

# ИНФОРМАЦИЯ

---

1. [Введение](#)
2. [Измерение количества информации](#)
3. [Задачи](#)
4. [Информация и управление](#)
5. [Информационное общество](#)
6. [Правовая охрана программ и данных](#)
7. [Защита информации](#)

# ИНФОРМАЦИЯ

---

## Тема 1. Введение

# Информатика изучает ...

---

- информацию и ее свойства
- процессы
  - хранения...
  - обработки...
  - и передачи информации с помощью компьютеров.

## Французский язык:

*informatique* = *information* + *automatique*  
информатика                      информация                      автоматика

## Английский язык:

*computer science*  
компьютер + наука                      = наука о компьютерах

# Информация – это ...

---

любые сведения об окружающем мире, которые человек получает с помощью органов чувств:

- **глаза** (зрение, 90 процентов информации)
- **уши** (слух)
- **язык** (вкус)
- **нос** (обоняние)
- **кожа** (осязание)

**Латинский язык:**

*informatio* – разъяснение, сведения

# **Информация – это ...**

---

«Информация есть информация, а не материя и не энергия».

*Н. Винер, «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине»*

**Информация** – одно из базовых понятий в науке (как *материя, энергия*), поэтому нет более четкого определения:

- невозможно выразить через более простые понятия
- объясняется только на примерах или в сравнении с другими понятиями

# Виды информации

---

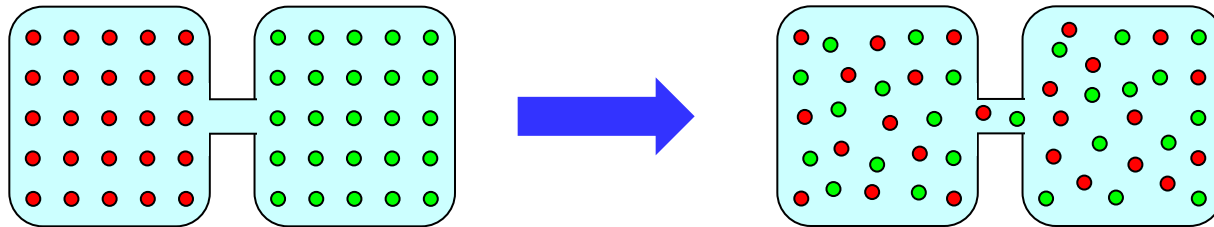
- ❑ **Символ** (знак, жест)
- ❑ **Текст** (состоит из символов, важен их порядок)  

**КОТ ≠ ТОК**
- ❑ **Числовая** информация
- ❑ **Графическая** информация (рисунки, картины, чертежи, фото, схемы, карты)
- ❑ **Звук**
- ❑ **Тактильная информация** (осязание)
- ❑ **Вкус**
- ❑ **Запах**

# Информация в неживой природе

Информация  $\Leftrightarrow$  порядок, организованность, неоднородность

- ❑ **Замкнутые системы** (нет обмена информацией и энергией с внешней средой):



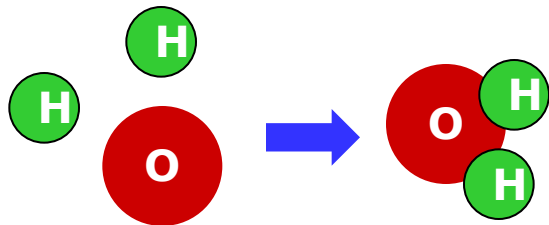
**порядок**

(больше информации)

**хаос**

(меньше информации)

- ❑ **Открытые системы** (возможно увеличение информации):



атомы водорода  
и кислорода

молекула  
воды



звездная пыль



галактика

# Информация в живой природе

- ❑ Живые организмы – открытые системы.
- ❑ Одноклеточные используют информацию о температуре и химическом составе.
- ❑ Усложнение  $\Leftrightarrow$  увеличение информации.



- ❑ Животные воспринимают информацию органами чувств.



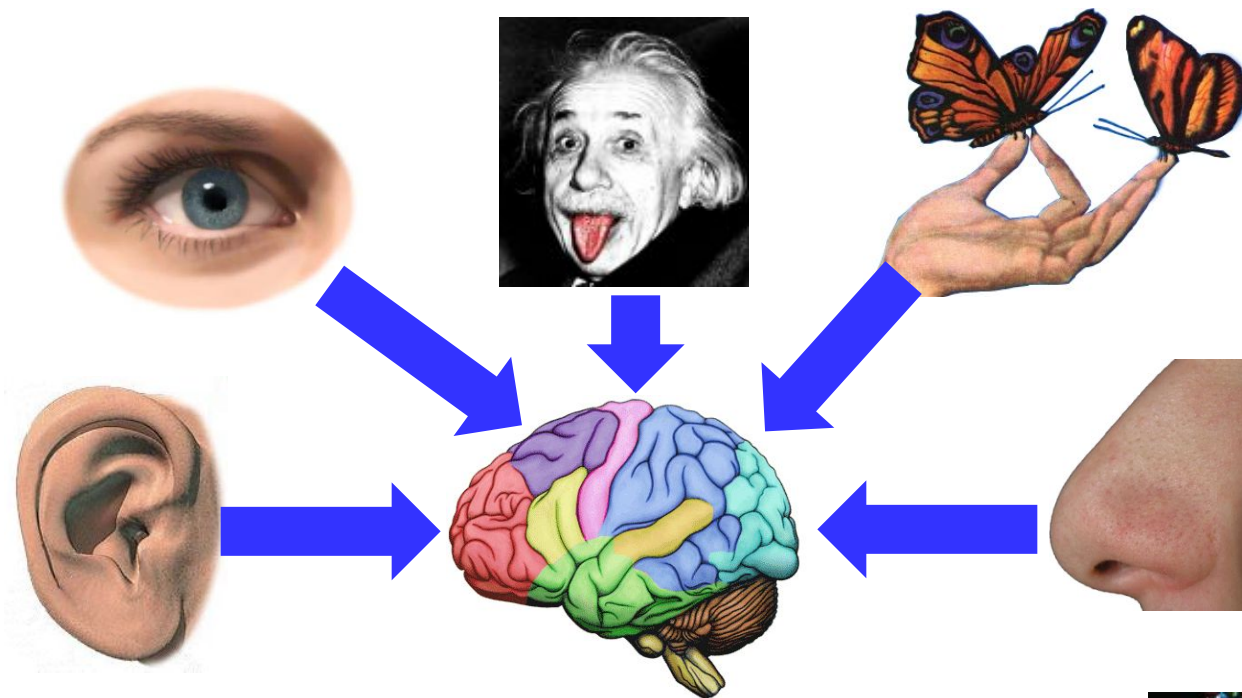
# Информация в живой природе

- Информационные сигналы в жизни животных: звук, свет, запах, поза.



# Информация в биологии

- Сигналы несут информацию от органов чувств к мозгу:

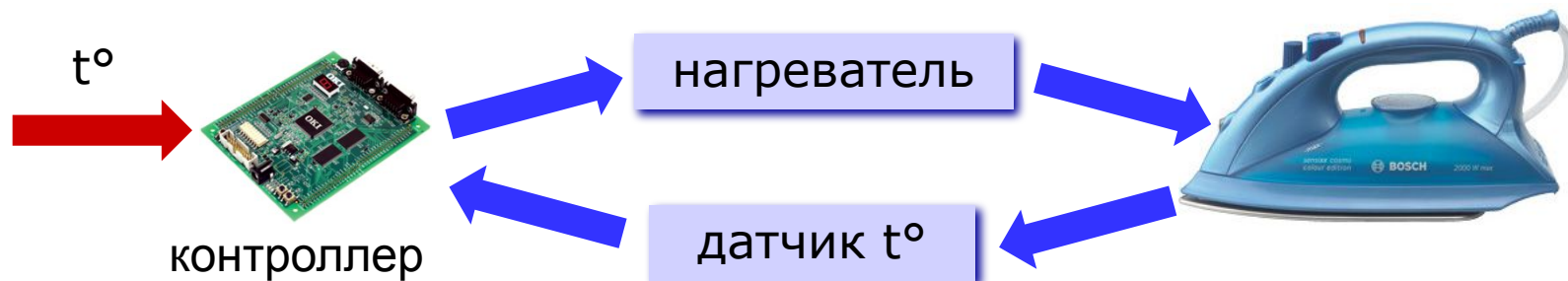


- Наследственная информация (молекула ДНК):



# Информация в технике

- системы стабилизации:



- системы программного управления



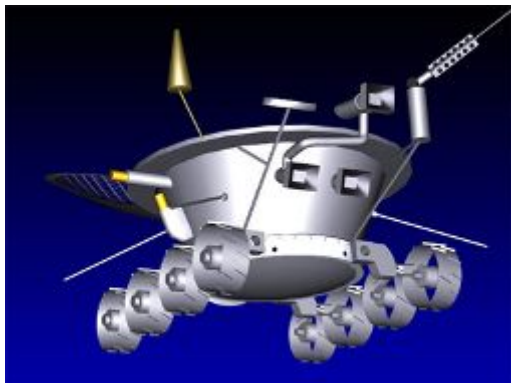
паровая баня



токарный станок

# Информация в технике

- роботы (имеют датчики, заменяющие органы чувств – зрение, слух, осязание)



