

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

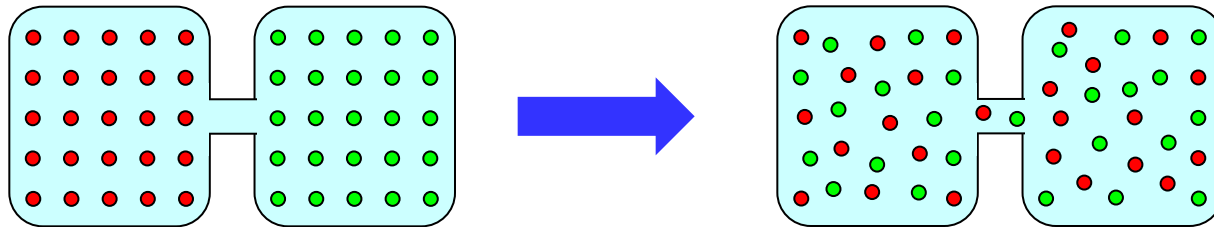
- ❑ **Символ** (знак, жест)
- ❑ **Текст** (состоит из символов, важен их порядок)

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):



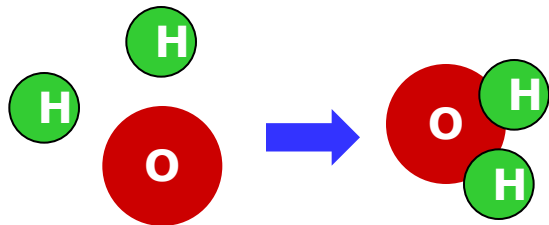
порядок

(больше информации)

хаос

(меньше информации)

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



атомы водорода
и кислорода

молекула
воды



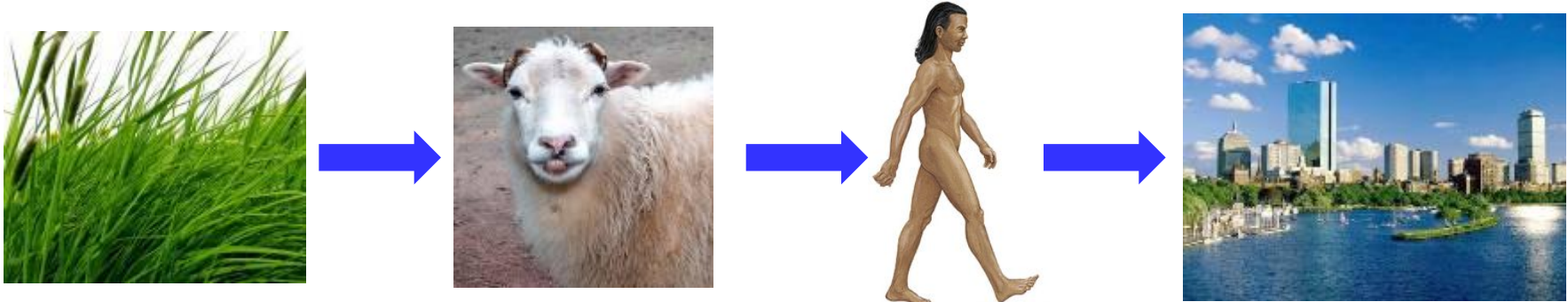
звездная пыль



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.

