

Лекция 1-2
Информатика.
Информация.
Данные.
Кодирование
информации

Что такое информатика?

- **Информатика** – это техническая наука, определяющая сферу деятельности, связанную с процессами хранения, преобразования и передачи информации с помощью компьютера.
- **Компьютер** – универсальный прибор для обработки информации.

Что такое информация?

Термин «информация» в переводе с латинского означает «разъяснение, изложение, набор сведений».

Термин "*информация*" происходит от латинского слова "*informatio*", что означает *сведения, разъяснения, изложение*.

Информация – это очень сложное и глубокое понятие, которому не просто дать четкое определение.

Чем отличается информация от данных???

В каком виде существует информация

Информация может существовать в виде:

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов.

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются **информационными объектами.**

Что можно делать с информацией

Информацию можно:

- создавать;
- передавать;
- воспринимать;
- использовать;
- запоминать;
- принимать;
- копировать;
- формализовать;
- распространять;
- преобразовывать;
- комбинировать;
- обрабатывать;
- делить на части;
- упрощать;
- собирать;
- хранить;
- искать;
- измерять;
- разрушать;
- и др.

Все эти процессы, связанные с определенными операциями над информацией, называются информационными процессами.

Классификация

- по способу восприятия:
- Визуальная — воспринимаемая органами зрения.
 - Аудиальная — воспринимаемая органами слуха.
 - Тактильная — воспринимаемая тактильными рецепторами.
 - Обонятельная — воспринимаемая обонятельными рецепторами.
 - Вкусовая — воспринимаемая вкусовыми рецепторами.

по форме представления:

Текстовая — передаваемая в виде символов, предназначенных обозначать лексемы языка.

Числовая — в виде цифр и знаков, обозначающих математические действия.

Графическая — в виде изображений, предметов, графиков.

Звуковая — устная или в виде записи и передачи лексем языка аудиальным путём.

Видеоинформация — передаваемая в виде видеозаписи.

Классификация

по назначению: **информации**

- Массовая — содержит тривиальные сведения и оперирует набором понятий, понятным большей части социума.
- Специальная — содержит специфический набор понятий, при использовании происходит передача сведений, которые могут быть не понятны основной массе социума, но необходимы и понятны в рамках узкой социальной группы, где используется данная информация.
- Секретная — передаваемая узкому кругу лиц и по закрытым (защищённым) каналам.
- Личная (приватная) — набор сведений о какой-либо личности, определяющий социальное положение и типы социальных взаимодействий внутри популяции.

Классификация информации

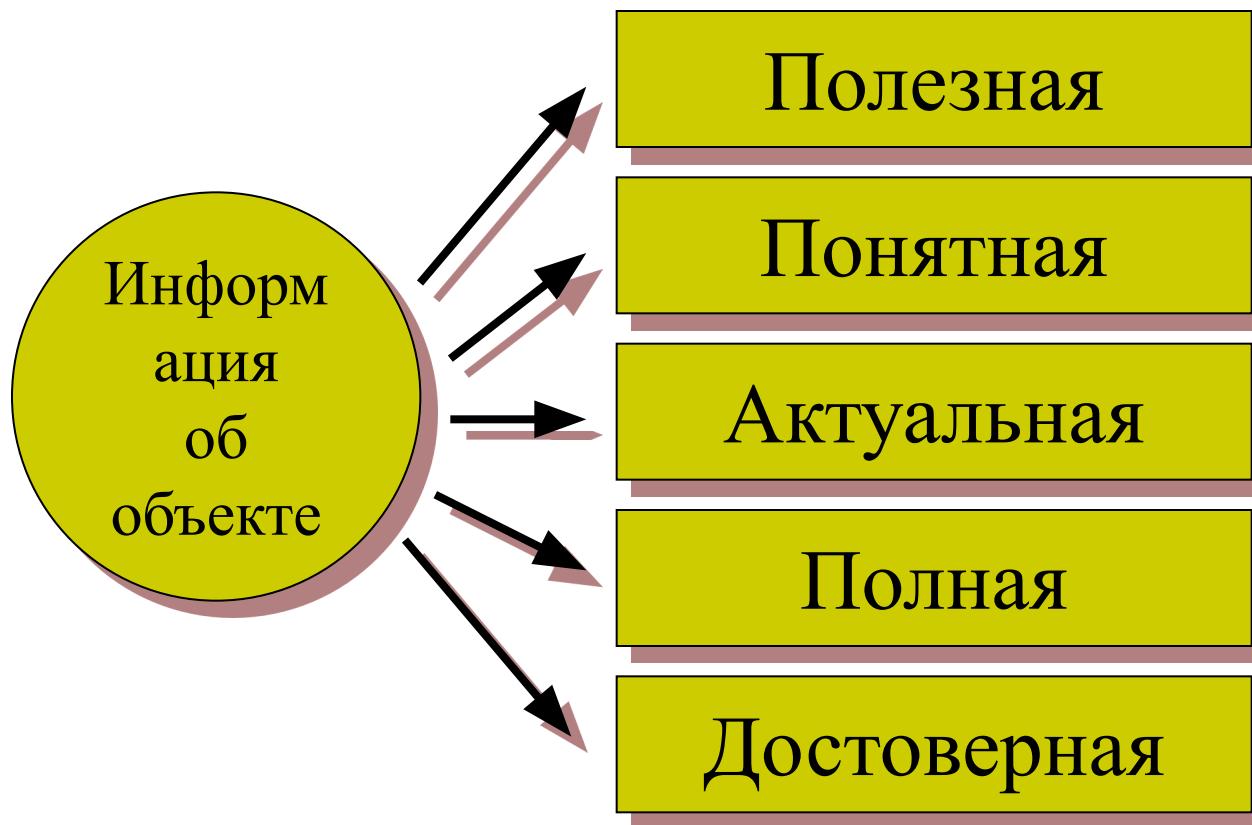
по значению:

- Актуальная — информация, ценная в данный момент времени.
- Достоверная — информация, полученная без искажений.
- Понятная — информация, выраженная на языке, понятном тому, кому она предназначена.
- Полная — информация, достаточная для принятия правильного решения или понимания.
- Полезная — полезность информации определяется субъектом, получившим информацию в зависимости от объёма возможностей её использования.

по истинности:

- истинная
- ложная

СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИИ



Свойства информации (с точки зрения бытового подхода к определению информации):

- *релевантность* — способность информации соответствовать нуждам (запросам) потребителя;
- *полнота* — свойство информации исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект или процесс; **информация полна, если её достаточно для понимания и принятия решений; как неполная, так и избыточная информация сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки;**
- *своевременность* — способность информации соответствовать нуждам потребителя в нужный момент времени; только **своевременно полученная информация может принести ожидаемую пользу;** одинаково нежелательны как **преждевременная подача информации** (когда она ещё не может быть усвоена), так и её **задержка;**

- **достоверность** — свойство информации не иметь скрытых ошибок; достоверная информация со временем может стать недостоверной, если устареет и перестанет отражать истинное положение дел; **информация достоверна, если она отражает истинное положение дел;** недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений;
- **доступность** — свойство информации, характеризующее возможность её получения данным потребителем; **информация должна преподноситься в доступной** (по уровню восприятия) **форме;** поэтому одни и те же вопросы по-разному излагаются в школьных учебниках и научных изданиях.
- **защищённость** — свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения информации;
- **эргономичность** — свойство, характеризующее удобство формы или объёма информации с точки зрения данного потребителя.

КОДИРОВАНИЕ И ДЕКОДИРОВАНИЕ

Для обмена информацией с другими людьми человек использует естественные языки. Наряду с *естественными* языками были разработаны *формальные* языки для профессионального применения их в какой-либо сфере.

Код — набор символов (условных обозначений) для представления информации.

— система условных знаков (символов) для передачи, обработки и хранения

Кодирование — процесс представления информации (сообщения) в виде кода.

Все множество символов, используемых для кодирования, называется *алфавитом кодирования*.

А 🍷	Б 🍷	В ❤️	Г 😊	Д ✨	Е 🏠	Ё 📺	Ж ||
З 🍷	И 🚲	Й 🔄	К ✖	Л 🦋	М 🚗	Н ⊖	О 🛩
П 🟩	Р 🚚	С □	Т ●	У 📺	Ф ✓	Х 💬	Ц 🍷
Ч ⚡	Ш ⓘ	Щ 🌊	Ъ 💬	Ы ?	Ь 💡	Э 🧬	Ю 🟩
Я 🍷	1 □	2 📄	3 ◀	4 ▶	5 ▲	6 ▼	7 ⏪
8 ▶▶	9 ⏩	0 _	. /	, 📖	! 🕷	? 🏆	«» ✂

Декодирование – процесс восстановления закодированной информации.

