенности. Например, комната окрашенная в один цвет ночью будет выглядеть иначе, чем днем. В течение дня, несмотря на то, что цвет будет неизменен, его насыщенность будет меняться. Это свойство цвета также называют интенсивностью. Насыщенность не имеет отношения к словам "темный", "светлый". Вместо этого используются слова "бледный", "слабый" и "чистый", "сильный".

H,S,B=0,100,100



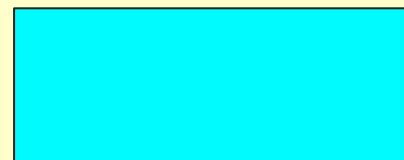
H,S,B=60,100,100



H,S,B=120,100,100



H,S,B=180,100,100



Насыщенность одинаковая - та же интенсивность, различные тона

H,S,B=180,100,100



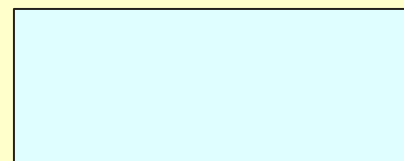
H,S,B=180,70,100



H,S,B=180,40,100



H,S,B=180,10,100



Контраст насыщенности - различные уровни наполнения, тон одинаковый



Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Яркость (brightness) – это параметр цвета, определяющий освещенность или затемненность цвета. Уменьшение яркости цвета означает его зачернение. Работу с яркостью можно характеризовать как добавление в спектральный цвет определенного процента черной краски. Чем больше в цвете содержание черного, тем ниже яркость цвета, тем более темным он становится.

Яркость – определяет, как много света содержит цвет (т.е. освещенность или затемненность цвета). Цвет, не содержащий яркости, – черный; со 100%-й яркостью – белый.

Яркость – характеристика светящихся тел, равная отношению силы света в каком-либо направлении к площади проекции светящейся проекции. Другими словами можно сказать, что яркость означает ахроматическое описание поглощаемой яркости при наблюдении объекта, поглощающего цвет.



Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Яркость – определяет, как много света содержит цвет (т.е. освещенность или затемненность цвета). Цвет, не содержащий яркости, – черный; со 100%-й яркостью – белый.

Яркость: когда мы говорим, что цвет "темный" или "светлый", мы имеем в виду его яркость. Это свойство сообщает нам, насколько свет светел или темен, в том смысле, насколько он близок к белому.

H,S,B=0,100,80



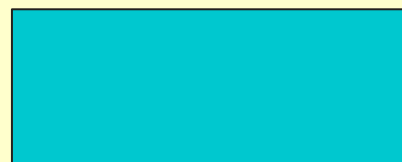
H,S,B=60,100,80



H,S,B=120,100,80



H,S,B=180,100,80

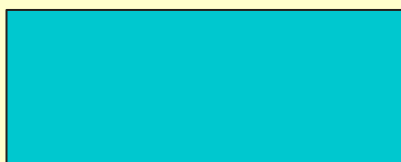


Низкая яркость, постоянная – одинаковый уровень яркости

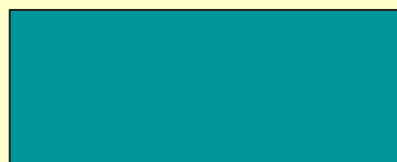
H,S,B=180,100,100



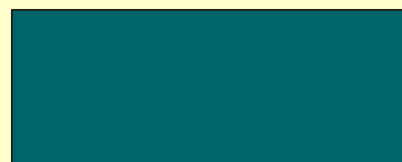
H,S,B=180,100,80



H,S,B=180,100,60



H,S,B=180,100,40



Контраст яркостей – серый = ахроматичный



Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Оттенок (tint), тональность (tone), и тень (shade): эти термины часто используются неправильно, но они описывают довольно простое понятие в цвете. Главное помнить, насколько цвет отличается от своего начального тона/оттенка (hue).

Если к цвету добавляется белый, эта более светлая разновидность цвета называется "оттенок" (tint).

Если цвет делается темнее путем добавления черного, полученный цвет называется "тень" (shade).

Если же добавляется серый цвет, каждая градация дает различную тональность (tone).



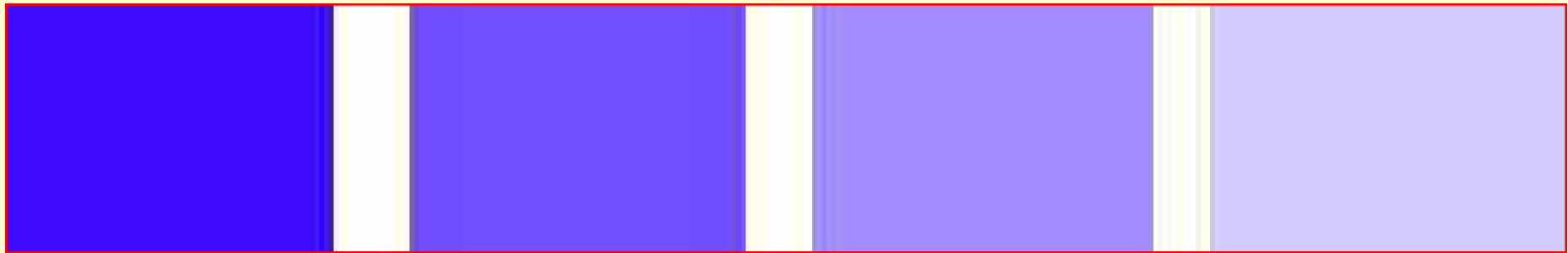
Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Оттенок (tint), тональность (tone), и тень (shade): эти термины часто используются неправильно, но они описывают довольно простое понятие в цвете. Главное помнить, насколько цвет отличается от своего начального тона (hue).

Если к цвету добавляется белый, эта более светлая разновидность цвета называется "оттенок" (tint).

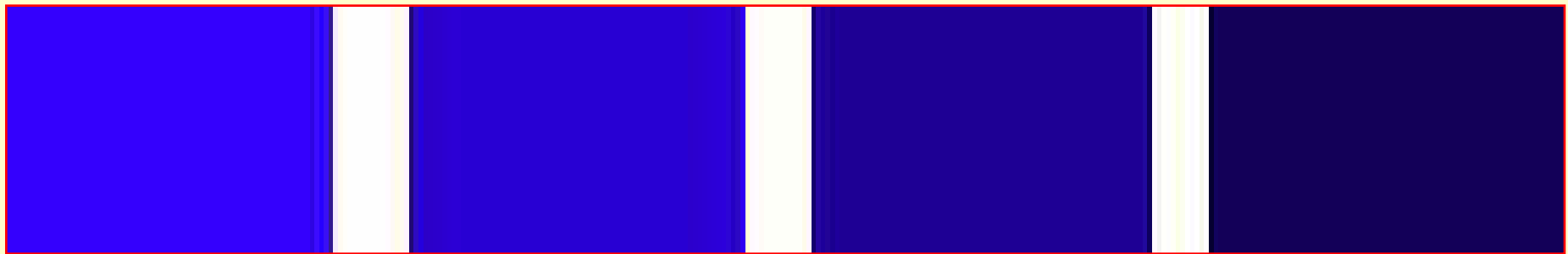


оттенки (добавляем белый к чистому цвету)



Оттенок (tint), тональность (tone), и тень (shade): эти термины часто используются неправильно, но они описывают довольно простое понятие в цвете. Главное помнить, насколько цвет отличается от своего начального тона (hue).

Если цвет делается темнее путем добавления черного, полученный цвет называется "тень" (shade).



тени (добавляем черный к чистому цвету)



Цветовые модели

Color Model Museum

<http://www.colorcube.com/articles/models/model.htm>

Музей цветовых моделей

<http://www.webmascon.com/topics/colors/8a.asp>



Базовые понятия компьютерной графики

Цветовые модели



Модель цвета – это метод для определения цветов (красок); система определения значений и типов цветов, присутствующих в описании образа растровым способом.

Цветовая модель – это система представления цветов с помощью ограниченного числа доступных красок в полиграфии или цветовых каналов монитора.

Не следует путать цветовую модель с палитрой – набором цветов, получаемых с помощью смешения компонентов цветовой модели.

Не следует также путать цветовую модель с форматом файла (форматам файлов посвящен соответствующий раздел), который определяется способом кодирования изображения. Например, файл [proba.gif](#) может иметь такие параметры: цветовая модель – RGB, палитра – Web safe, тип изображения – растровый, формат файла – GIF.



Модель цифрового цвета COLORCUBE





Компьютеры и прочие цифровые устройства определяют цвет, основываясь на цветовой модели, которая называется **COLORCUBE**. Она представляет новое простейшее изобретение, предназначенное для объяснения людям принципов работы цифрового цвета. Это изобретение было запатентовано в США компанией Spittin' Image Software. Оно представляет собой изображение физической модели того, как цвета хранятся, обрабатываются и воспроизводятся в цифровых устройствах.

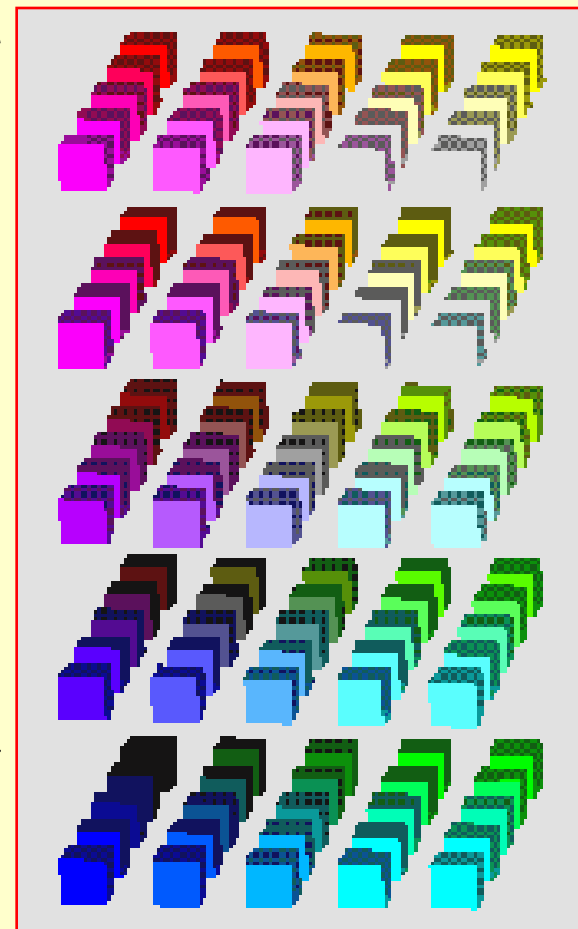
COLORCUBE - это трехмерная модель, с помощью которой можно изучать или преподавать теорию цифрового цвета. Представление цветов в COLORCUBE ликвидирует пропасть между аддитивной и субтрактивной системой цветов, а также определяет методы, с помощью которых цвета хранятся, обрабатываются и воспроизводятся в компьютерной технологии.



Возможность представить все существующие цвета в виде трехмерной цветовой гаммы и видеть их взаимосвязь друг с другом дает огромное преимущество при работе с цветом.

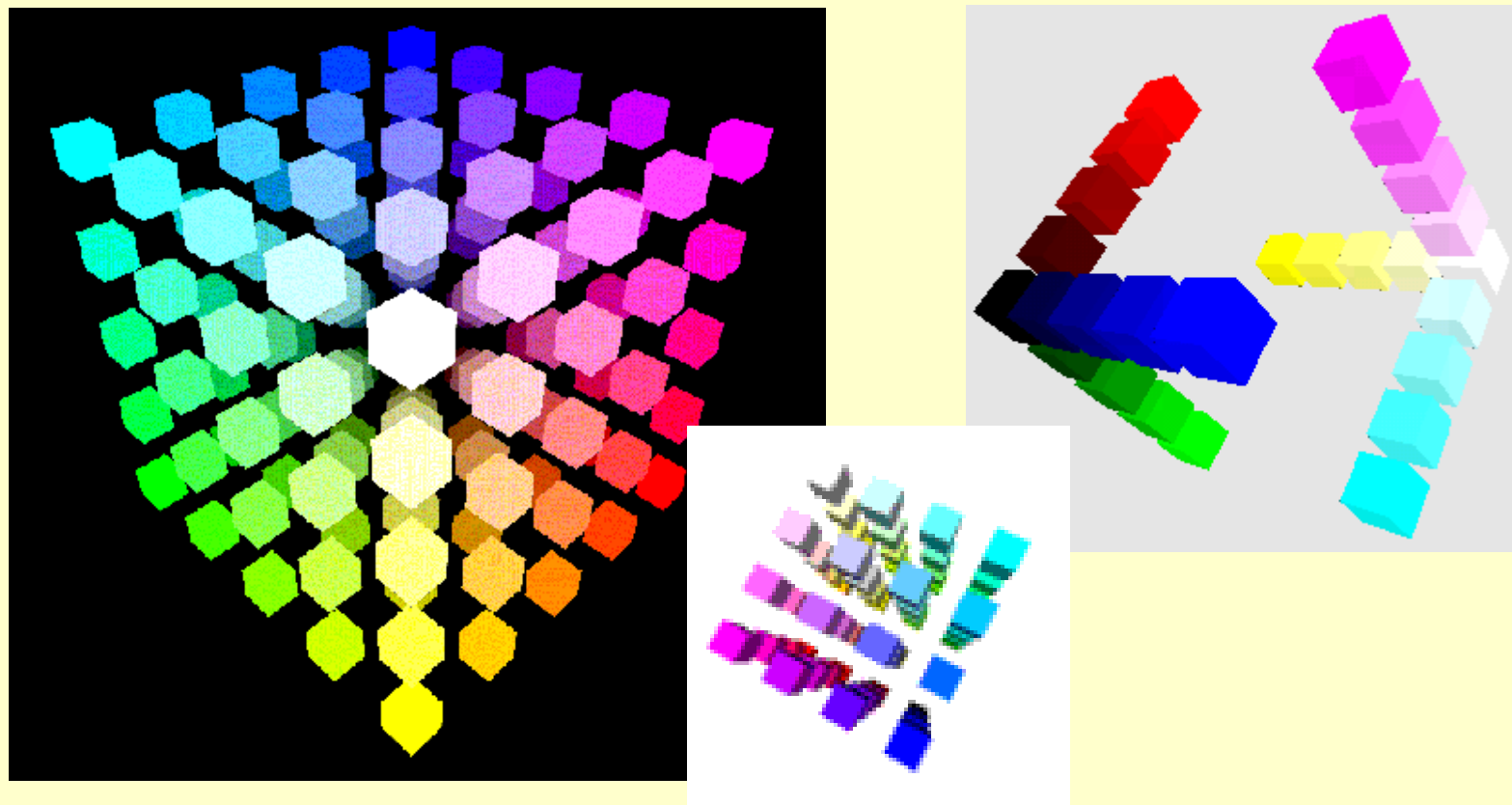
COLORCUBE первая в своем роде физическая модель, в которой видимы все внутренние цвета.

Человеческий глаз способен видеть более 16 миллионов оттенков цветов. Ключевое свойство **COLORCUBE** состоит в том, что сначала определяются внешние точки куба, а затем определяются цвета и оттенки между этими ключевыми точками.





Аддитивный и субтрактивный цвет. Уникальность COLORCUBE состоит в том, что в нем обе системы объединены в одну модель. Чтобы переключиться из системы RGB в систему CMYK, достаточно всего лишь повернуть куб.



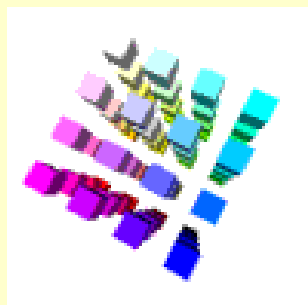


Мультимедиа демонстрация 5

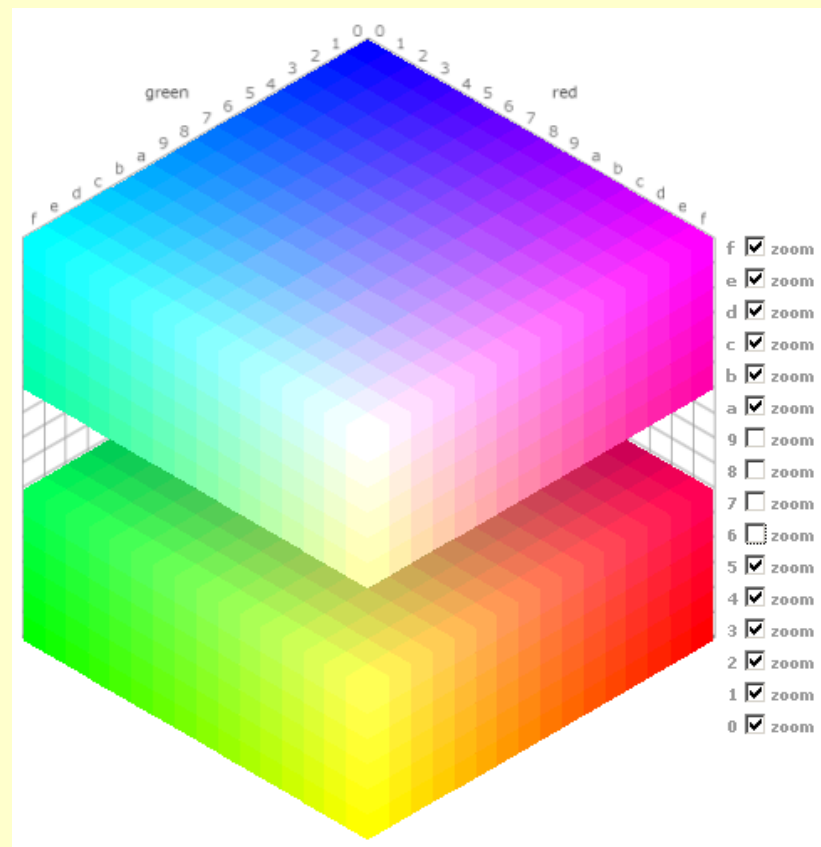
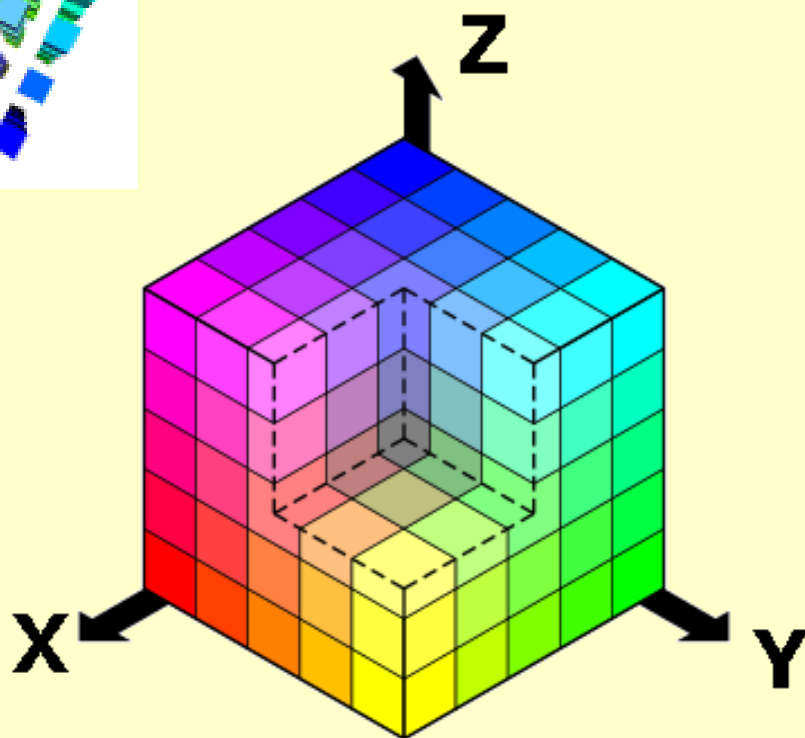
Модель цифрового цвета COLORCUBE



Аддитивный и субтрактивный цвет. Уникальность COLORCUBE состоит в том, что в нем обе системы объединены в одну модель. Чтобы переключиться из системы RGB в систему CMYK, достаточно всего лишь повернуть куб.