*Луноход*



*Asimo (Honda)*

- компьютеры – специальные устройства для хранения, передачи и обработки информации
- автоматизированные системы продажи билетов (АСУ «Экспресс»)
- Интернет – глобальная информационная система

# Свойства информации

---

Информация должна быть

- **объективной** (не зависящей от чьего-либо мнения)  
~~«На улице тепло», «На улице 28°C».~~
- **понятной** (английский язык?)
- **полезной** (получатель решает свои задачи)
- **достоверной** (правильной)  
~~дезинформация, помехи, слухи, байки~~
- **актуальной** – должна быть важна в данный момент (погода, землетрясение)  
~~устаревшая, ненужная~~
- **полной** (достаточной для принятия правильного решения)  
~~«Концерт будет вечером», история~~

# Информационные процессы

---

- **Получение** (через органы чувств)
- **Хранение**
  - мозг, бумага, камень, береста, ...
  - память ПК, дискеты, винчестеры, CD, DVD
- **Обработка**
  - **создание** новой информации
  - **кодирование** – изменение формы, запись в некоторой знаковой системе (в виде кода)
  - **поиск**
  - **сортировка** – расстановка элементов списка в заданном порядке
- **Передача**



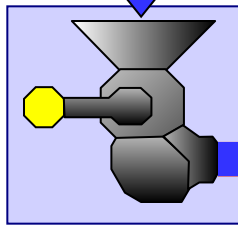
# Кодирование информации

**Кодирование** – это запись информации с помощью некоторой знаковой системы (языка).



**Зачем кодируют информацию?**

кодирование

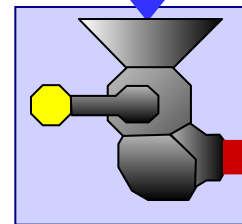


**данные (код)**

10101001010

передача

Информация передается, обрабатывается и хранится в виде кодов.



**данные (код)**

11111100010

передача

обработка



хранение

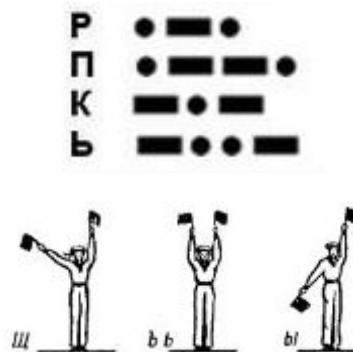
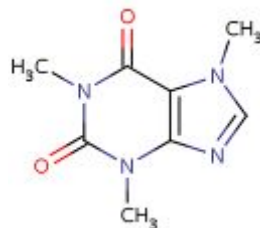
борьба с помехами  
(специальные способы  
кодирования)

# Языки

**Язык** – знаковая система, используемая для хранения и передачи информации.

- **естественные** (русский, английский, ...) есть правила и исключения
- **формальные** (строгие правила)

$$E = mc^2$$



```
program qq;
begin
writeln("Привет!");
end.
```

$$16 = 10_{16} = 20_8 = 10000_2$$

**Грамматика** – правила по которым из символов алфавита строятся слова.

**Синтаксис** – правила, по которым из слов строятся предложения.



# Кодирование

**Задача 1.** Закодируйте свое имя с помощью азбуки Морзе.

А	● —	П	● — — — ●	Ь	— ● ● —
Б	— ● ● ●	Р	● — ●	Ы	— ● — — —
В	● — — —	С	● ● ●	Й	● — — — —
Г	— — — ●	Т	—		
Д	— ● ●	У	● ● —	1	● — — — — —
Е	●	Ф	● ● — ●	2	● ● — — — —
Ж	● ● ● —	Х	● ● ● ●	3	● ● ● — — —
З	— — — ● ●	Ц	— ● — — ●	4	● ● ● ● —
И	● ●	Ч	— — — — ●	5	● ● ● ● ●
К	— ● ● —	Ш	— — — — —	6	— ● ● ● ●
Л	● — — ● ●	Щ	— — — ● —	7	— — — ● ● ●
М	— — —	Э	● ● — — ● ●	8	— — — — ● ●
Н	— ●	Ю	● ● — — —	9	— — — — — ●
О	— — — —	Я	● — — ● —	0	— — — — — —

**ВАСЯ**



Код неравномерный, нужен разделитель!

# Кодирование

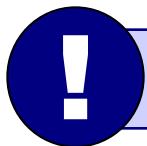
**Задача 2.** Закодируйте свое имя с помощью кодовой таблицы (*Windows-1251*):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С	Д	Е	Ф
С	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
Д	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я

В А С Я

**ВАСЯ**

**С2 С0 Д1 ДF**



Код равномерный, разделитель **НЕ** нужен!

# Кодирование: цели и способы

## Текст:

- в России: **Привет, Вася!**
- Windows-1251: **CFF0E8E2E52C20C2E0F1FF21**
- передача за рубеж (транслит): **Privet, Vasya!**
- стенография:
- шифрование: **Рсийгжу-!Гбта"**

## Числа:

- для вычислений: **25**
- прописью: **двадцать пять**
- римская система: **XXV**



Как зашифровано?



Информация (смысл сообщения) может быть закодирована разными способами!

# ИНФОРМАЦИЯ

---

## Тема 2. Измерение количества информации

# Как измерить информацию?

- ❑ Что такое «много информации» и «мало информации»?
- ❑ Как определить, в каком сообщении больше информации?

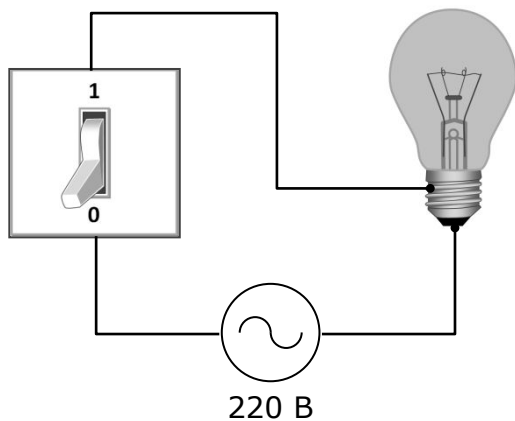
## Идея:

- количество информации определяется временем ее передачи
- количество информации – это длина сообщения, с помощью которого её можно закодировать.

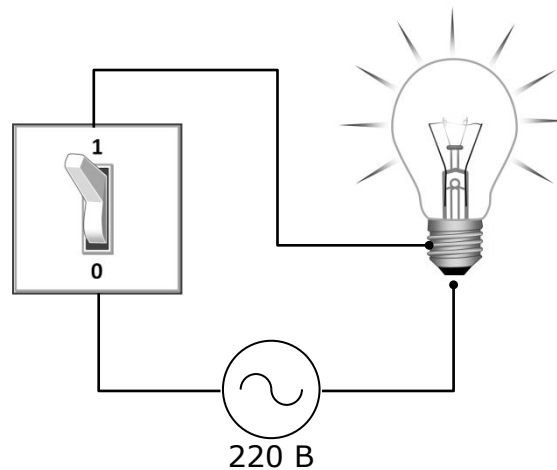
- ❑ От чего зависит длина сообщения?  
**от алфавита!**
- ❑ Какой алфавит выбрать?  
**абвг...эюя?**  
**abcd...хуz?**

# Какой код использовать?

**Идея:** использовать тот код, который применяется в компьютерной технике



«0»



«1»

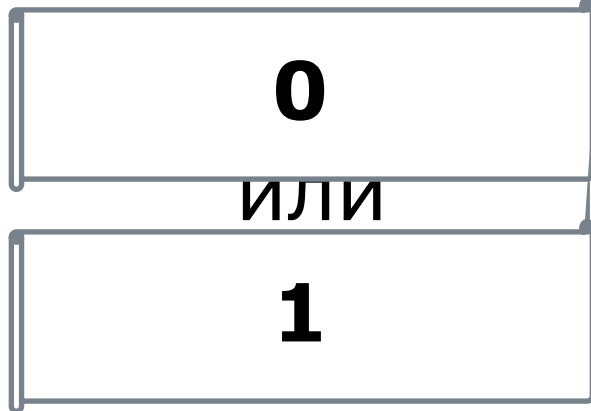
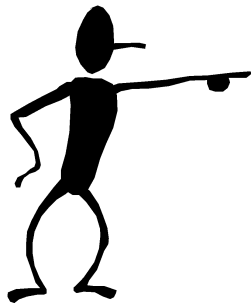
# Двоичный код

Код, в котором используются только два знака, называется **двоичным**. Все виды информации в компьютерах кодируются в двоичном коде.

**1 бит** – это количество информации, которое можно передать с помощью одного знака в двоичном коде («0» или «1»).

*bit = **binary digit**, двоичная цифра*

# 1 бит



Что можно сообщить с помощью 1 знака (1 бита)?

выбрать один из двух вариантов, если заранее договориться, что означают «0» и «1»



# Единицы измерения

---

**1 бит** – это количество информации, которое мы получаем при выборе одного из двух возможных вариантов (вопрос: «Да» или «Нет»?)

## Примеры:

Эта стена – зеленая? Да.

Дверь открыта? Нет.