Код объекта (кодовое обозначение, кодовая комбинация)
 образуется в соответствии с правилами кодирования, принятыми в
 данной системе кодирования, и характеризуется:

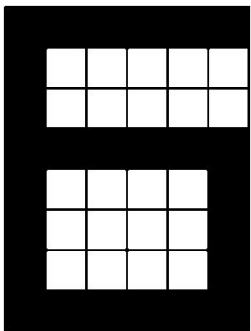
- длиной - *числом знаков (разрядов)*
- структурой - *условным обозначением.*

Дихотомический

Политомический

Пример

дихотомического кодирования

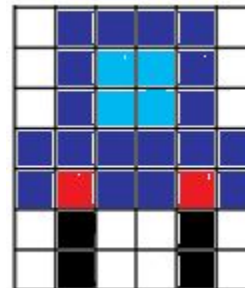


1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1

0 – белый цвет, 1 – черный цвет

Пример

политомического кодирования



0	3	3	3	3	0
0	3	4	4	3	0
0	3	4	4	3	0
3	3	3	3	3	3
3	2	3	3	2	3
0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0

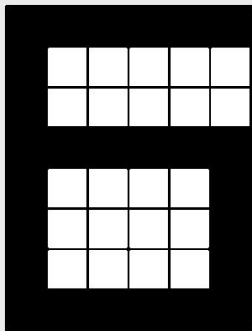
0 – белый цвет, 1 – черный цвет, 2 – красный цвет,
 3 – синий цвет, 4 - голубой

Методы кодирования:

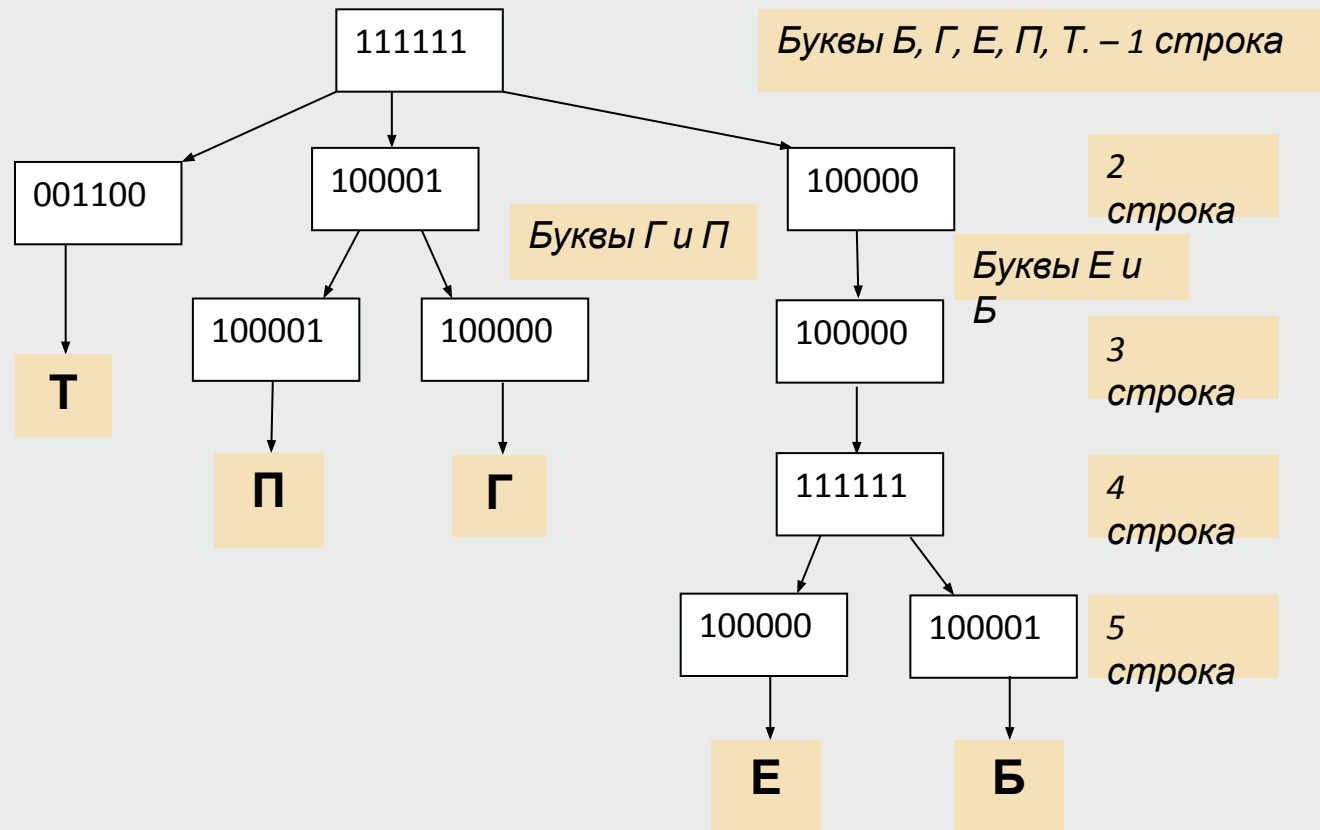
- ✓ ***Порядковый метод*** — каждый из объектов множества кодируется с помощью текущего номера по порядку. Обеспечивает простоту добавления новых объектов и краткость кода, однако такой код не несёт никакой информации об объекте.
- ✓ ***Серийно-порядковый метод*** — кодами служат числа натурального ряда с закрепленной отдельной серией этих чисел за объектами классификации с одинаковыми признаками. Чаще всего используется для идентификации объектов в сочетании с классификационным методом (например, классификатор должностей и служащих).
- ✓ ***Последовательный метод*** — в кодовом обозначении знаки на каждой ступени деления зависят от результатов разбиения на предыдущих ступенях. В результате кодовое обозначение группировки дает информацию о последовательности признаков, характеризующих эту группировку. Наиболее подходит иерархическому методу классификации.
- ✓ ***Параллельный метод*** — признаки классификации кодируются независимо друг от друга определенными разрядами или группой разрядов кодового обозначения. Метод параллельного кодирования чаще всего используется при фасетной классификации, но применяется также и в иерархической классификации.

Последовательный метод кодирования

Рассмотрим систему распознавания букв русского алфавита, для этого необходимо все буквы закодировать в виде матриц 6 × 8. Каждая строка матрицы является соответствующим уровнем иерархии. Рассмотрим случай, когда первая строка состоит из всех единиц, это соответствует буквам Б, Г, Е, П, Т.

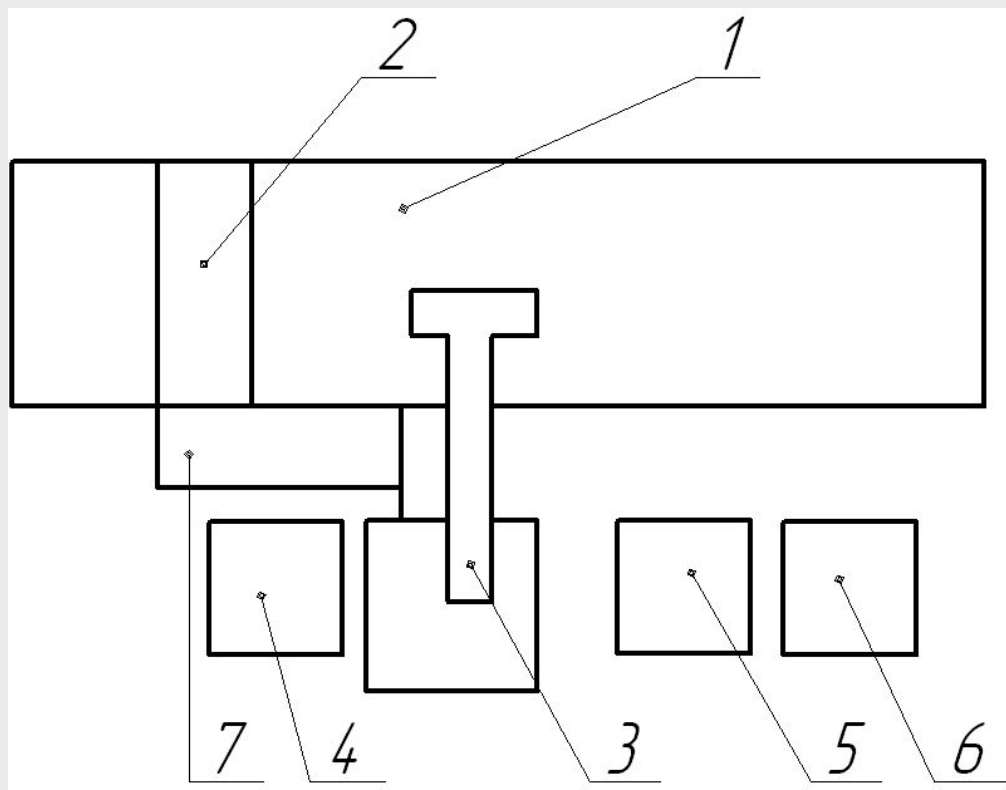


1	1	1	1	1	1		
1	0	0	0	0	0		
1	0	0	0	0	0		
1	1	1	1	1	1		
1	0	0	0	0	1		
1	0	0	0	0	1		
1	0	0	0	0	1		
1	1	1	1	1	1		



Параллельный метод кодирования

Примером служит зрительная система, предназначенная для управления рукой робота при захвате деталей с ленты конвейера

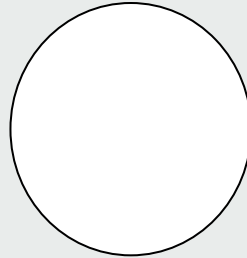


- 1 - конвейер,
- 2- орган зрения робота,
- 3- робот,
- 4, 5, 6 - бункеры для хранения
деталей,
- 7- устройство управления

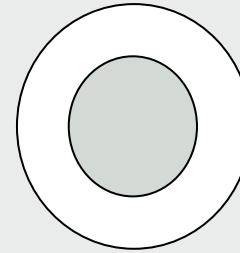
По конвейеру движутся 3 вида деталей:



Плита



Крышка



Шайба

Каждая деталь обладает рядом признаков.
Выделим два признака: форма и наличие отверстия.

