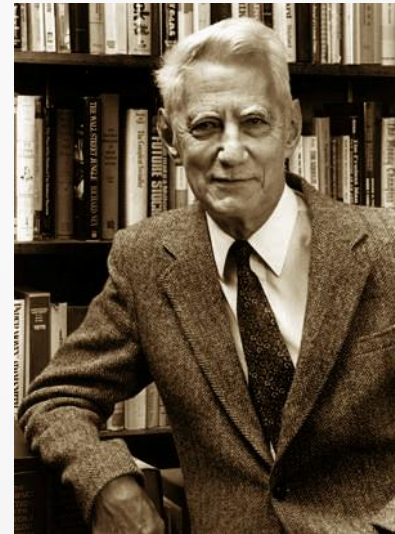


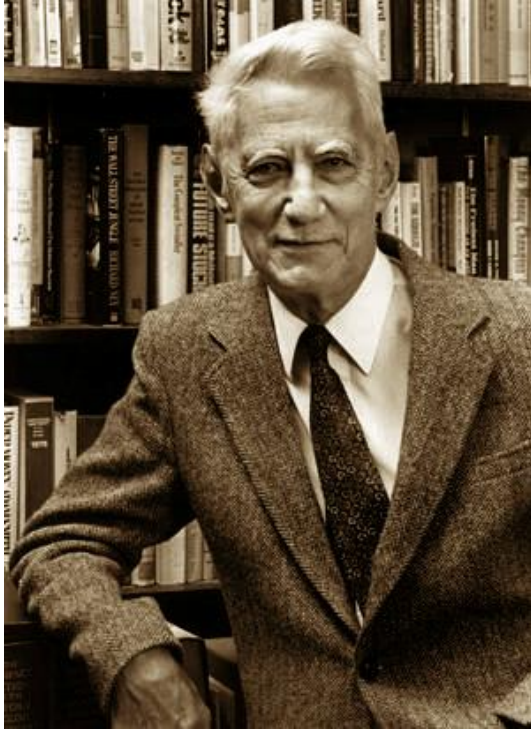


## Измерение информации. Содержательный подход

**Информативность** сообщения характеризуется содержащейся в нём полезной информацией — той частью сообщения, которая снимает полностью или уменьшает неопределённость какой-либо ситуации.



Клод Шеннон  
1916–2001 гг.



Клод Шеннон

1916–2001 гг.

Является основателем теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи.

Внёс огромный вклад в теорию вероятностных схем, теорию автоматов и теорию систем управления — области наук, входящие в понятие «**кибернетика**».

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



Есть информация

Нет информации

Количество информации не равно нулю

Количество информации равно нулю

---

Сообщение, уменьшающее  
неопределённость знаний в два раза, несёт **1  
бит информации.**

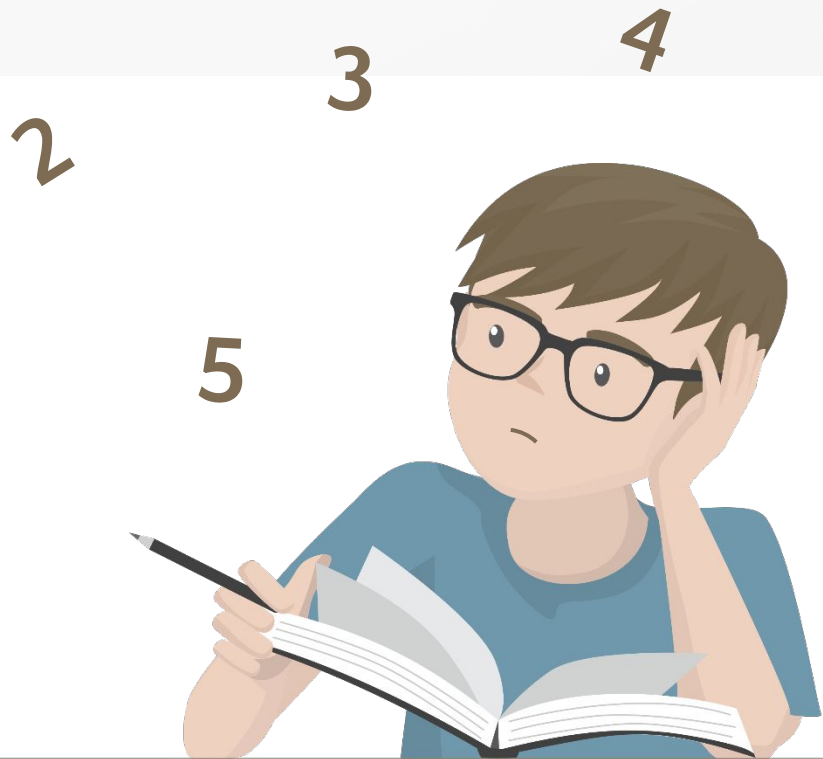
Зачёт?