=ColorCubeDemo+



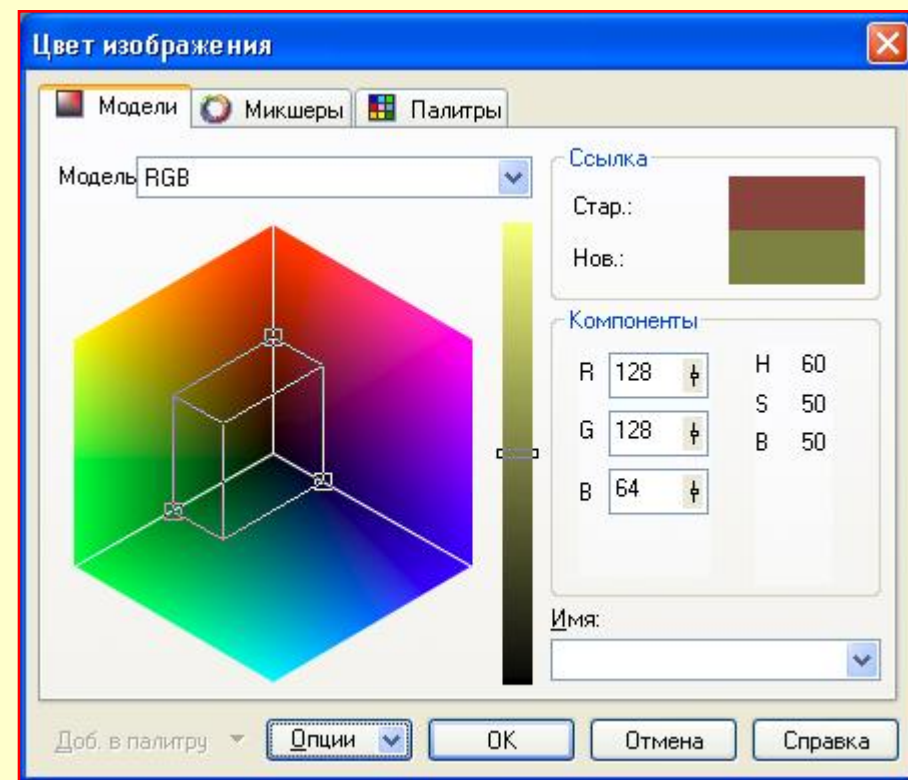
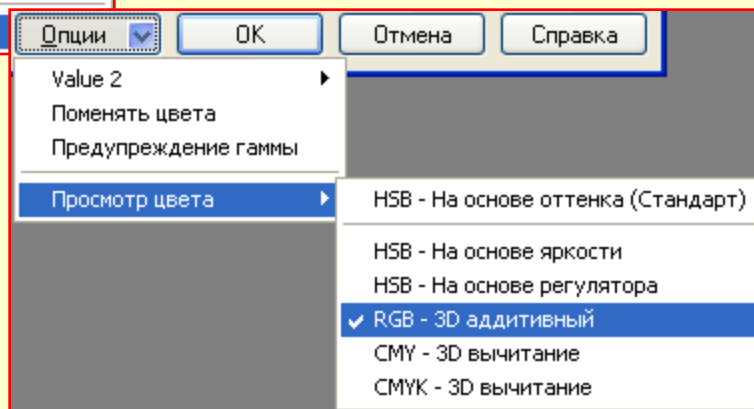
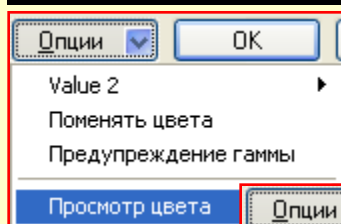
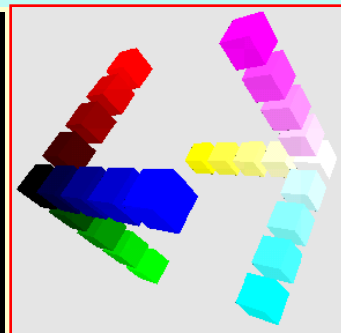
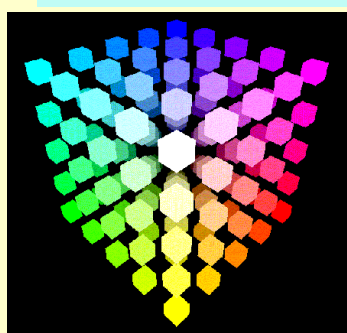


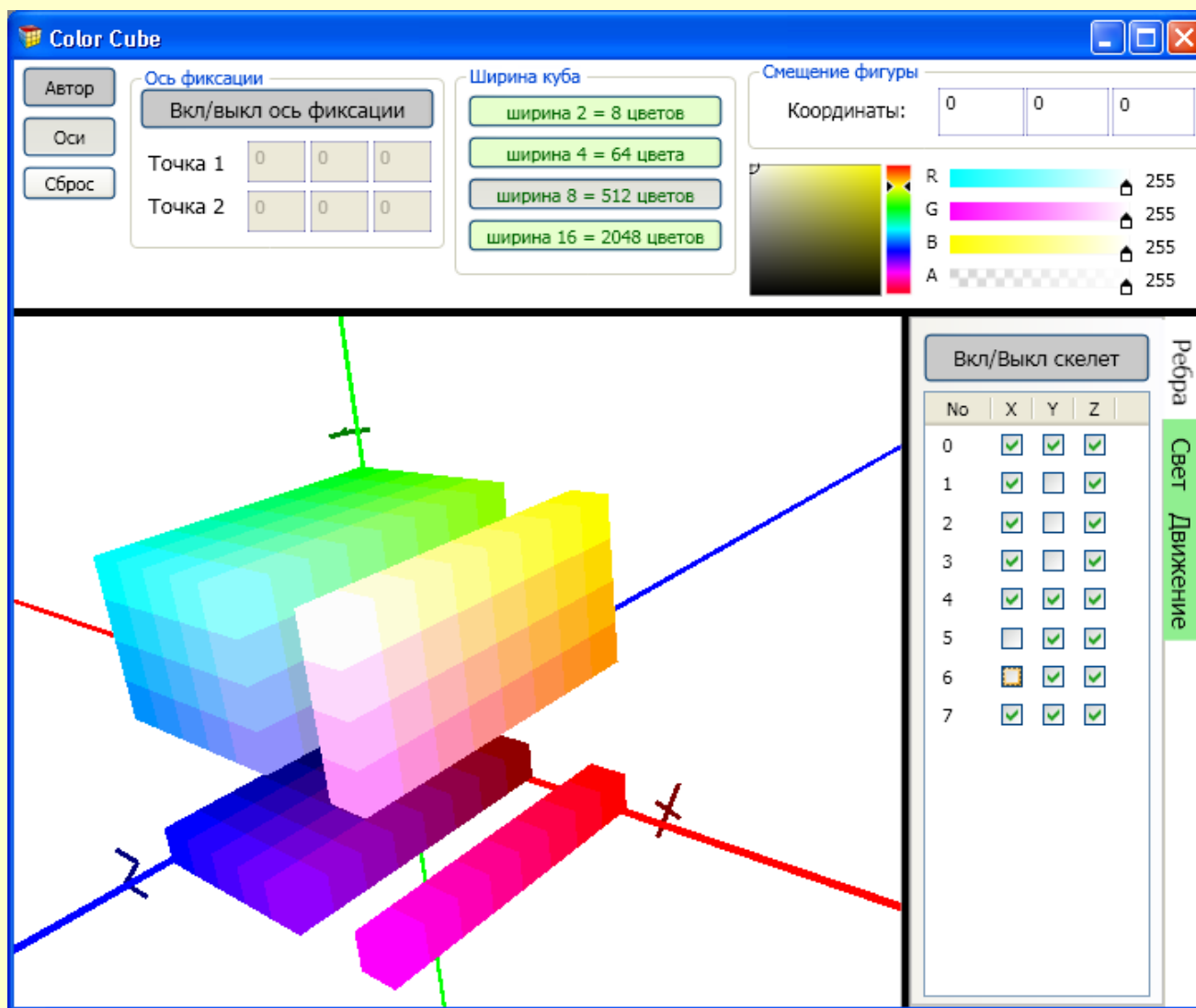
Базовые понятия компьютерной графики

Модель цифрового цвета COLORCUBE



Аддитивный и субтрактивный цвет. Уникальность COLORCUBE состоит в том, что в нем обе системы объединены в одну модель. Чтобы переключиться из системы RGB в систему CMYK, достаточно всего лишь повернуть куб.





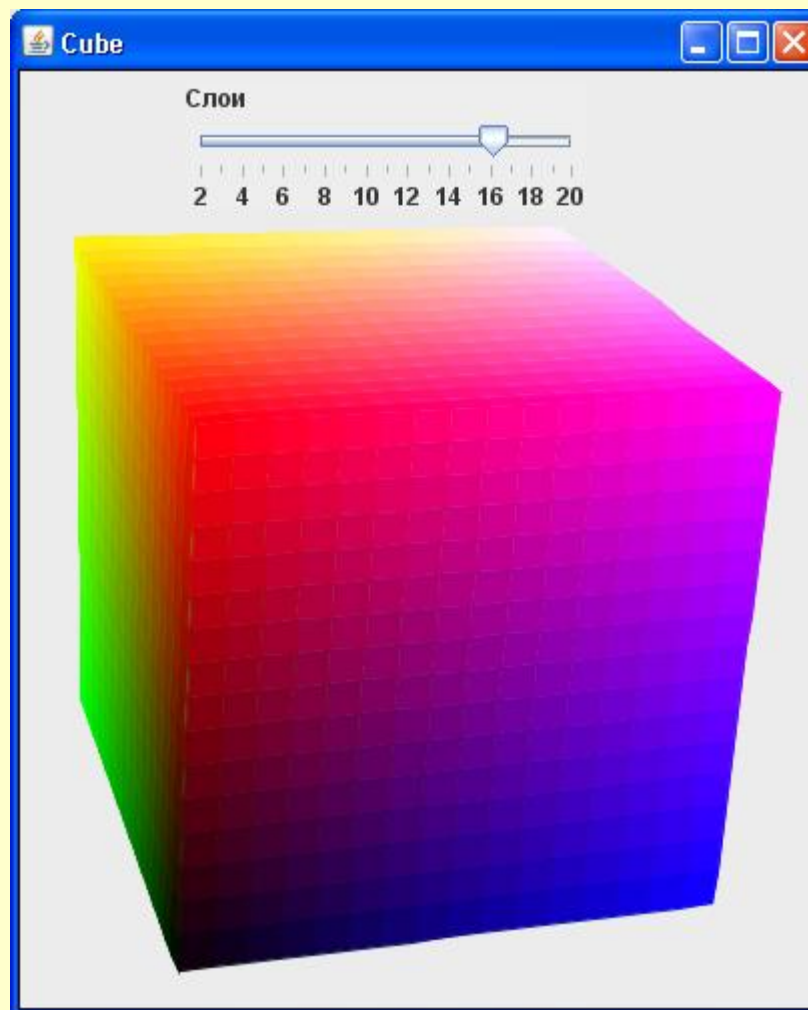


Реализация модели COLORCUBE ФПМИ12-2

Модель цифрового цвета COLORCUBE



ColorCube Java\ColorCube.jar



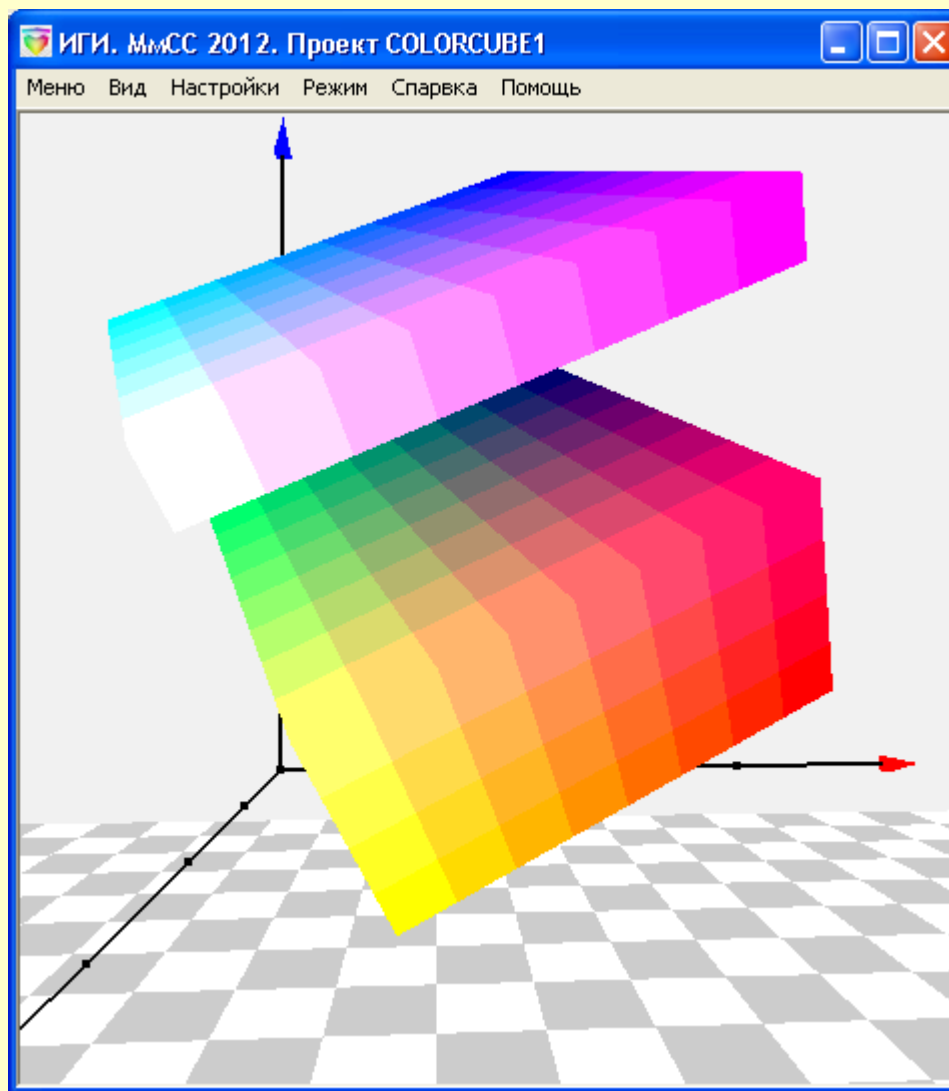


Реализация модели COLORCUBE ФПМИ12-3



Модель цифрового цвета COLORCUBE

COLORCUBE1\COLORCUBE1_0508.exe





Реализация модели COLORCUBE ФПМИ12-3

Модель цифрового цвета COLORCUBE



=ColorCube(BrezovskayaNS_2014)



Цветовые модели, параметры моделей



Интуитивные цветовые системы



Модель HSV, HSB



Модель HSV, HSB (Hue, Saturation, Value, Brightness)

HSV (Hue, Saturation, Value – оттенок, насыщенность, значение) или **HSB** (Hue, Saturation, Brightness – оттенок, насыщенность, яркость) – цветовая модель, в которой координатами цвета являются:

Hue – оттенок, «тип» цвета (например, красный, зелёный или сине-голубой). Варьируется в пределах $0-360^\circ$, однако иногда приводится к диапазону 0-100 или 0-1.

Saturation – насыщенность. Варьируется в пределах 0-100 или 0-1. Чем больше этот параметр, тем «чище» цвет, поэтому этот параметр иногда называют чистотой цвета. А чем ближе этот параметр к нулю, тем ближе цвет к нейтральному серому.

Value (значение цвета) или **Brightness** – яркость. Также задаётся в пределах 0-100 и 0-1.

Модель **HSV** (**HSB**) построена на основе субъективного восприятия цвета человеком (художником).



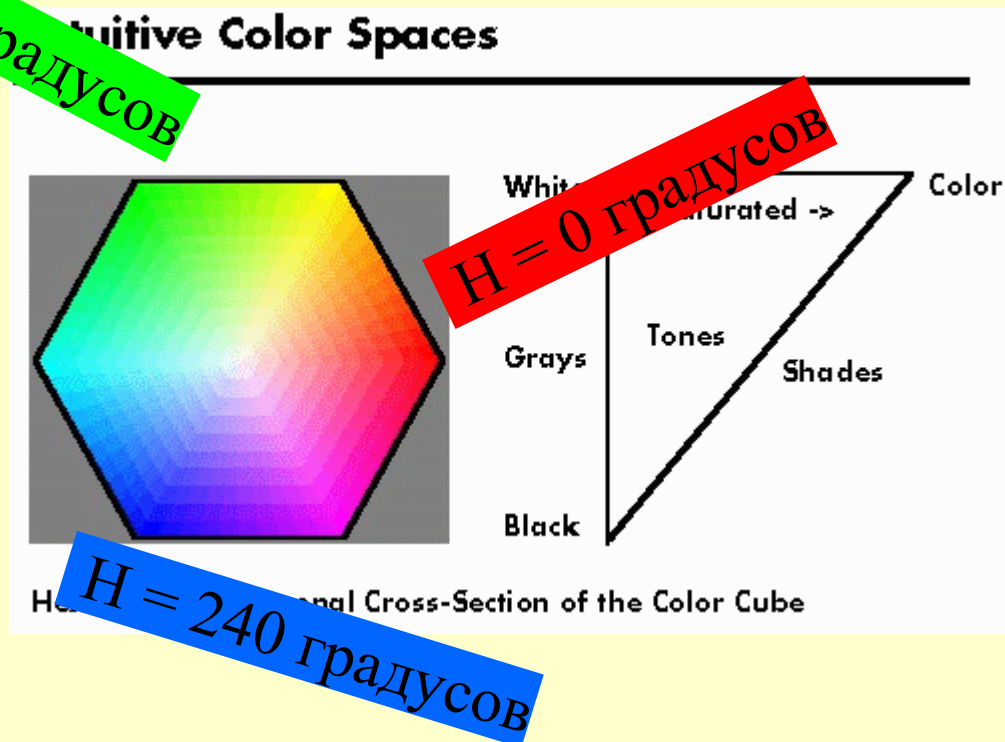
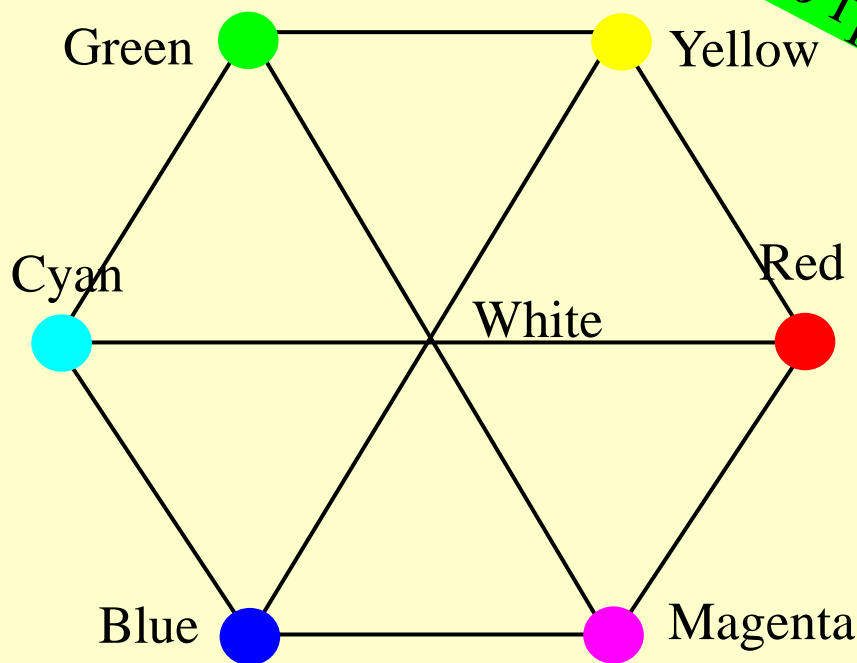
Базовые понятия компьютерной графики

Модель HSV, HSB (Hue, Saturation, Value, Brightness)



Модель HSV (Hue, Saturation, Value) построена на основе субъективного восприятия цвета человеком (художником).