Наименование	Признаки	
	Форма	Наличие отверстия
Плита	Прямоугольная	Нет
Крышка	Круглая	Нет
Шайба	Круглая	Есть

Наименование	Форма (0 – круглая, 1 - прямоугольная)	Наличие отверстия (0 – нет, 1 - есть)	Код
Плита	1	0	10
Крышка	0	0	00
Шайба	0	1	01

ШИФРОВАНИЕ И ДЕШИФРОВАНИЕ

В некоторых случаях возникает потребность засекречивания текста сообщения или документа, для того чтобы его не смогли прочитать те, кому не положено. Это называется **ЗАЩИТОЙ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА.**

В таком случае секретный текст *шифруется*.

В давние времена шифрование называлось *тайнописью*.

Шифрование представляет собой процесс превращения открытого текста в зашифрованный, а **дешифрование** — процесс обратного преобразования, при котором восстанавливается исходный текст.

Шифрование — это тоже кодирование, но с засекреченным методом, известным только источнику и адресату.

Методами шифрования занимается наука под названием **криптография.**

Биты и байты

Эти два символа 0 и 1 принято называть битами (от англ. **binary digit** – двоичный знак).

- **Бит** – наименьшая единица измерения информации и обозначается двоичным числом. Более крупной единицей измерения объема информации принято считать 1 байт, который состоит из 8 бит.
- 1 **байт** = 8 битов.

Единицы измерения объема информации.

Название	Условное обозначение	Соотношение с другими единицами
Килобит	Кбит	1 Кбит = 1024 бит = 2^{10} бит \approx 1000 бит
Мегабит	Мбит	1 Мбит = 1024 Кбит = 2^{20} бит \approx 1 000 000 бит
Гигабит	Гбит	1 Гбит = 1024 Мбит = 2^{30} бит \approx 1 000 000 000 бит
Килобайт	Кбайт (Кб)	1 Кбайт = 1024 байт = 2^{10} байт \approx 1000 байт
Мегабайт	Мбайт (Мб)	1 Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт \approx 1 000 000 байт
Гигабайт	Гбайт (Гб)	1 Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт \approx 1 000 000 000 байт

СПОСОБЫ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ



Графический

1 2 3

Числовой



Символьный
(текстовый)



Звуковой

- КОДИРОВАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ (СИМВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ)

Если каждому символу алфавита сопоставить определенное целое число (например, порядковый номер), то с помощью двоичного кода можно кодировать текстовую информацию.

!!!Восьми двоичных разрядов достаточно для кодирования 256 различных символов.

00101010

Институт стандартизации США (*ANSI—American National Standard Institute*) ввел в действие систему кодирования *ASCII (American Standard Code for Information Interchange — стандартный код информационного обмена США)*.

В системе *ASCII* закреплены две таблицы кодирования — *базовая* и *расширенная*. Базовая таблица закрепляет значения кодов от 0 до 127, а расширенная относится к символам с номерами от 128 до 255.

Первые 32 кода базовой таблицы, начиная с нулевого, отданы производителям аппаратных средств (в первую очередь производителям компьютеров и печатающих устройств). В этой области размещаются так называемые *управляющие коды*, которым не соответствуют никакие символы языков, и, соответственно, эти коды не выводятся ни на экран, ни на устройства печати, но ими можно управлять тем, как производится вывод прочих данных.

Начиная с кода 32 по код 127 размещены коды символов английского алфавита, знаков препинания, цифр, арифметических действий и некоторых вспомогательных символов.

Таблица 1.1. Базовая таблица кодировки ASCII

32 пробел	48 0	64 @	80 P	96 `	112 p
33 !	49 1	65 A	81 Q	97 a	113 q
34 "	50 2	66 B	82 R	98 b	114 r
35 #	51 3	67 C	83 S	99 c	115 s
36 \$	52 4	68 D	84 T	100 d	116 t
37 %	53 5	69 E	85 U	101 e	117 u
38 &	54 6	70 F	86 V	102 f	118 v
39 '	55 7	71 G	87 W	103 g	119 w
40 (	56 8	72 H	88 X	104 h	120 x
41)	57 9	73 I	89 Y	105 i	121 y
42 , *	58 :	74 J	90 Z	106 j	122 z
43 +	59 ;	75 K	91 [	107 k	123 {
44 ,	60 <	76 L	92 \	108 l	124 |
45 -	61 =	77 M	93]	109 m	125 }
46 .	62 >	78 N	94 ^	110 n	126 ~
47 /	63 ?	79 O	95 _	111 o	127

Аналогичные системы кодирования текстовых данных были разработаны и в других странах. Так, например, в СССР в этой области действовала система кодирования **КОИ-7** (*код обмена информацией, семизначный*).

Кодировка символов русского языка, известная как кодировка **Windows-1251**, была введена «извне» — компанией Microsoft, но, учитывая широкое распространение операционных систем и других продуктов этой компании в России, она глубоко закрепились и нашла широкое распространение (таблица 1.2).

!!! Эта кодировка используется на большинстве локальных компьютеров, работающих на платформе Windows.

Таблица 1.2. Кодировка Windows 1251

128 Ъ	144 њ	160	176 •	192 А	208 Р	224 а	240 р
129 Ѓ	145 ‘	161 Ў	177 ±	193 Б	209 С	225 б	241 с
130 ‚	146 ’	162 ў	178 |	194 В	210 Т	226 в	242 т
131 ƒ	147 “	163 Ј	179 i	195 Г	211 У	227 г	243 у
132 „	148 ”	164 ђ	180 ħ	196 Д	212 Ф	228 д	244 ф
133 …	149 •	165 Ѓ	181 μ	197 Е	213 Х	229 е	245 х
134 †	150 –	166 |	182 ¶	198 Ж	214 Ц	230 ж	246 ц
135 ‡	151 —	167 §	183 ·	199 З	215 Ч	231 з	247 ч
136 ‘	152 ‘	168 Ѐ	184 ё	200 И	216 Ш	232 и	248 ш
137 ‰	153 ™	169 ©	185 №	201 Й	217 Щ	233 й	249 щ
138 Љ	154 щ	170 €	186 €	202 К	218 Ъ	234 к	250 ъ
139 ‘	155 ›	171 «	187 »	203 Л	219 Ы	235 л	251 ы
140 Њ	156 њ	172 ¬	188 j	204 М	220 Ь	236 м	252 ь
141 Ѓ	157 ģ	173 -	189 S	205 Н	221 Э	237 н	253 э
142 Ћ	158 ћ	174 ®	190 s	206 О	222 Ю	238 о	254 ю
143 Џ	159 џ	175 ĩ	191 i	207 П	223 Я	239 п	255 я

Другая распространенная кодировка носит название **КОИ-8** (*код обмена информацией, восьмизначный*) — ее происхождение относится ко временам действия Совета Экономической Взаимопомощи государств Восточной Европы (таблица 1.3). Сегодня кодировка КОИ-8 имеет широкое распространение в компьютерных сетях на территории России и в российском секторе Интернета.

Таблица 1.3. Кодировка КОИ-8

128		144	⋮	160	—	176	†	192	ю	208	п	224	Ю	240	П
129	|	145	⋮	161	Ё	177	†	193	а	209	я	225	А	241	Я
130	┌	146	■	162	Г	178	‡	194	б	210	р	226	Б	242	Р
131	└	147	┌	163	ё	179	Ё	195	ц	211	с	227	Ц	243	С
132	└	148	■	164	Г	180	‡	196	д	212	т	228	Д	244	Т
133	└	149	•	165	Г	181	‡	197	е	213	у	229	Е	245	У
134	†	150	√	166	└	182	Т	198	ф	214	ж	230	Ф	246	Ж
135	‡	151	≈	167	└	183	Т	199	г	215	в	231	Г	247	В
136	└	152	≤	168	└	184	Т	200	х	216	ь	232	Х	248	Ь
137	└	153	≥	169	└	185	└	201	и	217	ы	233	И	249	Ы
138	+	154		170	└	186	└	202	й	218	з	234	Й	250	З
139	■	155	└	171	└	187	└	203	к	219	ш	235	К	251	Ш
140	■	156	•	172	└	188	+	204	л	220	э	236	Л	252	Э
141	■	157	²	173	└	189	†	205	м	221	щ	237	М	253	Щ
142	■	158	•	174	└	190	†	206	н	222	ч	238	Н	254	Ч
143	■	159	÷	175	†	191	ё	207	о	223	ь	239	О	255	Ъ

Международный стандарт, в котором предусмотрена кодировка символов русского алфавита, носит название кодировки **ISO** (*International Standard Organization — Международный институт стандартизации*). На практике данная кодировка используется редко (таблица 1.4).

Таблица 1.4. Кодировка ISO

В ISO не определены	160	176 А	192 Р	208 а	224 р	240 №
	161 Ё	177 Б	193 С	209 б	225 с	241 ё
	162 Ъ	178 В	194 Т	210 в	226 т	242 ъ
	163 Ѓ	179 Г	195 У	211 г	227 у	243 ѓ
	164 Є	180 Д	196 Ф	212 д	228 ф	244 є
	165 S	181 Е	197 Х	213 е	229 х	245 s
	166 I	182 Ж	198 Ц	214 ж	230 ц	246 i
	167 İ	183 З	199 Ч	215 з	231 ч	247 ï
	168 J	184 И	200 Ш	216 и	232 ш	248 j
	169 ЛЬ	185 Й	201 Щ	217 й	233 щ	249 ль
	170 Њ	186 К	202 Ъ	218 к	234 ъ	250 њ
	171 Ѓ	187 Л	203 Ы	219 л	235 ы	251 ѓ
	172 К	188 М	204 Ь	220 м	236 ь	252 k
	173 -	189 Н	205 Э	221 н	237 э	253 §
	174 Ў	190 О	206 Ю	222 о	238 ю	254 ў
	175 Ц	191 П	207 Я	223 п	239 я	255 ц

На компьютерах, работающих в операционных системах *MS-DOS*, могут действовать еще две кодировки (кодировка *ГОСТ* и кодировка *ГОСТ-альтернативная*).