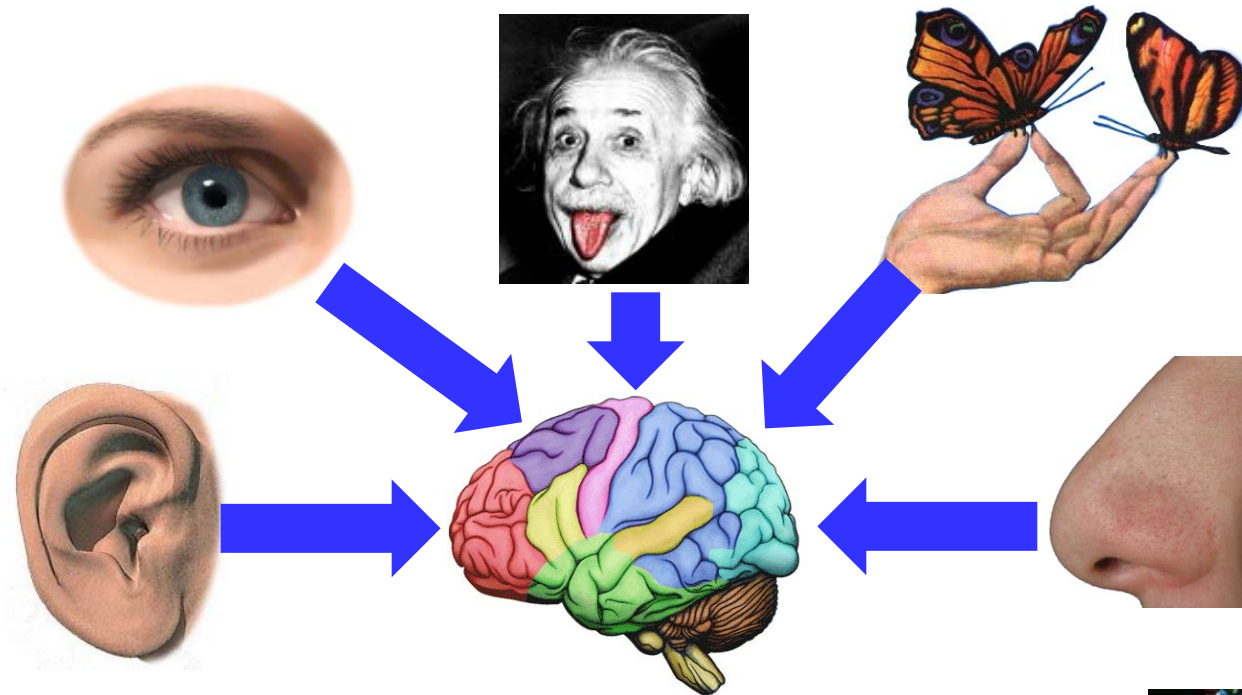
Информация в живой природе

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



Информация в биологии

- Сигналы несут информацию от органов чувств к мозгу:

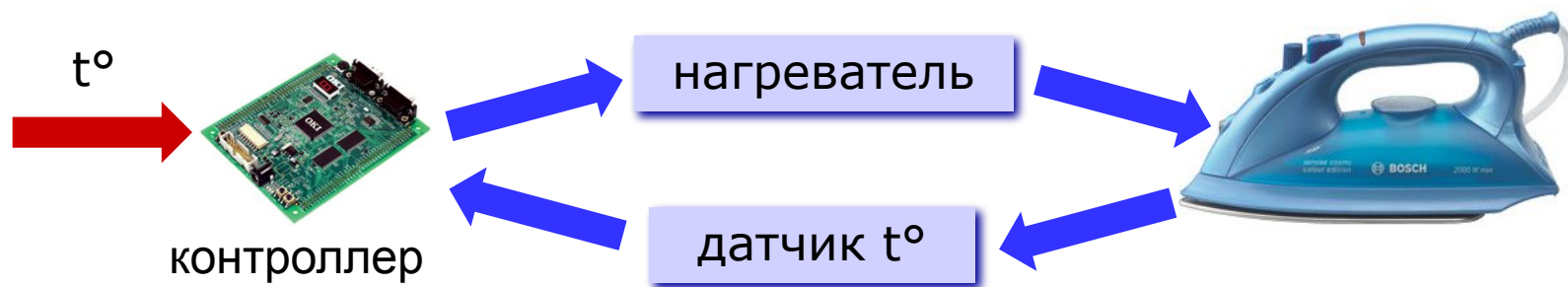


- Наследственная информация (молекула ДНК):



Информация в технике

- системы стабилизации:



- системы программного управления



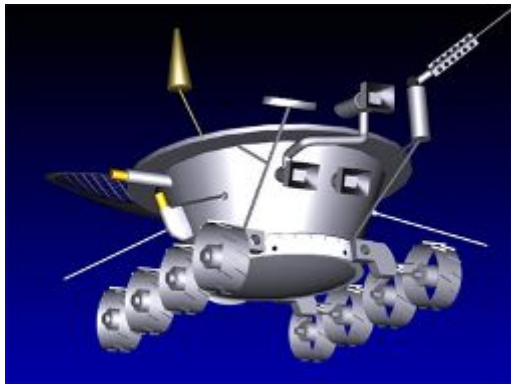
паровая баня



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**



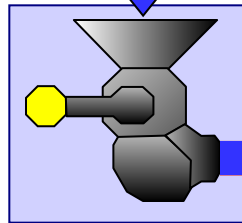
Кодирование информации

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



Зачем кодируют информацию?

кодирование



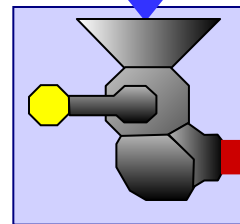
данные (код)

10101001010

передача

Информация передается, обрабатывается и хранится в виде кодов.

борьба с помехами
(специальные способы
кодирования)



обработка

данные (код)

11111100010

передача



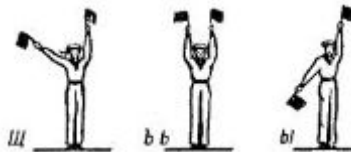
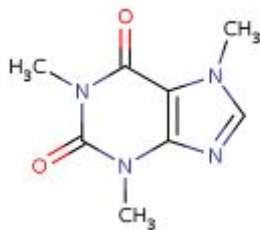
хранение

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

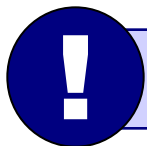
Задача 2. Закодируйте свое имя с помощью кодовой таблицы (*Windows-1251*):

	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

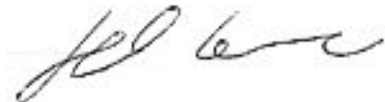
C2 C0 D1 DF



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?