Цветовой тон (H) измеряется углом вокруг вертикальной оси, причем красному, зеленому и синему цветам соответствует $H = 0, 120$ и 240 градусов.



12_02_10.ZIP\12_02_10\ris Чернявс - ZIP archive, unpacked size 17 079 687 bytes



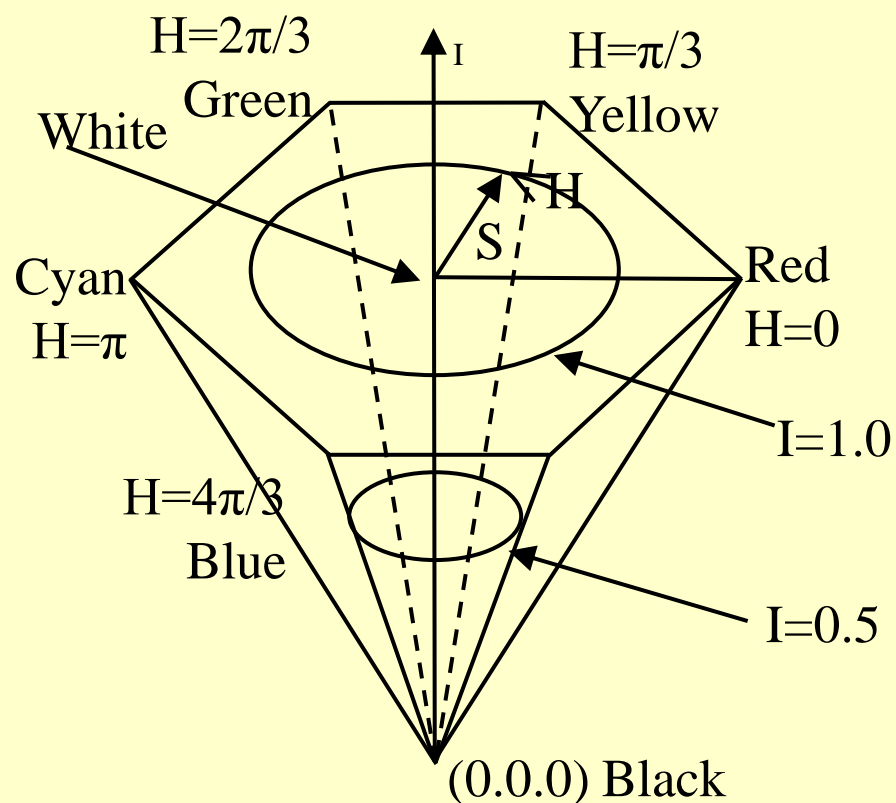
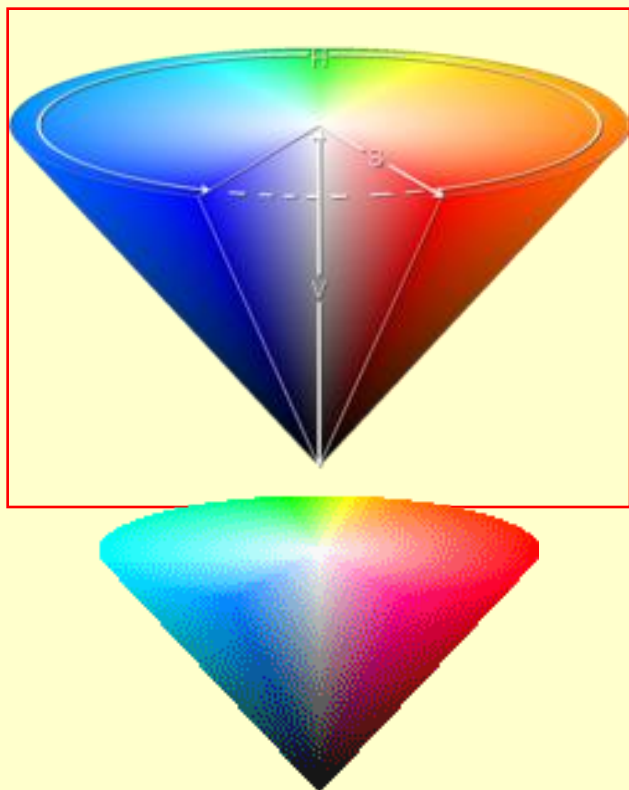
Базовые понятия компьютерной графики

Модель HSV, HSB (Hue, Saturation, Value, Brightness)



Модель HSV (Hue, Saturation, Value) построена на основе субъективного восприятия цвета человеком (художником).

Используется цилиндрическая система координат, а подпространством, в котором определена модель, является шестигранный пирамида.





Базовые понятия компьютерной графики

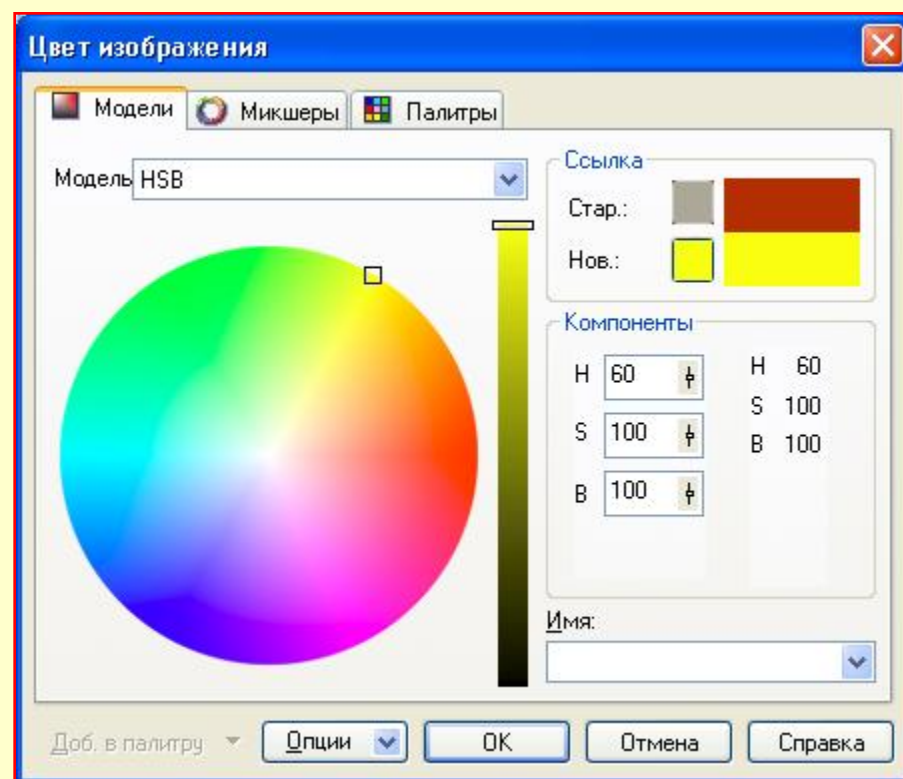


Интуитивные цветовые системы

Модель HSV, HSB (Hue, Saturation, Value, Brightness)

Corel PHOTO-PAINT: Дважды кликнуть [Цвет краски]. На панели *Цвет рисования* Настройки → Модель HSB → Цветовой просмотрщик →

HSB Основной оттенок (по умолчанию) → HSB Основной ролик
Модел → HSB





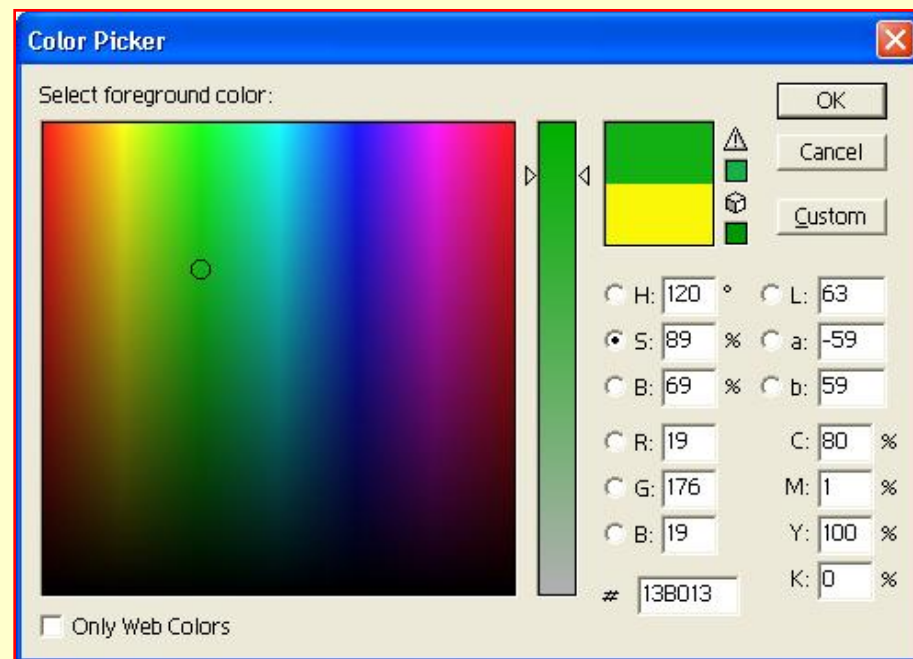
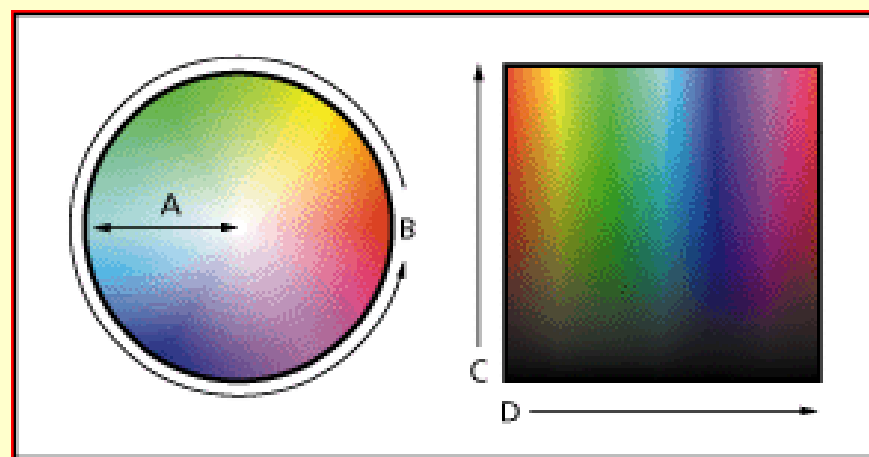
Базовые понятия компьютерной графики

Интуитивные цветовые системы

Модель HSV, HSB (Hue, Saturation, Value, Brightness)



Adobe Photoshop:

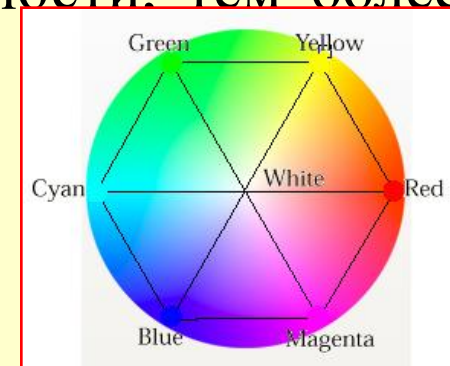


A. Saturation B. Hue C. Brightness D. All hues



На модели HSB все одинаково насыщенные цвета располагаются на концентрических окружностях, то есть можно говорить об одинаковой насыщенности, например, зеленого и пурпурного цветов, и чем ближе к центру круга, тем получают все более разбеленные цвета.

В самом центре любой цвет максимально разбеливается, проще говоря, становится белым цветом. Работу с насыщенностью можно характеризовать как добавление в спектральный цвет определенного процента белой краски. Чем больше в цвете содержание белого, тем ниже значение насыщенности, тем более блеклым он становится.





Модель HSB ближе к традиционному пониманию работы с цветом, она неплохо согласуется с восприятием человека: цветовой тон является эквивалентом длины волны света, насыщенность — интенсивности волны, а яркость — количества света.

Неоспоримым достоинством этой модели является то, что данные параметры не зависят друг от друга (в противоположность модели RGB, у которой любое изменение любого параметра влечет за собой изменение и тона, и насыщенности, и яркости цвета).



Следует иметь в виду, что модель **HSB** является достаточно **абстрактной**, поскольку не существует технических средств для измерения параметров цветового тона и насыщенности непосредственно, в программных приложениях они получаются путем математических расчетов. Следовательно, недостатком этой модели является необходимость преобразовывать ее в модель RGB для отображения на экране монитора или в модель CMYK для получения полиграфического оттиска.

Цветовая модель HSB беднее, например, модели RGB, она позволяет работать всего лишь с 3.6 миллионами цветов (RGB – более 16 миллионов цветов).



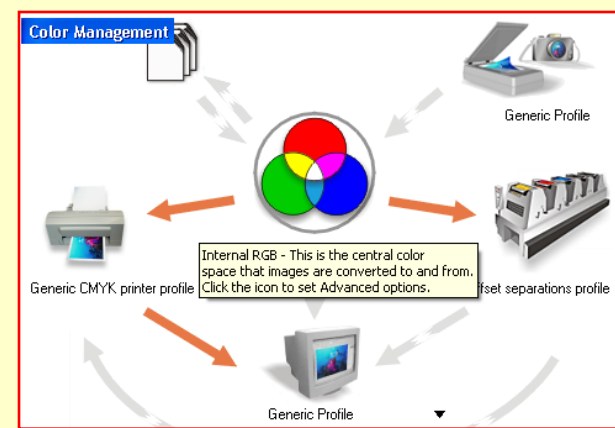
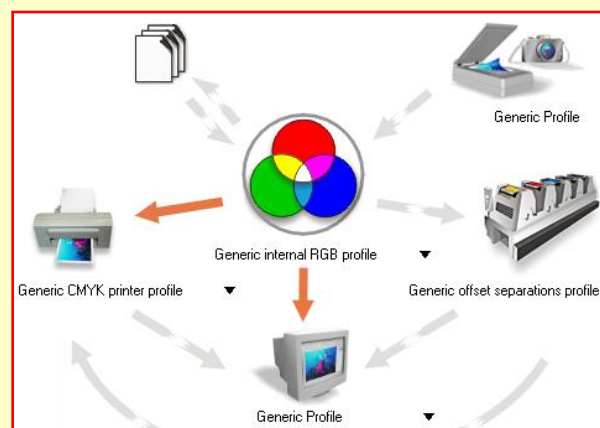
Базовые понятия компьютерной графики

Интуитивные цветовые системы

Модель HSV, HSB (Hue, Saturation, Value, Brightness)



Цветовая модель HSB беднее, например, модели RGB, она позволяет работать всего лишь с 3 миллионами цветов (RGB – более 16 миллионов цветов).





Интуитивные цветовые системы (продолжение)

Модель HLS, HSL, HSI



HSL, HLS или **HSI** (*Hue, Saturation, Lightness (Intensity)*) – цветовая модель, в которой цветовыми координатами являются тон, насыщенность и яркость.

Следует отметить, что HSV и HSL – две разные цветовые модели.

Цветовая модель HLS (*Hue, Lightness, Saturation*)

в виде двойной шестигранной пирамиды
является расширением одиночной пирамиды HSV.



Базовые понятия компьютерной графики

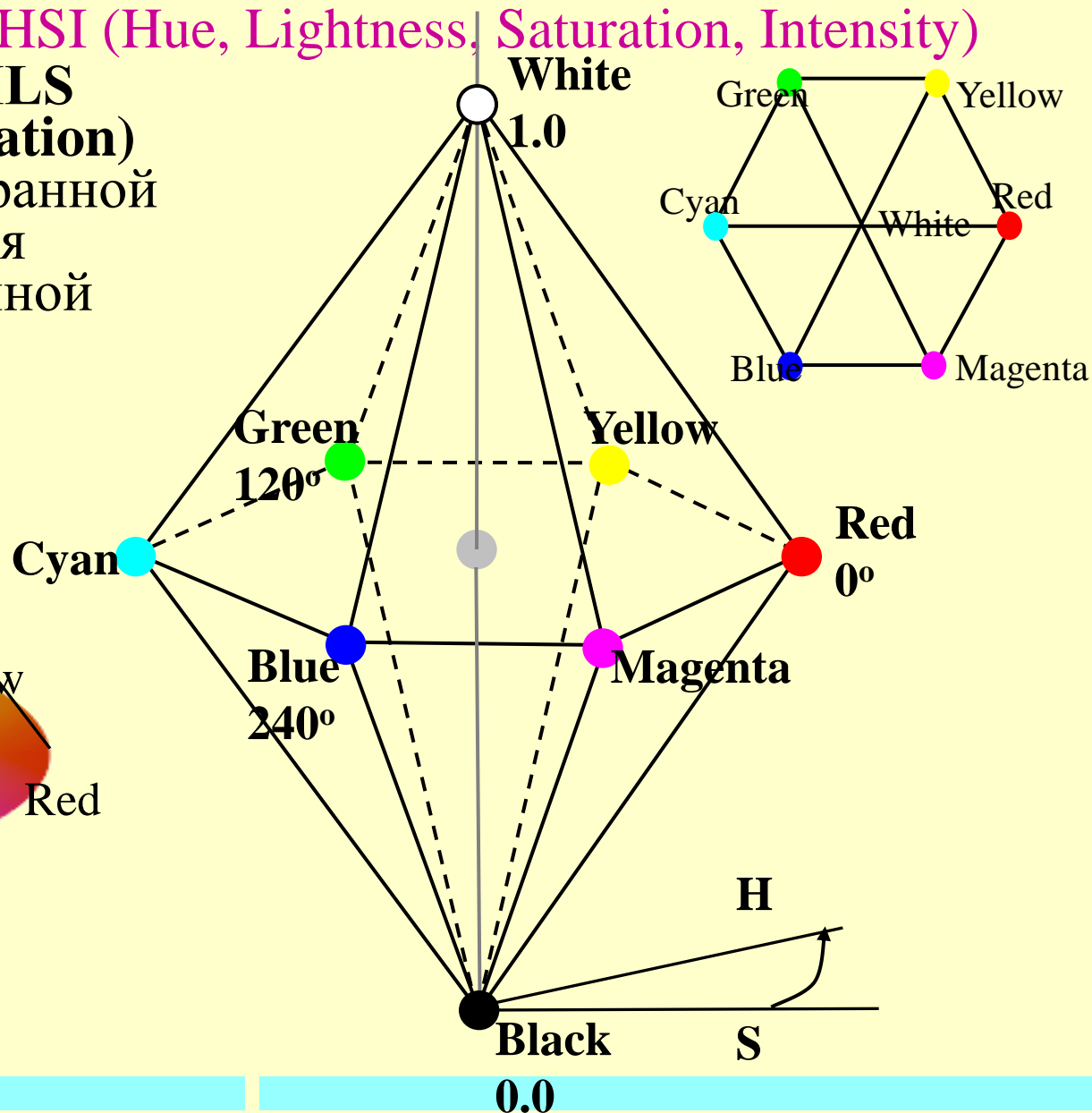
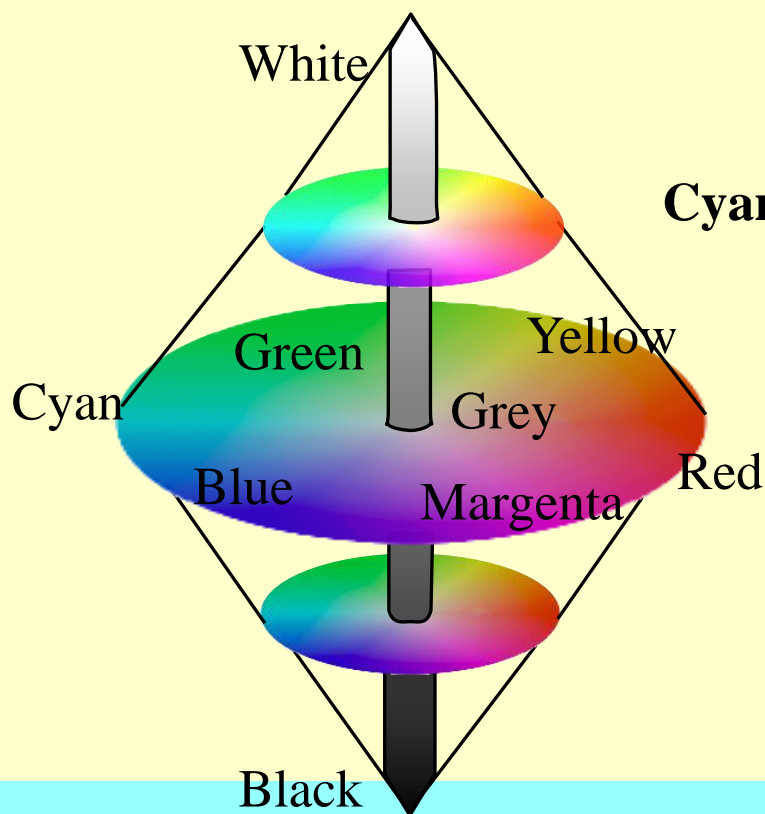


Интуитивные цветовые системы

Модель HLS, HSL, HSI (Hue, Lightness, Saturation, Intensity)

Цветовая модель HLS (Hue, Lightness, Saturation)

в виде двойной шестигранной пирамиды является расширением одиночной пирамиды HSV.



