Лекция № 1. Основы информатики

Содержание

[Что такое инфоpматика 2](#_Toc529452804)

[Что такое информация 3](#_Toc529452805)

[Виды информации 5](#_Toc529452806)

[Передача информации 5](#_Toc529452807)

[Измерение количества информации 6](#_Toc529452808)

[Действия с информацией 8](#_Toc529452809)

[Свойства информации 8](#_Toc529452810)

[Обработка информации 9](#_Toc529452811)

[Информационные ресурсы и информационные технологии 9](#_Toc529452812)

[Информатизация общества 10](#_Toc529452813)

# Что такое инфоpматика

Термин **"информатика"** (франц. informatique) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает **"информационная автоматика"**.

Широко распространён также англоязычный вариант этого термина — **"Сomputer science"**, что означает буквально **"компьютерная наука".**

|  |
| --- |
| **Инфоpматика — это основанная на использовании компьютерной техники дисциплина, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности.**  |

В 1978 году международный научный конгресс официально закрепил за понятием *"информатика"* области, связанные с **разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая компьютеры и их программное обеспечение, а также организационные, коммерческие, административные и социально-политические аспекты компьютеризации — массового внедрения компьютерной техники во все области жизни людей**.

Таким образом, информатика базируется на компьютерной технике и немыслима без нее.

Инфоpматика — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения. Её **приоритетные направления**:

* **pазpаботка вычислительных систем и пpогpаммного обеспечения**;
* **теоpия инфоpмации**, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
* **математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;**
* **методы искусственного интеллекта**, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
* **системный анализ**, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;
* **биоинформатика**, изучающая информационные процессы в биологических системах;
* **социальная информатика**, изучающая процессы информатизации общества;
* **методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа**;
* **телекоммуникационные системы и сети**, в том числе, **глобальные** компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
* **разнообразные пpиложения**, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

Российский академик А.А. Дородницин выделяет в информатике три неразрывно и существенно связанные части — **технические средства, программные и алгоритмические.**

**Технические средства**, или аппаратура компьютеров, в английском языке обозначаются словом **Hardware**, которое буквально переводится как "твердые изделия".

Для обозначения **программных средств**, под которыми понимается **совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению**, используется слово **Software** (буквально — "мягкие изделия"), которое подчеркивает равнозначность самой машины и программного обеспечения, а также способность программного обеспечения модифицироваться, приспосабливаться и развиваться.

Программированию задачи всегда предшествует **разработка способа ее решения в виде последовательности действий, ведущих от исходных данных к искомому результату**, иными словами, **разработка алгоритма решения задачи**. Для обозначения части информатики, связанной с разработкой алгоритмов и изучением методов и приемов их построения, применяют термин **Brainware** (англ. brain — интеллект).

**Роль информатики в развитии общества чрезвычайно велика. С ней связано начало революции в области накопления, передачи и обработки информации. Эта революция, следующая за революциями в овладении веществом и энергией, затрагивает и коренным образом преобразует не только сферу материального производства, но и интеллектуальную, духовную сферы жизни.**

Прогрессивное увеличение возможностей компьютерной техники, развитие информационных сетей, создание новых информационных технологий приводят к значительным изменениям во всех сферах общества: в производстве, науке, образовании, медицине и т.д.

# Что такое информация

Термин  **"информация"**  происходит от латинского слова  **"informatio"**,  что означает  **сведения,  разъяснения,  изложение**. Несмотря на широкое распространение этого термина, понятие информации является одним из самых дискуссионных в науке. В настоящее время наука пытается найти общие свойства и закономерности, присущие многогранному понятию *информация*, но пока это понятие во многом остается интуитивным и получает различные смысловые наполнения в различных отраслях человеческой деятельности:

* **в обиходе** информацией называют любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют. Например, сообщение о каких-либо событиях, о чьей-либо деятельности и т.п.   *"Информировать"* в этом смысле означает   *"сообщить нечто*, *неизвестное раньше"*;
* **в технике** под информацией понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов;
* **в кибернетике** под информацией понимает ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы (Н. Винер).