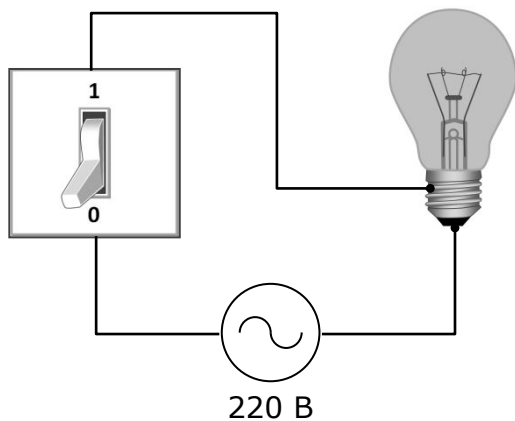
- ❑ Что такое «много информации» и «мало информации»?
- ❑ Как определить, в каком сообщении больше информации?

Идея:

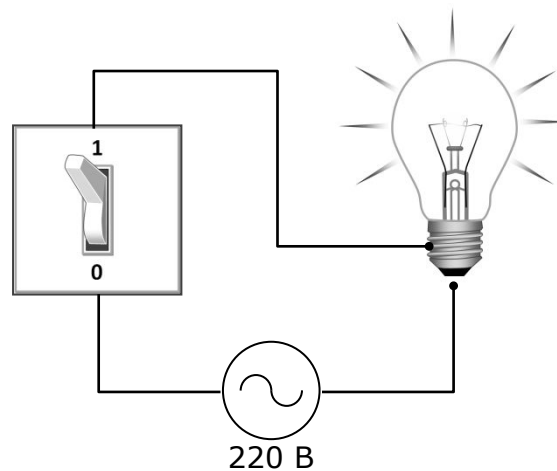
- количество информации определяется временем ее передачи
 - количество информации – это длина сообщения, с помощью которого её можно закодировать.
- ❑ От чего зависит длина сообщения?
от алфавита!
 - ❑ Какой алфавит выбрать?
абвг...эюя?
abcd...xyz?

Какой код использовать?

Идея: использовать тот код, который применяется в компьютерной технике



«0»



«1»

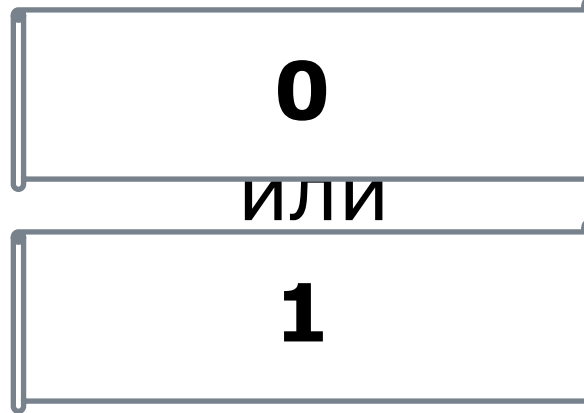
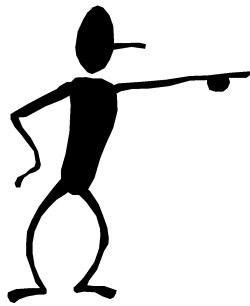
Двоичный код

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.

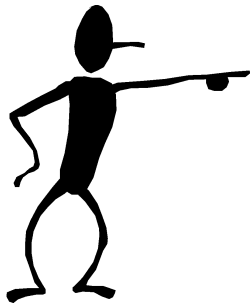
Сегодня выходной? Нет.

Это новый автомобиль? Новый.

Ты будешь чай или кофе? Кофе.

Сколько информации?

Определите количество информации:



01

2 бита



10101

5 битов

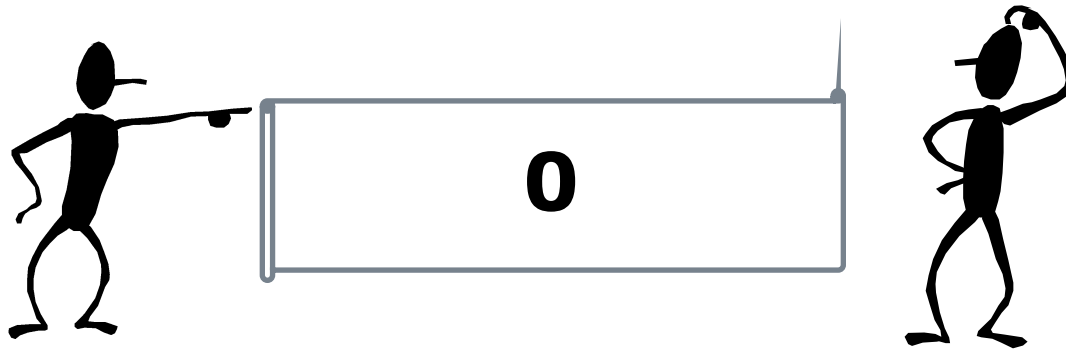
1010111

7 битов

1010101001

10 битов

Сколько вариантов?