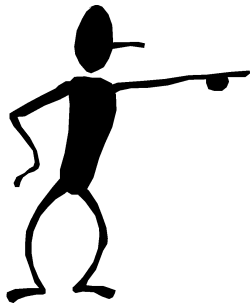
Сегодня выходной? Нет.

Это новый автомобиль? Новый.

Ты будешь чай или кофе? Кофе.

# Сколько информации?

Определите количество информации:



**01**

2 бита

**10101**

5 битов

**1010111**

7 битов

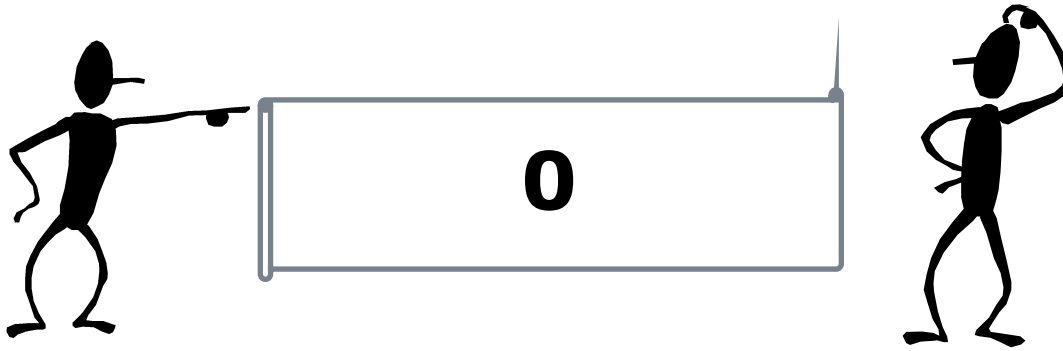
**1010101001**

10 битов



# Сколько вариантов?

---



**1 бит: 0 1**

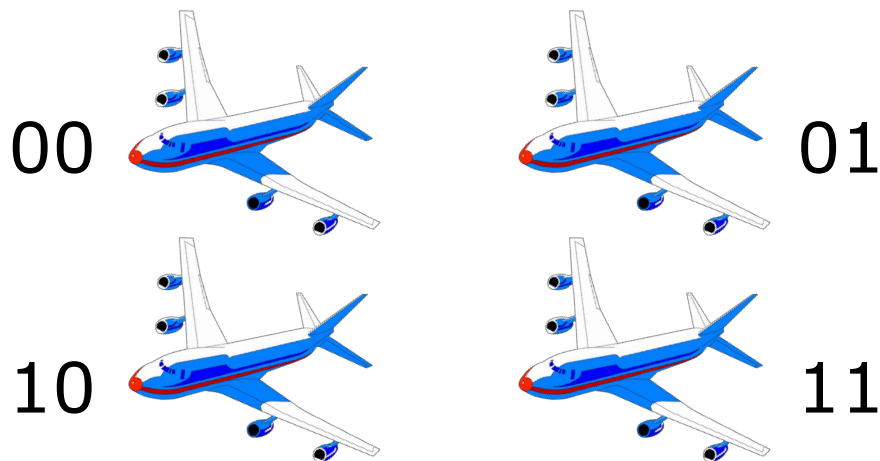
**2 бита: 00 01  
10 11**

**3 бита: 000 001 100 101  
010 011 110 111**

**4 бита: 16 вариантов!**

# Если вариантов больше...

---



**4** варианта – **2** бита

**?** вариантов – **3** бита

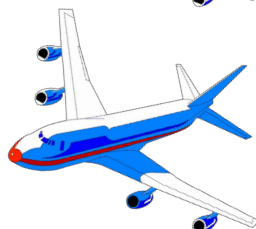
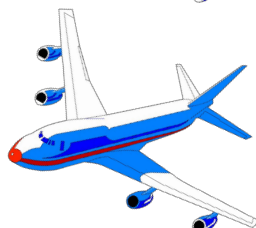
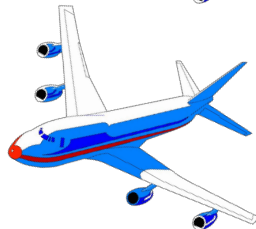
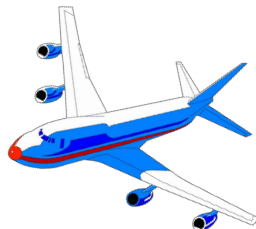
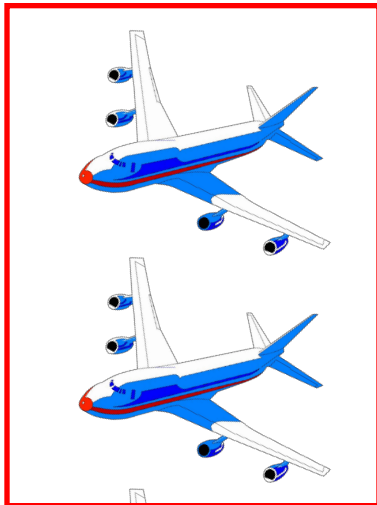
**?** вариантов – **4** бита

**?** варианта – **5** бит

**?** варианта – **6** бит

**?** вариантов – **7** бит

# Если вариантов больше...



«Да» или «Нет»?

**2** варианта – **1** бит

**4** варианта – **2** бита

**8** вариантов – **3** бита

?

Изменится ли количество информации, если сразу указать на нужный самолет?

# Если вариантов больше...

Количество вариантов	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Количество бит информации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**6** вариантов – между **4** (2 бита) и **8** (3 бита)

**Ответ:** количество информации между  
2 и 3 битами



# Единицы измерения

---

**1 байт** (*byte*) = **8** бит 

**1 Кбайт** (килобайт) = **1024** байта

**1 Мбайт** (мегабайт) = **1024** Кбайт

**1 Гбайт** (гигабайт) = **1024** Мбайт

**1 Тбайт** (терабайт) = **1024** Гбайт

**1 Пбайт** (петабайт) = **1024** Тбайт

**2<sup>10</sup>**

# Единицы измерения (11 класс)

---

**1 байт** (*byte*) – это объем компьютерной памяти, который имеет индивидуальный адрес.

## Примеры из истории:

1 байт = 4 бита

1 байт = 6 бит

1 байт = 12 бит

## Сейчас обычно:

1 байт = 8 бит



# Формула Хартли (1928)

---

$$N = 2^I$$

$$I = \log_2 N$$

$I$  – количество информации в битах  
 $N$  – количество вариантов

## Пример:

В аэропорту стоит 6 самолетов, из них один летит в Москву. Сколько информации в сообщении «В Москву летит второй самолет»?

$$I = \log_2 6 = \frac{\ln 6}{\ln 2} = \frac{\lg 6}{\lg 2} = 2,585 \text{ бит}$$

# Алфавитный подход

**Алфавит** – набор знаков, используемых при кодировании информации с помощью некоторого языка.

*Примеры:*

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ	32
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	26
× 0	2
0123456789	10

**Мощность алфавита** – количество символов.



**Все символы несут одинаковую информацию:**

информационная  
емкость символа

$$I = \log_2 N$$

мощность  
алфавита

# Алфавитный подход

---

**Задача.** Определить объем информации в сообщении

**ПРИВЕТВАСЯ**

для кодирования которого используется русский алфавит (только заглавные буквы).

**Решение:**

- считаем все символы (здесь **10** символов)
- мощность алфавита – 32 символа ( $32=2^5$ )
- 1 символ несет **5 бит** информации

**Ответ:**  $10 \cdot 5 \text{ бит} = 50 \text{ бит}$

# Вероятностный подход

**Вероятность события** – число от 0 до 1, показывающее, как часто случается это событие в большой серии одинаковых опытов.

**$p = 0$**  событие **никогда** не происходит  
(нет неопределенности)

**$p = 0,5$**  событие происходит в половине случаев (**есть неопределенность**)

**$p = 1$**  событие происходит **всегда**  
(нет неопределенности)



**Полная система событий:** одно из  $N$  событий обязательно произойдет (и только одно!).

$p_i$  – вероятность выбора  $i$ -ого варианта ( $i=1, \dots, N$ )

$$0 \leq p_i \leq 1, \quad p_1 + p_2 + \dots + p_N = 1$$

# Вероятностный подход

Вычисление вероятности

**Задача.** В пруду живут 100 рыб, из них 20 карасей, 30 пескарей, а остальные – окуни. Какова вероятность поймать карася (пескаря, окуня), если все рыбы одинаково голодны?

**Формула:**

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

число «нужных» событий

общее число событий

**Решение:**

караси  $p_1 = \frac{n_1}{N} = \frac{20}{100} = 0,2$

пескари  $p_2 = \frac{n_2}{N} = \frac{30}{100} = 0,3$

окуни  $p_3 = \frac{n_3}{N} = \frac{(100 - 20 - 30)}{100} = \frac{50}{100} = 0,5$



Как иначе посчитать  $p_3$ ?

$$p_3 = 1 - p_1 - p_2 = 0,5$$

# Вероятностный подход

Как посчитать информацию, если варианты не равновероятны?

**Клод Шеннон** (1916 — 2001)

американский математик и электротехник, один из создателей математической теории информации и криптографии.



