**Тема 1.1. Понятие информации**

В базовом курсе информатики и ИКТ информация рассматривалась в разных контекстах.

С позиции человека **информация** — это содержание сообщений, это самые разнообразные сведения, которые человек получает из окружающего мира через свои органы чувств.

Из совокупности получаемой человеком информации формируются его знания об окружающем мире и о себе самом.

Рассказывая о компьютере, мы говорили, что **компьютер** — это универсальный программно управляемый автомат для работы с информацией.

В таком контексте не обсуждается смысл информации.

Смысл — это значение, которое придает информации человек.

Компьютер же работает с битами, с двоичными кодами. Вникать в их «смысл» компьютер не в состоянии.

Поэтому правильнее называть информацию, циркулирующую в устройствах компьютера, **данными**.

Тем не менее, в разговорной речи, в литературе часто говорят о том, что компьютер хранит, обрабатывает, передаёт и принимает информацию.

Ничего страшного в этом нет. Надо лишь понимать, что в «компьютерном контексте» понятие «информация» отождествляется с понятием «данные».

В Толковом словаре В. И. Даля нет слова «информация».

Термин «информация» начал широко употребляться с середины XX века.

В наибольшей степени понятие информации обязано своим распространением двум научным направлениям: **теории связи** и **кибернетике**.

Автор теории связи Клод Шеннон, анализируя технические системы связи — телеграф, телефон, радио — рассматривал их как системы передачи информации.

В таких системах информация передаётся в виде последовательностей сигналов: электрических или электромагнитных.

Развитие теории связи послужило созданию **теории информации**, решающей проблему измерения информации.

Основатель кибернетики Норберт Винер анализировал разнообразные процессы управления в живых организмах и в технических системах. Процессы управления рассматриваются в кибернетике как информационные процессы.

Информация в системах управления циркулирует в виде сигналов, передаваемых по информационным каналам.

В XX веке понятие информации повсеместно проникает в науку.

**Нейрофизиология** (раздел биологии) изучает механизмы нервной деятельности животного и человека. Эта наука строит модель информационных процессов, происходящих в организме.

Поступающая извне информация превращается в сигналы электрохимической природы, которые от органов чувств передаются по нервным волокнам к нейронам (нервным клеткам) мозга.

Мозг передаёт управляющую информацию в виде сигналов той же природы к мышечным тканям, управляя, таким образом, органами движения.

Описанный механизм хорошо согласуется с кибернетической моделью Н. Винера.

В другой биологической науке — **генетике** используется понятие наследственной информации, заложенной в структуре молекул ДНК, присутствующих в ядрах клеток живых организмов (растений, животных). Генетика доказала, что эта структура является своеобразным кодом, определяющим функционирование всего организма: его рост, развитие, патологии и пр. Через молекулы ДНК происходит передача наследственной информации от поколения к поколению.

Понятие информации относится к числу фундаментальных, т. е. является основополагающим для науки и не объясняется через другие понятия. В этом смысле информация встаёт в один ряд с такими фундаментальными научными понятиями, как вещество, энергия, пространство, время. Осмыслением информации как фундаментального понятия занимается наука **философия**.

Согласно одной из философских концепций, информация является свойством всего сущего, всех материальных объектов мира. Такая концепция информации называется **атрибутивной** (информация — атрибут всех материальных объектов). Информация в мире возникла вместе со Вселенной. С такой предельно широкой точки зрения, информация проявляется в воздействии одних объектов на другие, в изменениях, к которым такие воздействия приводят.

Другую философскую концепцию информации называют **функциональной**. Согласно функциональному подходу, информация появилась лишь с возникновением жизни, так как связана с функционированием сложных самоорганизующихся систем, к которым относятся живые организмы и человеческое общество. Можно ещё сказать так: информация — это атрибут, свойственный только живой природе. Это один из существенных признаков, отделяющих в природе живое от неживого.

Третья философская концепция информации — **антропоцентрическая**, согласно которой информация существует лишь в человеческом сознании, в человеческом восприятии. Информационная деятельность присуща только человеку, происходит в социальных системах. Создавая информационную технику, человек создает инструменты для своей информационной деятельности.

Делая выбор между различными точками зрения, надо помнить, что всякая научная теория — лишь модель бесконечно сложного мира, поэтому она не может отражать его точно и в полной мере.

Можно сказать, что употребление понятия «информация» в повседневной жизни происходит в антропоцентрическом контексте. Для любого из нас естественно воспринимать информацию как сообщения, которыми обмениваются люди. Например, СМИ — средства массовой информации предназначены для распространения сообщений, новостей среди населения.

**Измерение информации**

Мы постоянно что-то измеряем — время, длину, скорость, массу. И для каждой величины есть своя единица измерения, а зачастую несколько

Представленная в цифровом виде информация тоже может быть измерена.

**1. Алфавитный (объёмный) подход к измерению информации**

Алфавитный (объёмный) подход к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте, записанном с помощью некоторого алфавита.

**Алфавит - множество используемых символов в языке.**

Обычно под алфавитом понимают не только буквы, но и цифры, знаки препинания и пробел.

**Мощность алфавита**(N)**- количество символов, используемых в алфавите.**

Например, мощность алфавита из русских букв равна 32 (буква ё обычно не используется).

Из базового курса информатики известно, что в компьютерах используется двоичное кодирование информации. Для двоичного представления текстов в компьютере чаще всего используется равномерный восьмиразрядный код. С его помощью можно закодировать алфавит из 256 символов, поскольку 256=28.