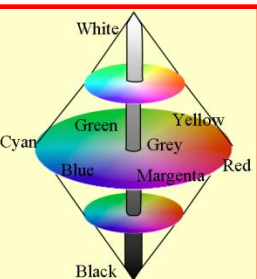
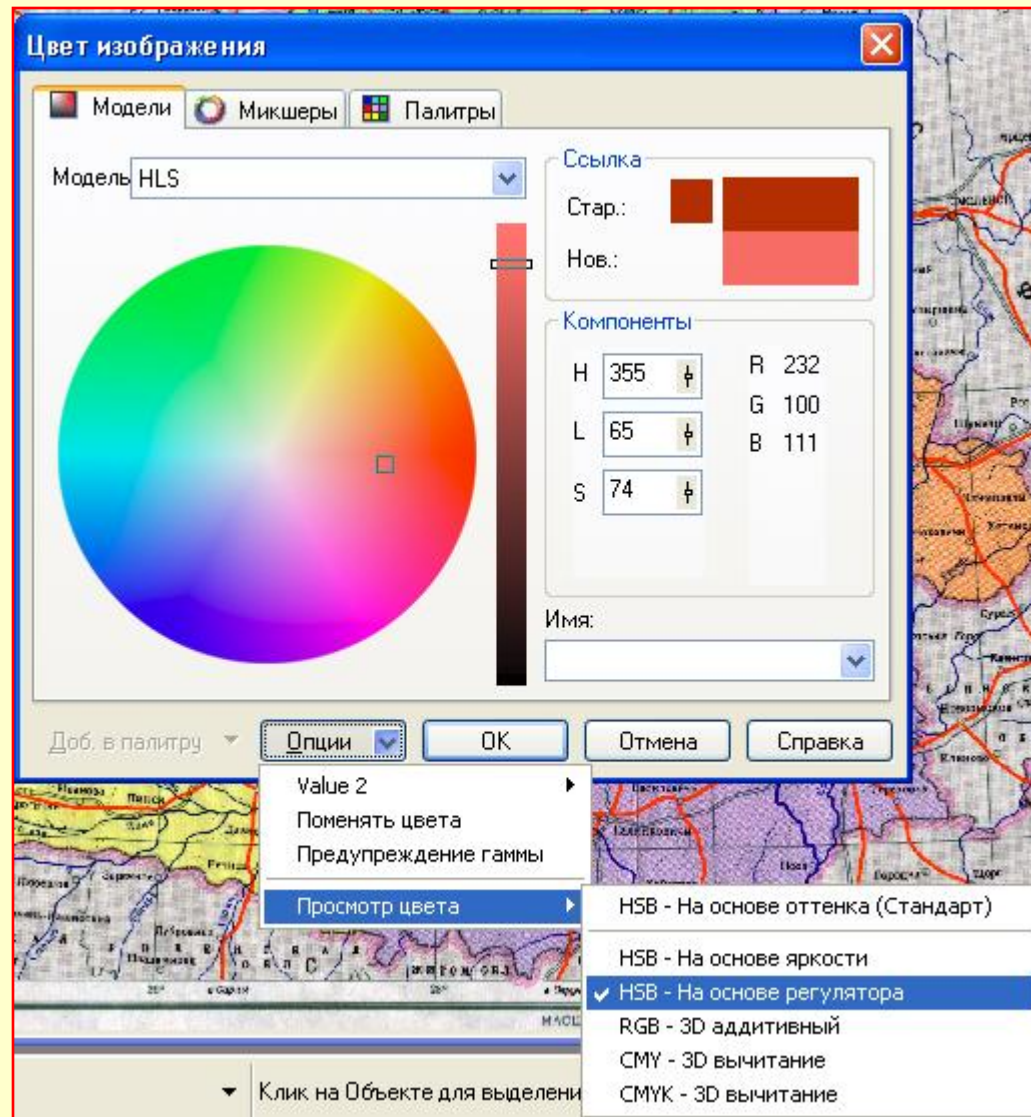
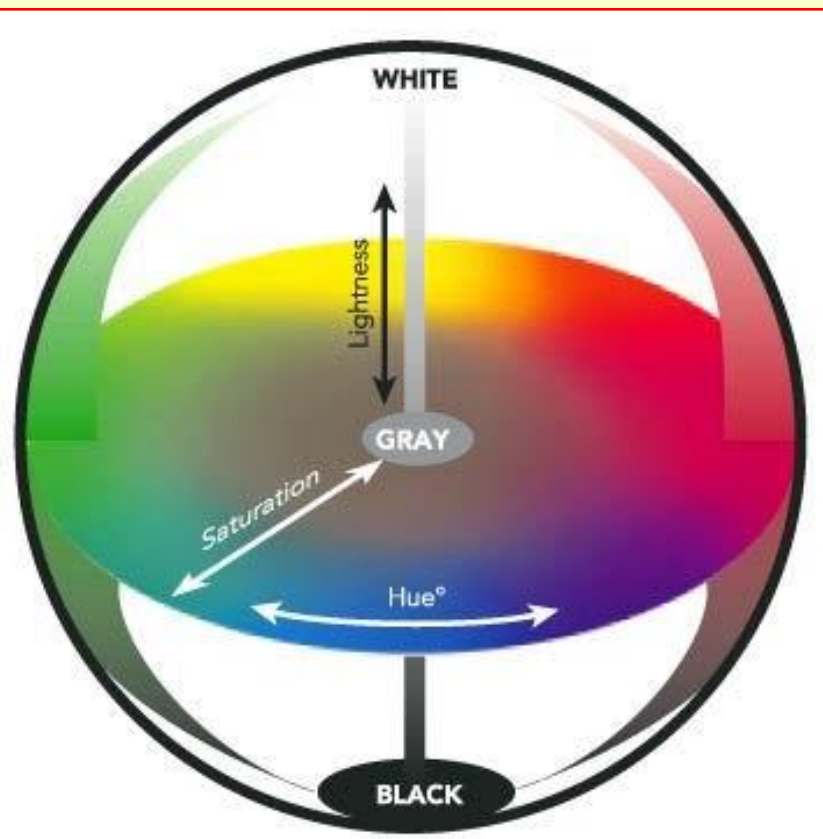


Базовые понятия компьютерной графики



Интуитивные цветовые системы

Модель HLS, HSL, HSI (Hue, Lightness, Saturation, Intensity)





Базовые понятия компьютерной графики

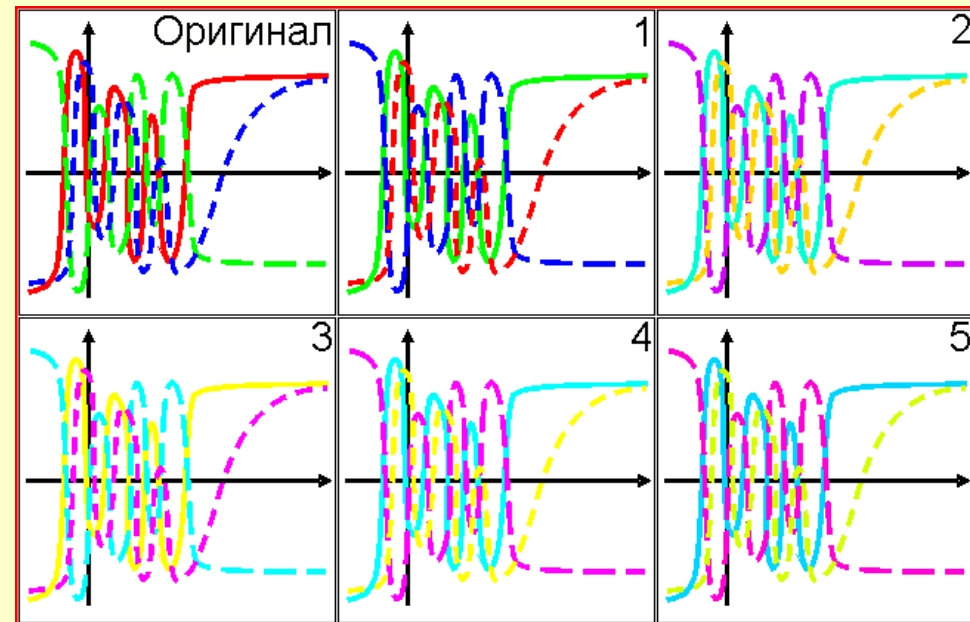
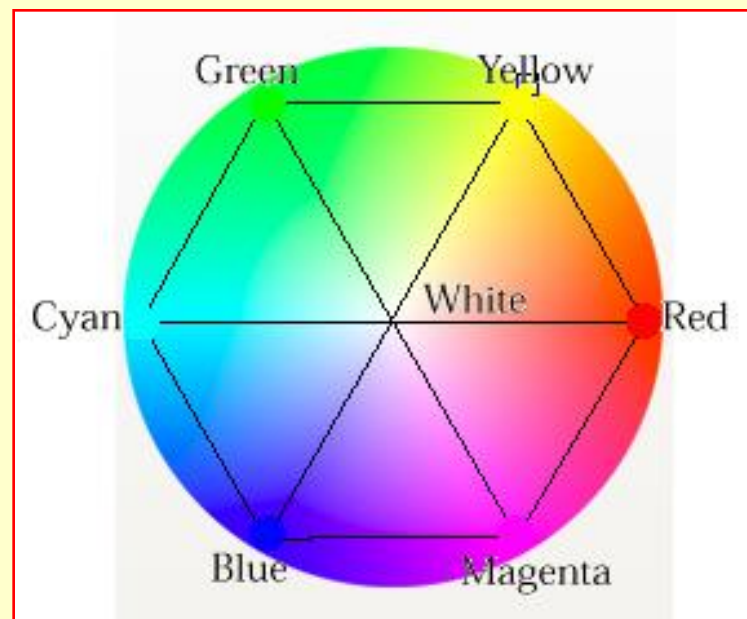


Интуитивные цветовые системы

Модель HLS, HSL, HSI (Hue, Lightness, Saturation, Intensity)

Zadanie_7-1.png (в любой из программ, используя которую выполняли лабораторную работу; фактически, и программы не нужны). К оригиналу применено преобразование Палитра (Настройка) → Оттенок → Задано конкретное значение. На каком из фрагментов показан результат 60°?

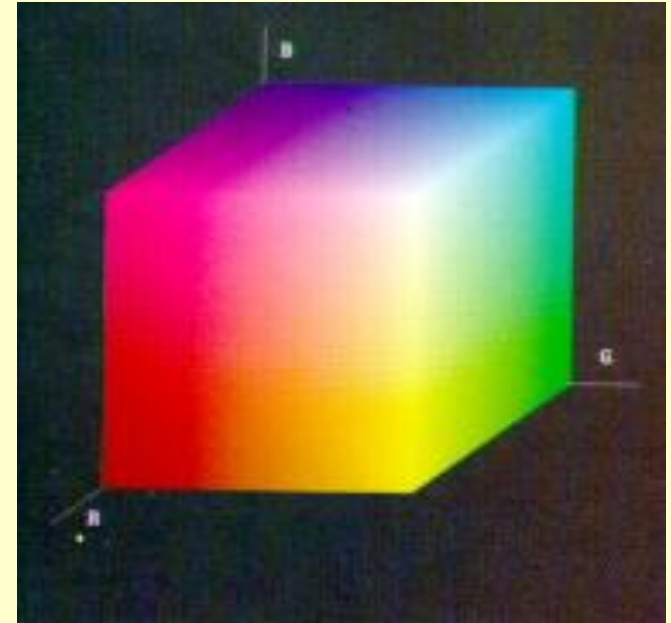
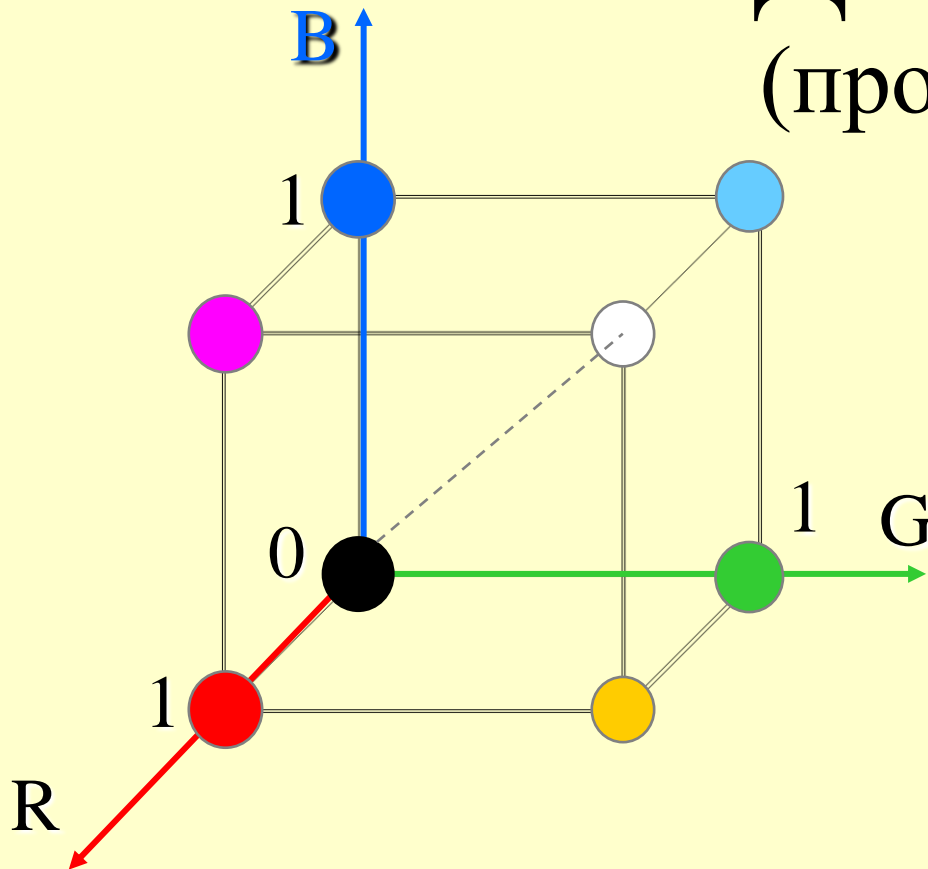
[MmPE-04 Zad_7-1.png](#)





Цветовая модель RGB

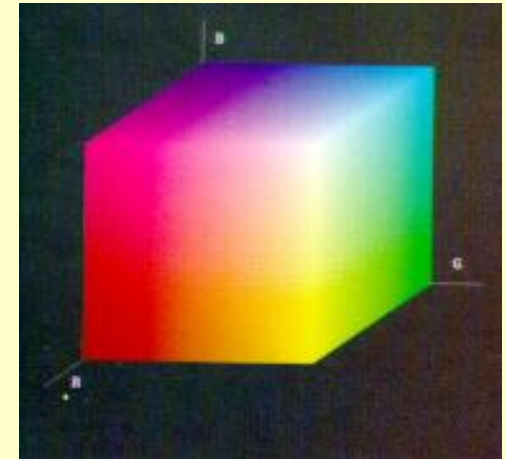
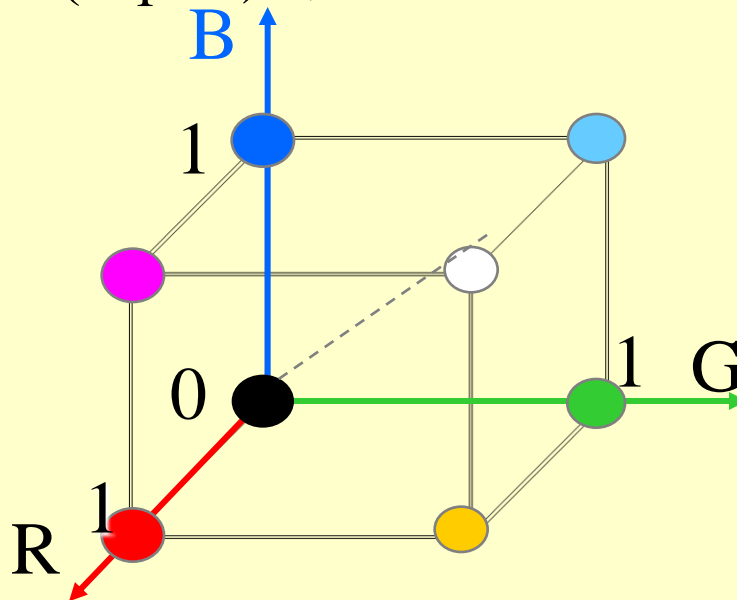
Модели цвета (продолжение)





Цветовая модель RGB

Цветовое пространство задается как куб в декартовой системе координат. Каждый цвет задается точкой в этом кубе и определяется как сумма основных цветов (primaries). Основные цвета (красный, зеленый и синий) являются аддитивными основными цветами. Главная диагональ куба с равными количествами каждого основного цвета представляет ахроматические (серые) цвета.





Цветовая модель RGB

Модель RGB совсем не очевидна для художника или дизайнера, но в ней необходимо разбираться вследствие того, что она является теоретической основой процессов сканирования и визуализации изображений на экране монитора.

