Лекции по информатике  
(оригинал любезно предоставлен Романом Кузнецовым,  
оцифровано и оформлено Фарманяном Арташесом)

# Понятие информации и природа её возникновения

**Информатика** – дисциплина, основанная на использовании компьютерной техники, изучающая *структуру* и *общие свойства* информации, а также *закономерности* и *методы её создания, хранения, поиска, преобразований и применений* в различных сферах человеческой деятельности.

В 1978 году международный конгресс официально закрепил за понятием информатики области, связанные с обслуживанием **С**истем **О**бработки **И**нформации.

## Средства преобразования

Технические средства **(Hardware)**Программное обеспечение **(Software)**Алгоритмы  
**(Brainware)**

## Информатика

**Отрасли производстваФундаментальнаяПрикладная**

***Данные*** *+ обработка =* ***информация******Информация*** *+ обработка =* ***знания***

**Информация** – *сведения* об окружающем мире, *фактах* человеческой деятельности, которая является объектом *передачи*, *накопления* и *обработки*.

## Информационные процессы

**Хранение**Хранилище данных

Внутреннее Внешнее

**Передача**Источник – Канал – Получатель  
  
Тех. Средства Органы Чувств

**Обработка**

* С Тех. Сред.
* Без Тех. Сред.

# Информационные технологии

**Информационные технологии –** совокупность методов и способов получения, обработки и представления информации, направленных на изменение её состояния, свойств, формы, содержания и осуществляемых в интересах пользователя.

## Уровни информационных технологий

ТеоретическийИсследовательскийПрикладной

**Информационный ресурс** – это *концентрация* имеющихся *фактов*, *документов* и *знаний*, *отражающих* реальное изменяющееся во времени состояние общества и *используемых* в научных исследованиях и материальном производстве.

**Информационная система** – упорядоченная совокупность документированной информации и информационных технологий.

## Виды информационных систем

Ручные  
(поддержка целиком осуществляется человеком)

Автоматические  
(обработка происходит автоматически, человеческое участие всё ещё необходимо)Автоматизированные  
(обработка происходит с минимальным человеческим участием)

**Делимость** и **целостность** – свойства информационных систем.

**Информационная среда** – совокупность систематизированных и организованных специальным образом данных и знаний.

**Эффективность применения** и **качество функционирования** любых систем в значительной степени определяется **качеством** информации.

**Качество** информации – совокупность свойств информации, характеризующих степень её соответствия потребностям пользователя.

## Качества информации

Содержательность (внутреннее)

* Значимость
* Полнота
* Идентичность

Защищённость (внешнее)

* Кумулятивность
* Избирательность
* Гомоморфизм
* Сохранность
* Достоверность
* Конфиденциальность
* Доступность
* Скрытность
* Имитостойкость

## Внутренние свойства

**Содержательность** – совокупность сведений о конкретном объекте или процессе, содержащаяся в сообщении и воспринимаемая получателем.

**Значимость** – свойство информации сохранять ценность для потребителя с течением времени.

**Полнота** – свойство содержательной информации, характеризумое мерой её достаточности для решения определённых задач

**Идентичность** – свойство, заключающееся в соответствии содержательной информации состоянию объекта.

**Кумулятивность** – свойство содержательной информации, заключенной в массиве небольшого объёма, достаточно полно отображать действительность.

**Гомоморфизм** – свойство содержательной информации, связанное с достаточно полным отображением действительности, представленной информационным массивом большого объёма, с помощью малого числа информационных единиц на основе соответствующих моделей агрегирования.

**Избирательность -**  свойство содержательной информации, заключающееся в достаточно полном отображении действительности, представленной информационными массивами большого объема, с помощью малого числа информационных единиц на основе учёта конкретного потребителя.

## Внешние свойства

**Защищенность** отражает внешнее качество информации, определяемое совокупностью свойств информации, обеспечиваемых системой контроля и защиты информации (КЗИ) в конкретной информационной системе.

**Имитостойкость** определятся степенью её защиты от внедрения информационных массивов, имитирующих зарегистрированные массивы и заключается в способности недопустить навязывание дезинформации и нарушение нормального функционирования информационной системы.

**Сохранность** информации – свойство информации, характеризующееся степенью готовности определённых информационных массивов к целеовму приведению и определяемая способностью контроля защиты информции обеспечить постоянное наличие и своевременное представление информационных массивов. Основными показателями сохранности являются целостность и готовность. (???)