Таблица 1.5. ГОСТ-альтернативная кодировка

128	А	144	Р	160	а	176	⋮	192	⌞	208	⌞	224	р	240	Ё
129	Б	145	С	161	б	177	⦿	193	Г	209	⌞	225	с	241	ё
130	В	146	Т	162	в	178	⦿	194	⌞	210	⌞	226	т	242	Є
131	Г	147	У	163	г	179	⌞	195	⌞	211	⌞	227	у	243	є
132	Д	148	Ф	164	д	180	⌞	196	—	212	⌞	228	ф	244	ї
133	Е	149	Х	165	е	181	⌞	197	+	213	Г	229	х	245	і
134	Ж	150	Ц	166	ж	182	⌞	198	⌞	214	Г	230	ц	246	Ў
135	З	151	Ч	167	з	183	⌞	199	⌞	215	+	231	ч	247	ў
136	И	152	Ш	168	и	184	⌞	200	⌞	216	+	232	ш	248	°
137	Й	153	Щ	169	й	185	⌞	201	Г	217	⌞	233	щ	249	·
138	К	154	Ъ	170	к	186	⌞	202	⌞	218	Г	234	ъ	250	·
139	Л	155	Ы	171	л	187	⌞	203	⌞	219	■	235	ы	251	√
140	М	156	Ь	172	м	188	⌞	204	⌞	220	■	236	ь	252	№
141	Н	157	Э	173	н	189	⌞	205	—	221	■	237	э	253	α
142	О	158	Ю	174	о	190	⌞	206	+	222	■	238	ю	254	■
143	П	159	Я	175	п	191	⌞	207	⌞	223	■	239	я	255	

Система, основанная на 16-разрядном кодировании символов, получила *название универсальной* — **UNICODE**. Шестнадцать разрядов позволяют обеспечить уникальные коды для 65 536 различных символов — этого поля достаточно для размещения в одной таблице символов большинства языков планеты.

0400		Cyrillic																04FF	
	0400	0401	0402	0403	0404	0405	0406	0407	0408	0409	040A	040B	040C	040D	040E	040F		04FF	
0	È	А	Р	а	р	è	Ə	Ψ	Ç	Г	К	У	І	Ä	З	Û			
1	Ë	Б	С	б	с	ë	ѡ	ψ	ç	г	к	у	Ӗ	ä	з	ÿ			
2	Ӣ	В	Т	в	т	ӥ	Ѣ	Ѧ	Ѩ	Х	ж	Ä	Й	Û					
3	Ѓ	Г	У	г	у	ѓ	ѣ	ѧ	ѩ	х	ѣ	ä	й	ÿ					
4	Є	Д	Ф	д	ф	є	Ѓ	Ѵ	Ѷ	Б	Н	Ц	Б	Æ	Й	Ч			
5	Š	Е	Х	е	х	š	Ѕ	ѵ	ѷ	б	н	ц	л	æ	й	ч			
6	І	Ж	Ц	ж	ц	і	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
7	Ї	З	Ч	з	ч	і	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
8	Ј	И	Ш	и	ш	ј	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
9	Љ	Й	Щ	й	щ	љ	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
A	Њ	К	Ъ	к	ъ	њ	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
B	Ћ	Л	Ы	л	ы	ћ	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
C	Ќ	М	Ь	м	ь	ќ	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
D	Ў	Н	Э	н	э	ў	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
E	Ў	О	Ю	о	ю	ў	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					
F	Ц	П	Я	п	я	ц	Ѕ	Ѹ	ѹ	ж	ц	л	ё	ö					

!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/	0	1	2	3	4
5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\
]	^	_	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~						
ı	§	¨	©	ª	«	¬	-	®	¯	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹
º	»	¼	½	¾	¿	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í
Î	Ï	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ	ò	ó	ô	õ
ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ	Ā	ā	Ă	ă	Ą	ą	Ć	ć	Č	č

Таблица символов Microsoft Word основана на Юникоде.

Фрагмент спецификации **UNICODE 4.0** для кириллицы.

- КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

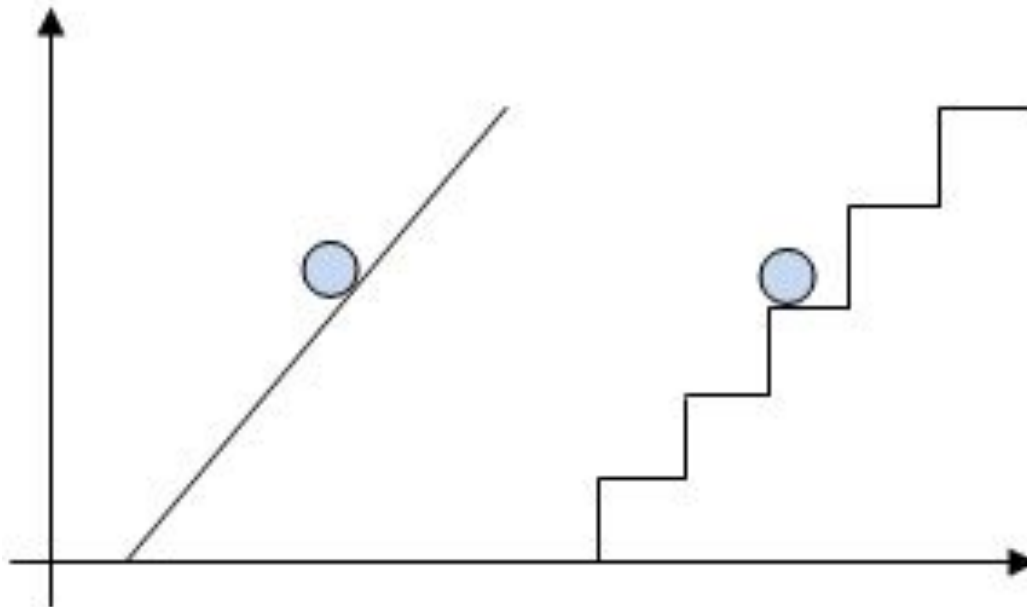
Способы представления

АНАЛОГОВЫЙ

При аналоговом представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно.

ДИСКРЕТНЫЙ

При дискретном представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее значения изменяются скачкообразно.



Графическая информация может быть представлена в аналоговой или дискретной форме.

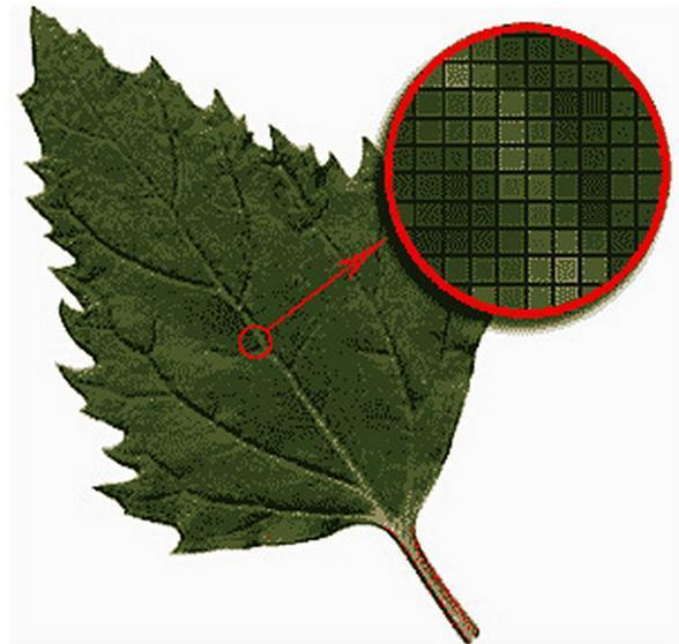
Примером аналогового представления графической информации может служить, например, живописное полотно, цвет, которого изменяется непрерывно, а дискретного - изображение, напечатанное с помощью струйного принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета.



Пространственная дискретизация

Преобразование графической информации из **аналоговой** формы в **дискретную** производится путем *пространственной дискретизации*, т. е. разбиения непрерывного графического изображения на отдельные элементы.

В результате пространственной дискретизации графическая информация представляется в виде растрового изображения, которое формируется из определенного количества строк, которые, в свою очередь, содержат определенное количество точек (пикселей).



Растровое изображение характеризуется *разрешением*.

Разрешение монитора выражается обычно в виде двух целых чисел, например: 1600 x 1200. В данном случае это означает, что ширина изображения составляет 1600, а высота - 1200 точек. В итоге изображение состоит из одного миллиона девятьсот двадцати тысяч (1 920 000) точек.

Большинство форматов графических файлов позволяют хранить данные о разрешении в *dpi* (англ. *dots per inch*), но это исключительно справочная величина. Эта величина говорит о каком-то количестве точек на единицу длины, например 300 dpi означает 300 точек на один дюйм.