Незачёт?



Информационное сообщение об оценке за зачёт приводит к уменьшению неопределённости знания в два раза, так как получено одно из двух возможных информационных сообщений.

**Информационное сообщение** об оценке за контрольную работу приводит к уменьшению неопределённости знания в четыре раза, так как получено одно из четырёх возможных информационных сообщений.



Вам необходимо угадать число из интервала от 1 до 32.  
Вы задаёте вопросы, ответами на которые могут быть слова  
«да» или «нет».

На каждом шаге в два раза  
уменьшать неопределённость  
знаний, т.е. задавать вопросы,  
делящие числовой интервал на 2.

Ответ «да» или «нет» будет  
содержать 1 бит информации.  
Подсчитав общее количество битов  
(ответов на вопросы), найдём  
количество информации,  
необходимое для отгадывания  
числа.



Вам необходимо угадать число из интервала от 1 до 32.  
Вы задаёте вопросы, ответами на которые могут быть слова  
«да» или «нет».

Задумано число 21.

Вопрос	Ответ	Неопределённость знаний	Полученное количество информации
Число больше 16?	Да	16	1 бит
Число больше 24?	Нет	8	1 бит
Число больше 20?	Да	4	1 бит
Число больше 22?	Нет	2	1 бит
Число 21?	Да	1	1 бит
Итого			5 бит

## Зачёт – незачёт

2 3 4 5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
20 **21** 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

$$N = 2^i$$

— количество возможных результатов  
или неопределённость знаний.

$$N = 2^i$$

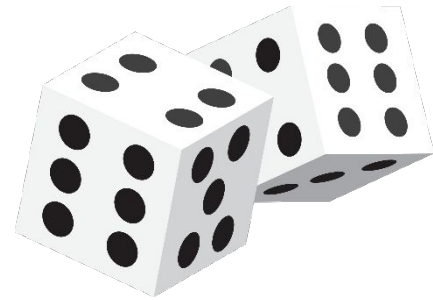
— количество информации в  
сообщении о том, что произошло одно  
из  $N$  событий.

$$N = 2^i$$

$$N = 2^i$$

**Количество информации** зависит не только от возможных вариантов исхода события, но и от вероятности получения ответа.

Причём чем больше вероятность события, тем меньшее количество информации в сообщении о таком событии. **Вероятность** — ожидаемость события. Она измеряется в долях (от 0 до 1) или в процентах.



Да.



Вы выходите на следующей остановке?



$$N = 2$$

$$N = 2^i$$

$$2^i = 2$$

$$i = 1$$

В коробке 16 карандашей разного цвета. Сколько бит информации несет сообщение о том, что достали синий карандаш?

$$N = 16$$

$$N = 2^i$$

$$2^i = 16$$

$$i = 4$$



Сообщение о том, что ваш знакомый живёт на 5 этаже, несёт 3 бита информации. Сколько этажей в доме?

$$i = 3$$

$$N = 2^i$$

$$2^3 = 8$$

$$N = 8$$





В сообщении о результатах некоторого события можно измерить количество информации.

События, о которых сообщается, могут быть равновероятными и не равновероятными.

1 бит – количество информации в сообщении об одном из двух равновероятных результатов события.

Главная формула информатики  $N = 2^i$ , где  $N$  – неопределённость знания, т.е. число возможных вариантов сообщения,  $i$  – количество информации в сообщении об одном результате события.