Данная цветовая модель считается аддитивной, то есть при увеличении яркости отдельных составляющих будет увеличиваться и яркость результирующего цвета: если смешать все три цвета с максимальной интенсивностью, то результатом будет белый цвет; напротив, при отсутствии всех цветов получается черный.

В *аддитивных цветовых моделях*, основанных на сложении цветов, для воспроизведения оттенков используются цветные световые лучи. Все оттенки цвета получаются за счет сложения в разных пропорциях трех основных цветов.



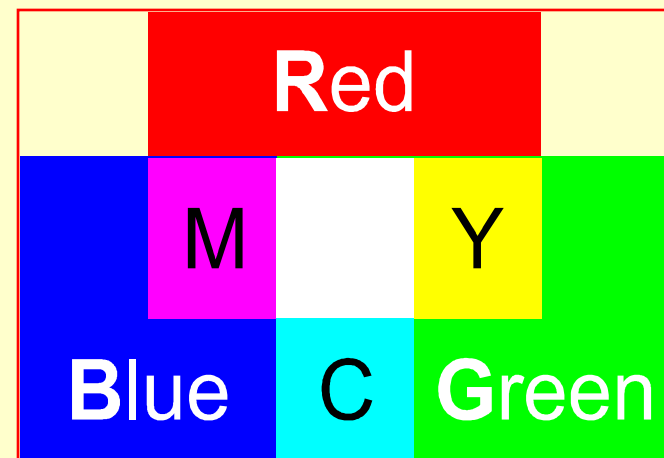
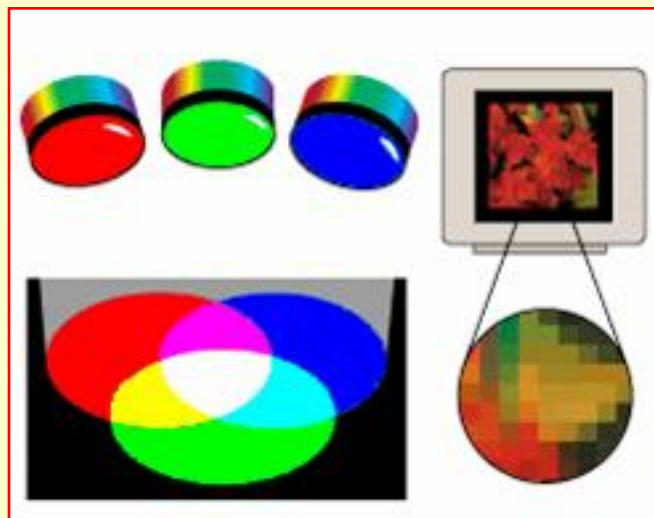
Базовые понятия компьютерной графики

Словарь теории цвета



Основные цвета (primary colors): определение основных цветов зависит от того, как мы собираемся воспроизводить цвет.

... Комбинацию красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый часто сводят к трем цветам: **красный, зеленый и сине-фиолетовый**, которые являются **основными цветами аддитивной системы цветов (свет)**.





Цветовая модель RGB

Модель, в основе которой лежат цвета Red (Красный), Green (Зеленый), Blue (Синий), носит название модели **RGB** по первым буквам английских слов. Эта модель представляется в виде трехмерной системы координат. Каждая координата отражает вклад каждой составляющей в результирующий цвет в диапазоне от нуля до максимального значения (его численное значение в данный момент не играет роли, обычно, это число 255 или 100%). В результате получается некий куб, внутри которого и "находятся" все цвета, образуя цветовое пространство. (COLORCUBE который определяет все воспроизводимые цвета будет иметь в каждой грани 256 кубиков, то есть состоять из 16,777,216 кубиков).

Corel PHOTO-PAINT: Дважды кликнуть [Цвет краски]. На панели *Цвет рисования* Настройки → Цветовой просмотрщик → RGB HSB Основной оттенок (по умолчанию) → RGB 3D добавление



Цветовая модель RGB

Отметим особенные точки и линии этой модели.

Начало координат: все составляющие равны нулю, излучение отсутствует, что равносильно темноте, т.е. это **точка черного цвета**.

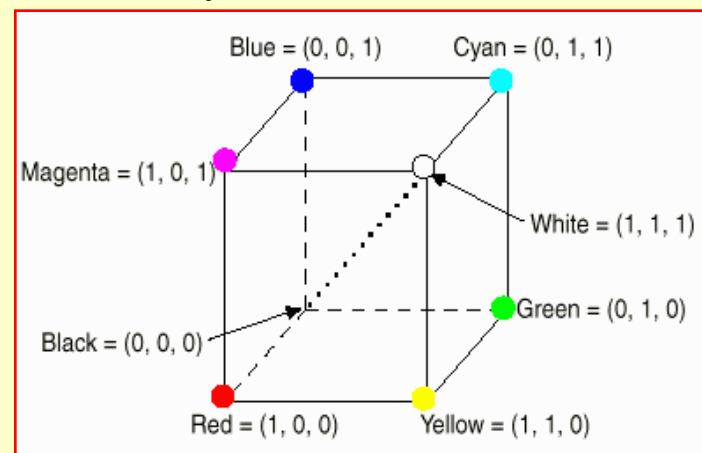
Три вершины куба дают чистые исходные цвета, остальные три отражают двойные смешения исходных цветов.

Corel PHOTO-PAINT:

При смешении двух основных цветов результат осветляется:

- из смешения красного и зеленого получается желтый,
- из смешения зеленого и синего получается голубой,
- синий и красный дают пурпурный.

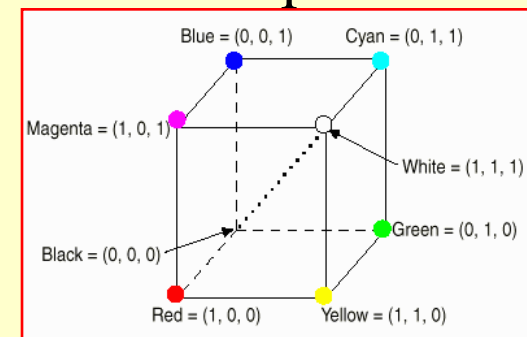
Corel PHOTO-PAINT:





Цветовая модель RGB

На линии, соединяющей точки $0,0,0$ – $255, 255, 255$, (по диагонали), располагаются серые оттенки от черного до белого. Это происходит потому, что значения всех трех составляющих одинаковы и располагаются в диапазоне от нуля до максимального значения. Такой диапазон иначе называют серой шкалой (grayscale). В компьютерных технологиях сейчас чаще всего используются 256 градаций (оттенков) серого. Хотя некоторые сканеры имеют возможность кодировать и 1024 оттенка серого.



Corel PHOTO-PAINT: Дважды кликнуть [Цвет краски]. На панели *Цвет рисования* Настройки → Цветовой просмотрщик → RGB HSB Основной оттенок (по умолчанию) → RGB 3D добавление



Соотношения с другими моделями

Конвертация из RGB

$$H = \begin{cases} \text{undefined} & \text{if } MAX = MIN \\ 60^\circ \times \frac{G-B}{MAX-MIN} + 0^\circ, & \text{if } MAX = R \\ & \text{and } G \geq B \\ 60^\circ \times \frac{G-B}{MAX-MIN} + 360^\circ, & \text{if } MAX = R \\ & \text{and } G < B \\ 60^\circ \times \frac{B-R}{MAX-MIN} + 120^\circ, & \text{if } MAX = G \\ 60^\circ \times \frac{R-G}{MAX-MIN} + 240^\circ, & \text{if } MAX = B \end{cases}.$$

$$S = \begin{cases} 0 & \text{if } L = 0 \text{ or } MAX = MIN \\ \frac{MAX-MIN}{MAX+MIN} = \frac{MAX-MIN}{2L}, & \text{if } 0 < L \leq \frac{1}{2} \\ \frac{MAX-MIN}{2-(MAX+MIN)} = \frac{MAX-MIN}{2-2L}, & \text{if } \frac{1}{2} < L < 1 \\ 1 & \text{if } L = 1 \end{cases}.$$

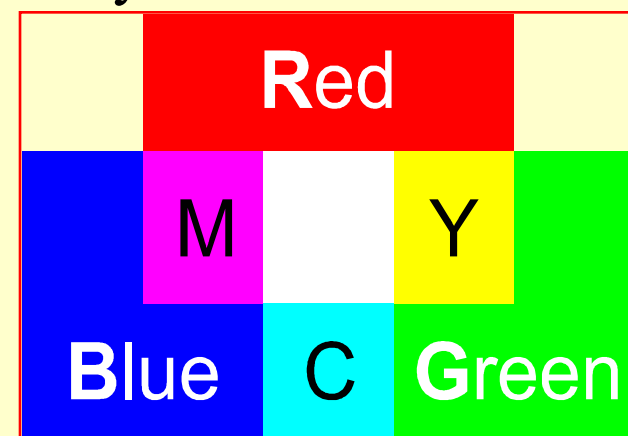
$L = \frac{1}{2}(MAX + MIN)$, где:

- R, G, B — значения цвета в цветовой модели RGB, значения в диапазоне [0; 1] (R - красный, G - зелёный, B - синий).
- MAX — максимум из трёх значений (R, G, B)
- MIN — минимум из трёх значений (R, G, B)
- H — тон [0; 360]
- S — насыщенность [0; 1]
- L — яркость [0; 1]



Цветовая модель RGB

Следует отметить, что у аддитивной модели синтеза цвета существуют ограничения. В частности, не удастся с помощью физически реализуемых источников основных цветов получить голубой цвет (как в теории – путем смешения синей и зеленой составляющих), на экране монитора он создается с некоторыми техническими ухищрениями. Кроме того, любой получаемый цвет находится в сильной зависимости от вида и состояния применяемых источников. Одинаковые числовые параметры цвета на различных экранах будут выглядеть по-разному.

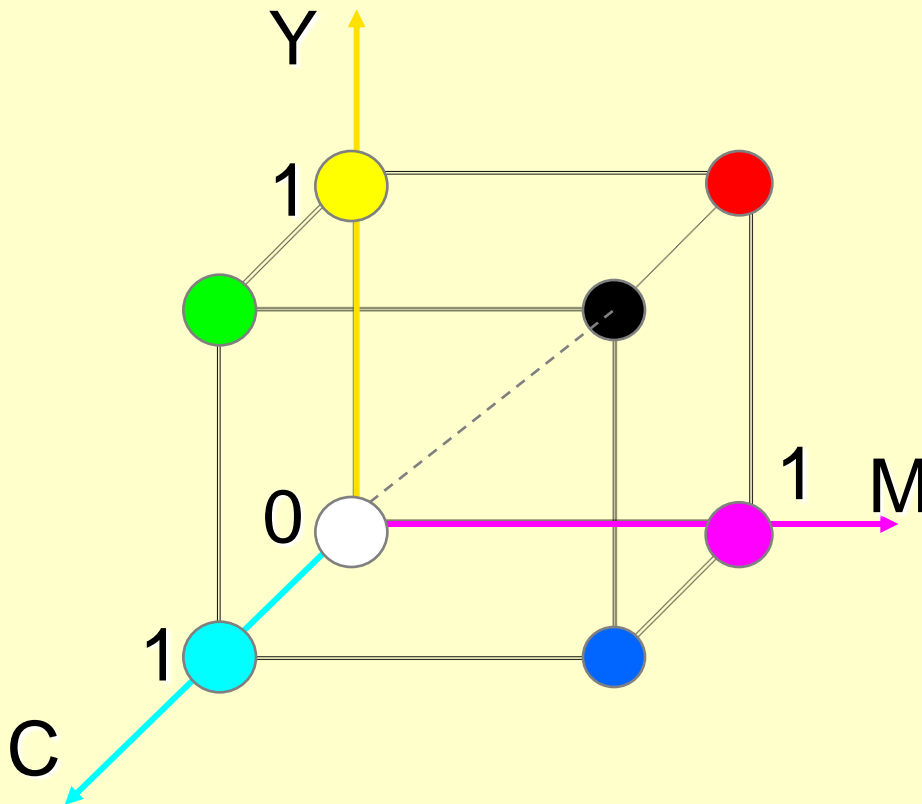




Цветовая модель СМУК

Модели цвета

(продолжение)





Цветовая модель СМУК

Солнечный свет содержит все видимые цвета. Когда солнечный свет падает на какой-либо объект, часть цветов поглощается, а часть – отражается. Отраженный свет попадает в глаз и образует изображение объекта. В реальной жизни сетчатка человеческого глаза воспринимает цвет в соответствии с субтрактивной моделью.

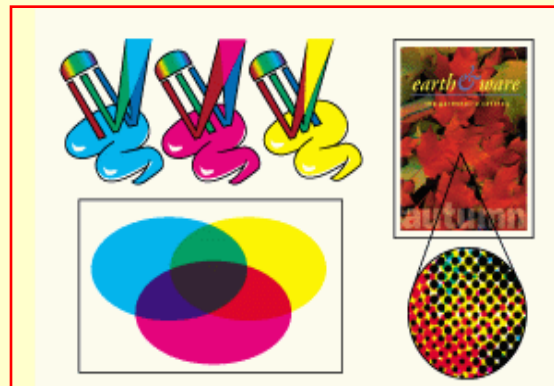
Например, огнетушитель выглядит ярко-красным лишь потому, что его поверхность почти полностью поглощает весь синий и зеленый цвета, отражая только красный.

Используемые в большинстве принтеров субтрактивные основные цвета – **голубой (cyan)**, **пурпурный (magenta)** и **желтый (yellow)** – достаточно яркие. Голубая краска поглощает только красный цвет, пурпурная – только зеленый, а желтая – только синий. Сами по себе эти краски не годятся для воспроизведения темных цветов. Максимум, чего можно добиться наложением всех трех красок с максимальной интенсивностью – это грязно-коричневого цвета.



Цветовая модель СМУК

К отражаемым относятся цвета, которые сами не излучают, а используют белый цвет, вычитая из него определенные цвета. Такие цвета называются **субтрактивными** ("вычитательными"), поскольку они остаются после вычитания основных аддитивных, например, полиграфическая краска голубого цвета поглощает красный и отражает синий и зеленый цвета (голубой цвет образуется при поглощении красного, пурпурный при поглощении зеленого, желтый отраженный при поглощении синего). Понятно, что в таком случае и основных субтрактивных цветов будет три, тем более, что они уже упоминались: голубой, пурпурный, желтый. Эти цвета составляют так называемую *полиграфическую триаду*.





Цветовая модель СМУК

Эти цвета (голубой, пурпурный, желтый) составляют так называемую *полиграфическую триаду*.

Разложив любой цвет с помощью призмы можно определить составляющие его красный, зеленый и синий цвета (основные аддитивные цвета), либо циан, фуксин и желтый (основные субтрактивные цвета).

При печати этими цветами они поглощают красную, зеленую и синюю составляющие белого света таким образом, что большая часть видимого цветового спектра может быть репродуцирована на бумаге. Каждому пикселю в СМУК-изображении присваиваются значения, определяющие процентное содержание триадных красок.

При смешениях двух субтрактивных составляющих результирующий цвет затемняется, а при смешении всех трех должен получиться черный цвет. При полном отсутствии краски остается белый цвет (белая бумага).



Цветовая модель СМУК

В итоге получается, что нулевые значения составляющих дают белый цвет, максимальные значения должны давать черный, их равные значения – оттенки серого, кроме того, имеются чистые субтрактивные цвета и их двойные сочетания.

Это означает, что модель, в которой они описываются, похожа на модель RGB. Проблема заключается в том, что данная модель описывает реальные полиграфические краски, которые – увы – далеко не так идеальны, как цветной луч. Они имеют примеси, поэтому не могут полностью перекрыть весь цветовой диапазон, а это приводит, в частности, к тому, что смешение трех основных красок, которое должно давать (согласно теоретической модели) черный цвет дает какой-то неопределенный ("грязный") темный цвет, но это скорее темно-коричневый, чем истинно черный цвет.



Цветовая модель СМУК

Другим несоответствием реальных процессов и теоретической цветовой модели является утверждение, что равные значения цветовых компонент дают нейтральный серый. На самом деле в полиграфии существует проблема, именуемая "баланс по серому", суть которой сводится к тому, чтобы добиться такого соотношения площадей растровых точек цветных красок, которое бы вызывало визуальное восприятие нейтрального цвета.



Цветовая модель СМУК

Для компенсации упомянутых и других недостатков в число основных полиграфических красок была внесена черная краска (она позволяет получить чистый насыщенный черный цвет и нейтральные тона. Именно она добавила последнюю букву в название модели **СМУК**, хотя и не совсем обычно: **С** – это **Cyan** (Голубой), **М** – это **Magenta** (Пурпурный), **У** – **Yellow** (желтый), а (*внимание!*) **К** – это **black** (Черный), то есть от слова взята не первая, а последняя буква (Кстати, пурпурный цвет, по утверждениям физиков, отсутствует в солнечном свете, а предстает в природе только в форме пигментов, например, красок, которые поглощают зеленые оттенки и отражают синие и красные.)





Цветовая модель СМΥΚ

Модели RGB и СМΥΚ, хотя и связаны друг с другом, однако их взаимные переходы друг в друга (конвертирование) никогда не происходят без потерь. Тем более, что цветопередача полиграфического воспроизведения изображений еще более зависима от всевозможных условий (аппаратных и технологических). Речь идет лишь о том, чтобы уменьшить потери до приемлемого уровня. Это вызывает необходимость очень сложных калибровок всех аппаратных частей, составляющих работу с цветом – сканера (осуществляется ввод изображения), монитора (позволяет оценить цвет и откорректировать его), выводного устройства (создаются оригиналы при печати), печатного станка (выполняющего конечную стадию – печати изображения).



Цветовая модель СМУК

Математика цвета в гамме субтрактивных цветов:

I. Равное количество циана, фуксина и желтого (ABC) дает черный (K)

II. Потому что:

- Равные количества фуксина и желтого дают красный
- Равные количества циана и желтого дают зеленый
- Равные количества циана и фуксина дают синий
- Равные количества красного, зеленого и синего дают черный

Изображения в модели СМУК используют 4 основных цвета, имеют битовую глубину 32 (4 x 8) битов на пиксель, вследствие чего дают более 4 млрд. цветов.



Базовые понятия компьютерной графики

Цветовые модели – общий перечень



В число моделей цвета, наиболее часто используемых специалистами в различных отраслях, относятся:

- **HSV** (Hue, Saturation, Value), **HSB** (... , ... , Brightness),
- **HLS** (Hue, Lightness, Saturation), **HSL**, **HIS** (... , Intensity, ...)
- **RGB** (Red/Green/Blue),
- **CMY** (Cyan, Magenta, Yellow), **CMYK** (Cyan, Magenta, Yellow, Black),
- **CIE**,
- **L*a*b** (создана Международной комиссией по освещению),
- система цветов **Pantone**,
- стандартные цвета **DIN** и
- карты спектрального свечения.

=CartesianColorCoordinateSpaces-source+T



Модели цвета

(продолжение)

Цветовая модель L^*a^*b

Цветовая модель L^*a^*b



Цветовая модель L^*a^*b

Цветовая модель L^*a^*b была создана Международной комиссией по освещению (Commission Internationale de l'Eclairage – CIE) с целью преодоления недостатков вышеизложенных моделей, в частности, она призвана стать аппаратно-независимой моделью и определять цвета без оглядки на особенности устройства (монитора, принтера, печатного станка и так далее).

Такую модель предпочитают в основном профессионалы, так как она совмещает достоинства как CMYK, так и RGB, а именно обеспечивает доступ ко всем цветам, работая с достаточно большой скоростью.

Построение цветов в L^*a^*b , так же как и в RGB, базируется на слиянии трех каналов. Но на этом все сходство заканчивается.