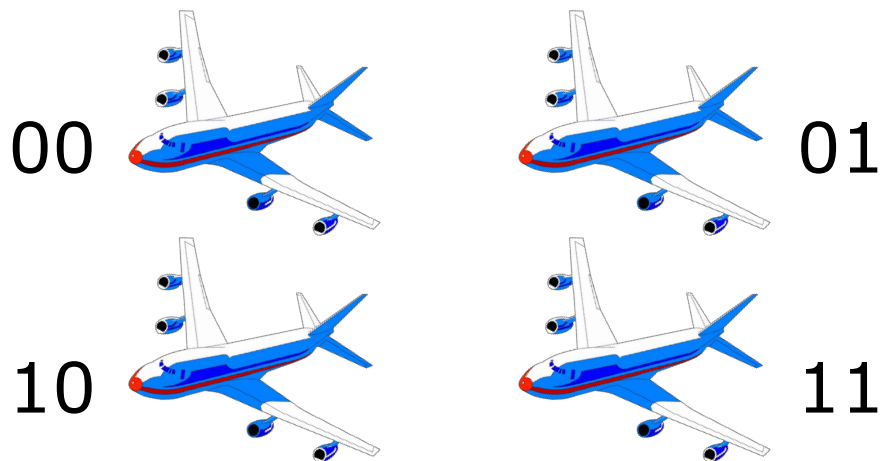
1 бит: 0 1

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

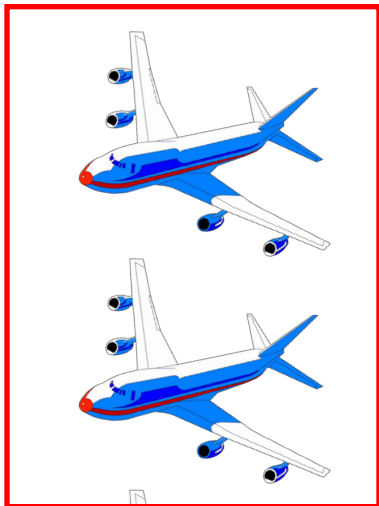
? вариантов – **4** бита

? 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



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**

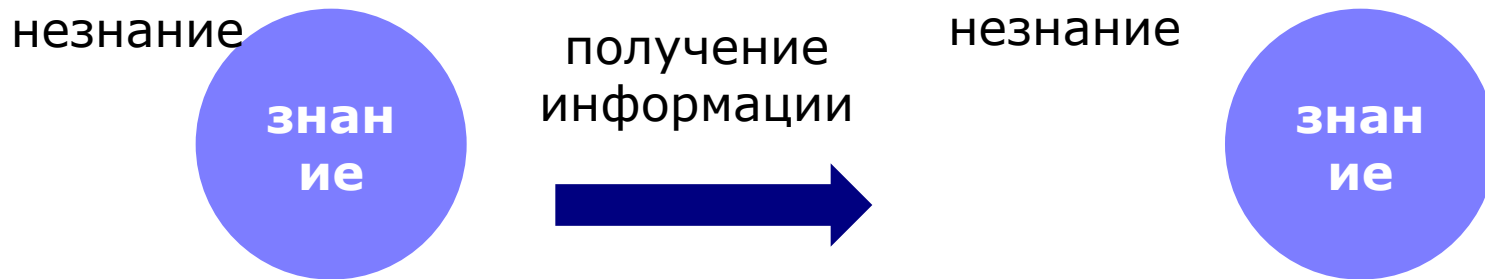
$$I = 3I_5 + I_4 + I_3 = 8,21 \text{ бит}$$

< 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)

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

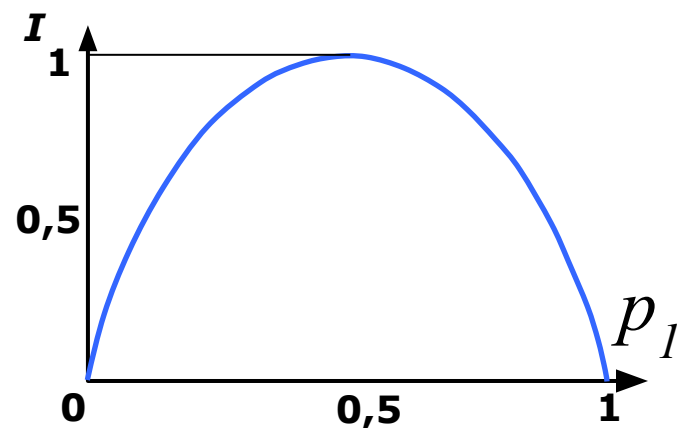
Информация = снятая неопределенность!



Когда неопределенность наибольшая?