**Идея:** если случается менее вероятное событие, мы получаем больше информации.

$0 \leq p_i \leq 1$  – вероятность выбора  $i$ -ого варианта ( $i=1, \dots, N$ )

Если произошло событие  $i$ , мы получаем информацию

$$I_i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$

# Вероятностный подход

**Задача 1.** В пруду живут 100 рыб, из них 20 карасей, 30 пескарей, а остальные – окуни. *Сколько информации* несет сообщение о том, что рыбак поймал карася (пескаря, окуня), если все рыбы одинаково голодны?

**Формула:**

$$I_i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$

**Решение:**

карась	$p_1 = \frac{20}{100} = 0,2$	$I_1 = -\log_2 0,2 = \log_2 5 \approx 2,32$ бита
пескарь	$p_2 = \frac{30}{100} = 0,3$	$I_2 = -\log_2 0,3 \approx \log_2 3,33 \approx 1,74$ бита
окунь	$p_3 = \frac{50}{100} = 0,5$	$I_3 = -\log_2 0,5 = \log_2 2 = 1$ бит

# Вероятностный подход

**Задача 2.** Посчитать, чему равна информация в сообщении «Сейчас идет снег» зимой и летом.



Что еще нужно для решения?

Событие 1 – *идет снег*, событие 2 – *снег не идет*.

**летом**

$$p_1 = 0,001; \quad p_2 = 0,999$$

**зимой**

$$p_1 = 0,5; \quad p_2 = 0,5$$

**Решение:**

**летом**

$$I_1 = \log_2 \frac{1}{0,001} = 9,97 \text{ бита}$$

$$I_2 = \log_2 \frac{1}{0,999} = 0,0014 \text{ бита}$$

**зимой**

$$I_1 = I_2 = \log_2 2 = 1 \text{ бит}$$



# Два подхода: сравнение

---

**Задача 3.** Отличник Вася Пупкин получил такие оценки по истории за I четверть:

**4 5 5 3 5**

Сколько информации получили в этом сообщении родители?

## Алфавитный подход:

- возможны 4 разные оценки: 2, 3, 4 и 5
- каждая оценка несет 2 бита информации (все одинаково!)

**Ответ:**  $5 \cdot 2 \text{ бит} = 10 \text{ бит}$



**Содержание информации не учитывается!**

# Два подхода: сравнение

## Вероятностный подход:

- задаем вероятности получения всех оценок

$$p_5 = 0,75; \quad p_4 = 0,2; \quad p_3 = 0,04; \quad p_2 = 0,01.$$

- информация при получении **5**, **4** и **3**:

$$I_5 = -\log_2 0,75 \approx 0,42 \text{ бит}$$

$$I_4 = -\log_2 0,2 \approx 2,32 \text{ бит}$$

$$I_3 = -\log_2 0,04 \approx 4,64 \text{ бит}$$

**Ответ:** информации в сообщении **4 5 5 3 5**

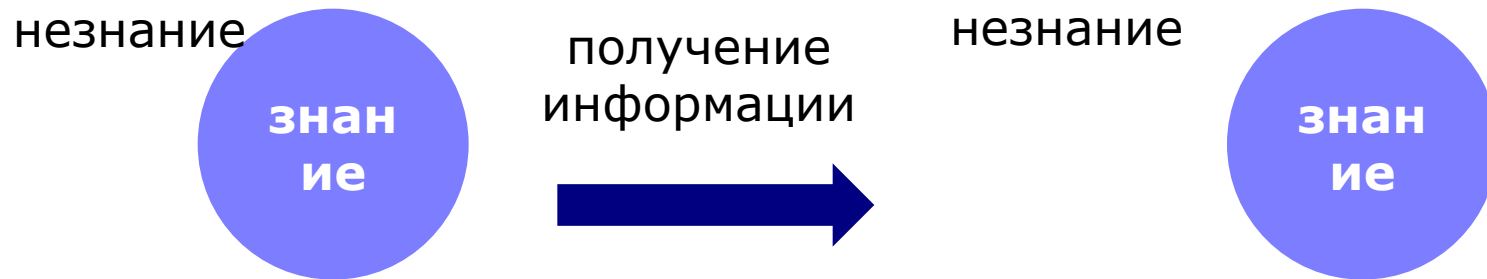
$$I = 3I_5 + I_4 + I_3 = 8,21 \text{ бит}$$

**< 10 бит**



**Могло быть > 10 бит?**

# Информация и знание



**Неопределенность** – недостаток знаний (незнание).

- при получении информации знания увеличиваются, неопределенность уменьшается
- чем больше получено информации, тем больше уменьшается неопределенность
- информация – мера уменьшения неопределенности



Как измерить неопределенность?

# Формула Шеннона (1948)

Неопределенность (энтропия системы)

$$I = \sum_1^N p_i I_i = p_1 \log_2 \frac{1}{p_1} + p_2 \log_2 \frac{1}{p_2} + \dots + p_N \log_2 \frac{1}{p_N}$$

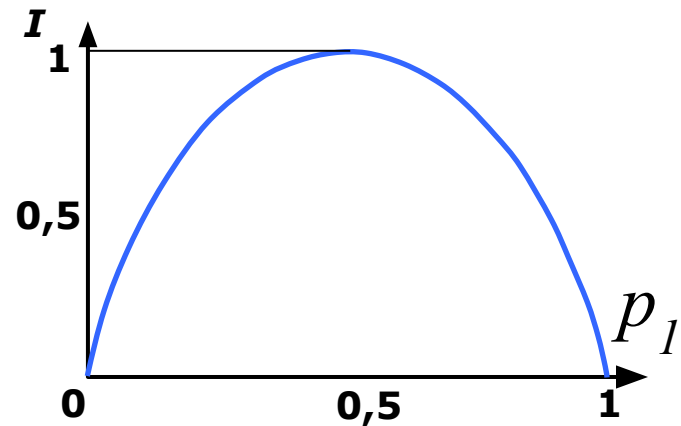
Информация = снятая неопределенность!



Когда неопределенность наибольшая?

Система двух событий:  $p_2 = 1 - p_1$

Средняя информация  
(неопределенность)  
**максимальна**, когда все события  
**равновероятны.**



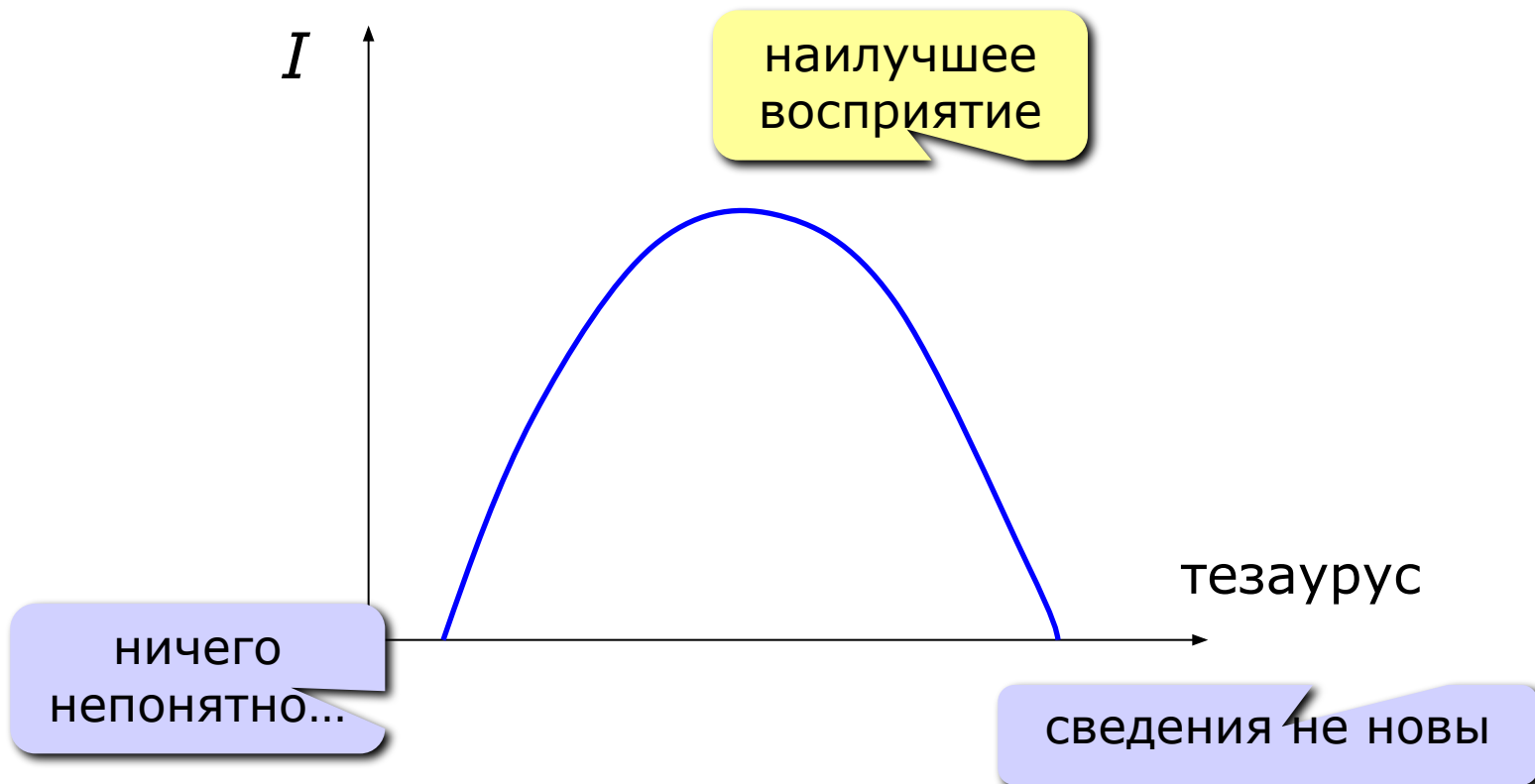
$$p_1 = p_2 = \dots = p_N = \frac{1}{N}$$

$$I = \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \log_2 N = \log_2 N$$