**Клод Шеннон,** американский учёный, заложивший основы теории информации — науки, изучающей процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации, — **рассматривает информацию как снятую неопределенность наших знаний о чем-то.**

Приведем еще несколько определений:

* *Информация — это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний* (Н.В. Макарова);
* *Информация — это отрицание энтропии* (Леон Бриллюэн);
* *Информация — это мера сложности структур* (Моль);
* *Информация — это отраженное разнообразие* (Урсул);
* *Информация — это содержание процесса отражения* (Тузов);
* *Информация — это вероятность выбора* (Яглом).

Современное научное представление об информации очень точно сформулировал **Норберт Винер**, "отец" кибернетики. А именно:

|  |
| --- |
| **Информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств.**  |

Люди обмениваются информацией в форме сообщений. Сообщение — это форма представления информации в виде речи, текстов, жестов, взглядов, изображений, цифровых данных, графиков, таблиц и т.п.

*Одно и то же информационное сообщение* (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т.п.) *может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему*.

Так, сообщение, составленное на японском языке, не несёт никакой новой информации человеку, не знающему этого языка, но может быть высокоинформативным для человека, владеющего японским. Никакой новой информации не содержит и сообщение, изложенное на знакомом языке, если его содержание непонятно или уже известно.

|  |
| --- |
| **Информация есть характеристика не сообщения, а *соотношения между сообщением и его потребителем*. Без наличия потребителя, хотя бы потенциального, говорить об информации бессмысленно.**  |

В случаях, когда говорят **об автоматизированной работе с информацией посредством каких-либо технических устройств,** обычно в первую очередь интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

|  |
| --- |
| **Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.**  |

# Виды информации

Информация может существовать в виде:

* текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
* световых или звуковых сигналов;
* радиоволн;
* электрических и нервных импульсов;
* магнитных записей;
* жестов и мимики;
* запахов и вкусовых ощущений;
* хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются информационными объектами.

# Передача информации

Информация передаётся в форме **сообщений** от некоторого **источника** информации к её **приёмнику** посредством **канала связи** между ними. Источник посылает **передаваемое сообщение**, которое **кодируется в передаваемый сигнал**. Этот сигнал посылается по **каналу связи**. В результате в приёмнике появляется **принимаемый сигнал**, который **декодируется** и становится **принимаемым сообщением**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | канал связи |   |
| **ИСТОЧНИК** | **-----------** | **ПРИЁМНИК** |

Примеры:

1. *Cообщение*, *содержащее информацию о прогнозе погоды, передаётся приёмнику* (телезрителю) *от источника* — специалиста-метеоролога *посредством канала связи* — телевизионной передающей аппаратуры и телевизора.
2. *Живое существо своими органами чувств* (глаз, ухо, кожа, язык и т.д.) *воспринимает информацию из внешнего мира*, *перерабатывает её* в определенную последовательность нервных импульсов, *передает* импульсы по нервным волокнам, *хранит* в памяти в виде состояния нейронных структур мозга, *воспроизводит* в виде звуковых сигналов, движений и т.п., *использует* в процессе своей жизнедеятельности.

Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием **помех**, вызывающих **искажение и потерю информации**.