Система двух событий: $p_2 = 1 - p_1$

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



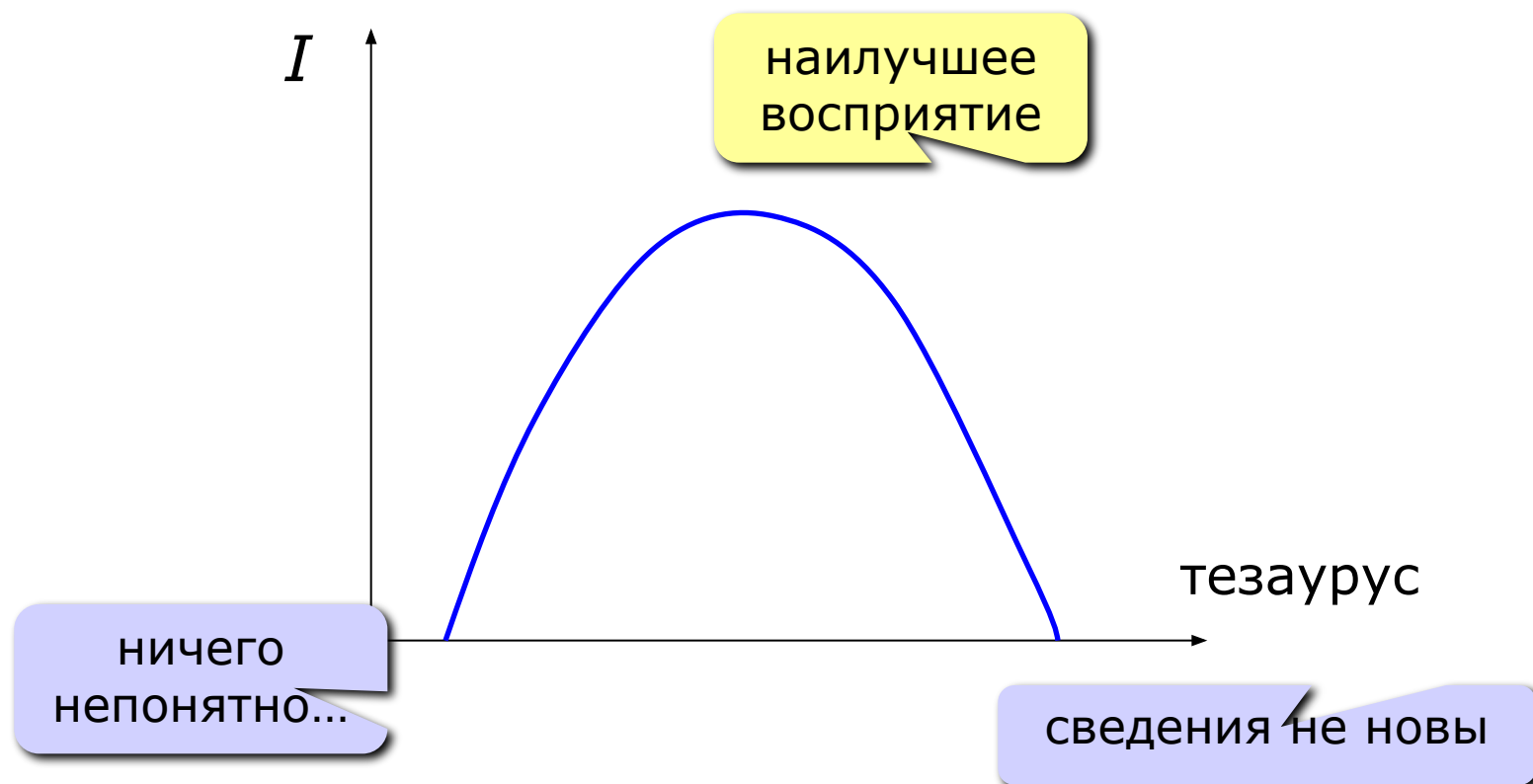
$$p_1 = p_2 = \dots = p_N = \frac{1}{N}$$

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

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

$5 \text{ Кбайт} = 5 \cdot 1024 \text{ байт} = 5120 \text{ байт}$

$15 \text{ байт} = 15 \cdot 8 \text{ бит} = 120 \text{ бит}$

$2048 \text{ Кбайт} = 2048 : 1024 \text{ Мбайт} = 2 \text{ Мбайта}$

$1024 \text{ Мбайт} = 1024 : 1024 \text{ Гбайт} = 1 \text{ Гбайт}$

$3 \text{ Мбайта} = 3 \cdot 1024 \text{ Кбайт} = 3072 \text{ Кбайта}$



Перевод в другие единицы

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

3 байта $\neq$ 24 бита

1000 байт $<$ 1 Кбайт

250 байт $<$ 0,25 Кбайт

1 Мбайт $>$ 1000 Кбайт

8192 бита $=$ 1 Кбайт

Перевод в другие единицы

Впишите недостающее число:

8 байт = ? бита

1,5 Кбайт = ? байт

512 бит = ? байта

2 Мбайта = ? Кбайт

4 бита = ? Байта

3072 Кбайта = ? 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:

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

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: $4 \cdot 16 \text{ бит} = 64 \text{ бита} = 8 \text{ байт}$



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

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

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

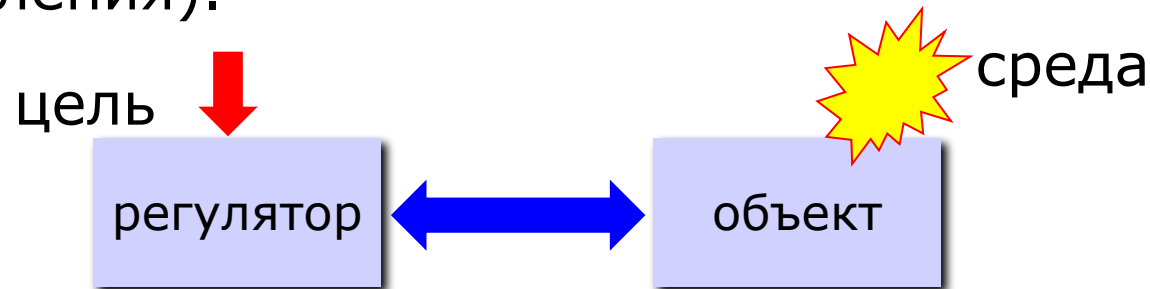
Ответ: объем файла 3750 Кбайт

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)