# Семантическая теория

Ю.А. Шрейдер:

**Тезаурус** – знания приемника информации о внешнем мире, его способность воспринимать те или иные сообщения.



# ИНФОРМАЦИЯ

---

## Тема 3. Задачи

# Перевод в другие единицы

5 Кбайт =  $5 \cdot 1024$  байт = 5120 байт

15 байт =  $15 \cdot 8$  бит = 120 бит

2048 Кбайт =  $2048 : 1024$  Мбайт = 2 Мбайта

1024 Мбайт =  $1024 : 1024$  Гбайт = 1 Гбайт

3 Мбайта =  $3 \cdot 1024$  Кбайт = 3072 Кбайта



# Перевод в другие единицы

---

Сравните (поставьте знак  $<$ ,  $>$  или  $=$ ):

**3 байта  $\neq$  24 бита**

**1000 байт  $\neq$  1 Кбайт**

**250 байт  $<$  0,25 Кбайт**

**1 Мбайт  $>$  1000 Кбайт**

**8192 бита  $=$  1 Кбайт**



# Перевод в другие единицы

---

Впишите недостающее число:

$$8 \text{ байт} = ? \text{ бита}$$

$$1,5 \text{ Кбайт} = ? \text{ байт}$$

$$512 \text{ бит} = ? \text{ байта}$$

$$2 \text{ Мбайта} = ? \text{ Кбайт}$$

$$4 \text{ бита} = ? \text{ Байта}$$

$$3072 \text{ Кбайта} = ? \text{ Мбайта}$$

# Задачи: текст

---

**Сколько места в памяти надо выделить для хранения предложения**

*Привет, Вася!*

- считаем все символы, включая знаки препинания и пробелы (здесь **13** символов)
- если нет дополнительной информации, то считаем, что 1 символ занимает **1 байт**
- в кодировке UNICODE 1 символ занимает **2 байта**

**Ответ:** 13 байт или 104 бита

(в UNICODE: 26 байт или 208 бит)

# Задачи: текст

---

**Сколько места надо выделить для хранения 10 страниц книги, если на каждой странице помещаются 32 строки по 64 символа в каждой?**

**Решение:**

- на 1 странице  $32 \cdot 64 = 2048$  символов
- на 10 страницах  $10 \cdot 2048 = 20480$  символов
- каждый символ занимает 1 байт

**Ответ:**

- 20480 байт или ...
- $20480 \cdot 8$  бит или ...
- $20480 : 1024$  Кбайт = 20 Кбайт

# Задачи: рисунок

---

**Сколько места в памяти надо выделить для хранения 16-цветного рисунка размером 32 на 64 пикселя?**

**Решение:**

- общее число пикселей:  $32 \cdot 64 = 2048$
- при использовании 16 цветов на 1 пиксель отводится 4 бита (выбор 1 из 16 вариантов)

**Ответ:**

- $2048 \cdot 4$  бита = 8192 бита или ...
- $2048 \cdot 4 : 8$  байта = 1024 байта или ...
- $1024 : 1024$  Кбайт = 1 Кбайт

# Задачи: рисунок

---

**Для хранения растрового рисунка размером 32 на 64 пикселя выделили 2 Кбайта памяти. Каково максимально возможное количество цветов в палитре?**

**Решение:**

- общее число пикселей:  $32 \cdot 64 = 2^5 \cdot 2^6 = 2^{11}$
- память  
 $2 \text{ Кб} = 2 \cdot 2^{10} \text{ байта} = 2^{11} \text{ байта} = 2^{14} \text{ бита}$
- на 1 пиксель приходится  
 $2^{14} : 2^{11} = 2^3 = 8 \text{ бит}$
- 8 бит  $\Rightarrow$  выбор 1 из 256 вариантов

**Ответ:** не более 256 цветов

# Задачи: кодирование

---

**Сколько бит нужно выделить для хранения текста**

***МУНСА УРЕ КАМУКА***

**при использовании алфавита племени МУМУКА: буквы МУКАЕНРС и пробел?**

**Решение:**

- в алфавите 9 символов (8 букв и пробел)
- $2^3 < 9 < 2^4$ , поэтому на 1 символ нужно выделить 4 бита
- в тексте 16 символов (считая пробелы)

**Ответ:**  $4 \cdot 16$  бит = 64 бита = 8 байт



**Если в алфавите 25 символов?**

# Задачи: кодирование

---

**Объем сообщения, содержащего 1024 символов, составил 1/512 часть Мбайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение?**

**Решение:**

- объем сообщения в байтах:  
 $1024 \text{ Кбайт} / 512 = 2 \text{ Кбайта} = 2048 \text{ байт}$
- на 1 символ приходится  
 $2048 / 1024 = 2 \text{ байта} = 16 \text{ бит}$
- мощность алфавита  $2^{16} = 65536$  символов

**Ответ:** 65536 символов (кодировка UNICODE)

# Задачи: кодирование

---

**В некоторой стране автомобильные номера содержат 7 символов (используются 25 букв и десятичные цифры в любом порядке). Все символы кодируются одинаковым минимально возможным количеством бит, а каждый номер – минимально возможным количеством байтов. Сколько памяти нужно для хранения 50 автомобильных номеров?**



# Задачи: кодирование

---

**В номере 7 символов**

**Алфавит: 25 букв и 10 цифр**

**Объем памяти для 50 номеров?**

**Решение:**

- мощность алфавита  $25 + 10 = 35$  символов
- на кодирование 1 символа нужно 6 бит:  
 $2^5 = 32 < 35 \leq 2^6 = 64$
- для хранения номера нужно  $7 \cdot 6 = 42$  бита
- ... или 6 байт (целое число байт!)  
 $5 \cdot 8 = 40 < 42 \leq 6 \cdot 8 = 48$
- для 50 номеров нужно  $50 \cdot 6 = 300$  байт

**Ответ:** 300 байт

# Задачи: передача информации

Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с.

Передача файла через это соединение заняла 2 минуты. Определите размер файла в килобайтах.

**Решение:**

- время передачи:  $2 \cdot 60 \text{ сек} = 120 \text{ сек}$

- передано информации

$256 \cdot 1000 \cdot 120 \text{ бит}$

$$= 2^8 \cdot 2^3 \cdot 125 \cdot 2^2 \cdot 30 \text{ бит} = \frac{2^{13} \cdot 125 \cdot 30}{2^{13}} \text{ Кбайт}$$

**Ответ:** объем файла 3750 Кбайт

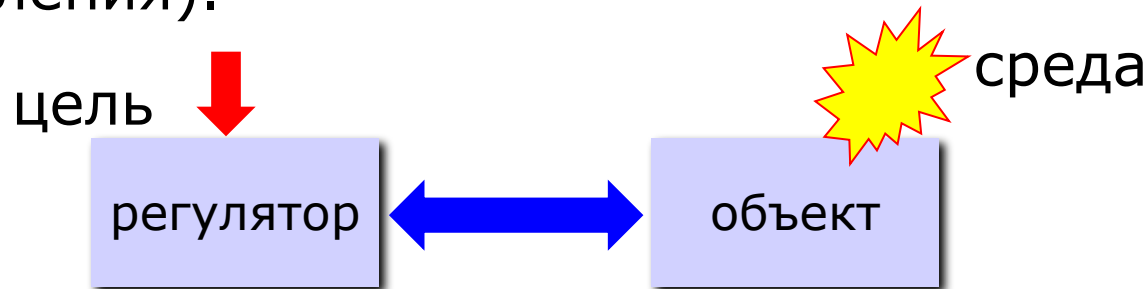
# ИНФОРМАЦИЯ

---

## Тема 4. Информация и управление

# Информация и управление

**Управление** – это целенаправленное взаимодействие двух объектов, один из которых – управляющий (регулятор), а второй – управляемый (объект управления).



