

ИНФОРМАЦИЯ.  
ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ГРАМОТНОСТЬ И  
ИНФОРМАЦИОННАЯ  
КУЛЬТУРА

# Информация

**Информация** (от лат. *informatio* — осведомление, разъяснение, изложение) — одно из фундаментальных понятий современной науки, не объясняемых через другие понятия.

Наряду с такими понятиями, как «вещество» и «энергия» понятие «информация» определяет основу современной научной картины мира.



*В чём состоит принципиальное отличие информации от энергии и вещества?*

---



# Информация – это...

- Строгое определение этому термину дать невозможно.
- В разных науках существуют различные подходы к определению информации.



# Информация – это...

- Строгое определение этому термину дать невозможно.
- В разных науках существуют различные подходы к определению информации.



## **ФИЛОСОФИЯ**

### **Атрибутивная концепция**

Информация - свойство (атрибут) всего сущего.

### **Функциональная концепция**

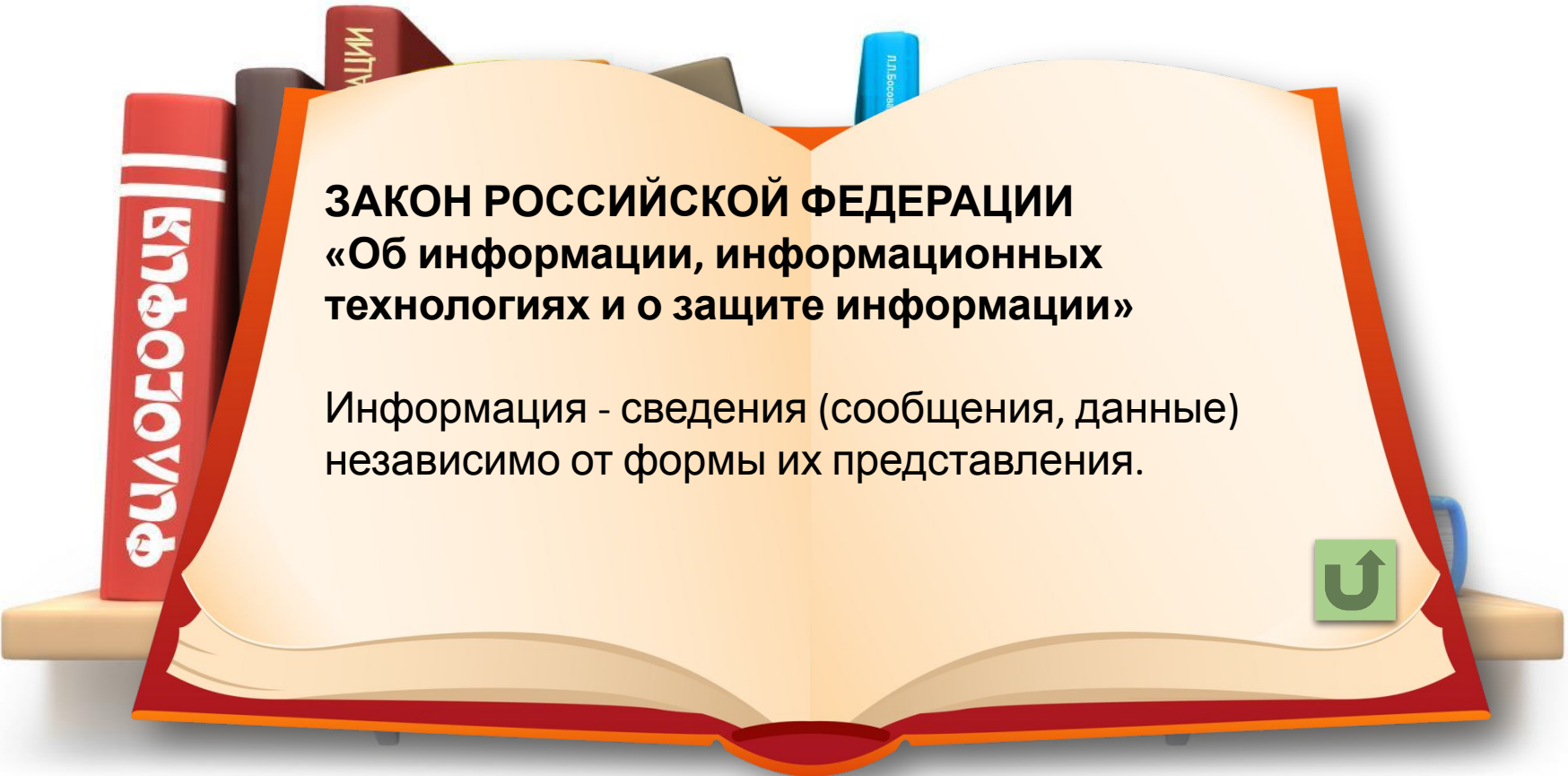
Информация является атрибутом, присущим только живой природе.

### **Антропоцентрическая концепция**

Информация существует лишь в человеческом сознании и информационная деятельность присуща только человеку.

# Информация – это...

- Строгое определение этому термину дать невозможно.
- В разных науках существуют различные подходы к определению информации.

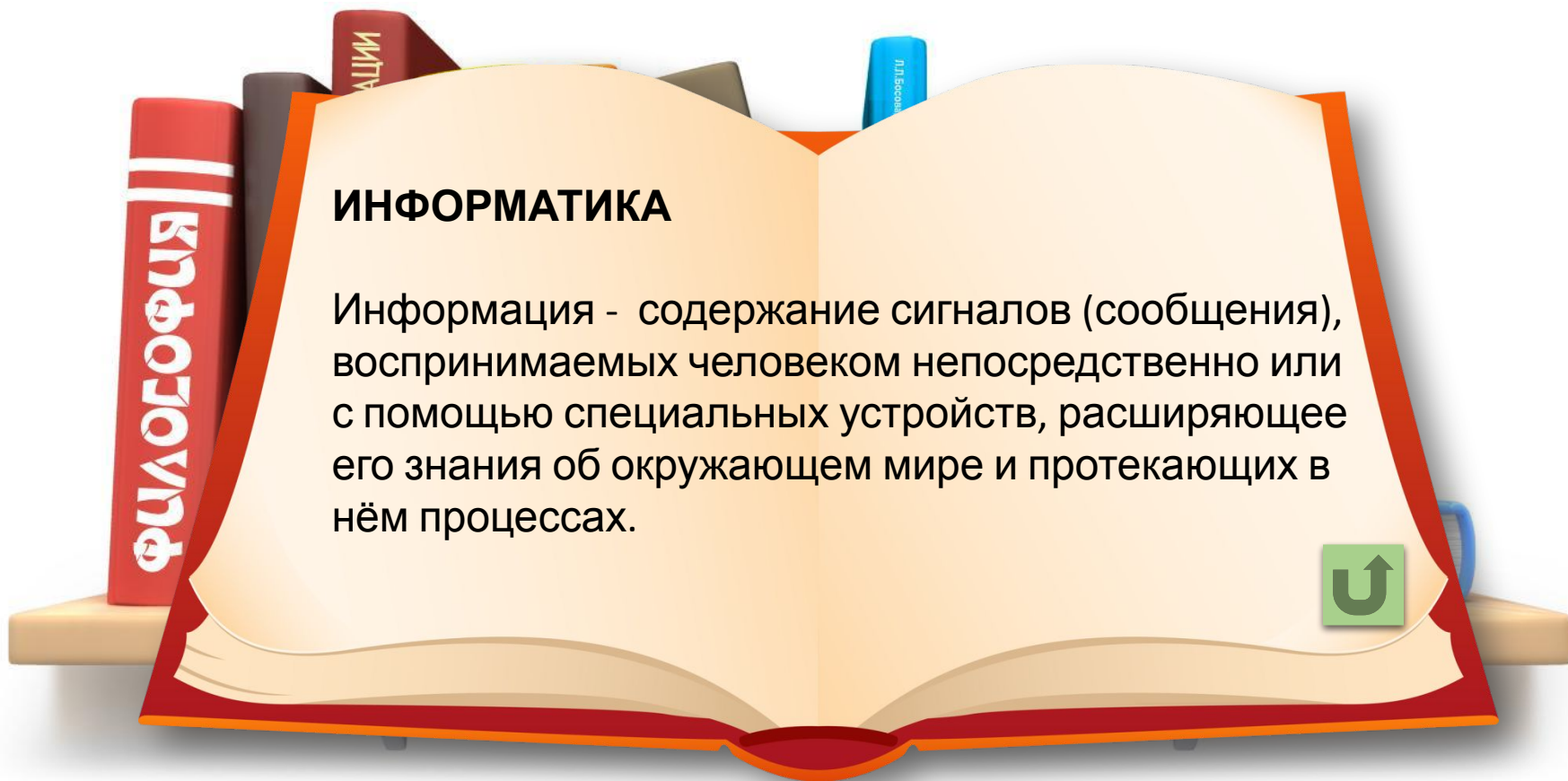


**ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«Об информации, информационных  
технологиях и о защите информации»**

Информация - сведения (сообщения, данные)  
независимо от формы их представления.