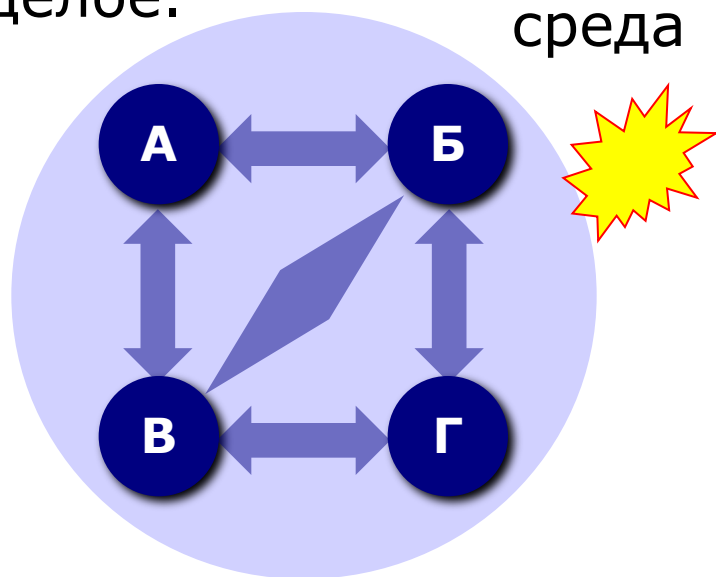
«Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине»

«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

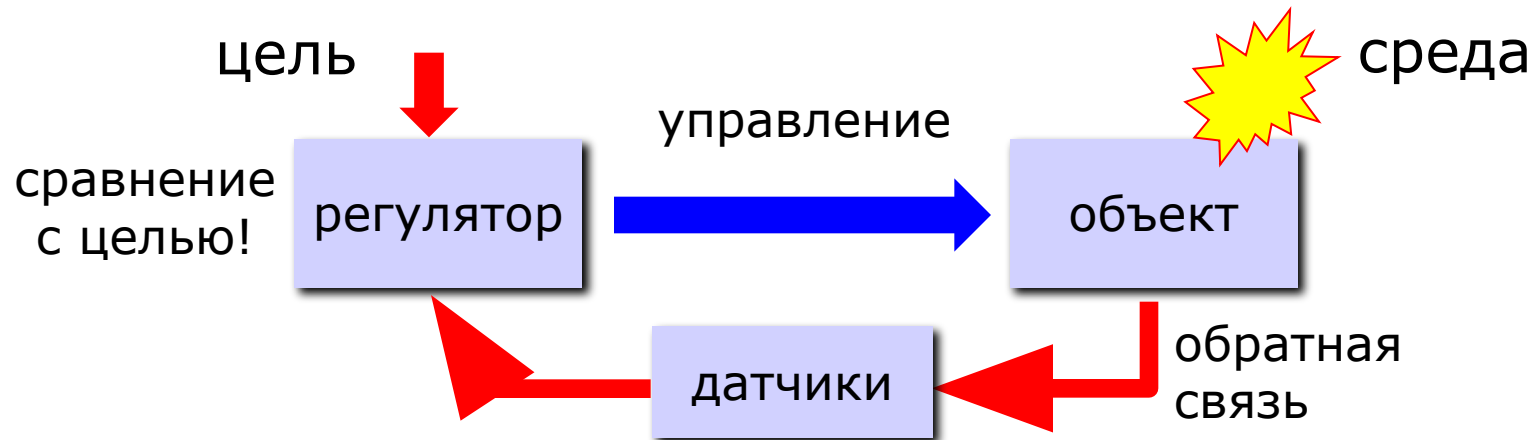


- нужна точная модель объекта
- нельзя учесть влияние среды

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

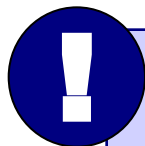
Ресурс – средство, «обработав» которое можно получить желаемый результат.

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)