Качество растрового изображения тем выше, чем больше его разрешение, т. е. чем меньше размер точки, и, соответственно, чем большее количество точек составляет изображение.

Кодирование цвета точки.

В процессе пространственной дискретизации производится кодирование, т. е. присваивание каждой точке конкретного значения цвета в форме кода.

Качество дискретного изображения тем выше, чем большее количество цветов используется. Совокупность используемых цветов образует палитру цветов. Количество цветов N в палитре, и количество информации I , необходимое для кодирования цвета каждой точки (глубина цвета), связаны между собой и могут быть вычислены по формуле:

$$N=2^I$$

Наиболее распространенными значениями глубины цвета при кодировании цветных изображений являются 8, 16 или 32 бита на точку.

Глубина цвета I	Количество отображаемых цветов N
4	$2^4 = 16$
8	$2^8 = 256$
16 (hige color)	$2^{16} = 65\ 536$
24 (true color)	$2^{24} = 16\ 777\ 216$
32 (true color)	$2^{32} = 4\ 294\ 967\ 296$

Система цветопередачи RGB

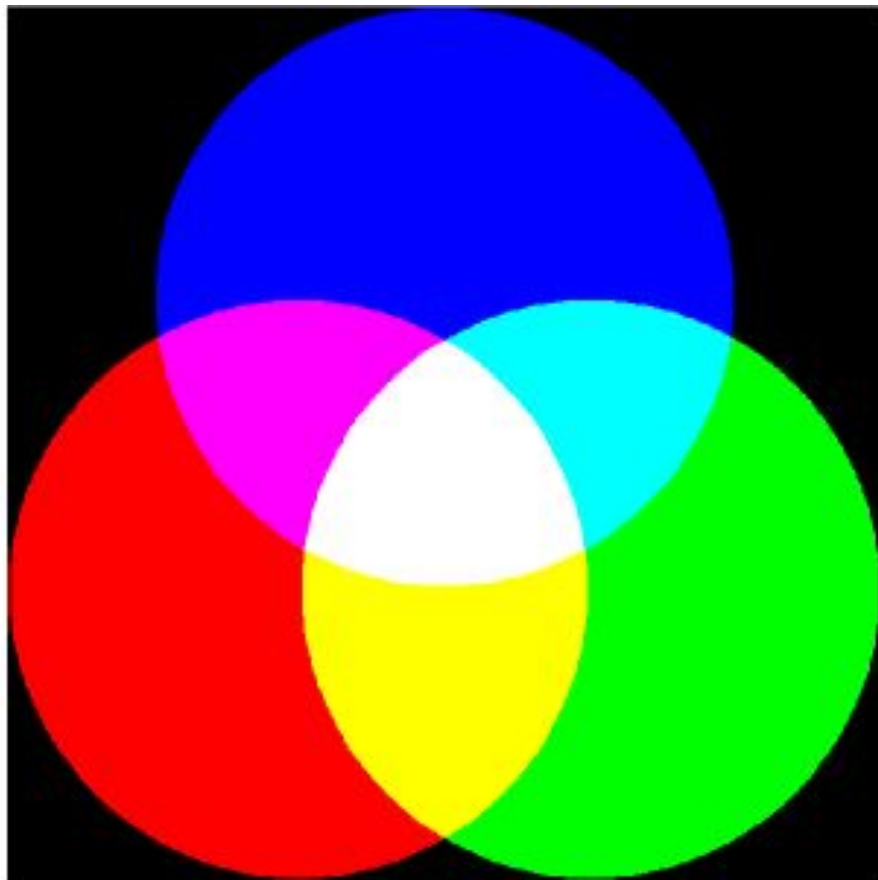
С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов: красного, зеленого и синего. Такая система цветопередачи называется RGB, по первым буквам английских названий цветов (Red-красный, Green-зеленый, Blue-синий).

На практике же, для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (т.е. 24 бита) - по 1 байту (т.е. по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей.

Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего $2^8=256$ значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из 16 777 216 цветов.

Данную модель цветопередачи называют *аддитивной*. Аддитивной она называется потому, что цвета получаются путём добавления (англ. *addition*) к черному.

Смешение цветов в системе RGB



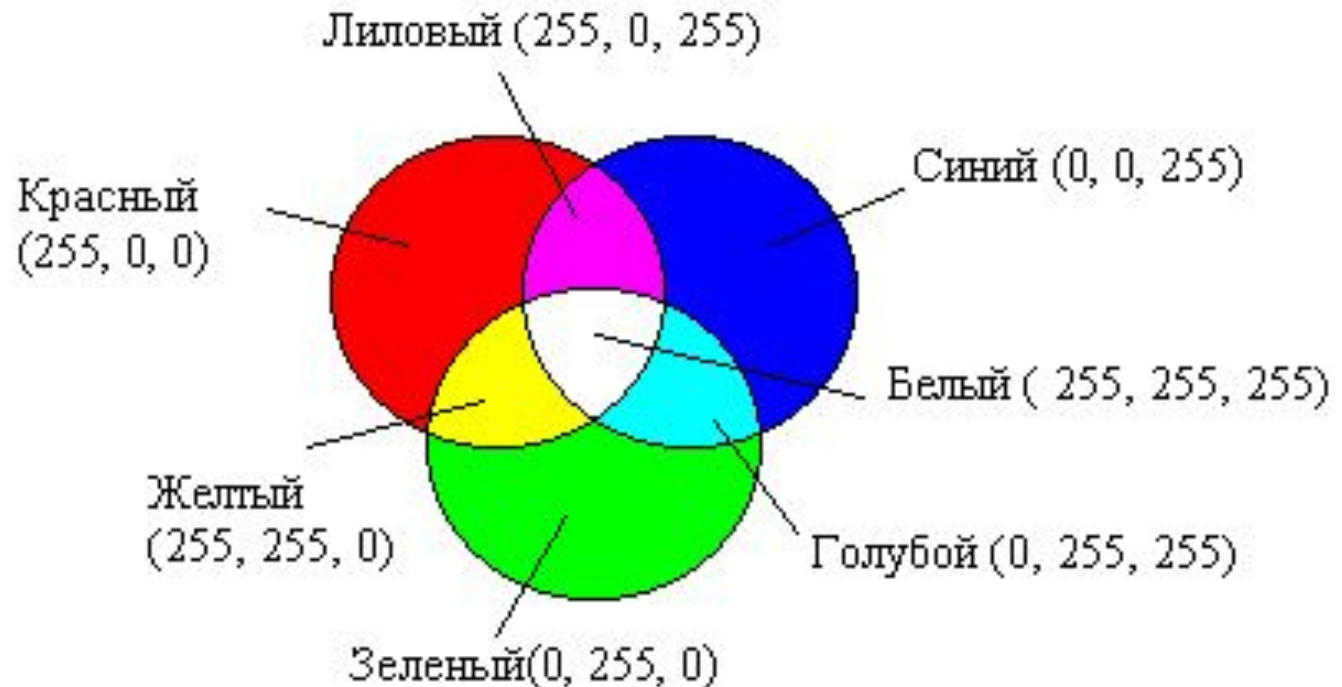
Смешение цветов происходит на черном фоне.

Кодирование каждого цвета

Как уже говорилось выше каждая составляющая цвета (красный, зеленый синий) может принимать значение от 0 до 255.



Черный цвет – 0, 0, 0.

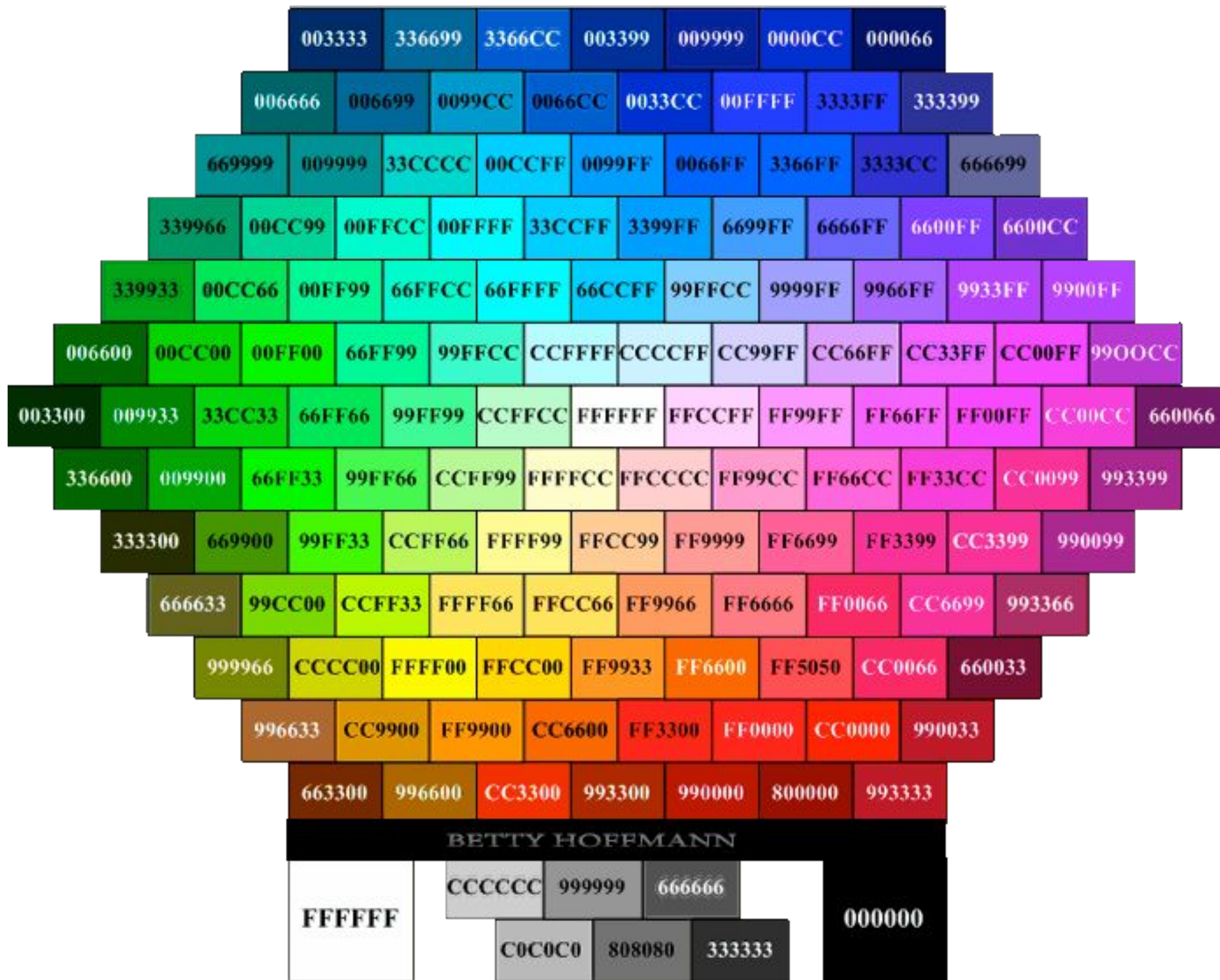
Белый цвет – 255, 255, 255.