**Кибернетика** – наука об общих закономерностях управления и передачи информации в природе, технике и обществе.

**Н. Винер (1894-1964)**

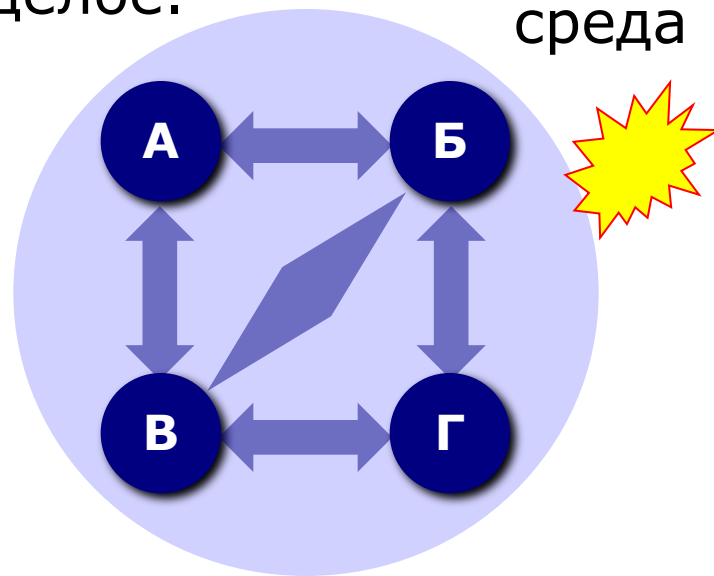
«Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине»

«Кибернетика и общество»

Информация – это содержание сигналов, передаваемых по каналам связи.

# Системы управления

**Система** – группа объектов и связей между ними, выделенных из среды и рассматриваемых как одно целое.



## Примеры:

- семья
- экологическая система
- компьютер
- техническая система
- общество

Система обладает особыми свойствами, которыми не обладает ни один объект в отдельности.

# Системы управления


**Разомкнутые** – регулятор не получает информации о состоянии объекта (*программное управление*).



## Примеры:

- водитель с завязанными глазами
- начальник, не проверяющий рабочих
- информационное табло на вокзале
- светофор

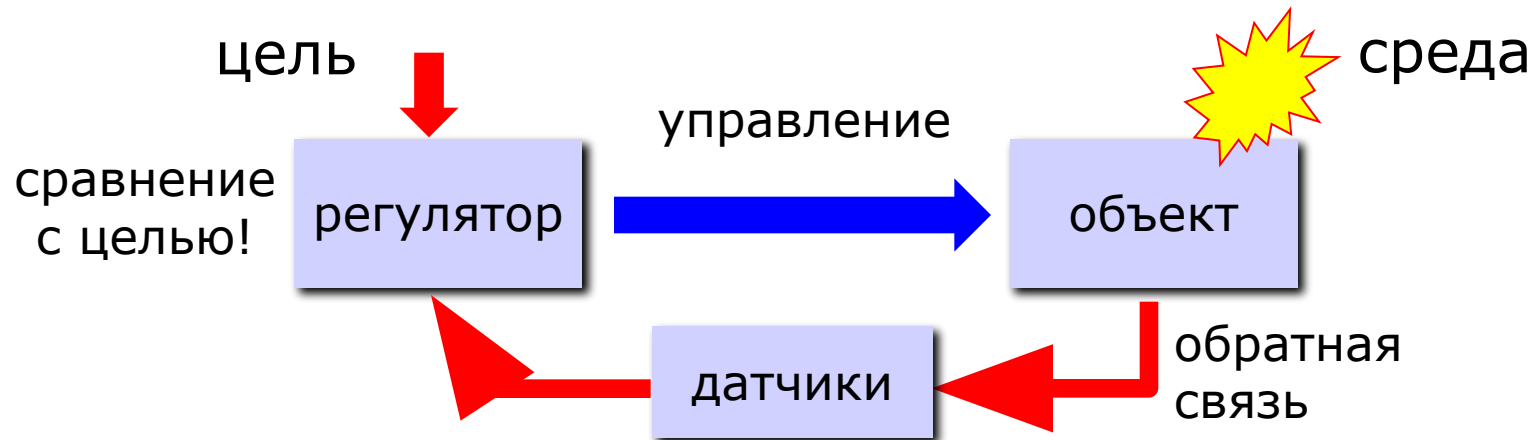
 простота – не нужно датчиков

-  • нужна точная модель объекта  
• нельзя учесть влияние среды

Неизвестно,  
достигнута ли цель.

# Системы управления

**Замкнутые** – регулятор получает информации о состоянии объекта по каналу **обратной связи**.



**Отрицательная** обратная связь – регулятор стремится уменьшить разницу между целью и фактическим состоянием объекта.



- модель объекта может быть неточной
- можно учесть влияние среды



усложнение системы

# Системы управления

---

**Автоматические** – работают полностью без участия человека.

**Автоматизированные** – некоторые процессы выполняются автоматически, но при участии человека-оператора.

**Адаптивные** – автоматически изменяют **алгоритмы** своей работы при изменении внешних условий:

- живые существа
- технические системы управления
- роботы



# ИНФОРМАЦИЯ

---

## Тема 5. Информационное общество

# Информационное общество

**Информационное (постиндустриальное) общество** – главными продуктами производства являются информация и знания.

## Этапы развития:

- **письменность** (Египет, Междуречье, Китай, 3000 лет до н.э.)
- **книгопечатание** (XV век, И. Гутенберг)
- **средства связи** – телеграф, телефон, радио, TV (конец XIX века)
- **компьютерная техника** (XX век)

**Информатизация** – процесс перехода к информационному обществу.

# Информационное общество

---

## Критерии:

- число компьютеров
- уровень развития компьютерных сетей
- доля населения, занятого в сфере ИТ

ближе всего США, Япония, Германия

## Характерные черты:

- изменение структуры экономики
- развитие телекоммуникаций
- свобода доступа к информации
- рост информационной культуры (потребность и умение человека использовать ИТ)
- доступность образования
- изменение уклада жизни

# Информационное общество

---

## Что плохо:

- усиление влияния средств массовой информации;
- разрушение частной жизни личности и организаций;
- проблема отбора качественной и достоверной информации;
- многим людям будет сложно приспособиться к новым условиям.

# Информационные ресурсы

---

**Ресурс** – средство, «обработав» которое можно получить желаемый результат.

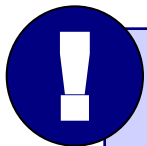
## Ресурсы общества

- материальные
- природные (сырьевые)
- энергетические
- трудовые
- финансовые
- **информационные** – документы, в том числе в библиотеках, архивах, фондах, банках данных и др. информационных системах.

# Информационные ресурсы

---

- библиотечные
- архивные
- научно-техническая информация
- правовая информация
- финансовая и экономическая информация
- информация о природных ресурсах
- информация государственных органов
- отраслевая информация
- информация предприятий и учреждений



**Информационные ресурсы становятся  
ТОВАРОМ, стоимость которого сопоставима  
со стоимостью других ресурсов.**

# Информационные услуги

---

- связь, Интернет
- рекламные агентства
- подбор персонала (кадровые агентства)
- обучение
- *консалтинг* (услуги по оптимизации бизнеса)
- поиск и подбор информации
- создание программного обеспечения
- создание *Web*-сайтов

# Информационные технологии

---

**Технология** – способ сделать «продукт» из исходных материалов (с гарантированным результатом!).

**Новые (компьютерные) ИТ** – технологии, связанные с использованием компьютеров и программного обеспечения для хранения, защиты, обработки и передачи информации.



# Информационные технологии

---

- подготовка документов
- поиск информации
- телекоммуникации (сети, Интернет, электронная почта)
- автоматизированные системы управления (АСУ)
- системы автоматизированного проектирования (САПР)
- геоинформационные системы (на основе карт, снимков со спутника)
- обучение
  - электронные учебники
  - компьютерные тренажеры
  - дистанционное обучение (через Интернет)