# Информация – это...

- Строгое определение этому термину дать невозможно.
- В разных науках существуют различные подходы к определению информации.



# Свойства информации

• объективность

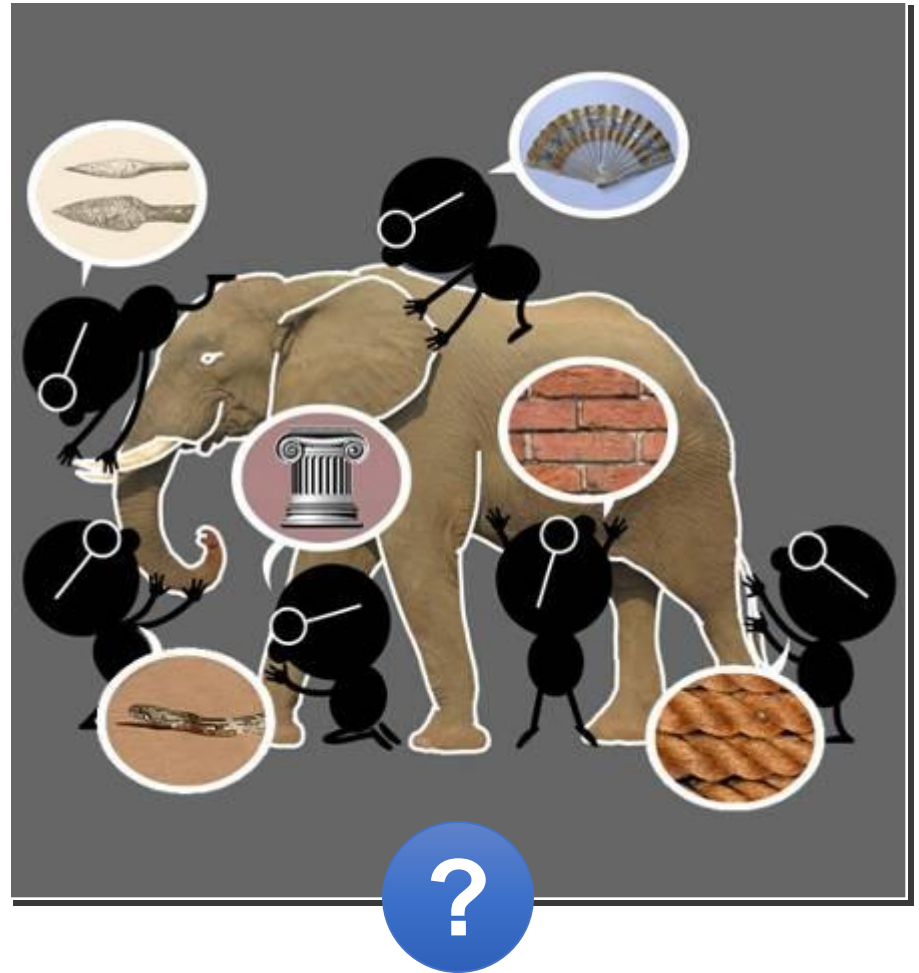
• достоверность

• релевантность

• актуальность

• понятность

• полнота



# Виды информации





# Информационная культура



**Информационная культура** – готовность человека к жизни и деятельности в современном высокотехнологичном информационном обществе, умение эффективно использовать возможности этого общества и защищаться от его негативных воздействий.



# Информационная культура

## **Основные составляющие информационной культуры:**

- понимание закономерностей протекания информационных процессов
- умение оценивать объективность, достоверность, полноту, актуальность, полезность поступающей информации
- умение представлять информацию в разных формах
- умение обрабатывать информацию с помощью подходящих информационных технологий
- умение применять полученную информацию для принятия решений
- соблюдение этических норм и правил при использовании информации

# Информационная грамотность

---



**Информационная грамотность** – способность человека идентифицировать потребность в информации, умение её эффективно искать, оценивать и использовать.

---

## Основные компоненты:

- идентификация информации
- выработка стратегии эффективного поиска информации
- организация информации
- анализ информации
- передача и интерпретация информации
- применение информации



# Этапы работы с информацией

Подбор эффективной информации и  
проверка ее на достоверность  
дополнительные источники информации  
формирование гипотезы  
обобщение, выводы

**Старт**  
Для чего мне нужна информация?

**Поиск информации**  
Где взять? Достоверна ли?

**Осмысление полученной информации**  
Почему? Что будет, если...?

**Рефлексия**  
Что изменилось для меня?

# Ромашка Блума



## Воспроизведение

«Умеющие мыслить, Кто? Когда? Где? Как? умеют задавать вопросы».

Элисон Кинг, психолог

## Понимание

Приведи пример ... ?

**«Ромашка вопросов»** («**Ромашка Блума**») — одна из стратегий, помогающих работать с информационной составляющей текстов. Этот прием формирует умение ставить различные вопросы к теме и систематизировать учебный материал.

## Оценка

Как вы относитесь к ... ?

# Самое главное

**Информация** – одно из фундаментальных понятий современной науки.

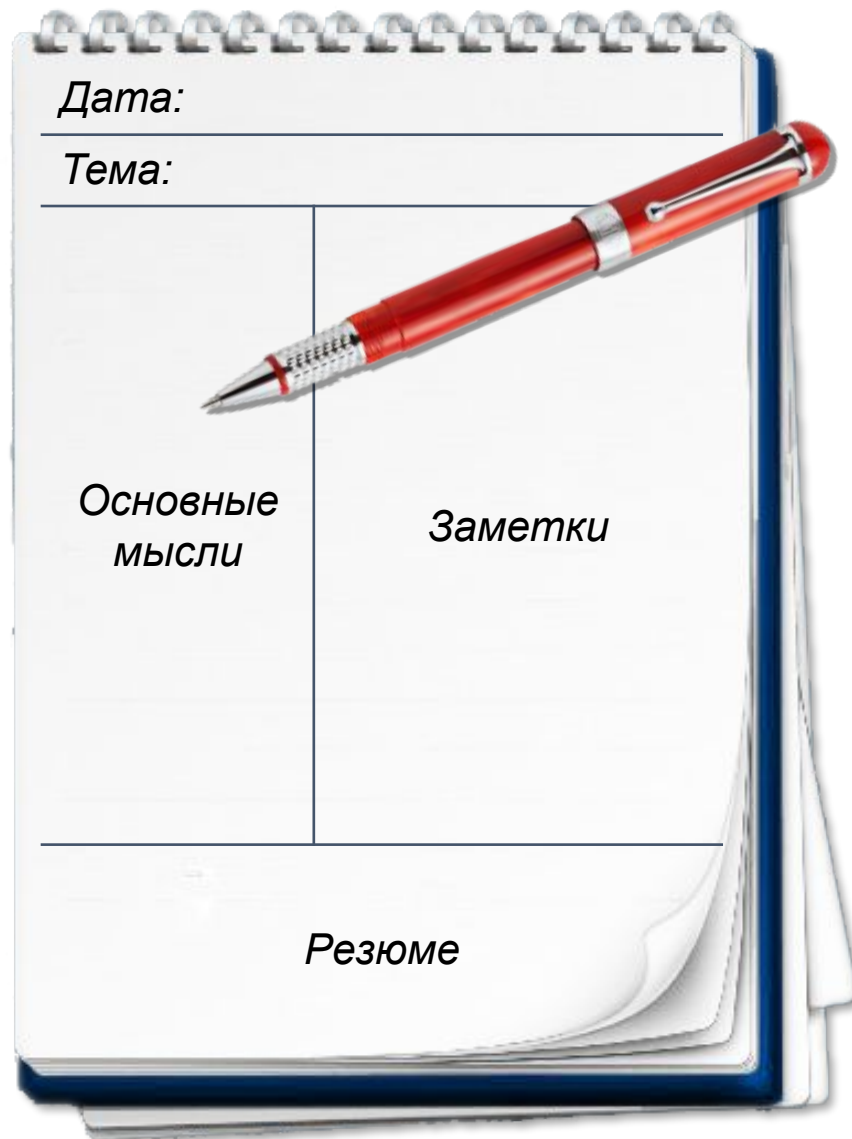
**Свойства информации:** объективность, достоверность, полнота, актуальность, полезность, понятность и др.