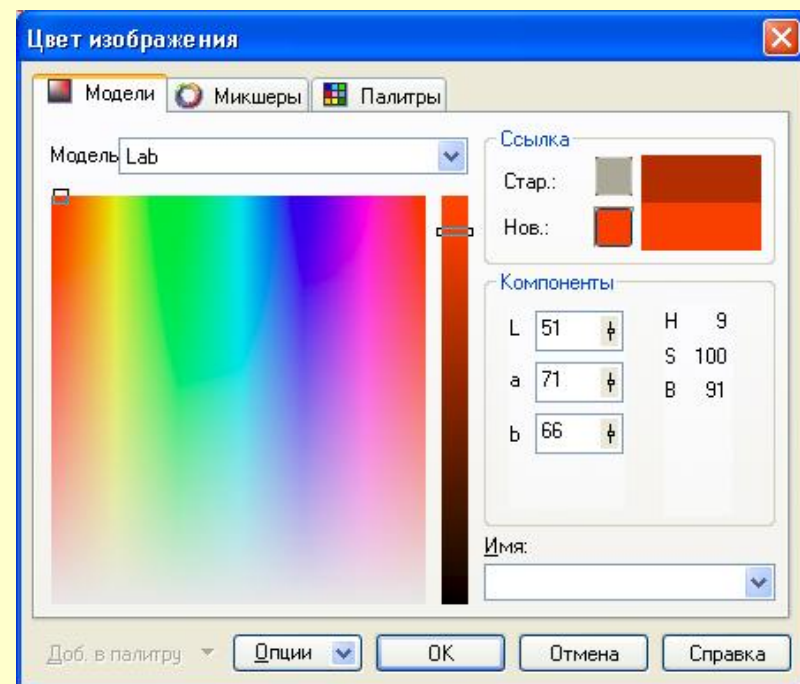


Цветовая модель $L^*a^*b^*$

Corel PHOTO-PAINT: Дважды кликнуть [Цвет краски] на панели *Цвет рисования* Настройки → Модель Lab → Цветовой просмотрщик → HSB Основной оттенок (по умолчанию) Модел → Lab

Цветовая модель $L^*a^*b^*$, представляется в виде полосы, определяющей светлоту, и квадрата, определяющего хроматические параметры.

Что касается цветовых параметров, то в этой модели любой цвет определяется светлотой (L^*) и двумя хроматическими компонентами: параметром a^* , который изменяется в диапазоне от темно-зеленого через серый к розовому, и параметром b^* , изменяющимся в диапазоне от синего до желтого (светло-синий, серый, ярко-желтый).





Цветовая модель L^*a^*b

В этой модели так же трудно ориентироваться, как и в моделях RGB или CMYK, но о ней нужно иметь представление, поскольку, например, программа **Adobe Photoshop** использует ее в качестве модели-посредника при любом конвертировании из одной цветовой модели в другую. Кроме того, модель L^*a^*b можно использовать в следующих случаях: при печати на принтерах с PostScript Level 2 и Level 3, при работе с форматом Photo CD, при конвертировании цветного изображения в серую шкалу.



Цветовая модель L^*a^*b

На вопрос, почему же такой моделью пользуются в основном профессионалы, можно ответить, что она отличается необычным и непривычным построением, и понять принцип ее действия сложнее описанных ранее.

Начнем с канала **Luminosity** — здесь осуществляется контроль за яркостью цветов, образованных двумя другими, а именно a и b составляющими.

Построение других каналов выглядит несколько более запутанным.

a — содержит цвета от темно-зеленого через серый к розовому.

b — светло-синий, серый, ярко-желтый.

При смешении двух цветов результирующий будет более ярким, что является еще одним сходством с цветовой моделью RGB.



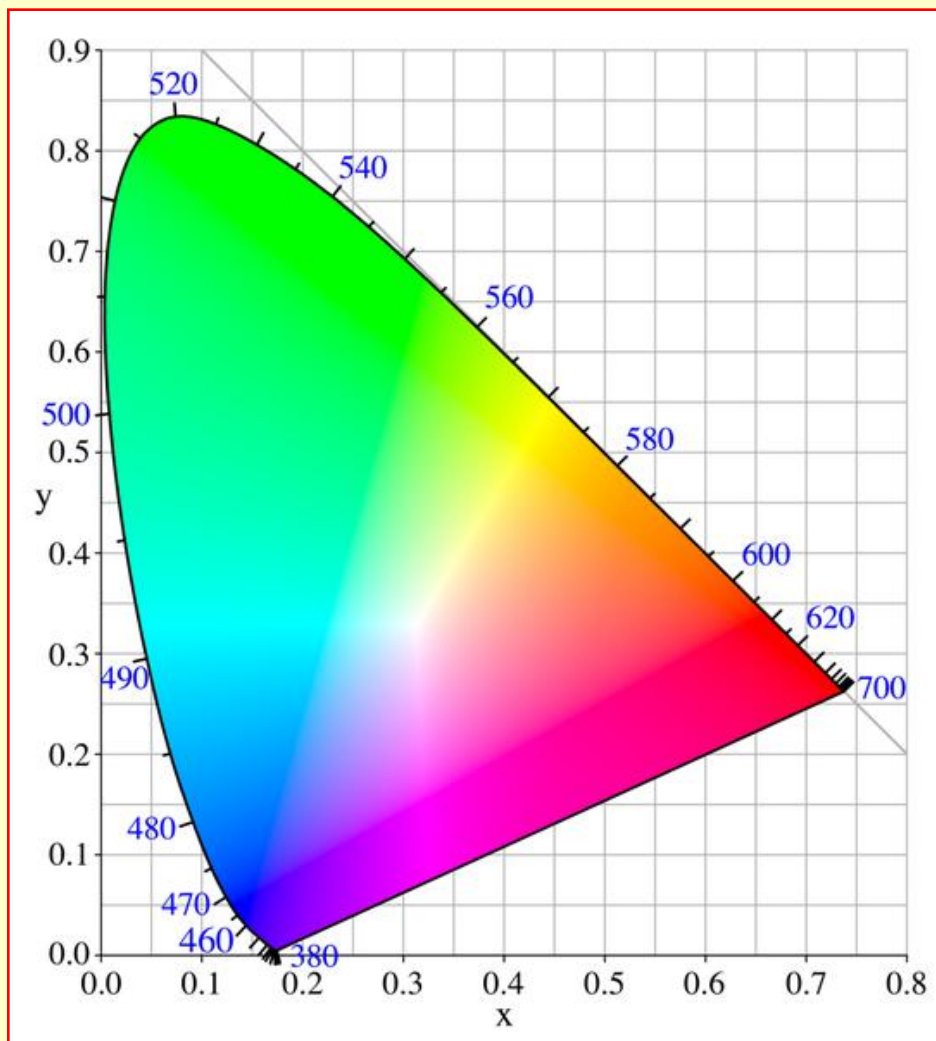
Базовые понятия компьютерной графики



Цветовая модель L^*a^*b

Corel 8: L 0 – 100, a -60 – +60, b -60 – +60

Corel 10: L 0 – 100, a -128 – +127, b -128 – +127





Corel 10: L 0 – 100, a -128 – +127, b -128 – +127





Плашечные цвета Цветовые библиотеки



В компьютерной графике для использования цвета одним из способов является **определение его посредством предлагаемых типовых наборов.**

Достаточно часто используется набор цветов Munsella, он содержит комплект опубликованных стандартных красок, организованных методом и описанием трех параметров: оттенок цвета, уровень цвета и насыщение. **В этом наборе каждый цвет имеет имя и свое положение в наборе.**

При печати профессиональными графиками часто используется набор, который называется PANTONE MATCHING SYSTEM®.



Цветовые библиотеки

В компьютерной графике для использования цвета одним из способов является **определение его посредством предлагаемых типовых наборов ...**



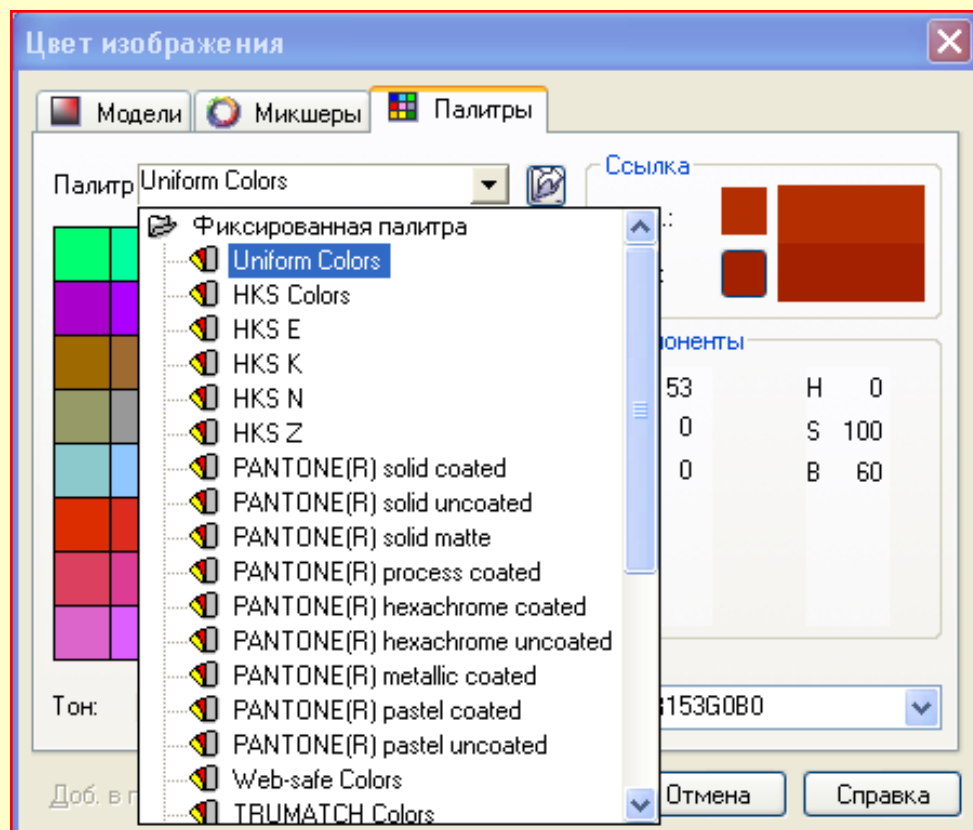


Цветовые библиотеки

Для того чтобы унифицировать ... создаются цветовые библиотеки.

... В диалоговом окне **Палитры** можно выбирать цвет из следующих цветовых библиотек PANTONE, TRUMATCH, FOCOLTONE, TOYO, D1C

Выбор цвета по каталогу призван обеспечить максимально точное воспроизведение его при печати.



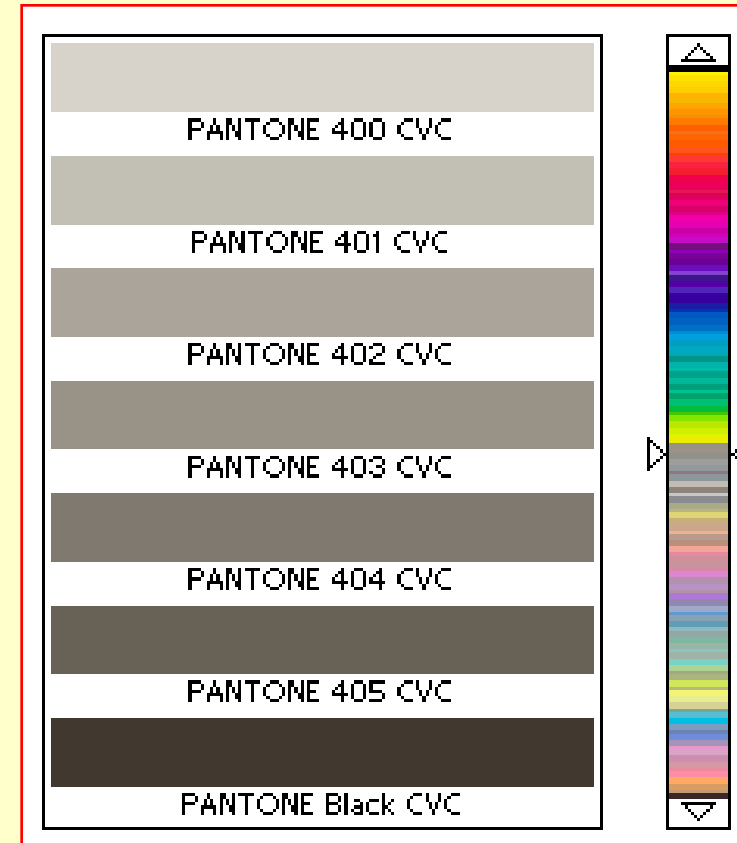


Цветовые библиотеки

Что такое PANTONE? И для чего они надо?...

Многие видели цветные таблицы с номерами, имеющиеся практически во всех графических пакетах (за исключением разве PaintBrush).

На самом деле дизайнеры используют не эти электронные таблички, а их аналоги на бумаге, выпускаемые этими фирмами (например, PANTONE INC).

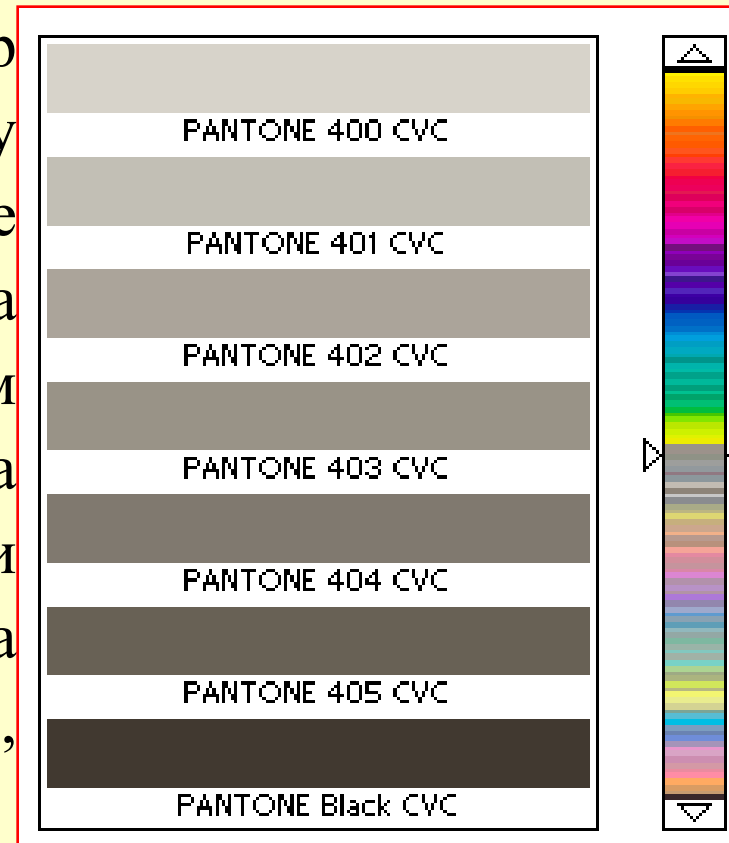




Цветовые библиотеки

Что такое PANTONE? И для чего они надо?...

Все дело в том, что каждый дизайнер может настроить монитор как ему вздумается, и даже калибровка потом не всегда помогает. Выбрав цвет для буклета в электронном каталоге, он с удивлением отмечает, что все цвета при печати на хорошей бумаге в самой дорогой и престижной типографии перевераны, а буклет если и не испорчен окончательно, то замысел все равно не реализован ...





Цветовое пространство, цветовой охват

Базовые понятия компьютерной графики



Цвет может быть представлен в природе, на экране монитора, на бумаге. Во всех случаях **возможный диапазон цветов**, или **цветовой охват** (gamut), будет разным.

Самым широким он будет, естественно, в природе, где ограничивается только возможностями нормального человеческого зрения (скажем, человек совсем не воспринимает инфракрасного излучения без специальных устройств).

Часть из того, что существует в природе, может передать монитор (на экране нельзя точно передать, например, чистый голубой или желтый цвет).

Часть из того, что передает монитор, можно напечатать (например, при полиграфическом исполнении совсем не передаются цвета, составляющие которых имеют очень низкую плотность).



Различные объекты нашего мира могут отражать, пропускать, или излучать свет. Объекты, которые отражают или пропускают свет, вносят в него свои коррективы, изменяя его спектральный состав в зависимости от того, какими свойствами обладают материалы, из которых сделаны объекты, от свойств поверхности, на которую падает свет, и еще от многих факторов. Объекты, излучающие свет (источники света) так же излучают световые волны разной длины и интенсивности. Отраженный, преломленный или излученный свет и составляет то, что мы называем цветом объекта. Сочетание длин волн, исходящих от объекта - это спектральные данные этого объекта.

Спектральные данные можно получить в результате анализа волн различных длин, которые исходят из данного объекта.



... Сочетание длин волн, исходящих от объекта - это спектральные данные этого объекта.

На графике спектральные данные можно представить в виде спектральной кривой. Эта кривая строится по двум координатам, по длине волны и интенсивности отражения этой волны от объекта (или интенсивности излучения этой волны объектом).

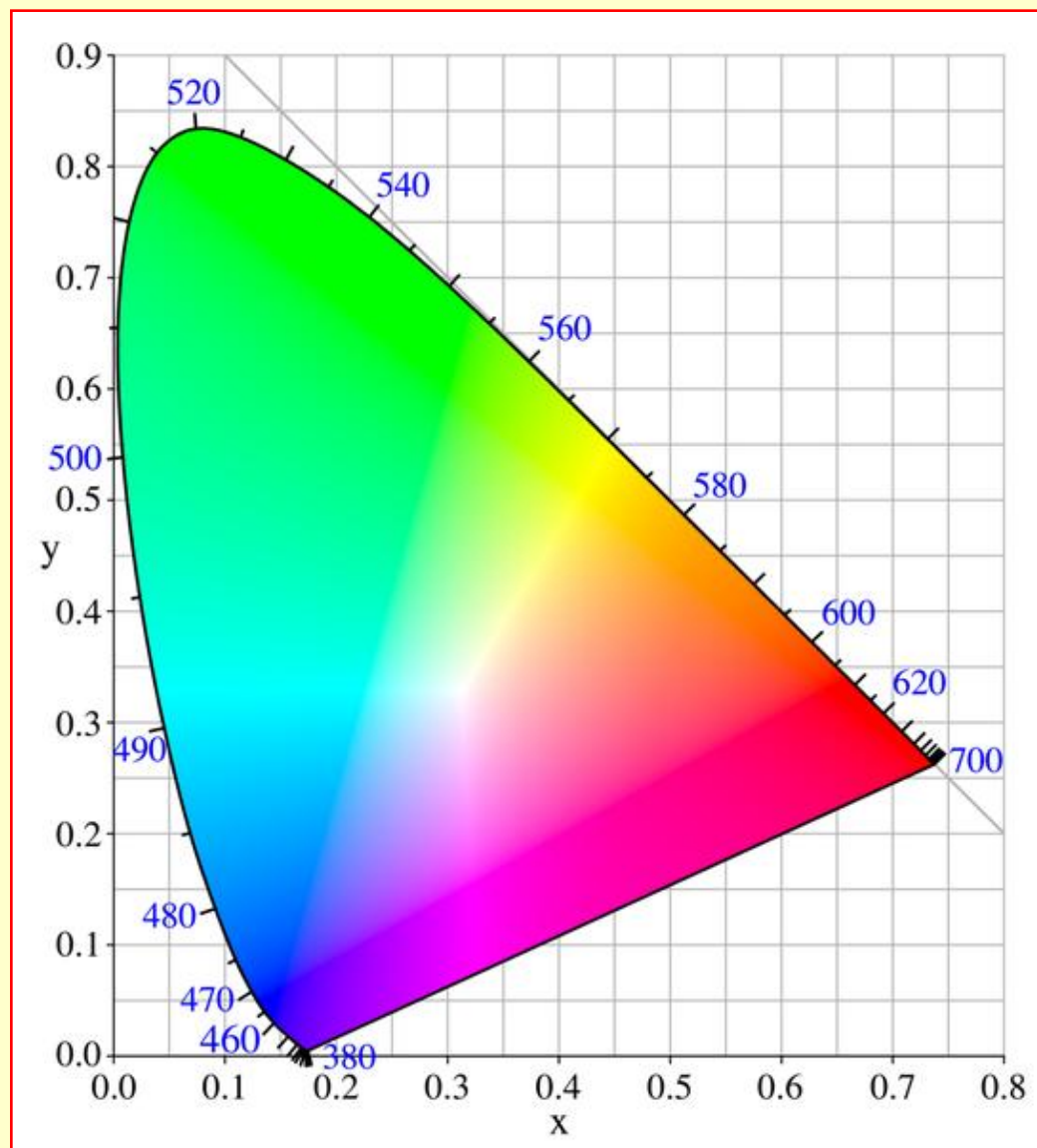
Для получения спектральных данных используются устройства, называемые **спектрофотометрами**. Такие устройства позволяют получить спектр цвета в локальных масштабах, то есть при близком контакте с объектом





**Пространство системы
цвета -- цветовой диапазон,
в котором цвета могут ...**

Диаграмма цветового
пространства CIE 1931. На
внешней линии,
ограничивающей цветное
пространство, указаны
длины волн спектральных
(монохроматических) цветов,
в нм.