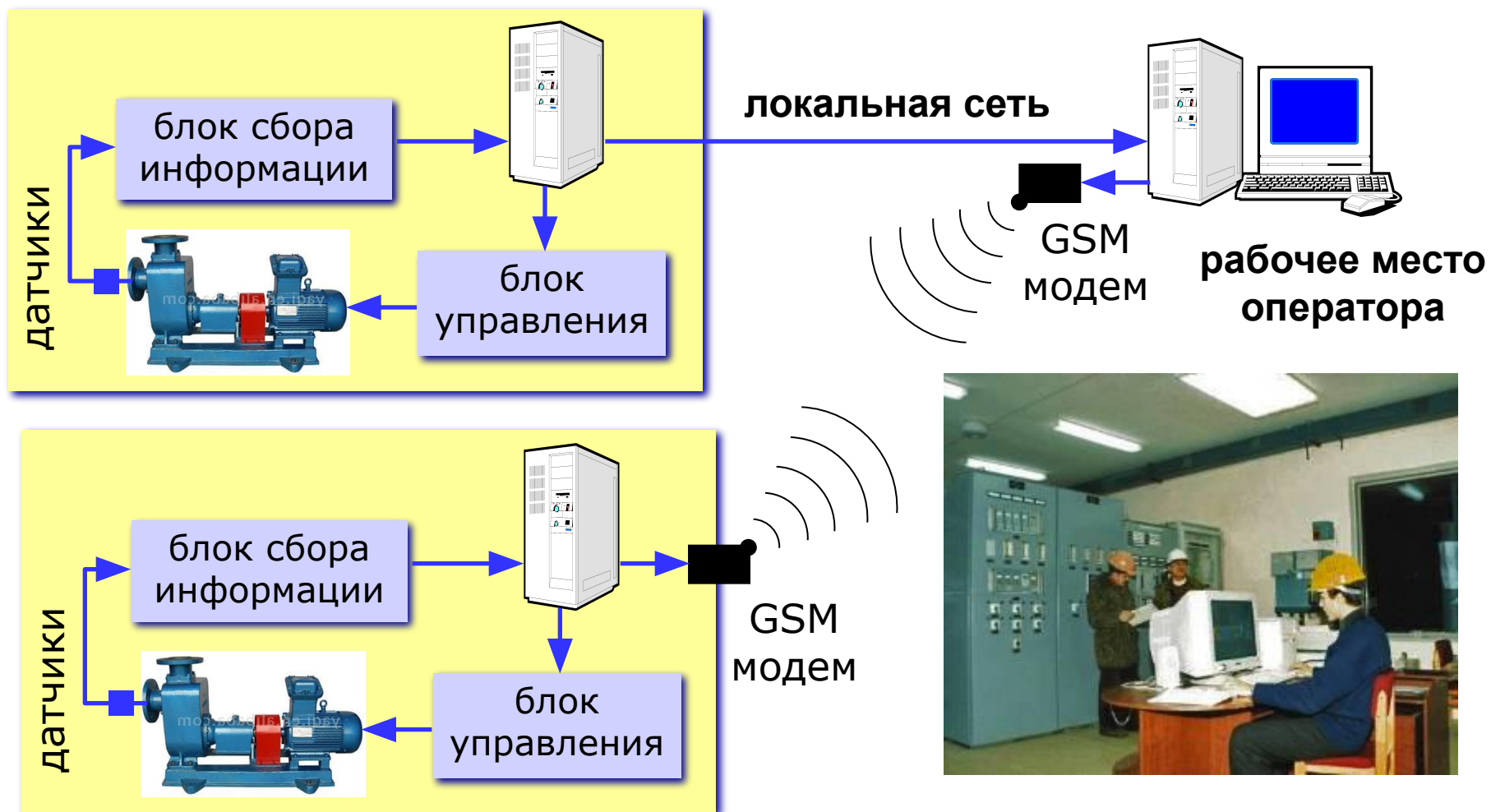
# Информационные технологии

- автоматизированные системы управления (АСУ)



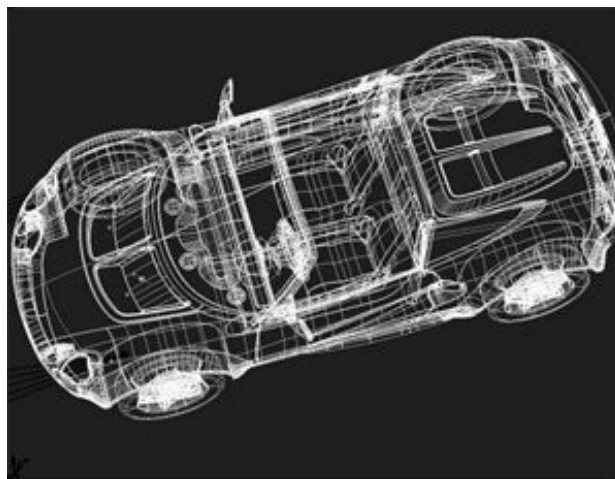
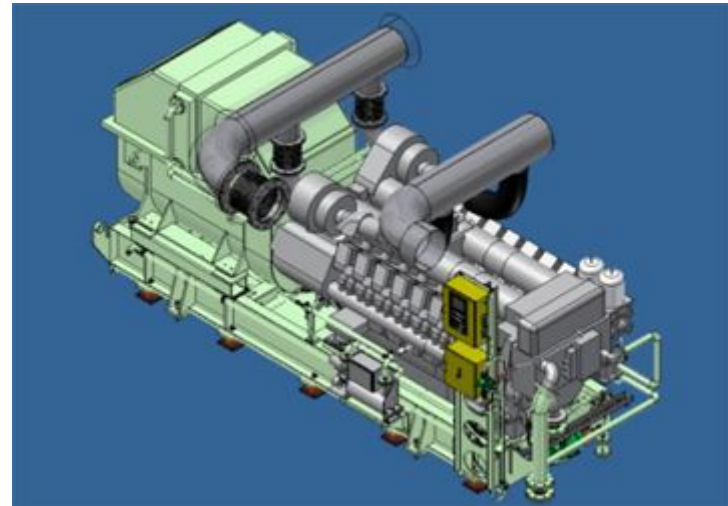
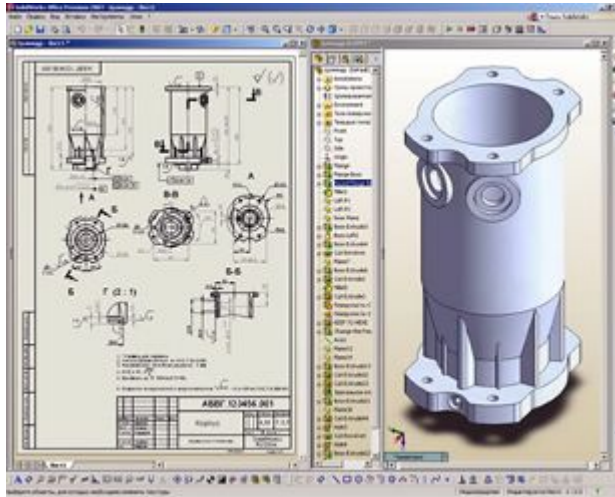
# Информационные технологии

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)



# Информационные технологии

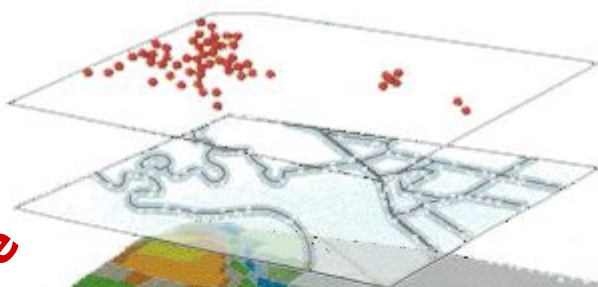
- системы автоматизированного проектирования (САПР)



# Информационные технологии

- геоинформационные системы (привязка объектов к местности)

**векторные  
слои**



объекты

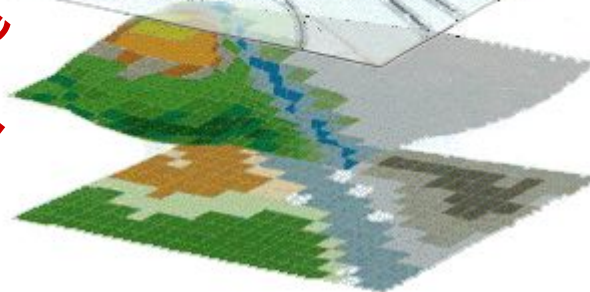
дороги

рельеф

местность

реальный  
мир

**растровые  
слои**



# Информационные технологии

- дистанционное обучение
  - самостоятельная работа
  - письменные задания
  - выездные школы, работа с *тьютором* (наставником)
  - консультации по Интернету, видеоконференции



тьютор



серверы  
базы данных

Интернет



# Информационная культура

---

**Информационная культура общества** – это способность общества:

- эффективно использовать информационные ресурсы и средства обмена информацией;
- применять передовые достижения в области информационных технологий.

# Информационная культура

---

**Информационная культура человека** – это умение использовать современные технические средства и информационные технологии для получения, обработки и передачи информации:

- формулировать свою потребность в информации;
- находить нужную информацию, используя различные источники;
- отбирать и анализировать информацию;
- обрабатывать информацию и создавать новую информацию;
- использовать компьютерную технику.



# ИНФОРМАЦИЯ

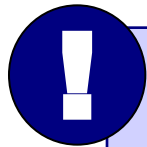
---

## Тема 6. Правовая охрана программ и данных

# Законодательство

---

- **Конституция РФ** ст. 44 ч. 1: «Интеллектуальная собственность охраняется законом»



**Интеллектуальная собственность – права на результаты творческой деятельности!**

- Гражданский кодекс РФ, часть IV «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (2006)  
<http://www.internet-law.ru/law/kodeks/gk4.htm>
- «Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на официальную регистрацию программ для ЭВМ и баз данных» (1993)  
<http://www.morepc.ru/informatisation/osplaw0003.html>
- **Уголовный кодекс РФ**  
<http://www.interlaw.ru/law/docs/10008000/>

# Объектами авторского права...

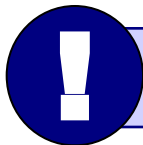
---

## ... являются

- **программы** для компьютеров (включая подготовительные материалы, а также звук, графику и видео, которые получаются с помощью программы)
- **базы данных** (данные, специально организованные для поиска и обработки с помощью компьютеров)

## ... не являются

- **алгоритмы и языки программирования**
- **идеи и принципы**, лежащие в основе программ, баз данных, интерфейса;
- **официальные документы**



**Охраняется форма, а не содержание!**

# Авторское право

---

- автор – физическое лицо (не организация)
- возникает «в силу создания» продукта, не требует формальной регистрации
- обозначение: © **Иванов, 2008** (год первого выпуска)
- действует в течение жизни и 70 лет после смерти автора
- передается по наследству

# Права автора

---

## Личные:

- *право авторства* (право считаться автором)
- *право на имя* (свое имя, псевдоним, анонимно)
- *право на неприкосновенность* (защита программы и ее названия от искажений)

## Имущественные: осуществлять или разрешать

- выпуск программы в свет
- копирование в любой форме
- распространение
- изменение (в т.ч. перевод на другой язык)

# Использование программ и БД

---

## Основания:

- *договор* в письменной форме
- при массовом распространении – *лицензионное соглашение* на экземпляре

## Можно без разрешения автора:

- хранить в памяти *1 компьютера* (или по договору)
- вносить *изменения*, необходимые для работы на компьютере пользователя (но не распространять!)
- исправлять явные *ошибки*
- изготовить *копию* для архивных целей
- *перепродать* программу

# Защита от копирования

- **инсталляция программ** (нельзя просто скопировать)
- **регистрационный код** (привязка к оборудованию, серийным номерам)
- **защита CD, DVD** (теряется при копировании)
- **не работает без диска**
- **аппаратный ключ**



для параллельного  
порта



для порта USB

- **сканирование сети** (обнаружение копий)
- **сервер в Интернете** проверяет серийные номера
- **техподдержка** – косвенная защита (!)