**Информационная культура** – готовность человека к жизни и деятельности в современном высокотехнологичном информационном обществе, умение эффективно использовать возможности этого общества и защищаться от его негативных воздействий.

**Информационная грамотность** — способность человека идентифицировать потребность в информации, умение её эффективно искать, оценивать и использовать.

# Некоторые приемы работы с текстовой информацией

# Метод Корнелла



## Полезно при подготовке к экзаменам

- записывайте лекцию и возникающие вопросы в поле *Заметки*
- перечитайте записи
- запишите основные тезисы лекции и ответы на свои вопросы
- запишите резюме (главная мысль лекции; выжимка из того, что вы услышали, записанная вашими словами)



# Интеллект-карта



# Денотатный граф



# ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

# Подходы к измерению информации



## Информация и ее свойства

Информатика

изучение процессов сбора, преобразования, хранения, защиты, поиска и передачи всех видов информации и средств их автоматизированной обработки

Теория информации

Теория массовых коммуникаций

исследование СМИ и их влияния на общество

Семиотика

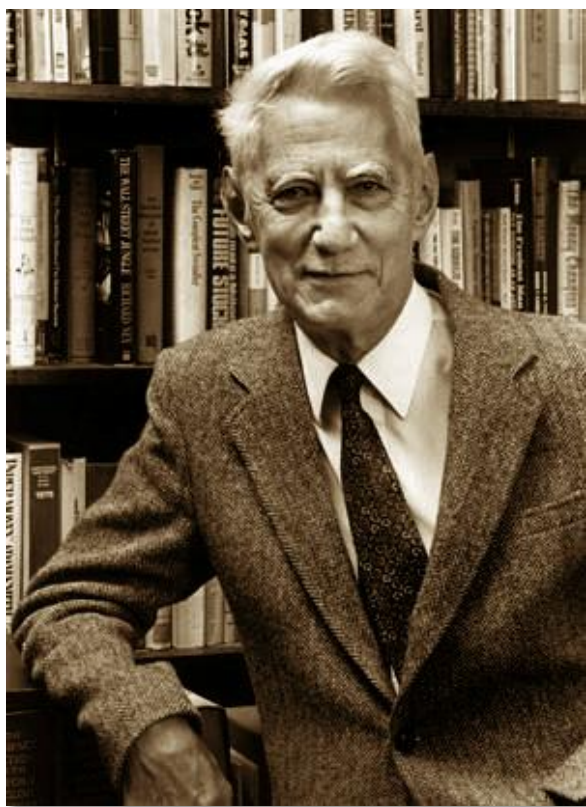
наука о закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе

Кибернетика

# Содержательный подход



**Информация** – это снятая неопределенность. Величина неопределённости некоторого события – это количество возможных результатов данного события.

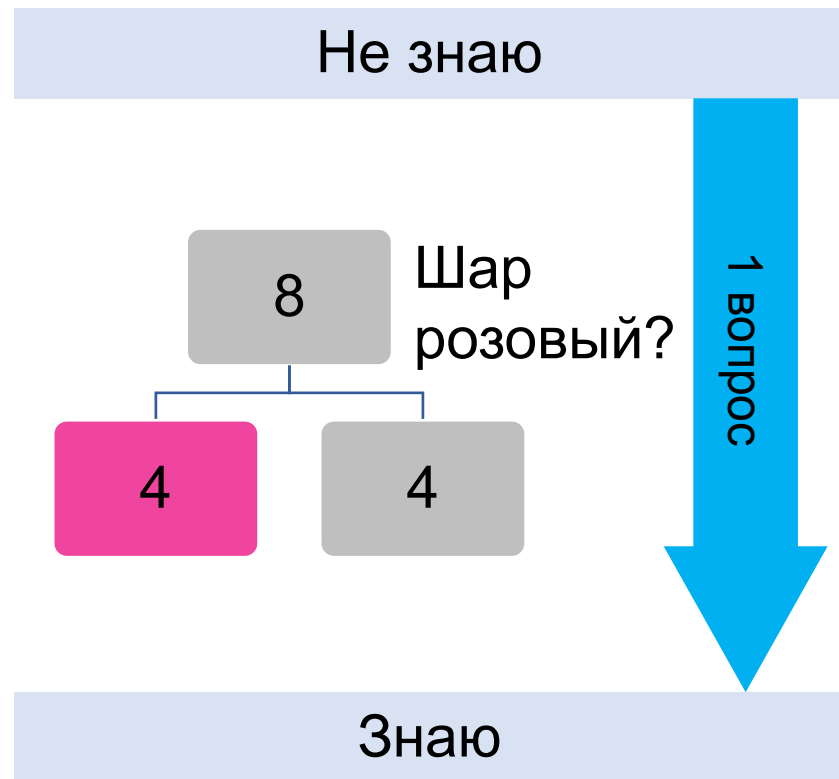


**Клод Элвуд Шеннон** (1916-2001) – американский инженер и математик. Является основателем теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи.



В 1948 году предложил использовать слово «*бит*» для обозначения наименьшей единицы информации.

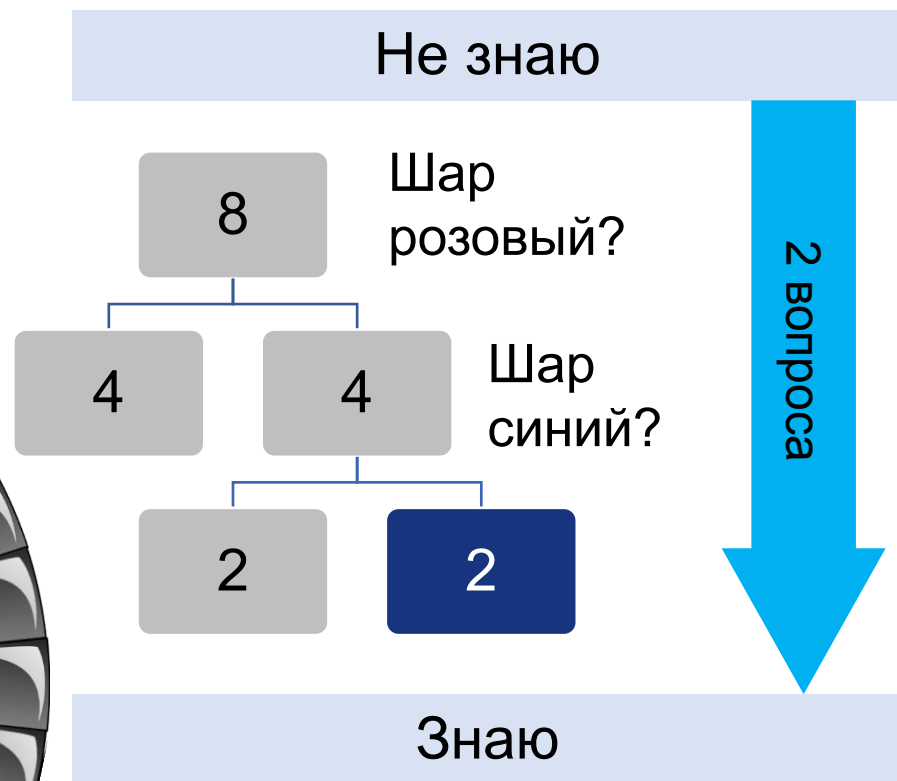
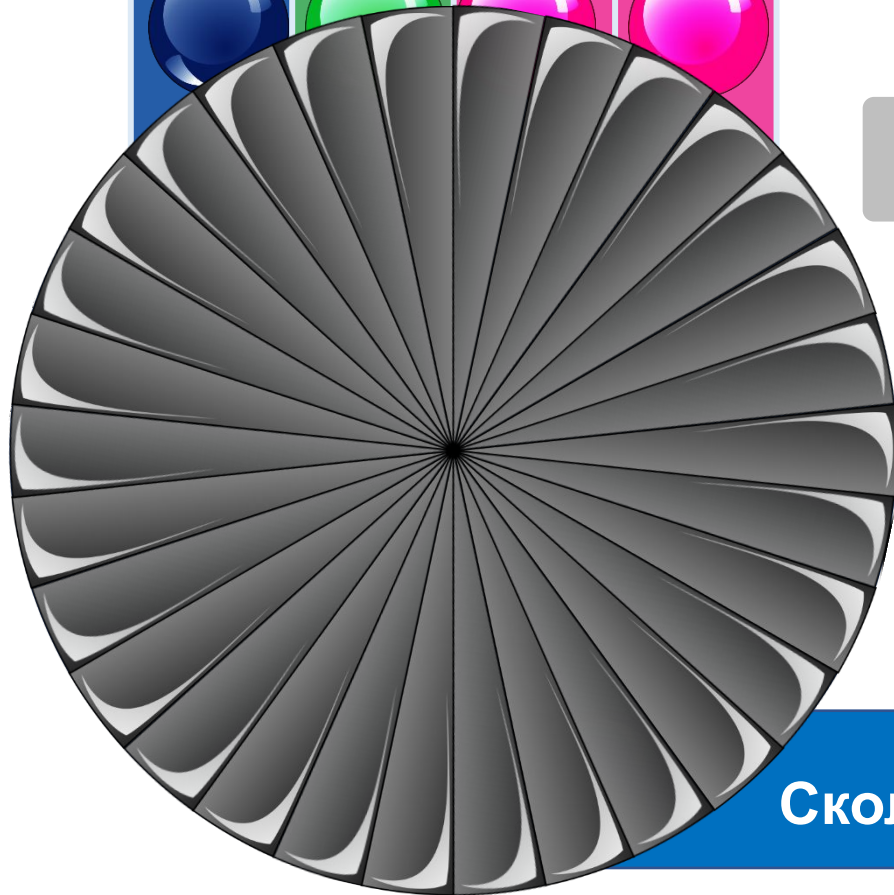
# Содержательный подход