Кодирование каждого цвета

Для удобства значения диапазона двоичных чисел 0..255 заменили диапазоном шестнадцатеричных чисел 0..FF

Имя цвета	Цвет	Описание	Шестнадцатеричное значение
black		Черный	#000000
blue		Синий	#0000FF
fuchsia		Светло-фиолетовый	#FF00FF
gray		Темно-серый	#808080
green		Зеленый	#008000
lime		Светло-зеленый	#00FF00
maroon		Темно-красный	#800000
navy		Темно-синий	#000080
olive		Оливковый	#808000
purple		Темно-фиолетовый	#800080
red		Красный	#FF0000
silver		Светло-серый	#C0C0C0
teal		Сине-зеленый	#008080
white		Белый	#FFFFFF
yellow		Желтый	#FFFF00



Система цветопередачи СМУК

Модель цветопередачи СМУК используемая прежде всего в полиграфии для стандартной триадной печати. Схема СМУК, как правило, обладает сравнительно небольшим цветовым охватом.

Первые три символа СМУ означают (Cyan-голубой, Magenta-пурпурный, Yellow-желтый).

В СМУК используются четыре цвета, первые три в аббревиатуре названы по первой букве цвета, а в качестве четвёртого используется чёрный.

Одна из версий утверждает, что *K* — сокращение от англ. *black*. Согласно этой версии, при выводе полиграфических плёнок на них одной буквой указывался цвет, которому они принадлежат. Чёрный не стали обозначать *B*, чтобы не путать с *B* (англ. *blue*) из модели RGB, а стали обозначать *K* (по последней букве).

Согласно другому варианту, *K* является сокращением от слова *ключевой* англ. *Key* в англоязычных странах термином *key plate* обозначается печатная форма для чёрной краски.

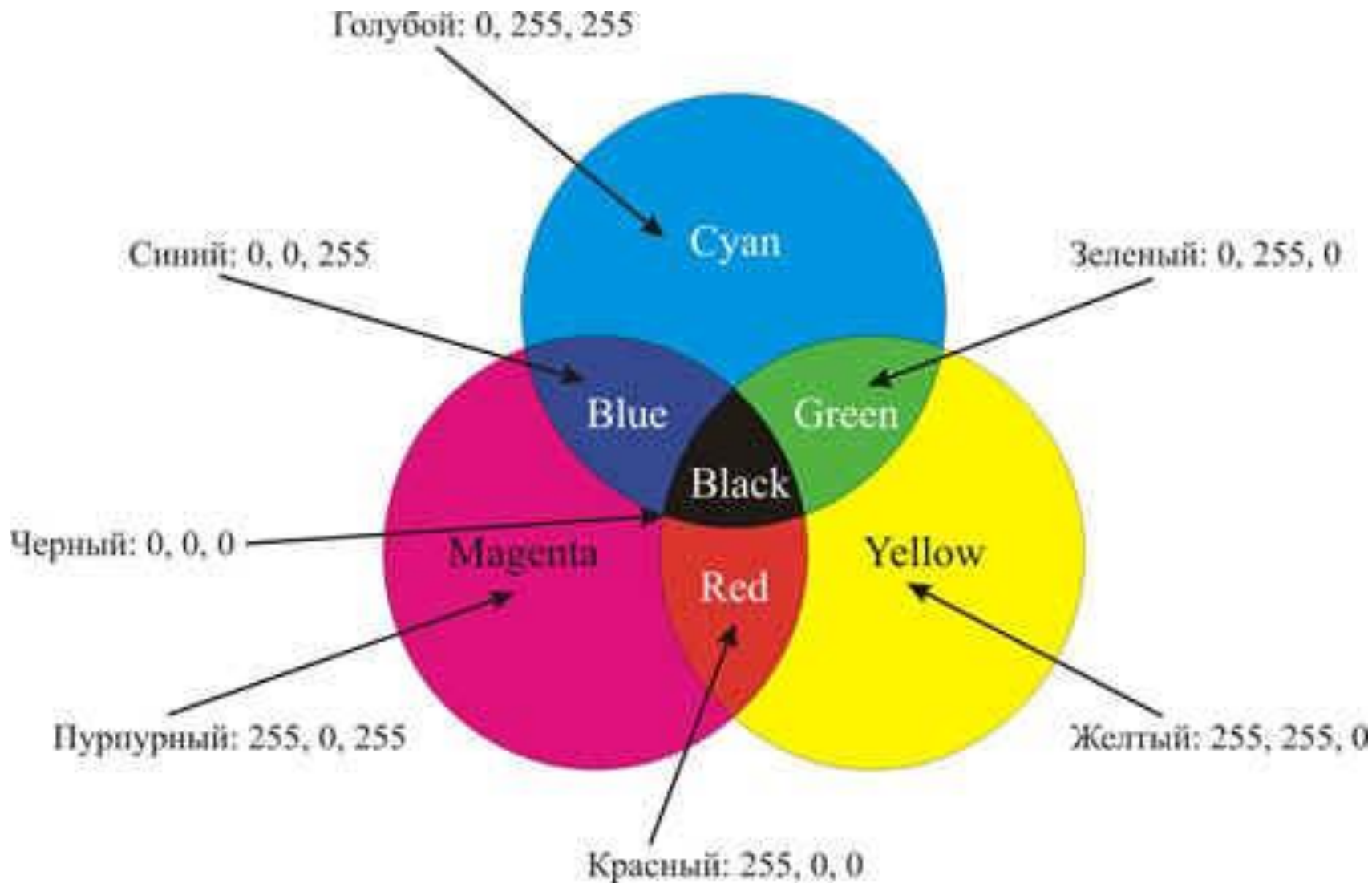
Данную модель цветопередачи называют *субтрактивной*. Так как модель СМУК применяют в основном в полиграфии при цветной печати, а бумага и прочие печатные материалы являются поверхностями, отражающими свет, удобнее считать, какое количество света отразилось от той или иной поверхности, нежели сколько поглотилось. Таким образом, если вычесть из белого три первичных цвета, RGB, мы получим тройку дополнительных цветов СМУ.

«Субтрактивный» означает «вычитаемый» — из белого вычитаются первичные цвета.

Несмотря на то, что чёрный цвет можно получать смешением в равной пропорции пурпурного, голубого и жёлтого красителей, по ряду причин (чистота цвета, переувлажнение бумаги и др.) такой подход обычно неудовлетворителен. Основные причины использования дополнительного чёрного пигмента таковы:

- На практике в силу *неидеальности* красителей и погрешностей в пропорциях компонентов смешение реальных пурпурного, голубого и жёлтого цветов даёт скорее грязно-коричневый или грязно-серый цвет; триадные краски не дают той глубины и насыщенности, которая достигается использованием настоящего чёрного.
- При выводе мелких чёрных деталей изображения или текста без использования чёрного пигмента возрастает риск *неприводки* (недостаточно точное совпадение точек нанесения) пурпурного, голубого и жёлтого цветов.
- Смешение 100 % пурпурного, голубого и жёлтого пигментов в одной точке в случае струйной печати существенно смачивает бумагу, деформирует её и увеличивает время просушки.
- Чёрный пигмент существенно дешевле остальных трёх.