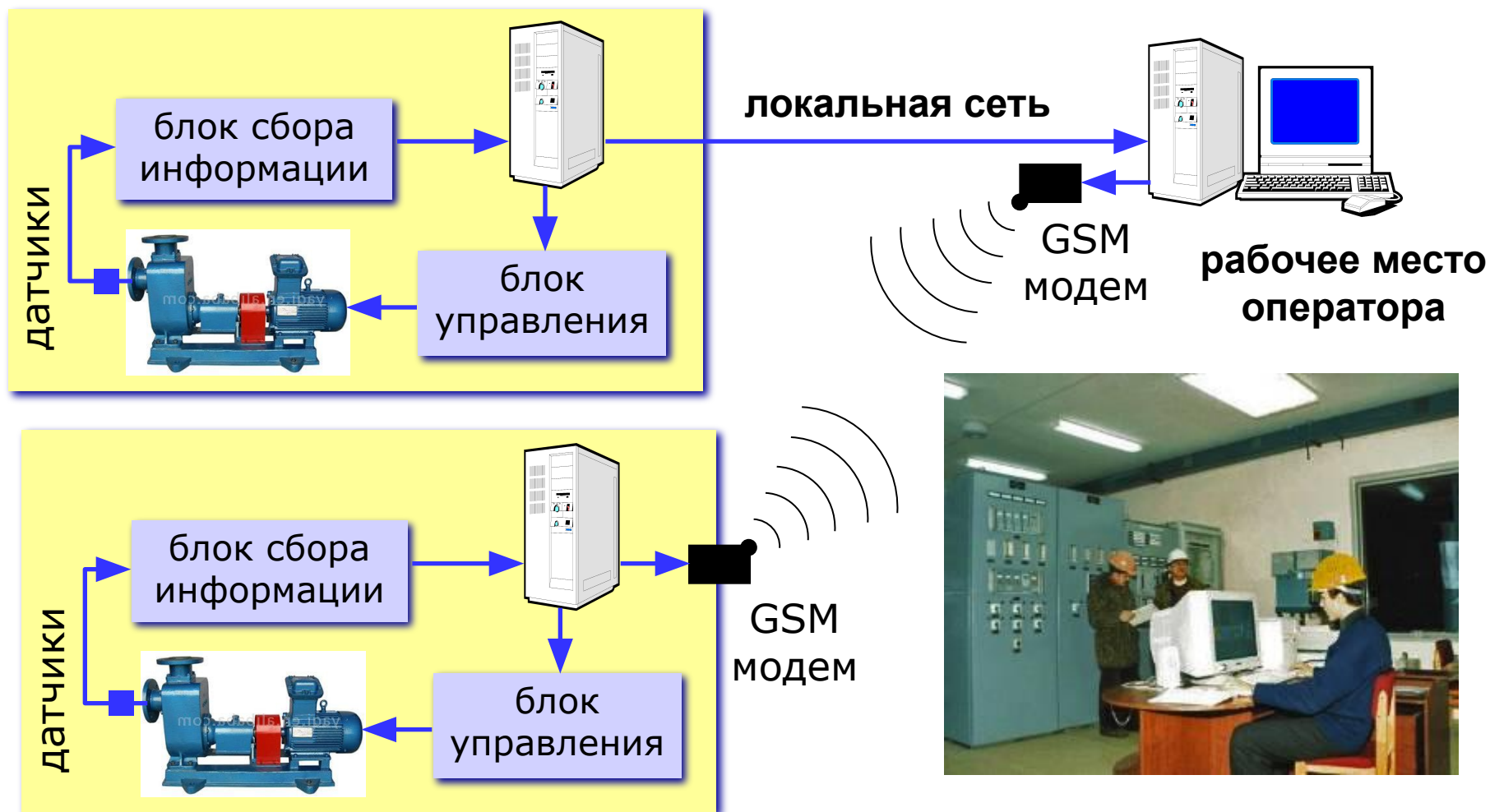
Информационные технологии

- автоматизированные системы управления (АСУ)



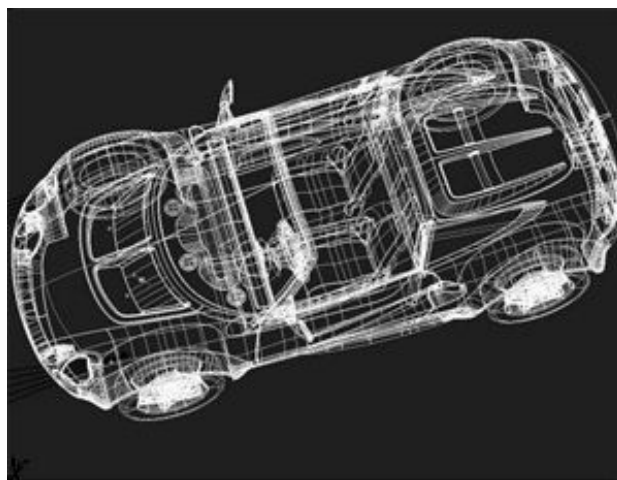
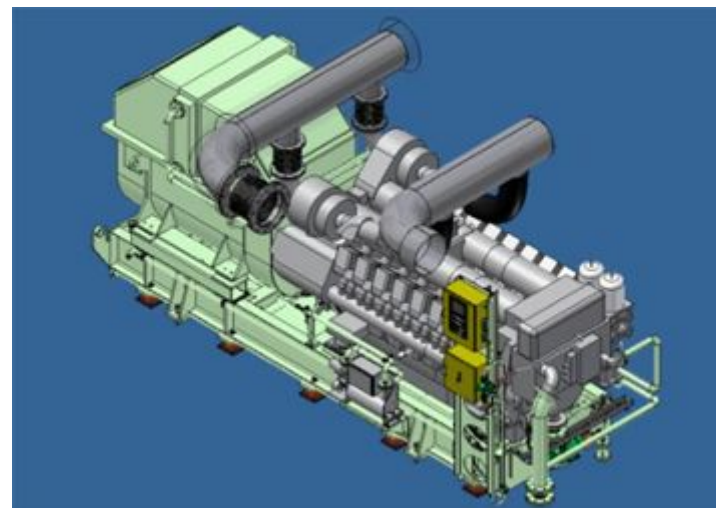
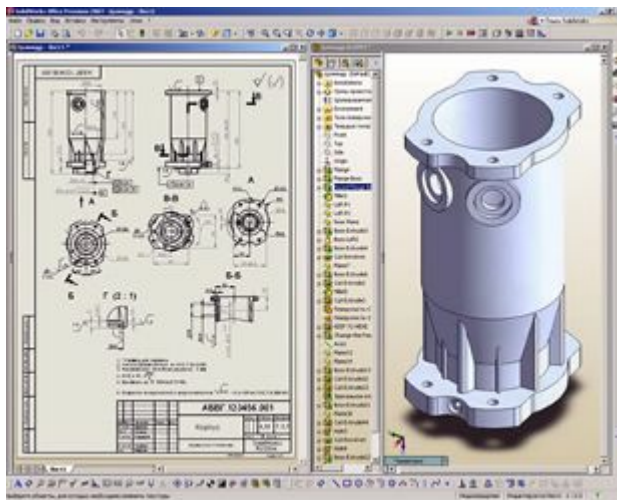
Информационные технологии