В стандартную кодовую таблицу (например, ASCII) помещаются все необходимые символы: английские и русские прописные и строчные буквы, цифры, знаки препинания, знаки арифметических операций, всевозможные скобки и пр.

В двоичном коде один двоичный разряд несет одну единицу информации, которая называется 1 бит.

**Один символ из алфавита мощностью**256**(**28**) несет в тексте**8**битов информации. Такое количество информации называется байтом.**

1**байт**=8**битов**

Информационный объем текста в памяти компьютера измеряется в байтах. Он равен количеству знаков в записи текста.

Для измерения информации используются и более крупные единицы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название единицы измерения | Численная величина в байтах | Точное количество байтов |
| **Килобайт** (Кбайт) | 210 | 1024 байт |
| **Мегабайт** (Мбайт) | 220 | 1024 килобайт  1 048 576  байт |
| **Гигабайт**(Гбайт) | 230 | 1024 мегабайт  1 073 741 824 байт |
| **Терабайт** (Тбайт) | 240 | 1024 гигабайт  1 099 511 627 776 байт |
| **Петабайт** (Пбайт) | 250 | 1024 терабайт  1 125 899 906 842 624 байт |
| **Эксабайт** (Эбайт) | 260 | 1024 петабайт  1 152 921 504 606 846 976 байт |
| **Зеттабайт**(Збайт) | 270 | 1024 эксабайт  1 180 591 620 717 411 303 424 байт |
| **Йоттабайт**(Йбайт) | 280 | 1024 зеттабайт  1208925819614629174706176 байт |

При алфавитном подходе к измерению информации информационный объем текста зависит только от размера текста и от мощности алфавита, а не от содержания. Поэтому нельзя сравнивать информационные объемы текстов, написанных на разных языках, по размеру текста.

*Пример:*

*1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения:****Белеет Парус Одинокий В Тумане Моря Голубом!***

*Решение.*

*Так как в предложении*44*символа (считая знаки препинания и пробелы), то информационный объем вычисляется по формуле:*

V=44⋅1 байт=44 байта=44⋅8 бит=352 бита

**2. Содержательный подход к измерению информации**

В содержательном подходе количество информации, заключенное в сообщении, определяется объемом знаний, который это сообщение несет получающему его человеку.

Вспомним, что с «человеческой» точки зрения **информация** — это знания, которые мы получаем из внешнего мира. Количество информации, заключенное в сообщении, должно быть тем больше, чем больше оно пополняет наши знания.

Вы уже знаете, что за единицу измерения информации принимается 1 бит.

**1 бит — минимальная единица измерения количества информации.**

Проблема измерения информации исследована в теории информации, основатель которой — Клод Шеннон.

В теории информации для бита дается следующее определение:

**Сообщение, уменьшающее неопределенность знания в два раза, несет 1 бит информации.**

Что такое неопределенность знания, поясним на примерах.

Допустим, вы бросаете монету, загадывая, что выпадет: орел или решка. Есть всего два возможных результата бросания монеты. Причем ни один из этих результатов не имеет преимущества перед другим. В таком случае говорят, что они **равновероятны**.

В случае с монетой перед ее подбрасыванием неопределенность знания о результате равна двум.

Игральный же кубик с шестью гранями может с равной вероятностью упасть на любую из них. Значит, неопределенность знания о результате бросания кубика равна шести.

Еще пример: спортсмены-лыжники перед забегом путем жеребьевки определяют свои порядковые номера на старте. Допустим, что имеется 100 участников соревнований, тогда неопределенность знания спортсмена о своем номере до жеребьевки равна 100.

Следовательно, можно сказать так:

**Неопределенность знания о результате некоторого события (бросание монеты или игрального кубика, вытаскивание жребия и др.) — это количество возможных результатов.**

Вернемся к примеру с монетой. После того как вы бросили монету и посмотрели на нее, вы получили зрительное сообщение, что выпал, например, орел. Определился один из двух возможных результатов. Неопределенность знания уменьшилась в два раза: было два варианта, остался один. Значит, узнав результат бросания монеты, вы получили 1 бит информации.

Сообщение об одном из двух равновероятных результатов некоторого события несет 1 бит информации.

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из N равновероятных событий.

Тогда количество информации i, содержащееся в сообщении о том, что произошло одно из N равновероятных событий, можно определить из **формулы Хартли:**

N=2i.

Данная формула является показательным уравнением относительно неизвестного i.

Из математики известно, что решение такого уравнения имеет вид:

i=log2N - логарифм N по основанию 2.

Если N равно целой степени двойки (2,4,8,16 и т. д.), то такое уравнение можно решить «в уме».

*Пример:*

*Шахматная доска состоит из*64*полей:*8*столбцов на*8*строк.*

*Какое количество бит несет сообщение о выборе одного шахматного поля?*

***Решение.***

*Поскольку выбор любой из*64*клеток равновероятен, то количество бит находится из формулы:*

2i=64*,*

i=log264=6, так как 26=64*.*

*Следовательно,*i=6*бит.*

В противном случае количество информации становится нецелой величиной, и для решения задачи придется воспользоваться таблицей двоичных логарифмов.

*Пример:*

*При игре в кости используется кубик с шестью гранями.*

*Сколько битов информации получает игрок при каждом бросании кубика?*

***Решение.***

*Выпадение каждой грани кубика равновероятно. Поэтому количество информации от одного результата бросания находится из уравнения:*2i=6*.*

*Решение этого уравнения:*i=log26.

*Из таблицы двоичных логарифмов следует (с точностью до*3*-х знаков после запятой):*i=2,585*бита.*