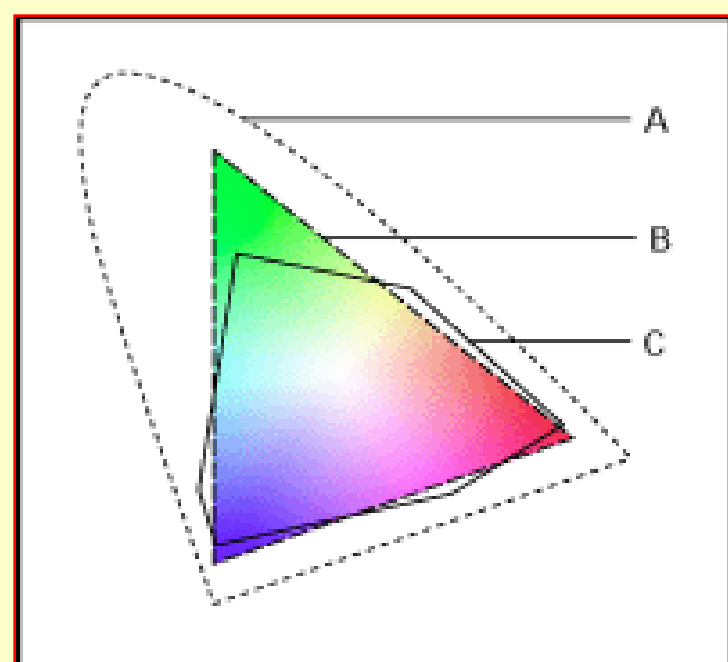
Базовые понятия компьютерной графики

Цветовое пространство, цветовой охват



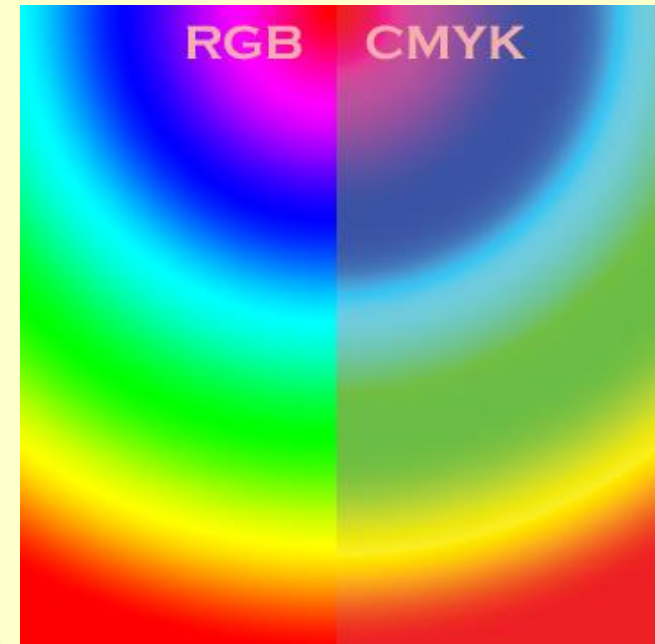
Пространство системы цвета – цветовой диапазон, в котором цвета могут быть визуализированы (отображены) или напечатаны.

Представить цветовой охват можно на схеме пространства цветовой модели:



А – пространство цветов Lab.

В, С – пространство цветов RGB, CMYK.



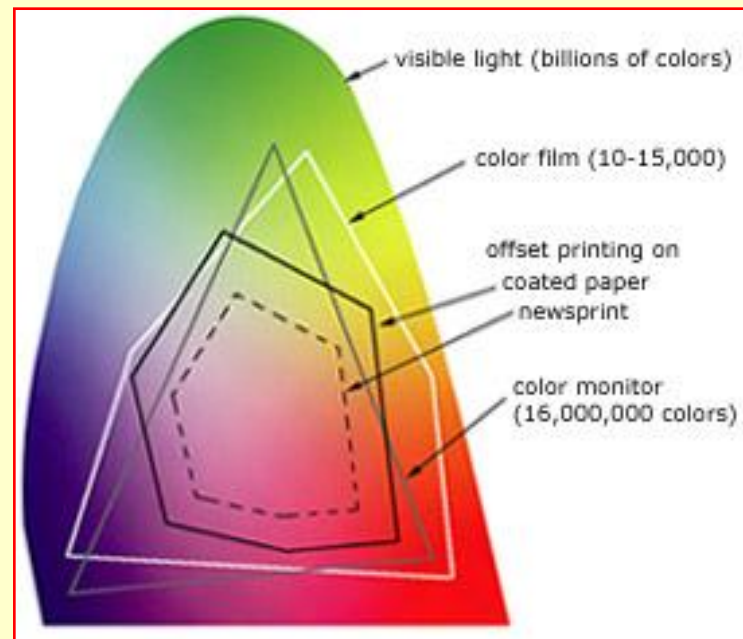
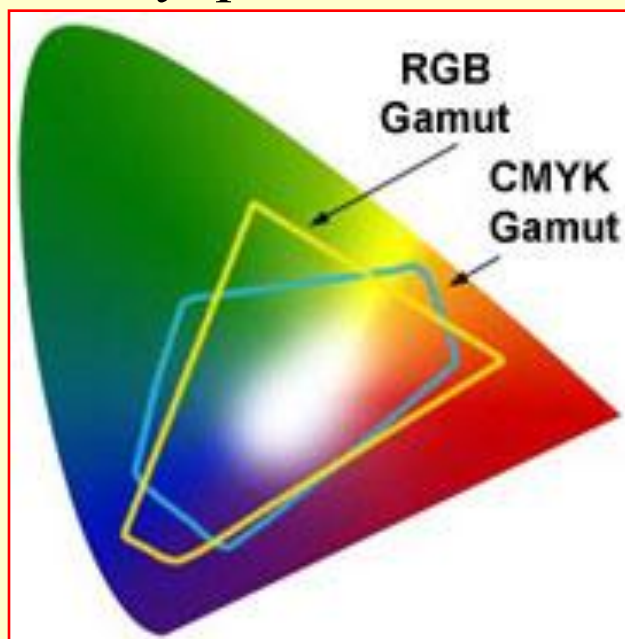
Сравнение цветовых моделей RGB и CMYK



Пространство системы цвета – цветовой диапазон, в котором цвета могут быть визуализированы (отображены) или напечатаны.

Представить цветовой охват можно на схеме пространства цветовой модели:

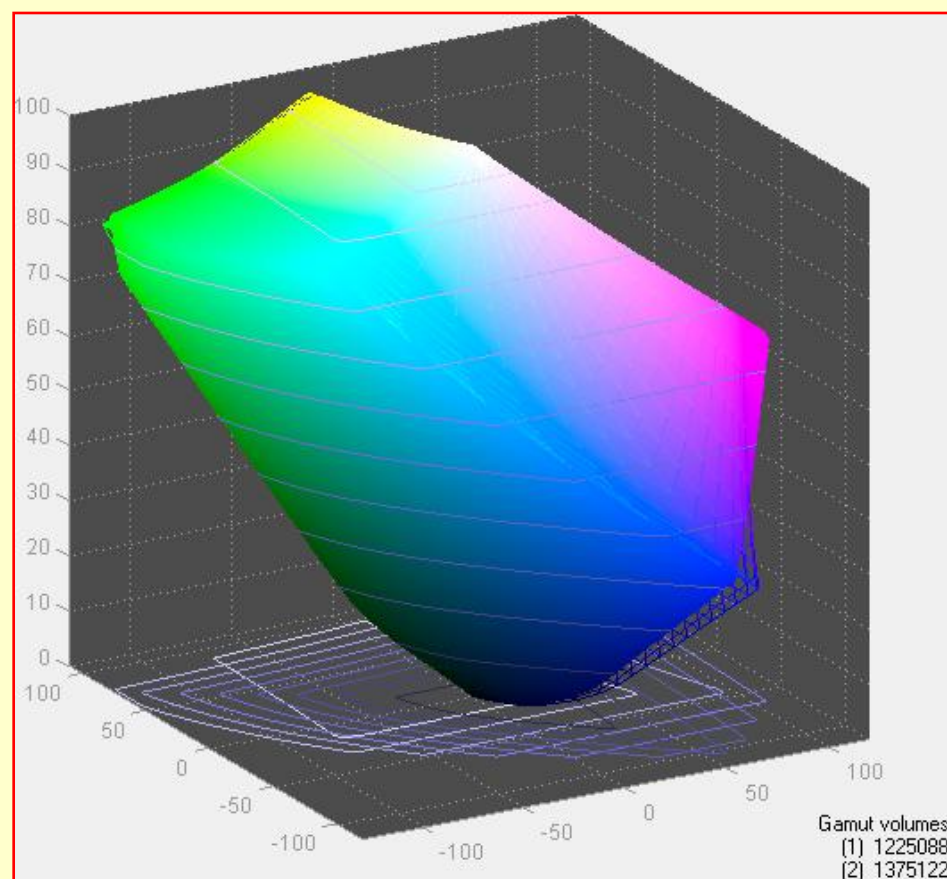
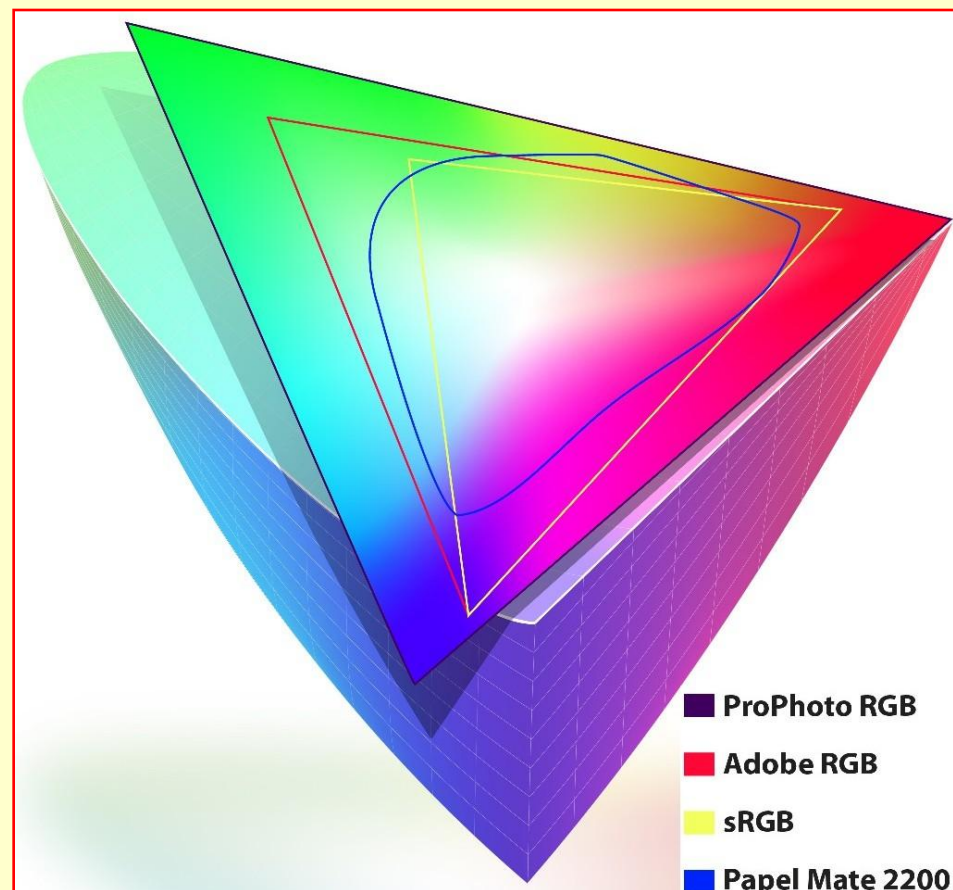
Рисунок иллюстрирует цветовой охват RGB и CMYK цветковых моделей внутри модели Lab.



[CIEChromaticityDiagram-source+T.nb](#)



Пространство системы цвета – цветовой диапазон, в котором цвета могут быть визуализированы (отображены) или напечатаны.





Основные типы графических форматов

Графические данные.

Общие сведения о графических форматах



Основные типы графических форматов



Графические данные.

Общие сведения о графических форматах

Графический формат — это формат, в котором данные, описывающие графическое изображение, записаны в файле. Графические форматы разработаны для того, чтобы эффективно и логично организовывать, сохранять и восстанавливать графические данные.

Основные типы графических форматов

- Растровые форматы
- Векторные форматы
- Метафайловые форматы
- Форматы сцены
- Форматы анимации
- Мультимедиа-форматы
- Смешанные форматы



Общие сведения о графических форматах

Графические файлы служат для хранения изображений между сеансами работы с графическими программами и переноса изображений между программами и компьютерами.

Графическая информация в файлах кодируется несколько иначе, чем в памяти компьютера. Более того, способов кодирования, называемых форматами, существует множество, что обусловлено специфическими сферами их применения.

Графические данные традиционно подразделяются на два класса: *векторные и растровые*.

В настоящее время интенсивно разрабатываются и применяются объектные файловые системы, в которых "файл данных" представляет собой блок независимых элементов, допускающий или не допускающий встраивание графических образов. Традиционная классификация дополняется новыми понятиями.

Метафайлы. Метафайлы могут содержать векторные и растровые данные одновременно.



Растровые форматы
используются для хранения
растровых данных. ...

Наиболее распространенные
растровые форматы – это
BMP, PCX, TIF, TGA, PNG,
GIF, JPG,
PSD, CPT



Базовые понятия компьютерной графики

Как организованы растровые файлы



Если формат позволяет каждому изображению иметь свою собственную палитру, то ее принято сохранять непосредственно перед данными того изображения, с которым она связана:

- Заголовок
- Палитра
- Каталог изображений
- Палитра 1
- Растровые данные изображения 1
- Палитра 2
- Растровые данные изображения 2
- ...
- Палитра n
- Растровые данные изображения n
- Концовка



Базовые понятия компьютерной графики



Распространенные форматы файлов растровой графики

Формат	Макс. число бит/пиксел	Макс. число цветов	Макс. разм. изображения, пиксел	Методы сжатия
BMP	24	16'777'216	65535 x 65535 = 4'294'836'225	RLE*
GIF	8	256	65'535 x 65535	LZW
JPEG	24	16'777'216	65535 x 65535	JPEG
PCX	24	16'777'216	65535 x 65535	RLE*
PNG	48	281'474'976'710'656	2'147'483'647 x 2'147'483'647	Deflation (вариант LZ77)
TIFF	24	16'777'216	всего 4'294'967'295	LZW, RLE и другие*

* Сжатие выполняется факультативно.



Терминология

В компьютерной графике **альфа-композиция** обозначает процесс комбинирования изображения с фоном с целью создания эффекта частичной прозрачности. Этот метод часто применяется для многопроходной обработки изображения по частям с последующей комбинацией этих частей в единое двумерное результирующее изображение.

Альфа-канал — это дополнительный канал, который может быть добавлен в рисунок. Он содержит информацию о прозрачности рисунка и в зависимости от типа альфа, он может содержать различные уровни прозрачности. Добавляя альфа-канал, можно контролировать прозрачность красного канала, зеленого канала и синего канала.

Альфа-канал позволяет оставить нужные объекты видимыми, а не нужное пространство сделать прозрачным. По сути, действует альфа-канал так же, как действует маска. Поэтому его иногда называют **маска-канал**.



Терминология

Обтравочный контур – это невидимая граница, которая позволяет скрывать одни участки изображения и показывать другие; все, что расположено за пределами контура, будет прозрачным.

Обтравочные контуры обрезают часть графического объекта, так что в создаваемых фигурах отображается только оставшаяся его часть. Обтравочный контур позволяет скрыть ненужные части изображения, создавая одновременно контур и фрейм изображения. Разделение обтравочного контура и графического фрейма позволяет, не затрагивая графический фрейм, свободно изменять обтравочный контур с помощью инструмента "Частичное выделение" и других инструментов рисования в панели "Инструменты".



Базовые понятия компьютерной графики

Файлы GIF



Основные достоинства GIF заключаются в широком распространении этого формата и его компактности. Поддерживаются, в частности, **прозрачный фон** (можно использовать прозрачные области), **анимация**.

Формат GIF может использовать кодирование с числом **2, 4, 8, 16, 32, 64, 128** или **256** цветов.



Причем! Существует возможность использования локальной палитры для каждого изображения.

Но ему присущи два достаточно серьезных недостатка.

Один из них состоит в том, что в изображениях, хранящихся в виде **GIF**-файла, не может быть использовано более 256 цветов.