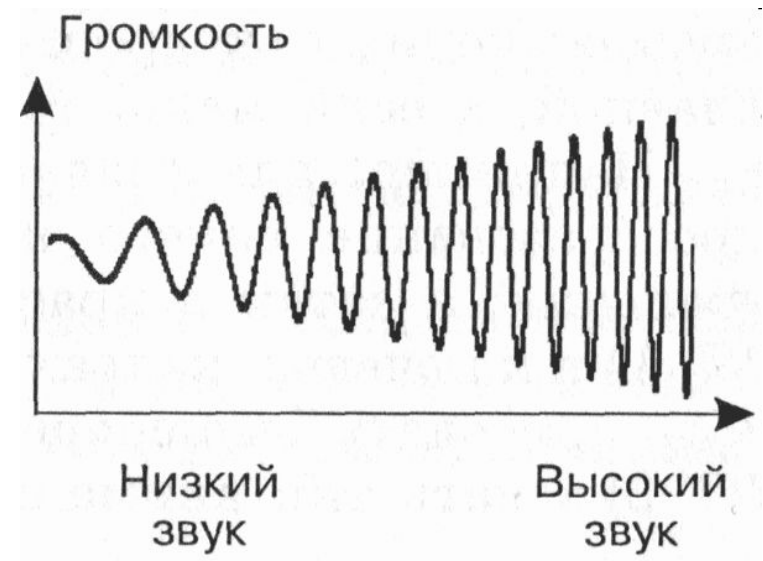
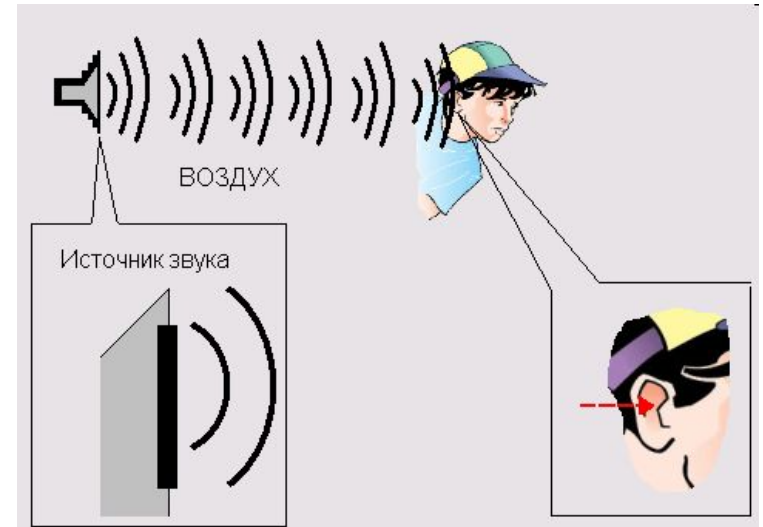
Смешение цветов в системе СМУК



- КОДИРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

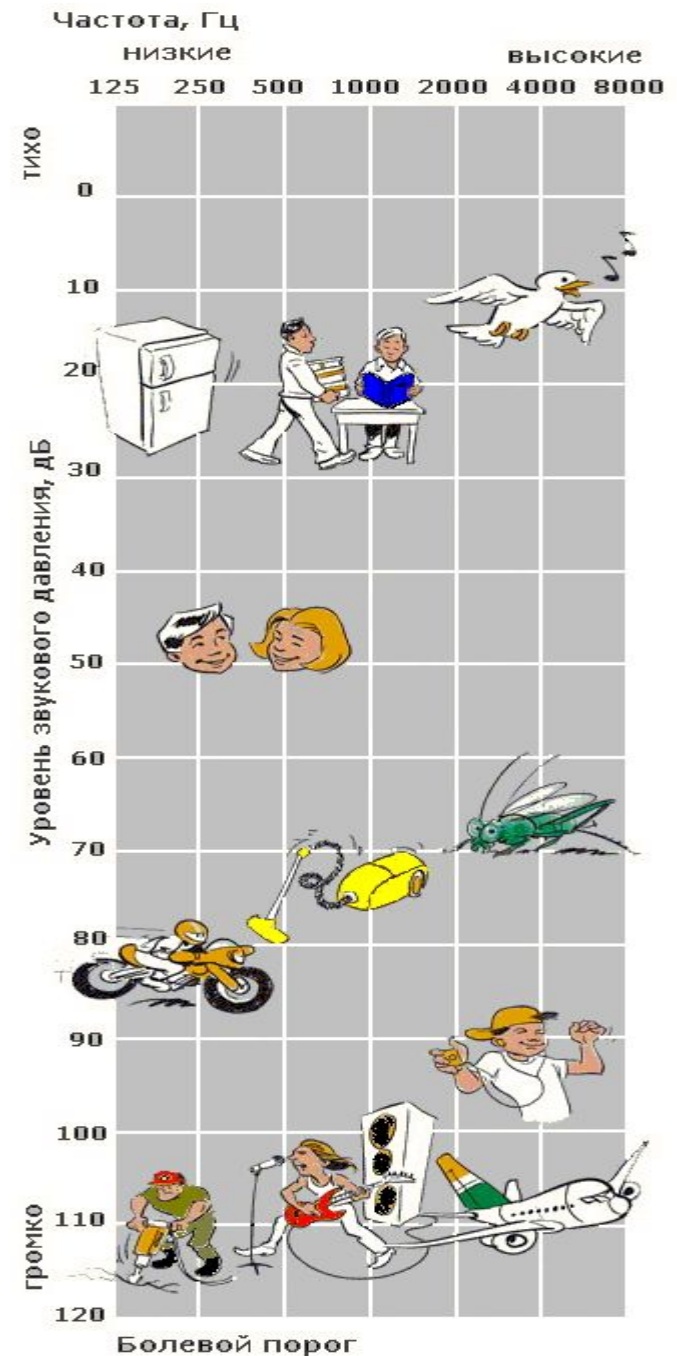
Звуковая информация

- Звук представляет собой распространяющуюся в воздухе, воде или другой среде волну (колебания воздуха или другой среды) с непрерывно меняющейся **амплитудой и частотой**.
- Человек воспринимает звуковые волны с помощью слуха в форме звука различной **громкости и тона**.
- Чем больше амплитуда звуковой волны, тем громче звук, чем больше частота колебаний, тем выше тон звука



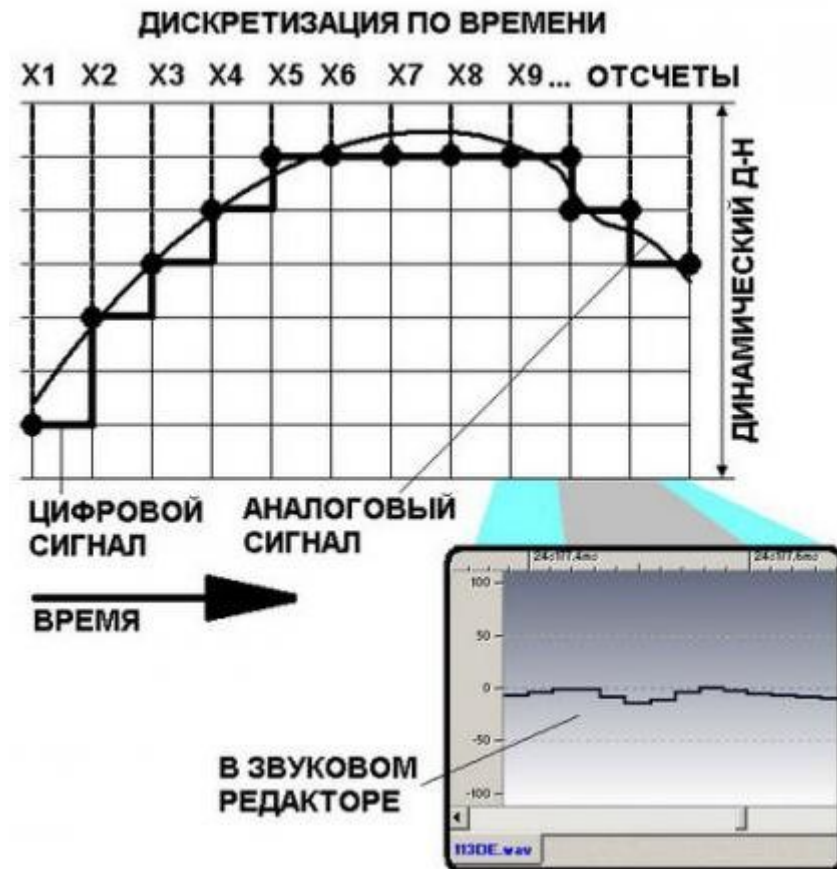
Восприятие звука

- Человеческое ухо воспринимает звук с частотой от 20 колебаний в секунду (низкий звук) до 20 000 колебаний в секунду (высокий звук).
- Человек может воспринимать звук в огромном диапазоне амплитуд, в котором максимальная амплитуда больше минимальной в 10^{14} раз (в сто тысяч миллиардов раз).
- Для измерения громкости звука применяется специальная единица **децибел** (дБ).

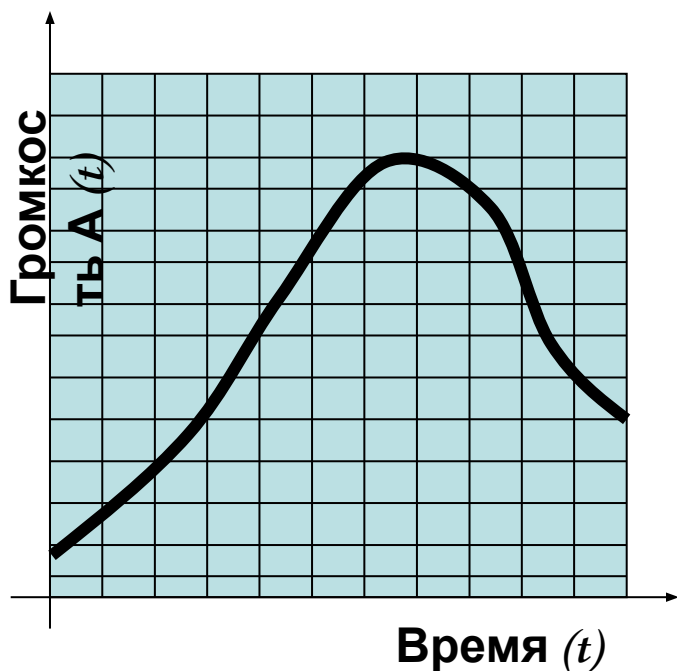


Временная дискретизация звука

- Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью **временной дискретизации**.
- Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого такого участка устанавливается определенный уровень громкости.