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)



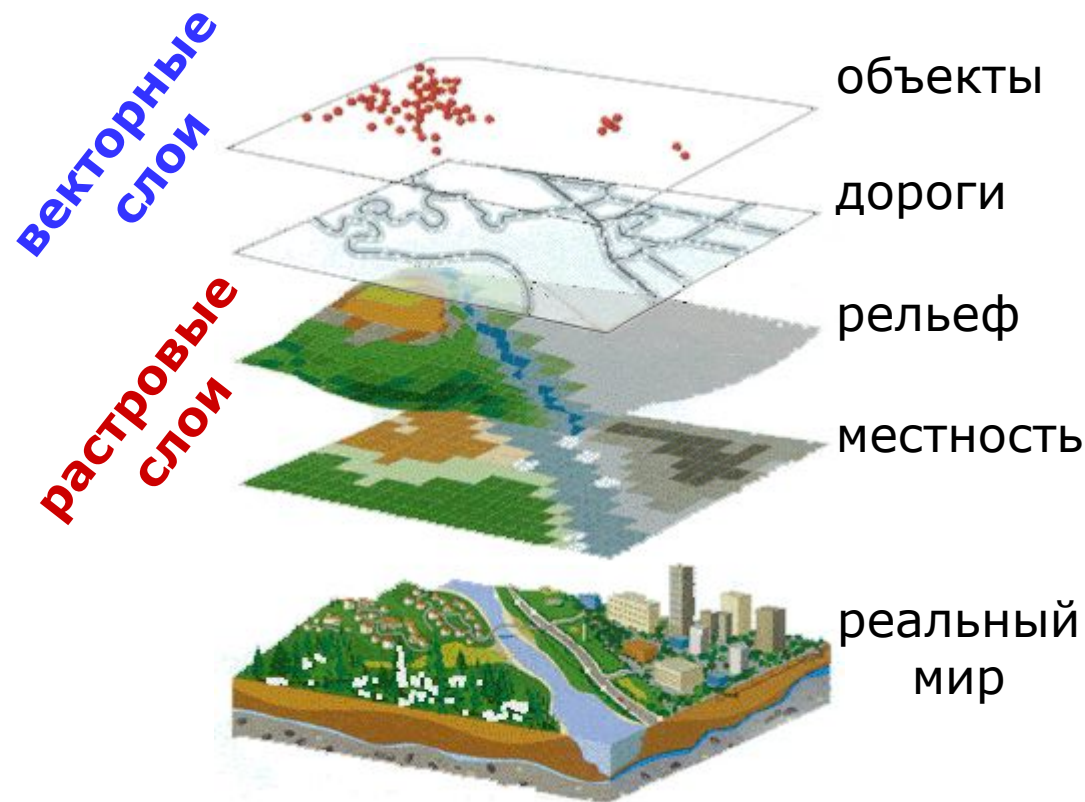
Информационные технологии

- системы автоматизированного проектирования (САПР)



Информационные технологии

- геоинформационные системы (привязка объектов к местности)



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:

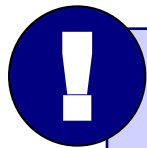
- формулировать свою потребность в информации;
- находить нужную информацию, используя различные источники;
- отбирать и анализировать информацию;
- обрабатывать информацию и создавать новую информацию;
- использовать компьютерную технику.

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/>

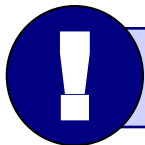
Объектами авторского права...

... 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

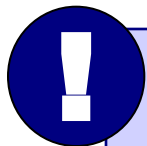
Авторские права в Интернете

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



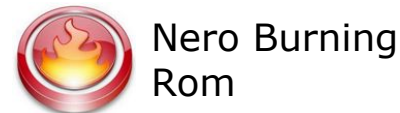
Google
Earth

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 РФ¹⁰⁰

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
