

# КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ

Самая малая порция информации, доступная приёму — это условный сигнал (*signaculum* — лат. отличительный знак). Однако субъект, принимающий сигнал, должен знать, что он означает. Совокупность сигналов, обладающих различным, но однородным смыслом, называется алфавитом. Примеры:

1) кириллица — 33 сигнала, обозначающих звуки речи;

2) цифры, буквы и знаки препинания — алфавит для передачи сложных текстовых сообщений;

3) 0 и 1 — алфавит, достаточный для записи двоичных чисел;

4) светофор — 3 сигнала, кодирующих команды перемещения автомобилей.

Число сигналов в алфавите называется мощностью  $M$  алфавита. Число сигналов данного алфавита в

сообщении назовем длиной сообщения  $L$ .

Из теории вероятностей известно, что вероятность наступления события определяется многократными испытаниями, по результатам которых число благоприятных исходов  $U$  делится на число испытаний  $N$ . Математически

$$P = \frac{U}{N}$$

Вероятность одновременного наступления двух независимых друг от друга событий равна произведению их вероятностей в отдельных друг от друга испытаниях.

Пусть мы получили сообщение из  $L$  сигналов алфавита мощностью  $M$ . Из определения вероятности на любое место этого сообщения попадает один сигнал алфавита с вероятностью  $1/M$ . Данное сообщение получилось из всех сигналов с вероятностью произведения вероятностей

попадания каждого сигнала, то есть  $(1/M)^L$ .

Вероятность получить сообщение о событии равна вероятности наступления самого события. (А как иначе?)

$$P = \frac{U}{N} = \frac{1}{M^L}$$

Если сообщение закодировано в двоичном алфавите, то  $M = 2$ , и количество информации в нем  $L$  битов. Биты являются мерой количества информации только при ее двоичном кодировании!

Например. В коробке 40 яблок, 5 из них — гнилые. В двоичном сообщении, что вынута гнилое яблоко, содержится 3 бита.

$$P = \frac{5}{40} = \frac{1}{M^L} \quad \rightarrow \quad \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$$