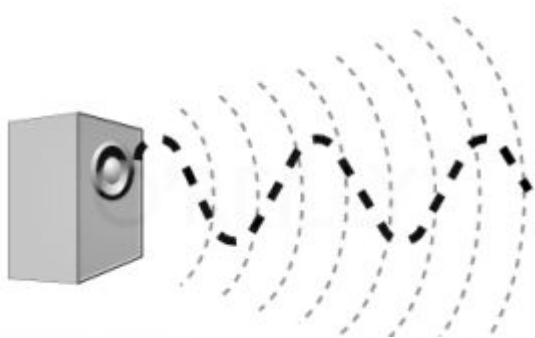


Частота ДИСКРЕТИЗАЦИИ



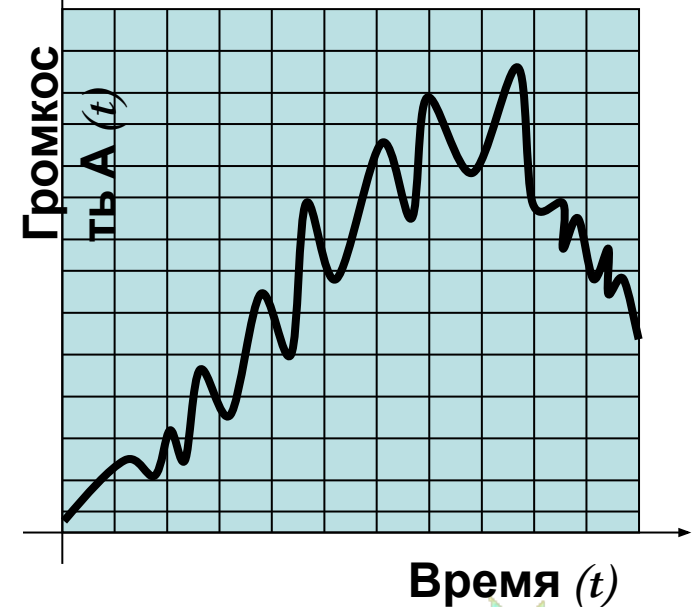
Качество полученного цифрового звука зависит от количества измерений громкости звука в единицу времени, т. е. частоты дискретизации.

- Чем большее количество измерений производится за одну секунду (чем больше частота дискретизации), тем точнее «лесенка» цифрового звукового сигнала повторяет кривую аналогового сигнала.



Глубина кодирования

- Каждой «ступеньке» присваивается определенный уровень громкости звука. Уровни громкости звука можно рассматривать как набор N возможных состояний, для кодирования которых необходимо определенное количество информации i , которое называется **глубиной кодирования звука**.



- Если известна глубина кодирования, то количество уровней громкости цифрового звука можно рассчитать по формуле.



Пример:

Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука равно

$$N = 2^i = 2^{16} = 65\,536.$$

наименьшему уровню громкости будет соответствовать код 0000000000000000,

а наибольшему — 1111111111111111.



Задачи на скорость передачи информации

ПРИМЕР



скорость v

60 км/час

время t



Сколько проедет автомобиль за 20 минут?

Решение: $S = v \cdot t$

$$S = 60 \text{ км/ч} \cdot 20 \text{ мин} = ?$$

$$= 60 \text{ км/ч} \cdot \text{ч} = 20 \text{ км}$$

единицы
измерения?

ПРИМЕР

ы

ЛИМОНАД



скорость v



ЛИМОНАД

пропускная способность – 10 л/мин

время t

?

Сколько лимонада перекачается по трубе за 1 час?

Решение: $Q = v \cdot t$

$$Q = v \cdot t = 10 \text{ л/мин} \cdot 1 \text{ час} = ?$$

$$= 10 \text{ л/мин} \cdot 1 \cdot 60 \text{ мин} = 600 \text{ л}$$

единицы
измерения?

Задача 1

данные



скорость v



данные

скорость передачи – 80 бит/с

время t

?

Сколько байт будет передано за 5 минут?

Решение: $Q = v \cdot t = 80 \text{ бит/с} \cdot 5 \text{ мин} = ?$

единицы измерения?

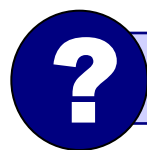
$$Q = \frac{80}{8} \text{ байт/с} \cdot 5 \cdot 60 \text{ с} = 3000 \text{ байт}$$

Задача 1а

данные 

 данные

скорость передачи – 128 000 бит/с



Сколько Кбайт будет передано за 16 секунд?

Решение: $Q = v \cdot t = 128000 \text{ бит/с} \cdot 16 \text{ с} = ?$

$$= \frac{128000 \text{ бит/с} \cdot 16 \text{ с}}{8} = \dots \text{ байт}$$

$$= \frac{128000 \text{ бит/с} \cdot 16 \text{ с}}{8 \cdot 1024} = \dots \text{ Кбайт}$$

$$= \frac{2^7 \cdot 1000 \cdot 2^4}{2^3 \cdot 2^{10}} = \frac{1000 \cdot 2^{11}}{2^{13}} = 250 \text{ Кбайт}$$

единицы
измерения?

Задача 2

данные 

 данные

скорость передачи – 128 000 бит/с



Сколько секунд потребуется на передачу файла размером 250 Кбайт?

Решение: $Q = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{v}$

$$t = \frac{Q}{v} = \frac{250 \text{ Кбайт}}{128000 \text{ бит/с}} = \dots$$

единицы
измерения?

$$= \frac{250 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{128000 \text{ бит/с}} = \frac{250 \cdot 2^{10} \cdot 2^3}{2^7 \cdot 1000} = 16 \text{ с}$$

Задача 3

данные 

 данные



Какова средняя скорость передачи данных (в битах в секунду), если файл размером 250 Кбайт был передан за 16 с?

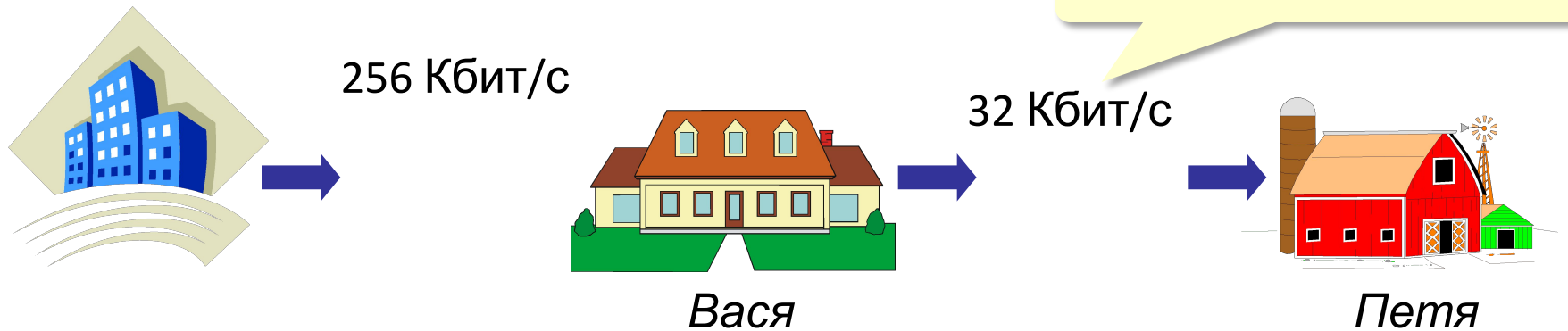
Решение: $Q = v \cdot t \Rightarrow v = \frac{Q}{t}$

$$v = \frac{Q}{t} = \frac{250 \text{ Кбайт}}{16 \text{ с}} = \dots$$

единицы измерения?

$$= \frac{250 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{16 \text{ с}} = \frac{250 \cdot 2^{10} \cdot 2^3}{2^4} = 128000 \text{ бит/с}$$

Задач 4 (сложная)



? Сколько секунд потребуется Пете, чтобы скачать из Интернета через компьютер Васи файл размером 5 Мбайт, если Вася может начать передачу данных Пете только после получения первых 512 Кбайт данных?

Решение: $t = t_o + T$

время перекачивания
файла от Васи к Пете

время, пока Вася ждет
первые 512 Кбайт

Задач 4 (продолжение)

Вася ждёт первые 512 Кбайт:

$$t_o = \frac{Q_0}{v_0} = \frac{512 \text{ Кбайт}}{256 \text{ Кбит/с}} = \frac{512 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{256 \cdot 1024 \text{ бит/с}} = 16 \text{ с}$$

Передача файла от Васи к Пете:

$$T = \frac{Q}{v} = \frac{5 \text{ Мбайт}}{32 \text{ Кбит/с}} = \frac{5 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{32 \cdot 1024 \text{ бит/с}} = 1280 \text{ с}$$

Общее время скачивания для Пети:

$$t = t_o + T = 16 + 1280 = 1296 \text{ с}$$