$i = 1$  бит

Сколько информации?

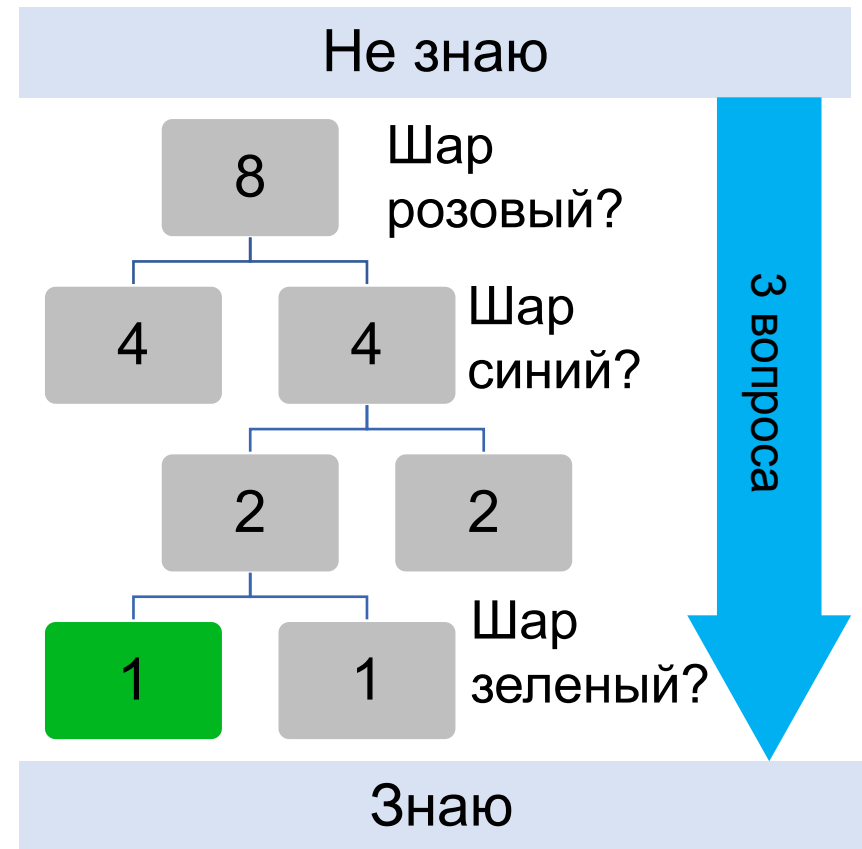
# Содержательный подход



$i = 2$  бита

Сколько информации?

# Содержательный подход

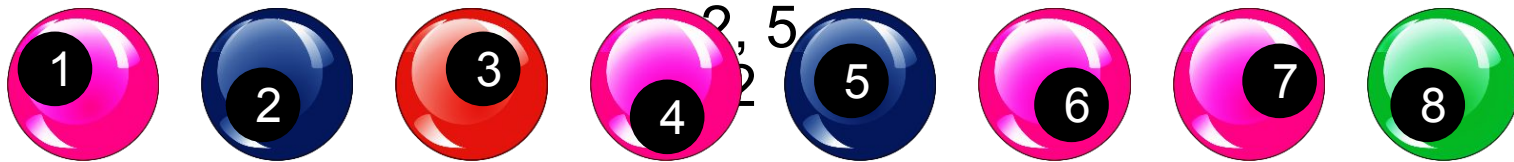


$i = 3$  бита

Сколько информации?



# Метод половинного деления



Исследуйте, сколько вопросов с ответами *Да/Нет* надо задать, чтобы определить цифру на шаре, если начать с вопроса: «Шар синий?»

- 1, 3, 4, 6, 7, 8
- 1, 4, 6, 7



Количество информации  $i$ , содержащееся в сообщении об одном из  $N$  равновероятных результатов некоторого события, определяется из решения уравнения

$$2^i = N.$$



# Содержательный подход



Стол телевизионной игры «Что? Где? Когда?» разбит на 13 равных секторов. Какое количество информации содержит сообщение ведущего: «*Волчок указывает на супер-блиц*».



•13

Не знаю

$$2^i \approx N$$

•2

$$13 \leq 16 = 2^4$$

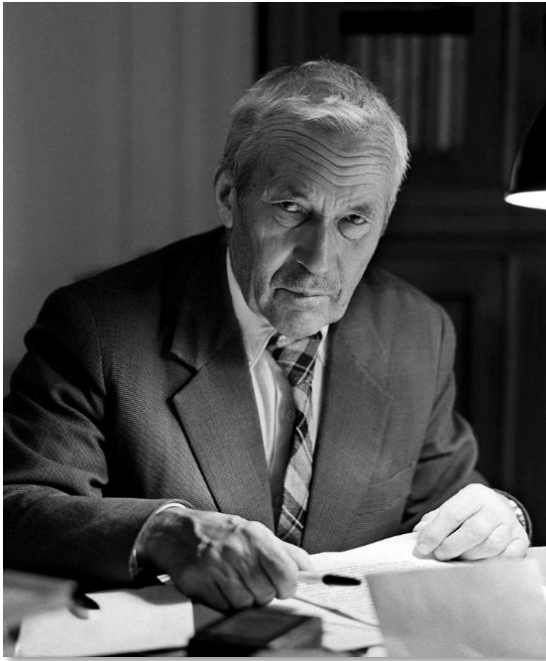
•1

$$i = 4 \text{ бита}$$

4 вопроса

Знаю

# Алфавитный подход



**Андрей Николаевич Колмогоров**  
(1903-1987)

Один из крупнейших математиков XX века. Им получены основополагающие результаты в математической логике, теории сложности алгоритмов, теории информации, теории множеств и ряде других областей математики и её приложений.



**Информация** – последовательность символов (букв, цифр, кодов точек изображения) некоторого алфавита.

Количество информации представленное в сообщении не зависит от содержания сообщения.

# Кодирование

А	192	11000000
Б	193	11000001
В	194	11000010
Г	195	11000011
Е	197	11000101

А	. -
Б	- . . .
В	. - -
Г	- - .
Е	.