# Измерение количества информации

Какое количество информации содержится, к примеру, в тексте романа "Война и мир", во фресках Рафаэля или в генетическом коде человека? Ответа на эти вопросы наука не даёт и, по всей вероятности, даст не скоро. **А возможно ли объективно измерить количество информации**? Важнейшим результатом теории информации является следующий вывод:

|  |
| --- |
| **В определенных, весьма широких условиях можно пренебречь качественными особенностями информации, выразить её количество числом, а также сравнить количество информации, содержащейся в различных группах данных.**  |

В настоящее время получили распространение подходы к определению понятия "количество информации", основанные на том, **что информацию, содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле её новизны или, иначе, уменьшения неопределённости наших знаний об объекте**.   Эти подходы используют математические понятия *вероятности* и *логарифма.*   Если вы еще не знакомы с этими понятиями, то можете пока   пропустить этот материал.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Подходы к определению количества информации.   Формулы Хартли и Шеннона.** Американский инженер **Р. Хартли** в 1928 г. **процесс получения информации рассматривал как выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из N равновероятных сообщений, а количество информации I, содержащееся в выбранном сообщении, определял как двоичный логарифм N**.

|  |
| --- |
| **Формула Хартли:   I = log2N**  |

Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от единицы до ста. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется: I = log2100  6,644. Таким образом, сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации, приблизительно равное 6,644 единицы информации. Приведем другие **примеры равновероятных сообщений**: 1. при бросании монеты: *"выпала решка"*, *"выпал орел"*;
2. на странице книги: *"количество букв чётное"*, *"количество букв нечётное"*.

Определим теперь, **являются ли равновероятными сообщения** *"первой выйдет из дверей здания женщина"* и *"первым выйдет из дверей здания мужчина"*. **Однозначно ответить на этот вопрос нельзя**. Все зависит от того, о каком именно здании идет речь. Если это, например, станция метро, то вероятность выйти из дверей первым одинакова для мужчины и женщины, а если это военная казарма, то для мужчины эта вероятность значительно выше, чем для женщины. Для задач такого рода американский учёный **Клод Шеннон** предложил в 1948 г. другую **формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе**.

|  |
| --- |
| **Формула Шеннона: I = — ( p1log2 p1 + p2 log2 p2 + . . . + pN log2 pN),где p*i* — вероятность того, что именно *i*-е сообщение выделено в наборе из N сообщений.**  |

Легко заметить, что если вероятности *p1, ..., pN* равны, то каждая из них равна *1 / N*, и формула Шеннона превращается в формулу Хартли. Помимо двух рассмотренных подходов к определению количества информации, существуют и другие. **Важно помнить, что любые теоретические результаты применимы лишь к определённому кругу случаев, очерченному первоначальными допущениями**.  |

   В качестве единицы информации Клод Шеннон предложил принять  один  **бит**    (*англ*. *bit* — ***bi****nary* *digi****t*** — двоичная цифра).

|  |
| --- |
| **Бит *в теории информации* — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений   (типа "орел"—"решка", "чет"—"нечет" и т.п.). *В вычислительной технике* битом называют наименьшую "порцию" памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.**  |

Бит — слишком мелкая единица измерения. На практике чаще применяется более крупная единица —  **байт**,  равная  **восьми битам.** Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера (256=28).

Широко используются также ещё **более крупные производные единицы информации**:

* **1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт = 210 байт,**
* **1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 220 байт,**
* **1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 230 байт.**

В последнее время в связи с увеличением объёмов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

* **1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 240 байт,**
* **1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 250 байт.**

За единицу информации можно было бы выбрать количество информации, необходимое для различения, например, десяти равновероятных сообщений. Это будет не двоичная (бит), а десятичная (**дит**) единица информации.

# Действия с информацией

Информацию можно:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * создавать;
* передавать;
* воспринимать;
* иcпользовать;
* запоминать;
* принимать;
* копировать;
 | * формализовать;
* распространять;
* преобразовывать;
* комбинировать;
* обрабатывать;
* делить на части;
* упрощать;
 | * собирать;
* хранить;
* искать;
* измерять;
* разрушать;
* и др.
 |

Все эти процессы, связанные с определенными операциями над информацией, называются **информационными процессами.**

# Свойства информации

Свойства информации:

|  |  |
| --- | --- |
| * **достоверность;**
* **полнота;**
* **ценность;**
* **своевременность;**
 | * **понятность;**
* **доступность;**
* **краткость;**
* и др.
 |

**Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел**. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений.

**Достоверная информация со временем может стать недостоверной**, так как она обладает свойством **устаревать**, то есть **перестаёт отражать истинное положение дел**.