# Компьютерные преступления

---

## Экономические

- обогащение путем взлома информационных систем
- компьютерный шпионаж
- кража программ («пиратство»)

## Против личных прав

- ложная информация
- незаконный сбор информации
- разглашение банковской и врачебной тайны

## Против общественных и государственных интересов

- разглашение государственной тайны
- утечка информации
- искажение информации (подсчет голосов)
- вывод из строя информационных систем (диверсии)



# Уголовный кодекс РФ

---

## Статья 146. Нарушение авторских и смежных прав.

- только при крупном ущербе (50000 р.)
- *присвоение авторства* (плагиат) – до 6 месяцев лишения свободы
- *незаконное использование*, а также приобретение, хранение, перевозка в целях сбыта – до 2 лет
- *группой лиц*, в особо крупном размере (250000 р.) или с использованием служебного положения – до 5 лет

# Уголовный кодекс РФ

---

## Признаки преступления:

- уничтожение, блокирование, модификация или копирование информации
- нарушение работы компьютера или сети

## **Статья 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации.**

- до 2 лет лишения свободы
- группой лиц – до 5 лет

## **Статья 273. Создание, использование и распространение вредоносных программ.**

- до 3 лет лишения свободы
- с тяжкими последствиями – до 7 лет

## **Статья 274. Нарушение правил эксплуатации компьютеров и сети.**

- до 2 лет лишения свободы
- с тяжкими последствиями – до 4 лет

# Авторские права в Интернете

---

## При нелегальном использовании:

- всегда есть косвенная выгода (достижение своих целей);
- ущерб авторам, снижение дохода;
- снижение посещаемости и цитируемости сайтов ⇒ снижение дохода.

## Правила:

- при использовании материалов в учебных работах ссылаться на источник;
- для публикации в Интернете текста или фотографии получить разрешение автора или издателя.



**Официальные документы – не объекты авторского права!**

# Что можно без спроса...

---

- скопировать себе картинку (текст)
- послать картинку (текст) другу
- отсканировать книгу

## Разместить на сайте

- картинку с другого сайта
- Указ Президента РФ
- цитату из статьи с указанием автора
- статью с другого сайта (или из книги) с указанием автора
- описание алгоритма
- отсканированную книгу
- повесть А.С. Пушкина

# Какие бывают программы?

- **Свободное ПО** с открытым исходным кодом (*Open Source*): можно бесплатно
  - запускать и использовать в любых целях
  - изучать и адаптировать
  - распространять (бесплатно или **за плату**)
  - изменять код (развитие и усовершенствование)



Linux



Firefox



Gimp



- **Бесплатное ПО** (*Freeware*): можно бесплатно использовать; исходного кода нет; есть ограничения на:
  - коммерческое использование
  - изменение кода
  - извлечение данных



avast! antivirus

Avast

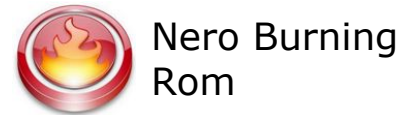
Google  
Earth

# Какие бывают программы?

- **Условно-бесплатное ПО (*Shareware*):**

бесплатное ПО с ограничениями:

- отключены некоторые функции
- ограничен срок действия (30 дней)
- ограничено количество запусков
- раздражающие сообщения
- принудительная реклама



Платная регистрация снимает ограничения.

- **Коммерческое ПО:**

- плата за каждую копию
- *бесплатная техническая поддержка (!)*
- запрет на изменение кода и извлечение данных
- быстрое внесение изменений (сервис-паки, новые версии)

# Лицензия GNU GPL

---

## GNU General Public Licence:

- программное обеспечение поставляется с исходным кодом
- авторские права принадлежат разработчикам
- можно свободно и без оплаты
  - *запускать программы*
  - *изучать и изменять код*
  - *распространять бесплатно или за плату*
  - *улучшать и распространять улучшения*
- можно использовать код в своих разработках, но они могут распространяться только по лицензии GPL
- программы распространяются без гарантий
- за настройку и сопровождение можно брать плату

# ИНФОРМАЦИЯ

---

## Тема 7. Защита информации



# Защита информации

---

**Информационная безопасность** – это защищенность информации от случайных и намеренных действий, способных нанести недопустимый ущерб. Включает

- **доступность** информации за приемлемое время (управление производством, продажа билетов, банковские расчеты)
- **целостность** – непротиворечивость, актуальность (рецепт, описание процесса)
- **конфиденциальность** – защита от несанкционированного доступа (сведения о зарплате, пароли)

**Защита информации** – мероприятия, направленные на обеспечение информационной безопасности.

# Угрозы

---

- сбои оборудования
- ошибки в программном обеспечении
- вредоносные программы (вирусы, «черви»)
- хакерские атаки
- ошибки персонала
- диверсии («обиженные работники»)
- информационный шпионаж
- подделка информации
- «дыры в головах» – неграмотность пользователей

# Меры по защите информации

---

- **законодательные** (правовые)
- **административные** – политика безопасности предприятия
- **процедурные** – должностные обязанности работников
- **программно-технические** – защита с помощью программных и аппаратных средств

# Доктрина инф. безопасности РФ<sup>100</sup>

принята Советом Безопасности РФ в 2000 г.

<http://www.nationalsecurity.ru/library/00004/>

## Национальные интересы РФ:

- соблюдение прав и свобод человека в области получения и использования информации
- информационное обеспечение политики РФ
- развитие информационных технологий
- защита информации от несанкционированного доступа

## Принципы политики РФ:

- соблюдение законов (РФ и международных)
- информирование общества о работе госорганов
- равенство всех перед законом
- приоритет – российским разработкам

# Законодательные меры

---

## Конституция РФ

- *ст. 23* – право на личную и семейную тайну, тайну переписки
- *ст. 24* – право на ознакомление с документами, затрагивающими права и свободы человека
- *ст. 29* – право свободно искать и распространять информацию
- *ст. 41* – право на знание фактов, угрожающих жизни и здоровью
- *ст. 42* – право на знание информации об окружающей среде

# Законодательные меры

---

## Уголовный кодекс РФ

<http://www.interlaw.ru/law/docs/10008000/>

- *ст. 272* – неправомерный доступ к компьютерной информации (включая копирование)
- *ст. 273* – создание, использование и распространение вредоносных программ
- *ст. 274* – нарушение правил эксплуатации компьютеров и компьютерных сетей

## Закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации» (2006)

<http://www.rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.html>

- защиту государственной тайны и персональных данных берет на себя государство
- **сертификация** информационных систем, баз и банков данных (проверка надежности)
- **лицензии** на право работы в области защиты информации

# Политика безопасности

---

- что нужно защищать в первую очередь?
- какие угрозы наиболее опасны?
- как организуется защита информации?
- кто имеет право доступа к информации (чтение, изменение)?
- кто отвечает за информационную безопасность?
- что запрещено и как наказывают за эти нарушения?

# Процедурные меры

---

- управление **персоналом** (разделение обязанностей, минимум привилегий)
- ограничение доступа (**охрана**)
- защита системы **электропитания**
- **пожарная** сигнализация
- защита от **перехвата данных**
- защита **ноутбуков и сменных носителей**
- запрет устанавливать постороннее **программное обеспечение**
- **резервное копирование** данных
- **резервирование** (дисковые RAID-массивы)



# Программно-технические меры

---

- вход в систему по **паролю** (смарт-карте, отпечаткам пальцев и т.п.)
- **ограничение прав**
- **протоколы** работы (вход в систему, обращение к файлам, изменение настроек, выход и т.д.)
- **шифрование** данных (алгоритмы RSA, DES)
- **контроль целостности** данных
- **межсетевые экраны** (брандмауэры)

# Возможности взлома защиты

---

- «слабые» алгоритмы шифрования
- используются простые пароли
- пароли не меняются длительное время
- пароли записаны на бумажке
- ненадежное программное обеспечение
- **человеческий фактор**
  - невыполнение инструкций
  - не установлены обновления программ
  - сообщники внутри организации

# Защита информации (итог)

---

- «абсолютной» защиты нет
- защита должна быть комплексной («со всех сторон»)
- надежность защиты = надежности «слабого звена»
- «слабое звено» – человек

# Конец фильма

---