Буквы, которые чаще употребляются, кодируются более простыми сочетаниями точек и тире. Что позволяет сократить длину сообщения.



# Почему ФЫВАПРОЛЖЭ

В отличие от Азбуки Морзе, раскладку клавиатуры специально сделали такой, как мы привыкли, чтобы снизить скорость печати.

Буквы первой коммерчески успешной печатной машинки, изобретенной в 1867 году Кристофером Шоулзом, расположили в алфавитном порядке.

Частой поломкой стало «перепутывание» рычажков печатной машинки. Буквы, образующие устойчивые комбинации «разбросали» по разным рядам клавиатуры.

На клавиатуре компьютера технологической проблемы нет. Но зачем нарушать традицию?



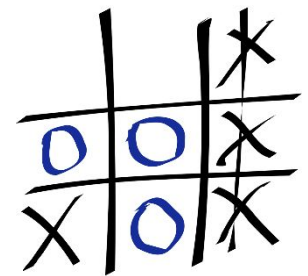
# Алфавитный подход

Алгоритм вычисления информационного объёма сообщения:

- определить  $N$  – мощность используемого алфавита
- определить  $i$  – информационный вес символа алфавита в битах ( $2^i = N$ )
- вычислить информационный объём сообщения  $I$  ( $I = i \cdot K$ )



Подсчитайте информационный объём необходимый для записи текущего состояния игры в крестики-нолики на поле 3x3 клетки.



**Дано:**

$N = 3$  («х», «о», пустая)

$K = 3 * 3 = 9$  (клеток)

$I - ?$

$2^i = N$

$I = K \cdot i$

$3 \leq 4 = 2^2$ ,  $i = 2$  бита

$I = 2 * 9 = 18$  бит

**Ответ:** 18 бит

# Единицы измерения информации

- 1 Кбайт =  $2^{10}$  байт
- 1 Мбайт =  $2^{10}$  Кбайт =  $2^{20}$  байт
- 1 Гбайт =  $2^{10}$  Мбайт =  $2^{20}$  Кбайт =  $2^{30}$  байт
- 1 Тбайт =  $2^{10}$  Гбайт =  $2^{20}$  Мбайт =  $2^{30}$  Кбайт =  $2^{40}$  байт
- 1 Пбайт =  $2^{10}$  Тбайт =  $2^{20}$  Гбайт =  $2^{30}$  Мбайт =  $2^{40}$  Кбайт =  $2^{50}$  байт



1 Кбайт = 1024 байта

# Самое главное

- **Содержательный подход**
- **Информация** – это снятая неопределенность. Сообщение, уменьшающее неопределённость знания в 2 раза, несёт **1 бит** информации.
- Количество информации  $i$ , содержащееся в сообщении об одном из  $N$  **равновероятных** результатов некоторого события, определяется из решения уравнения  $2^i = N$ .
- **Алфавитный подход**
- **Информация** – последовательность символов некоторого алфавита. В двоичном коде один двоичный разряд несёт 1 бит информации.
- **Информационный объём** сообщения вычисляется по формуле:  $I = K \cdot i$



При кодировании ID-номера используется посимвольное кодирование. Алфавит содержит 26 букв латинского алфавита и цифры 0...9. Сколько символов можно добавить к алфавиту без увеличения информационного объема необходимого для хранения 100 номеров?



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВЯЗИ В СИСТЕМАХ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

# Системы

---



- **Система** (от греч. *σύστημα* — целое, составленное из частей; соединение) — сложный объект, состоящий из взаимосвязанных частей (элементов) и существующий как единое целое.
- 

## Технические системы



Квадрокоптер

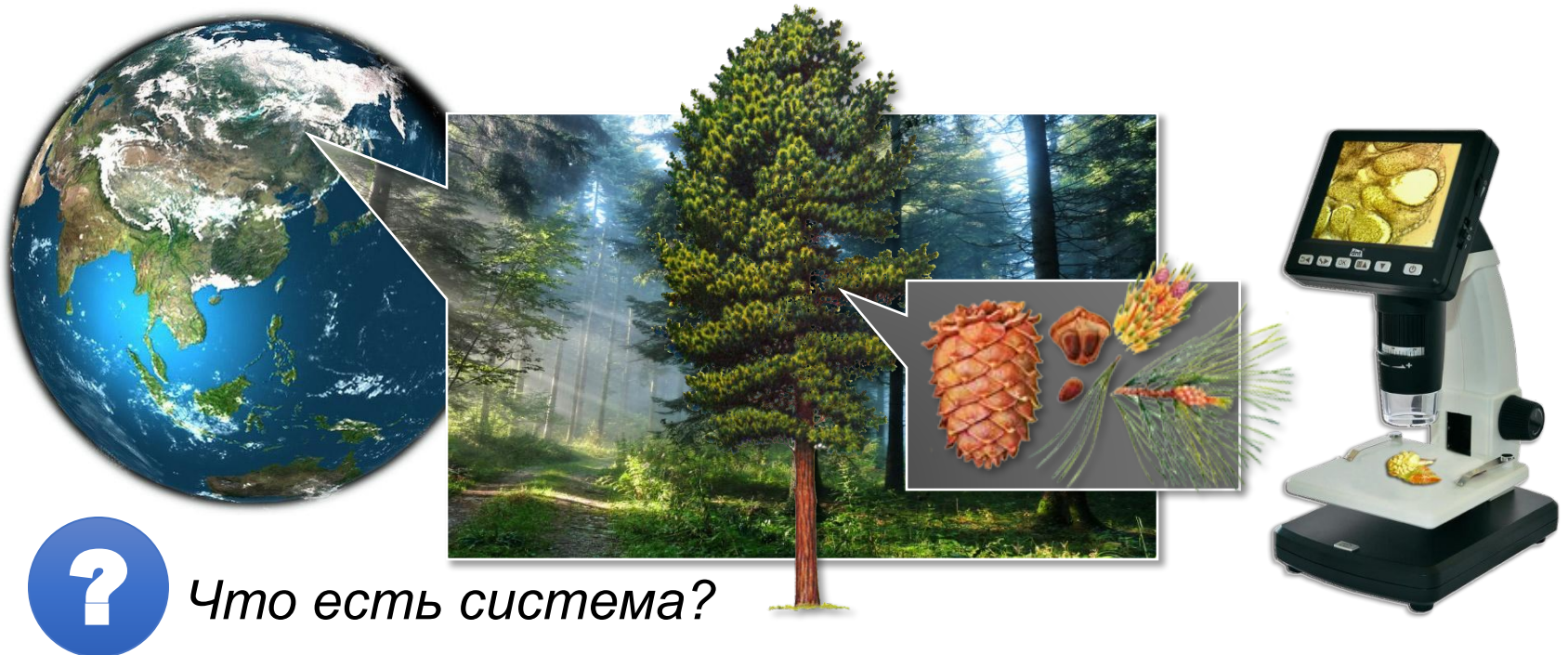
# Системный эффект

- Состояние системы характеризуется ее **структурой**, т.е. составом и свойствами её частей, их отношениями и связями между собой.
- Соединение, интеграция отдельных элементов в единое целое приводит к **системному эффекту** — возникновению у системы новых свойств, не присущих ни одной из её



# Состав системы

- Любой реальный объект бесконечно сложен. Степень детализации при описании его состава и структуры зависит от того, для чего это нужно. Один и тот же объект в одних случаях может рассматриваться как система, включающая в себя другие подсистемы и объекты, а в других — как простой элемент или подсистема, входящая в другую систему.



# Системный подход

- При исследовании тех или иных объектов окружающего мира недостаточно рассмотреть по отдельности каждый из элементов, входящих в их состав. Изучая деятельность системы, нужно учитывать не только все её элементы, но и связи между ними, а также взаимодействие системы с окружающим миром. В этом состоит суть **системного подхода**.
- Способность применять системный подход (рассматривать исследуемый объект как элемент системы, связанный с множеством других элементов) и оценивать на этой основе ситуацию с разных точек зрения является основой **системного мышления**, позволяющего человеку выбирать наиболее эффективный путь решения возникающих проблем.

# Давайте обсудим

- **Задача.** Есть 7 мешков с монетами. В шести мешках монеты настоящие (каждая весит 10 грамм), а в одном - все монеты фальшивые (каждая весит 9 грамм). Имея точные одночашечные весы, надо за **одно взвешивание** определить, в каком мешке фальшивые монеты.