**Информация полна, если её достаточно для понимания и принятия решений**. Как неполная, так и избыточная информация **сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки**.

**Точность информации** определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.

**Ценность информации зависит от того, насколько она важна для решения задачи**, а также от того, **насколько в дальнейшем она найдёт применение в каких-либо видах деятельности человека**.

Только **своевременно полученная информация может принести ожидаемую пользу**. Одинаково нежелательны как **преждевременная подача информации** (когда она ещё не может быть усвоена), так и её **задержка**.

**Если ценная и своевременная информация выражена непонятным образом**, она может стать **бесполезной**.

Информация **становится понятной**, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация.

**Информация должна преподноситься в доступной** (по уровню восприятия) форме. Поэтому одни и те же вопросы по разному излагаются в школьных учебниках и научных изданиях.

Информацию по одному и тому же вопросу **можно изложить кратко** (сжато, без несущественных деталей) **или пространно** (подробно, многословно). Краткость информации необходима в справочниках, энциклопедиях, учебниках, всевозможных инструкциях.

# Обработка информации

|  |
| --- |
| **Обработка информации — получение одних информационных объектов из других информационных объектов путем выполнения некоторых алгоритмов.**  |

Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объёма и разнообразия информации.

**Средства обработки информации — это всевозможные устройства и системы, созданные человечеством, и в первую очередь, компьютер** — универсальная машина для обработки информации.

**Компьютеры обрабатывают информацию путем выполнения некоторых алгоритмов.**

**Живые организмы и растения обрабатывают информацию с помощью своих органов и систем.**

# Информационные ресурсы и информационные технологии

|  |
| --- |
| ***Информационные ресурсы* — это идеи человечества и указания по их реализации, накопленные в форме, позволяющей их воспроизводство.**  |

Это книги, статьи, патенты, диссертации, научно-исследовательская и опытно-конструкторская документация, технические переводы, данные о передовом производственном опыте и др.

**Информационные ресурсы** (в отличие от всех других видов ресурсов — трудовых, энергетических, минеральных и т.д.) **тем быстрее растут, чем больше их расходуют**.

|  |
| --- |
| ***Информационная технология* — это совокупность методов и устройств, используемых людьми для обработки информации.**  |

Человечество занималось обработкой информации тысячи лет. Первые информационные технологии основывались на использовании счётов и письменности. Около пятидесяти лет назад началось исключительно быстрое развитие этих технологий, что в первую очередь связано с появлением компьютеров.

В настоящее время термин ***"информационная технология"*** употребляется в связи **с использованием компьютеров для обработки информации**. Информационные технологии охватывают всю **вычислительную технику** и **технику связи** и, отчасти, — **бытовую электронику, телевидение и радиовещание**.

Они находят применение в промышленности, торговле, управлении, банковской системе, образовании, здравоохранении, медицине и науке, транспорте и связи, сельском хозяйстве, системе социального обеспечения, служат подспорьем людям различных профессий и домохозяйкам.

Народы развитых стран осознают, что **совершенствование информационных технологий представляетсамую важную, хотя дорогостоящую и трудную задачу**.

В настоящее время создание крупномасштабных информационно-технологических систем является экономически возможным, и это обусловливает появление национальных исследовательских и образовательных программ, призванных стимулировать их разработку.

# Информатизация общества

|  |
| --- |
| ***Информатизация общества* — организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.**  |

**Цель информатизации — улучшение качества жизни людей за счет увеличения производительности и облегчения условий их труда.**

Информатизация — это сложный социальный процесс, связанный со значительными изменениями в образе жизни населения. Он требует серьёзных усилий на многих направлениях, включая ликвидацию компьютерной неграмотности, формирование культуры использования новых информационных технологий и др.