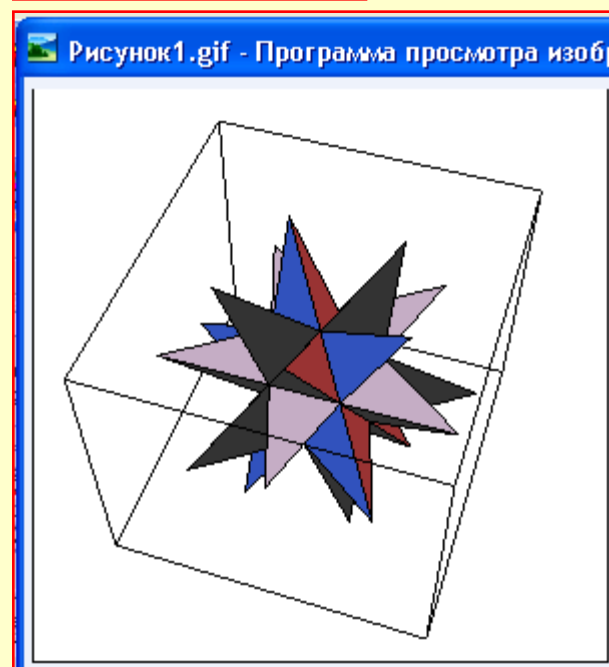
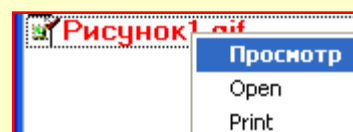
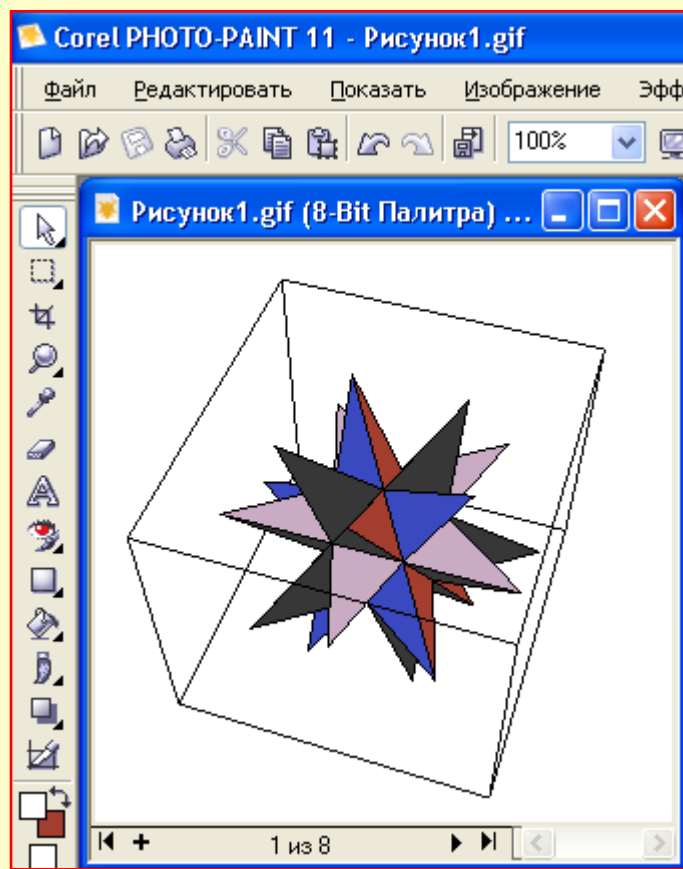
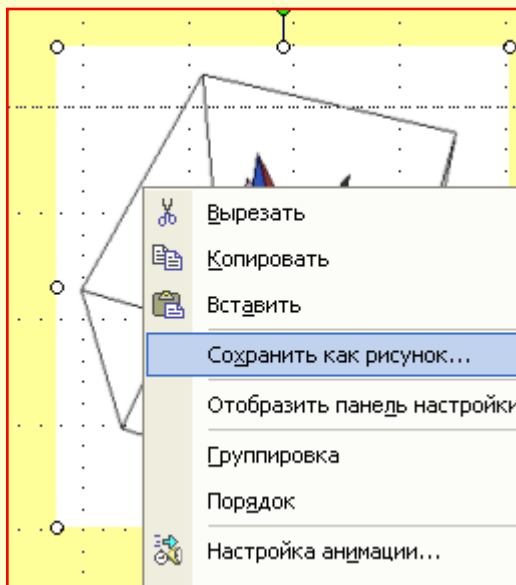


Базовые понятия компьютерной графики

Файлы GIF



Как экспортировать из RPT и не потерять анимацию !





Файлы JPEG

Формат файла **JPEG** (Joint Photographic Experts Group – Объединенная Экспертная Группа по Фотографии) был разработан компанией C-Cube Microsystems как эффективный метод хранения изображений с большой глубиной цвета, например, получаемых при сканировании фотографий с многочисленными едва уловимыми оттенками цвета.

Первоначально был JFIF (JPEG File Interchange Format).

Самое большое отличие формата **JPEG** от других рассмотренных форматов состоит в том, что в **JPEG** используется алгоритм сжатия с потерями (а не алгоритм без потерь) информации. При сжатии с потерями приносится в жертву часть информации об изображении, чтобы достичь большего коэффициента сжатия.



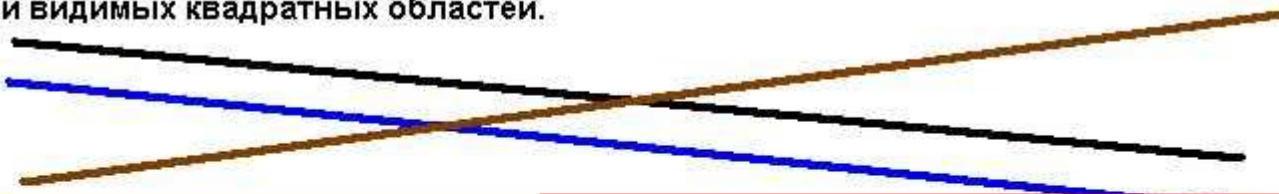
Базовые понятия компьютерной графики

Файлы JPEG

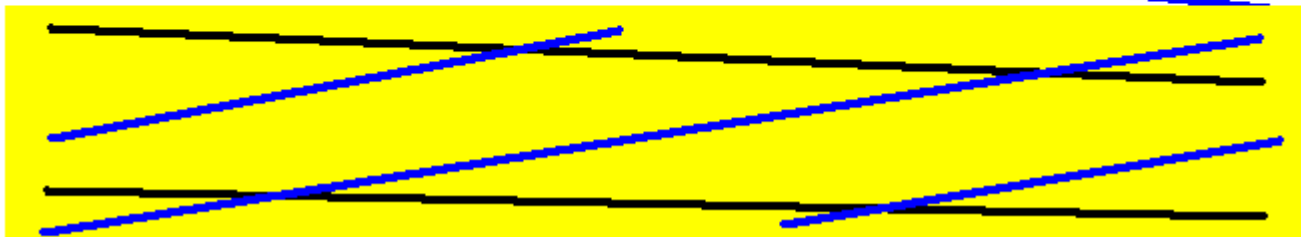
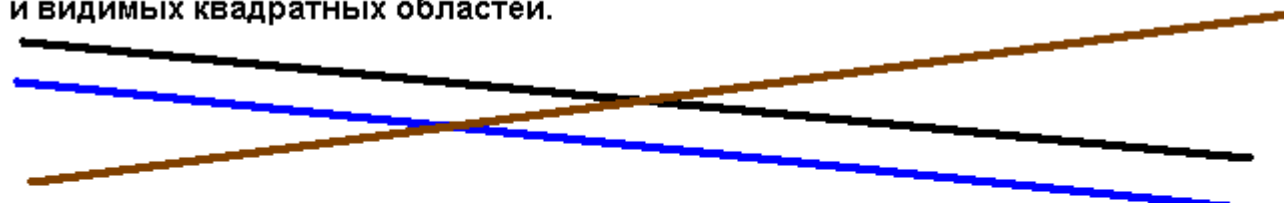


... Особенно характерно проявление грязи вокруг темных линий на светлом фоне ...

Особенно характерно проявление грязи вокруг темных линий на светлом фоне и видимых квадратных областей.



Особенно характерно проявление грязи вокруг темных линий на светлом фоне и видимых квадратных областей.



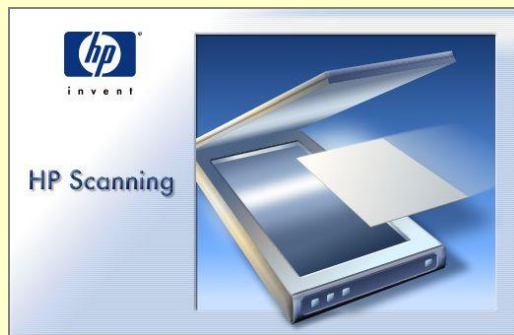


Растровая графика. Примеры применения форматов

Графические форматы



... надо разместить в Сети
фотографию выпускников,
которая в оригинале
чёрно-белая



... отсканировали ... взяли
все рекомендуемые форматы
с сохранением без потерь...



Растровая графика

Графические форматы



... сопоставляете размеры, чтобы выбрать наименьший ...

2 923 846 vypusk1966-11a_PhFi.aaa

2 962 020 vypusk1966-11a_PhEdComp.bbb

2 971 309 vypusk1966-11a_CPT_LZW.ccc

3 567 949 vypusk1966-11a_PhEd.eee

5 316 176 vypusk1966-11a_PhFi.ddd

5 673 982 vypusk1966-11a_PhEd.fff

5 676 572 vypusk1966-11a_PhEd.ggg

7 159 831 vypusk1966-11a_CPT.xxx

Здесь в списке были: bmp, psx, png, tga, tif

Самый большой размер 7 159 831 у файла с расширением ???

Самый маленький размер 2 923 846 у файла с расширением ???



Растровая графика

Графические форматы



... сопоставляете размеры, чтобы выбрать наименьший ...

2 923 846 vypusk1966-11a_PhFi.aaa

2 962 020 vypusk1966-11a_PhEdComp.bbb

2 971 309 vypusk1966-11a_CPT_LZW.ccc

3 567 949 vypusk1966-11a_PhEd.eee

5 316 176 vypusk1966-11a_PhFi.ddd

5 673 982 vypusk1966-11a_PhEd.fff

5 676 572 vypusk1966-11a_PhEd.ggg

7 159 831 vypusk1966-11a_CPT.xxx

Здесь в списке были: bmp, psx, png, tga, tif

Самый большой размер 7 159 831 у файла с расширением psx

Самый маленький размер 2 923 846 у файла с расширением tif



Растровая графика

Графические форматы



... надо разместить в Сети
фотографию выпускников,
которая в оригинале
чёрно-белая

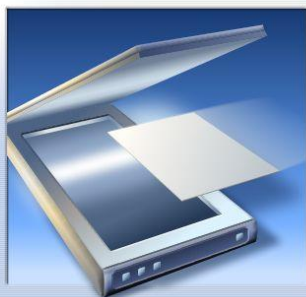


... отсканировали ... взяли все
рекомендуемые форматы ...
... я бы записал в формате ???



invent

HP Scanning





Растровая графика

Графические форматы



... надо разместить в Сети
фотографию выпускников,
которая в оригинале
чёрно-белая



... отсканировали ... взяли все
рекомендуемые форматы ...

... я бы записал в формате jpg



Растровая графика

Графические форматы



... надо разместить в Сети
фотографию выпускников,
которая в оригинале
чёрно-белая



... я бы записал в формате jpg

320 949 vypusk1966-11a_GreyPhEd.jpg

334 957 vypusk1966-11a_PhEd_85.jpg

432 745 vypusk1966-11a_PhFi_85.jpg

471 354 vypusk1966-11a_CPT_15.jpg



Вам надо помочь другу (подруге).
Надо разместить в Сети скриншот
рабочего окна программы **с составными частями.**

Сделали несколько скриншотов, используя Alt + PrtSc.
В графическом редакторе составили нужные фрагменты,
свели все в одно изображение.

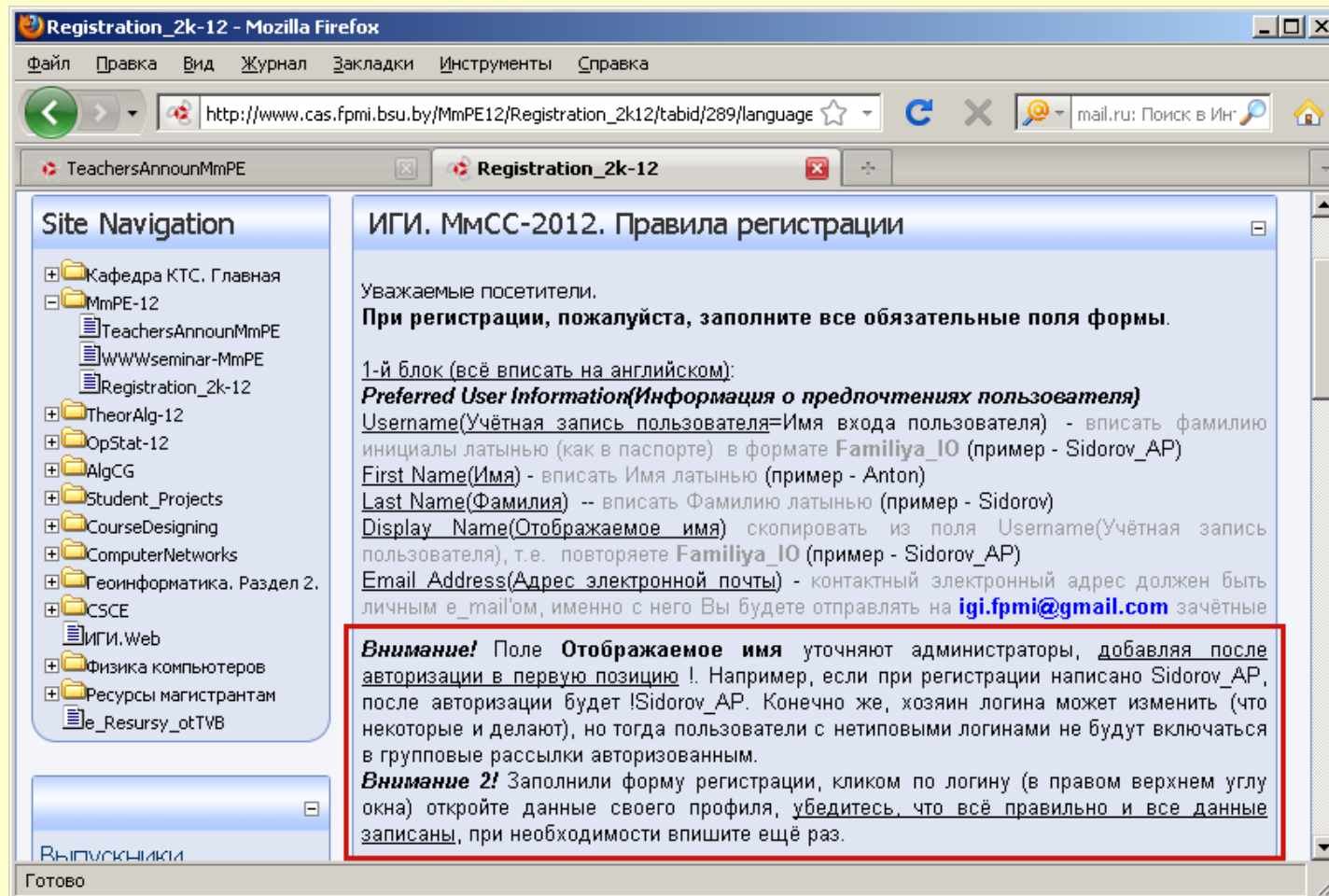
Попробовали несколько вариантов сохранения,
сопоставляете размеры, чтобы выбрать наименьший.



Растровая графика

Графические форматы

Надо разместить в Сети скриншот рабочего окна программы с составными частями. Посмотрели несколько вариантов сохранения с разными форматами.





Растровая графика

Графические форматы



... сопоставляете размеры нескольких первых форматов, чтобы выбрать наименьший ...

203 810	MmPE-04naPriz4c.aaa
256 531	MmPE-04naPriz4cPhFi.bbb
339 541	MmPE-04naPriz4c.ccc
1 332 294	MmPE-04naPriz4c.ddd
1 332 766	MmPE-04naPriz4c.eee

Здесь в списке были: bmp, psx, rle, tga, tif

Самый большой размер 1 332 766 у файла с расширением ???

Самый маленький размер 203 810 у файла с расширением ???



Растровая графика

Графические форматы



... сопоставляете размеры нескольких первых форматов, чтобы выбрать наименьший ...

203 810	MmPE-04naPriz4c.aaa
256 531	MmPE-04naPriz4cPhFi.bbb
339 541	MmPE-04naPriz4c.ccc
1 332 294	MmPE-04naPriz4c.ddd
1 332 766	MmPE-04naPriz4c.eee

Здесь в списке были: bmp, psx, rle, tga, tif

Самый большой размер 1 332 766 у файла с расширением tif
Самый маленький размер 203 810 у файла с расширением rle



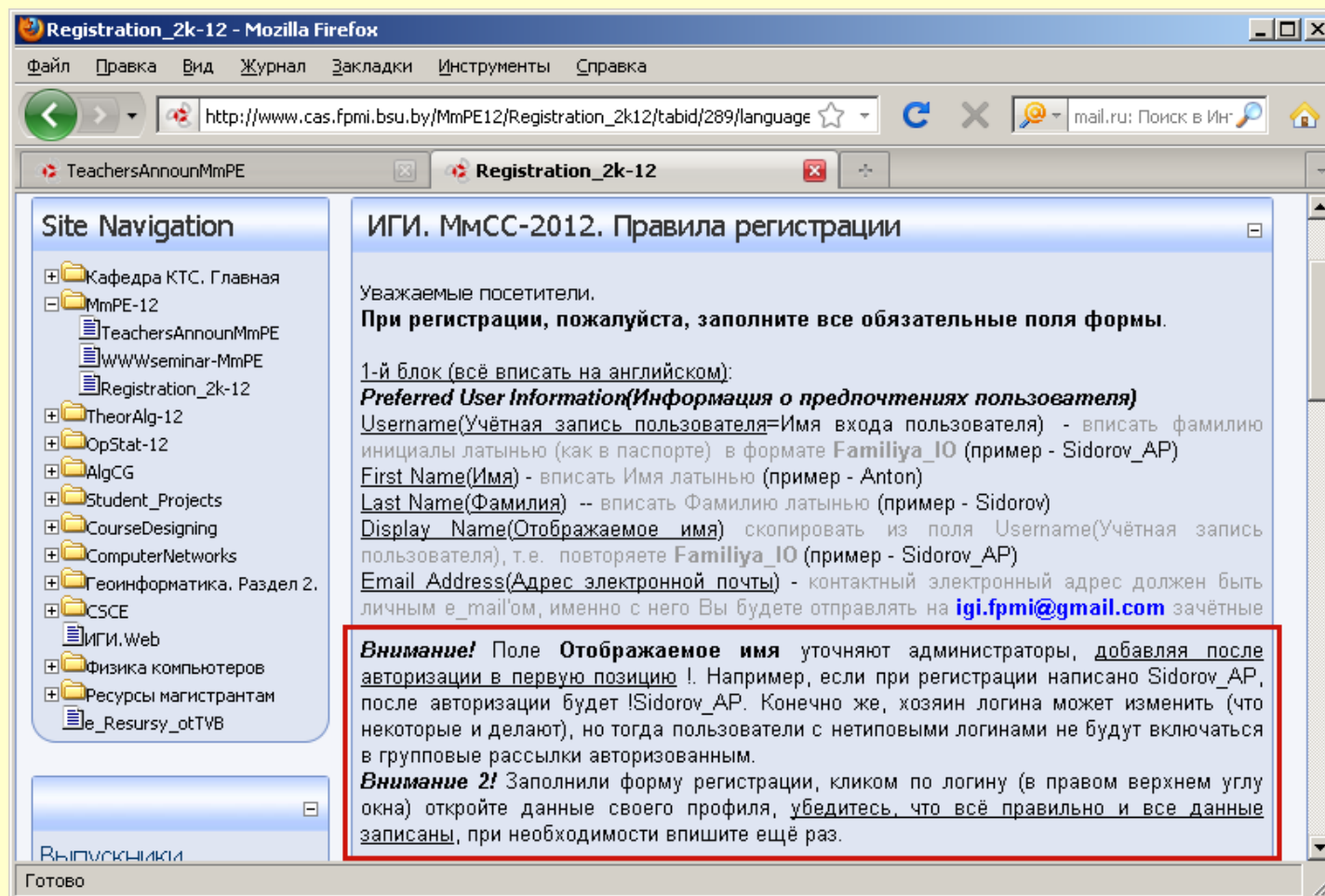
Растровая графика

Графические форматы



Надо разместить в Сети скриншот рабочего окна программы с составными частями.

Почитали советы в Сети, попробовали разные форматы.





КОМПЬЮТЕРНЫЙ СЕРВИС
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
(КСВЭ)



*Спасибо
за внимание!*

Обратная связь:
форум сайта