**Идеальный вес:**

$$10 + 20 + 30 + 40 + 50 + 60 + 70 = \mathbf{280 \text{ (г)}}$$

# Информационные связи

- Информационные связи в системах любой природы состоят в передаче информации от одного элемента системы к другому, в обмене информацией между элементами системы, в хранении и обработке информации, т. е. представляют собой *информационные процессы*.

## Искусственные системы



Технические



Общественные (социальные)



# Процессы управления

- Человек постоянно сталкивается с процессами управления в повседневной жизни.



# Системы управления

---



**Управление** — это процесс целенаправленного воздействия на объект, осуществляемый для организации его функционирования по заданной программе.

---

Независимо от своей природы, процессы управления имеют общие закономерности. Их изучением занимается наука кибернетика.



**Кибернетика** (от греч. *κυβερνητική* — «искусство управлять») — наука об общих закономерностях процессов управления в живых организмах, обществе и механизмах.



# Модель системы управления

С точки зрения кибернетики, управление происходит путём информационного взаимодействия между управляющим объектом и объектом управления.



**Прямая связь** подразумевает передачу информации от управляющего объекта к объекту управления.

**Обратная связь** — процесс передачи информации о состоянии объекта управления управляющему объекту.



*Приведите примеры обратной связи, предусмотренной в бытовых приборах, в живых организмах, в обществе.*

# Классификация систем управления

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

(по степени участия человека в управлении)

### Неавтоматические

человек занимается управлением самостоятельно



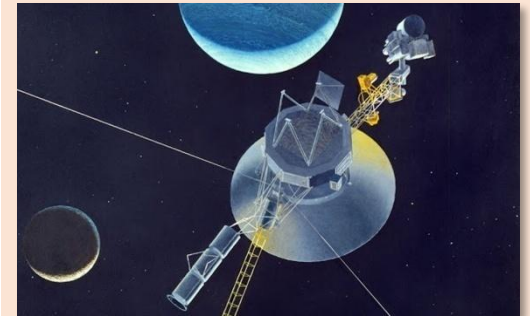
### Автоматизированные (АСУ)

сбор и обработка необходимой информации производятся автоматически, а решение принимает человек



### Автоматические (САУ)

все операции, связанные с процессами управления, происходят без участия человека по заданным программам



# Самое главное

- Сложные объекты, состоящие из взаимосвязанных частей (элементов) и существующие как единое целое, принято называть **системами**. Всякая система определяется составом своих частей и структурой — порядком объединения элементов в единое целое.
- **Информационные связи** в системах любой природы состоят в передаче информации от одного элемента системы к другому, в обмене информацией между элементами системы, в хранении и обработке информации, т. е. представляют собой информационные процессы.
- **Управление** — это процесс целенаправленного воздействия на объект, осуществляемый для организации его функционирования по заданной программе.

# ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

# Информационный процесс



**Информационный процесс** — совокупность последовательных действий (операций), производимых над информацией (в виде данных, идей, гипотез, теорий) для получения какого-либо результата (достижения цели).

## Информационные процессы



Обработка



Хранение



Передача



# Обработка информации



**Обработка информации** — целенаправленный процесс изменения содержания или формы представления информации.

## ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

получение  
нового содержания

преобразование по  
правилам

исследование объектов  
по их моделям

логические рассуждения

изменение  
формы представления

кодирование

структурирование

поиск и отбор  
информации



# Схема процесса обработки информации

- В процессе обработки информации всегда решается некоторая информационная задача.

Исходная информация

Алгоритм обработки информации для исполнителя

Результат обработки



**Исполнитель** – человек или компьютер, который осуществляет обработку информации

**Алгоритм** – последовательность действий, которую нужно выполнить, чтобы достичь нужного результата

# Кодирование информации



**Кодирование** — обработка информации, заключающаяся в её преобразовании в некоторую форму, удобную для хранения, передачи, обработки информации в дальнейшем.

**Код** — система условных обозначений (кодовых слов), используемых для представления информации.

**Кодовая таблица** — совокупность используемых кодовых слов и их значений.



# Азбука Морзе

- **Азбука Морзе**, названная так в честь американского изобретателя и художника Сэмюэля Морзе, – самый известный пример неравномерного кода, в котором цифры и буквы алфавита представляются последовательностями длинных («тире») и коротких («точек») сигналов.
- Сигналы отделяются друг от друга паузами — отсутствием сигналов.
- Фактически, пауза является третьим знаком в азбуке Морзе, а сам код — троичным.

A	● —	U	● ● —
B	— ● ● ● ●	V	● ● ● —
C	— — ● ● ● ●	W	● — — —
D	— ● ● ● ●	X	— ● ● ● —
E	●	Y	— ● — —
F	● ● ● — ●	Z	— — ● ● ●
G	— — — ● ●		
H	● ● ● ● ●		
I	● ●		
J	● — — — —		
K	— ● ● — —	1	● — — — —
L	● — — ● ●	2	● ● — — —
M	— — — ●	3	● ● ● — —
N	— — ●	4	● ● ● ● —
O	— — — —	5	● ● ● ● ●
P	● — — — ●	6	— ● ● ● ●
Q	— — — ● —	7	— — — ● ●
R	● — — ●	8	— — — — ● ●
S	● ● ●	9	— — — — ● ● ●
T	—	0	— — — — —



# Международная азбука Морзе

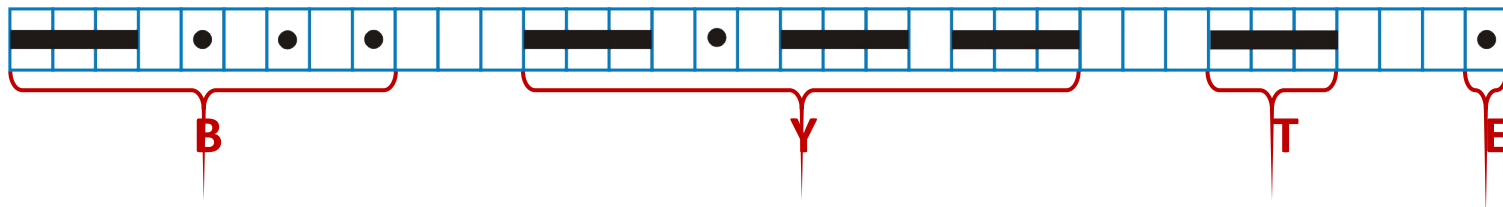
## Правила кода Морзе

1. Длина точки – одна единица.
2. Тире – три единицы.
3. Пауза между частями одного знака – одна единица.
4. Пауза между знаками – три единицы.
5. Пауза между словами – семь единиц.

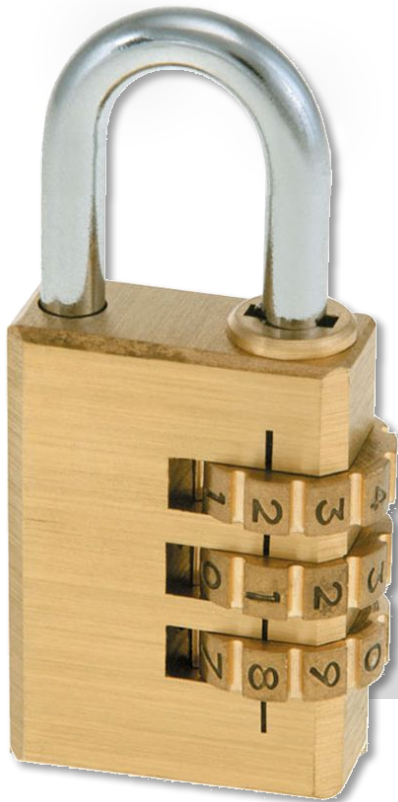
A	• —	U	• • —
B	— • • •	V	• • • —
C	— • — •	W	• — —
D	— • •	X	— • • —
E	•	Y	— • — —
F	• • — •	Z	— — • •
G	— — •		
H	• • • •		
I	• •		
J	• — — —		
K	— • — —	1	• — — — —
L	• — • •	2	• • — — —
M	— —	3	• • • — —
N	— •	4	• • • • —
O	— — —	5	• • • • •
P	• — — •	6	— • • • •
Q	— • • —	7	— — • • •
R	• — • •	8	— — — • •
S	• • •	9	— — — — •
T	—	0	— — — — —



Расшифруйте слово, закодированное с помощью азбуки Морзе, представленное на «временной» шкале следующим образом:



# Сколько вариантов



- Кодовый замок имеет три кольца с цифрами от 0 до 9. Сколько различных комбинаций можно на нем закодировать?

**Решение:**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Всего:  $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$   
вариантов

## **Правило умножения**

Если элемент  $A$  можно выбрать  $n$  способами, и при любом выборе  $A$  элемент  $B$  можно выбрать  $m$  способами, то пару  $(A, B)$  можно выбрать  $n \cdot m$  способами.

# Префиксный код

- Главное условие использования неравномерных кодов — возможность однозначного декодирования записанного с их помощью сообщения.



**Пре́фиксный код** — код со словом переменной длины, обладающий тем свойством, что никакое его кодовое слово не может быть началом другого (более длинного) кодового слова.



*Определите, является ли код, состоящий из заданной последовательности слов, префиксным:*

а) 0, 10, 11  
префиксный код

б) 0, 10, 11, **100**  
не префиксный код

# Правила Фано

Для того чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного кода, однозначно декодировалось, достаточно, чтобы никакое кодовое слово не было началом другого (более длинного) кодового слова.

Для возможности однозначного декодирования достаточно выполнения одного из условий Фано — прямого или обратного.

Обратное условие Фано также является достаточным условием однозначного декодирования неравномерного кода. В нём требуется, чтобы никакой код не был окончанием другого (более длинного) кода.



Роберт Марио Фано - американский учёный, известный по работам в области теории информации.

# Расшифруйте сообщение

Двоичные коды для 5 букв латинского алфавита представлены в таблице:

A	B	C	D	E
000	01	100	10	011

Какое сообщение (какой набор букв) закодировано с помощью этих кодов двоичной строкой: **0110100011000**.

**Решение:**

**B D C E A**


**Ответ:** BDCEA



# Поиск информации


Важнейшая задача обработки информации — поиск информации. Алгоритм поиска зависит от способа организации информации.

## МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПЕРЕБОРА



- неструктурированный набор данных
- поиск завершается, когда найден искомый элемент или когда просмотрены все элементы набора данных, но искомого элемента в нем нет
- длительность поиска ( $L$ ):  $L = N/2$ , где  $N$  — размер набора данных; если искомый элемент окажется последним или его не окажется вообще, то длительность поиска равна  $N$

## МЕТОД ПОЛОВИННОГО ДЕЛЕНИЯ



- структурированный набор данных (упорядоченный список)
- искомый элемент сравнивается с центральным элементом последовательности, номер которого находится как  $[N/2] + 1$ ; если значения искомого элемента и центрального совпадают, то поиск завершается, в противном случае поиск продолжается в одной из двух частей последовательности
- длительность поиска ( $L$ ):  $N = 2^L$ , где  $N$  — размер набора данных

# Самое главное

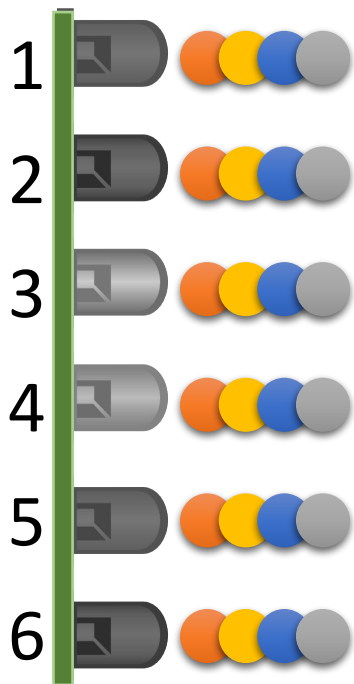
- **Обработка информации** — целенаправленный процесс изменения содержания или формы представления информации.
- Существует два различных типа обработки информации: 1) обработка, связанная с получением нового содержания, новой информации; 2) обработка, связанная с изменением формы представления информации, не изменяющая её содержания.
- **Кодирование** — обработка информации, заключающаяся в её преобразовании в некоторую форму, удобную для хранения, передачи, обработки информации в дальнейшем.
- **Код** — система (список) условных обозначений (кодовых слов), используемых для представления информации.

# Самое главное

- **Пре́фиксный код** — код со словом переменной длины, обладающий тем свойством, что никакое его кодовое слово не может быть началом другого (более длинного) кодового слова. Сообщение, закодированное с помощью префиксного кода, может быть однозначно декодировано.
- **Задача поиска информации** состоит в том, чтобы в некотором хранилище информации найти информацию, удовлетворяющую определенным условиям поиска.
- Для осуществления поиска в неструктурированном наборе данных применяется **метод последовательного перебора**.
- Поиск информации в упорядоченном наборе данных может быть осуществлён **методом половинного деления**.

- Светодиодная панель содержит 6 излучающих элементов, каждый из которых может светиться красным, желтым, синим или зеленым цветом. Сколько различных сигналов можно передать с помощью панели (все излучающие элементы должны гореть, порядок цветов имеет значение)?

### Решение:



Существует по 4 варианта выбора цвета первого и второго элементов. По правилу умножения цвета для пары (1, 2) можно выбрать  $4 \cdot 4 = 4^2 = 16$  способами.

Цвета для тройки элементов (1, 2, 3) можно выбрать  $16 \cdot 4 = 4^3 = 64$  способами и т. д.

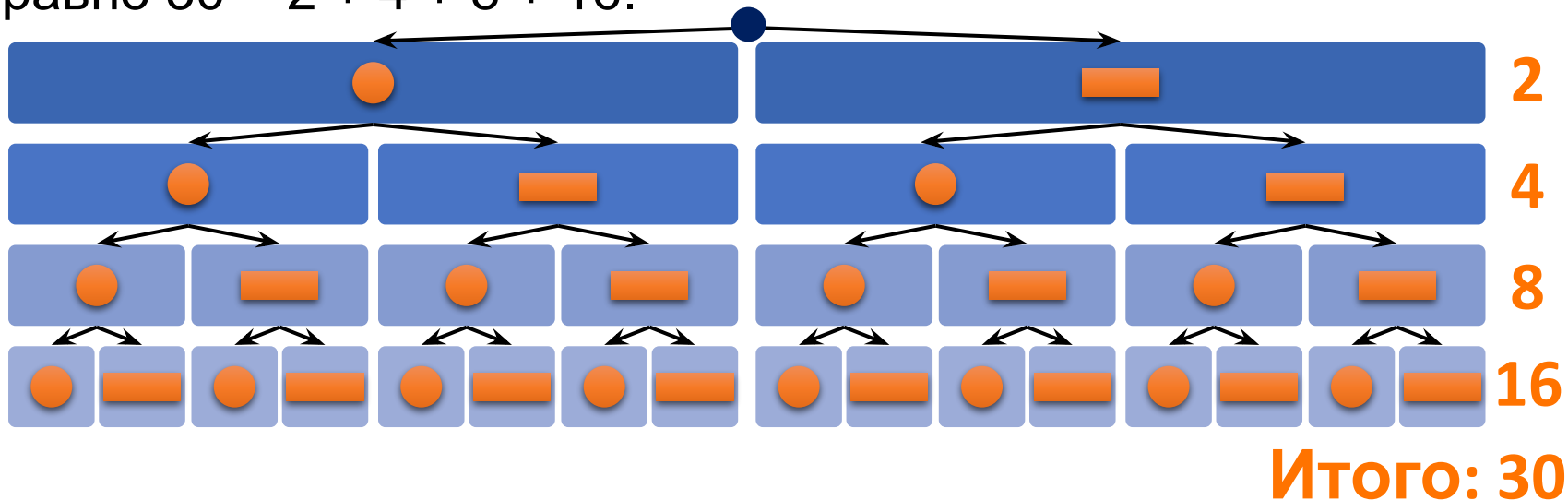
Цвета для шести элементов (1, 2, 3, 4, 5, 6) можно выбрать  $4^6 = 4096$  способами.

**Ответ:** 4096 способов

- Сколько всего различных символов можно закодировать, используя последовательности точек и тире, содержащие не более четырех знаков.

### Решение:

Число различных последовательностей, содержащих не более четырех знаков двухсимвольного алфавита, будет равно  $30 = 2 + 4 + 8 + 16$ .



**Ответ:** 30 различных символов

# ПЕРЕДАЧА И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

# Передача информации

Передача информации – один из самых распространённых информационных процессов. Процесс передачи происходит **по информационным каналам связи от источника к приёмнику информации.**



читается  
получателем



передается на  
расстояние



переносится на  
носитель



кодируется сигналами, знаками



Передаваемая информация

# Схема Шеннона



*Поясните схему на примере разговора двух человек возле Ниагарского водопада.*





# Помехи



ДАННОЕ СООБЩЕНИЕ ПОКАЗЫВАЕТ,  
КАКИЕ УДОВИТЕЛЬНЫЕ ВЕЩИ МОЖЕТ  
ДЕЛАТЬ НАША РАЗУМ! ВНЕЗАПТЯЮЩИЕ  
ВЕЩИ! СНАЧАЛА ЭТО БЫЛО ПУРТУДИНО  
ЕЩЕ ЧАЙЧА С ЭТОЙ ЭТОЙ КЭТФОРКЕР ЗАМ  
ПАЗУЗУ ЧИДАЕТ ЭТО АВТОМАТИЧЕСКИ,  
ВНЕЗАПТЯЮЩИЕ ВЕЩИ ЭТО.

Любой естественный язык обладает избыточностью.

Для систем дискретной цифровой связи потеря даже одного бита может привести к полному обесцениванию информации.

# Защита от шума



## Устранение технических помех

- экранированные кабели
- фильтры, отделяющие полезный сигнал от шума

## Избыточное кодирование передаваемого сообщения

- дополнение контрольной информацией
- алгоритмы восстановления потерянной информации
- дублирование информации



**Избыточность кода – это многократное повторение передаваемых данных.**

---

# Защита от шума



**Владимир Александрович Котельников (1908-2005)** – советский и российский учёный. Внёс большой вклад в развитие теории связи. Его исследования посвящены проблемам совершенствования методов радиоприёма, изучению радиопомех и разработке методов борьбы с ними.



# Технические характеристики

- Важной характеристикой технических каналов передачи информации является их **пропускная способность** – максимальная скорость передачи информации.
- **Современные технические каналы** характеризуют:
  - высокая пропускная способность
  - надёжность
  - помехозащищённость
  - универсальность



---

**Объём переданной информации  $I$**  вычисляется по формуле:

$$I = v \cdot t,$$

где  $v$  – пропускная способность канала (в битах в секунду),  $t$  – время передачи.

---

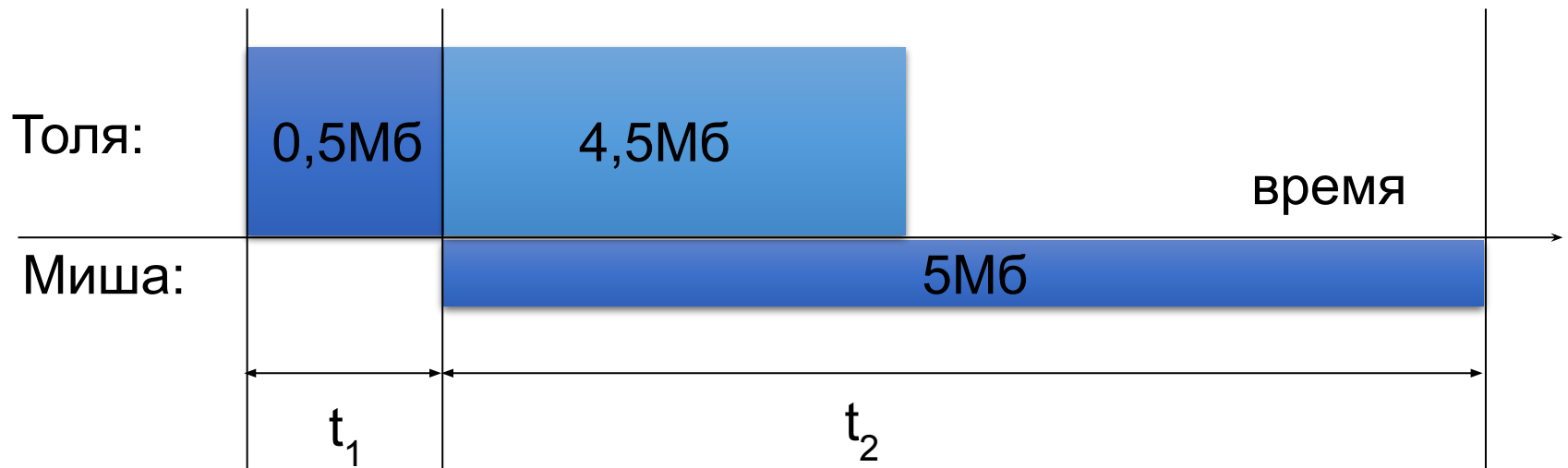
# Пример решения задачи

- У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{20}$  бит/с, у Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{13}$  бит/с. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 0,5 Мбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания данных Толей до полного их получения Мишей?

# Диаграмма Гантта

**У Толи:** скорость  $2^{20}$  бит/с. **У Миши:** скорость  $2^{13}$  бит/с.

Скачивать 5 Мбайт. Передавать после получения 0,5 Мбайт.  
Время (в секундах) с момента начала скачивания Толей до получения Мишей?



$$t_1 = 0,5 \cdot \frac{2^{23}}{2^{20}} = 4 \text{ с},$$

$$t_2 = 5 \cdot \frac{2^{23}}{2^{13}} = 5120 \text{ с},$$

$$t = t_1 + t_2 = 4 + 5120 \text{ с}$$

**Ответ: 5124 с**

# Хранение информации



**Сохранить информацию** – зафиксировать её на носителе.

**Носитель информации** – это материальная среда, используемая для записи и хранения информации.

## Носители информации



+15 лет

# Оптический способ записи

Процесс записи и считывания информации компакт-дисков при помощи лазера появился в 1980-х годах. Информационная ёмкость CD составляет от 190 до 700 МВ.

Использование лазера с меньшей длиной волны обеспечило более плотную структуру рабочей поверхности (DVD диски), позволяя увеличить информационную ёмкость до 17 GB.

В конце 2000-го года впервые был представлен Blu-ray Disc (BD) – оптический носитель, используемый для записи с повышенной плотностью хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости. В BD для записи и чтения данных используется коротковолновый (405 нм) синевioletовый лазер. Это позволяет при сохранении физических размеров CD и DVD (12 см) увеличить информационную ёмкость BD до 50 GB и более.



# Флэш-память

## *Flashmemory* (англ.)

Выпуск флэш-накопителей, называемых в просторечии «флэшками», был начат в 2000 году. Сегодня широко используются флэш-накопители от 8 GB до 128 GB.

Флэш-память характеризуется:

- большой информационной ёмкостью при небольших физических размерах;
- низким энергопотреблением при работе, обеспечивая наряду с этим высокие скорости записи и чтения данных;
- энергонезависимостью при хранении;
- долгим сроком службы.

---

На носителях информации надпись «*700 MB*», следует понимать в традиционном математическом смысле, а именно:

$$\begin{aligned} 700 \text{ MB} &= 700 \cdot 10^3 \text{ KB} = 700 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ байт} = \\ &= 700 \text{ 000 000 байт.} \end{aligned}$$

---

# Самое главное

- Любая информация передается по каналам связи в виде универсального двоичного кода и обладает рядом достоинств:
  - высокая пропускная способность (бит в секунду)
  - надёжность, обеспеченная использованием параллельных каналов связи
  - помехозащищённость, основанная на автоматических системах проверки целостности переданной информации.
- Объем переданной информации  $I$  вычисляется по формуле  $I = v \cdot t$ , где  $v$  – пропускная способность канала (в битах в секунду), а  $t$  – время передачи.

# Самое главное

- **Сохранить информацию** — значит тем или иным способом зафиксировать её на некотором носителе.
- **Носитель информации** — это материальная среда, используемая для записи и хранения информации.
- Современные носители информации обладают большой информационной ёмкостью при небольших физических размерах и характеризуются низким энергопотреблением при работе, обеспечивая наряду с этим высокие скорости записи и чтения данных. Носители информации энергонезависимы при хранении и имеют долгий срок службы.