## Потребительские показатели качества информации

1. **Репрезентативность** связана с адекватным отображаением свойств объекта
2. **Содержательность**
3. **Достаточность**
4. **Доступность**
5. **Актуальность**
6. **Своевременность**
7. **Точность**
8. **Достоверность**
9. **Устойчивость**

## Уровни проблем передачи информации

1. Синтаксический (порядок символов)
2. Семантический (смысл)
3. Прагматический (восприятие получателем)

Проблемы **синтаксического** уровня:

Создание теоретических основ, построение связей, основные показатели функционирования которых были бы близки к предельно возможным, а также совершенствование существующих систем с целью повышения эффективности их использования.

Проблемы **семантического** уровня:

Связаны с формализацией смысла передаваемой информации, то есть оценкой её качества.

Проблемы **прагматического уровня**:

Последствия от получения и использования информации.

## Формы представления информации, её виды и свойства

**ДискретныеАналоговые**

Виды информации по представлению: **графическая, звуковая, текстовая, символьная, экономическая.**

Виды информации по восприятию: **аудиальная, визуальная, органолептическая.**

Свойства информации: **достоверность, полнота, точность, ценность, понятность, актуальность, своевременность.**

# Формы представления и преобразования информации

Отображение внешней информации во внутренней называется **кодированием**.

**Код –** способ отображения и множество понятий.

В ЭВМ используются 2 формы представления двоичных чисел: естественная (фиксированная точка, обычно целые числа) и нормальная (плавающая точка).

Общая форма записи естественных чисел: 0|000 0000, где самый левый бит – знак, а остальные – модуль.

**Переполнение разрядной сетки**  **–** явление, при котором из-за слишком большого модуля числа теряются его старшие биты. Переполнение происходит, когда количество значимых разрядов модуля превышает n-1, где n – число бит, выделенных на хранение числа.

Диапазон модулей чисел, которые могут быть представлены в n-разрядной сетке – от нуля до 2n-1 – 1.

Представление чисел с плавающей точкой состоит из порядка и мантиссы. Порядок указывает действительное положение запятой в числе. Точность представленного значения зависит от количества значимых битов в мантиссе. Признаком нормализованного числа служит наличие единицы в старшем разряде модула мантиссы.

## Машинные коды двоичного числа

ЭВМ в целях упрощения выполнения арифметических операций применяет специальные коды для преставления чисел. При помощи этих кодов упрощается определение знака результата операции. Операция вычитания сводится к арифметическому сложению, облегчается выработка признаков переполнения разрядной сетки. Для представления чисел со знаком, в ЭВМ используют прямой, обратный и дополнительный код. Прямой код – это обычный код числа, обратный код – побитово инвертированный прямой код, дополнительный код – обратный код + 1.

# ПРедставление символьной информации

**Таблица кодировки** – это стандарт, который ставит в соответствие каждому символу свой порядковый номер. Таблица кодировки устанавливает связь между внешним символьным алфавитом компьютера и внутренним двоичным представлением символов.

В кодировке ASCII один символ занимает 1 байт, в Unicode – минимум 2 байта. В настоящее время самой актуальной является таблица Unicode, самой распространённой кодировкой является UTF-8 (Unicode Transformation Format). Согласно Unicode, в первом байте кодируется символ, а во втором – его признак. Для русских букв существует 5 стандартов.

# ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Существует два подхода к измерению информации. На синтаксическом уровне для оценки количества информации используют **вероятностные** методы, которые рассматривают количество информации исключительно как меру уменьшения неопределённости. Общий принцип вероятностного подхода: «Если сообщение приводит к уменьшению неопределённости наших знаний, то можно утверждать, что такое сообщение содержит информацию».

Формула Хартли – H = log2N, где H – количество информации, N – вероятность событий

Формула Шеннона – H = , где p – вероятность событий

Количество информации – числовая характеристика сигнала, отражающая ту степень неопределённости, которая исчезает после получения сообщения в виде данного сигнала. Эту меру неопределённости в теории информации называют энтропией.

Не всякий текст, записанный двоичными символами, допускает измерение объёма информации в вероятностном смысле. Если некоторое сообщение допускает измеримость количества информации в обоих смыслах, то они необязательно совпадают, при этом вероятностное количество информации не может быть больше объёмного.

## Семантическая мера информации.

Информация рассматривается по её содержанию, отражающему состояние отдельного объекта или системы в целом. При этом не учитывается её полезность для получателя информации. Данный подход предполагает, что для использования и понимания полученной информации получатель должен обладать тезаурусом.

Тезаурус – совокупность определений, которыми распологает пользователь или система.

В зависимости от соотношений между смысловым содержанием сообщения и тезаурусом пользователя изменяется количество информации. При этом характер такой зависимости не поддаётся строгому математическому описанию, а сводится к рассмотрению трёх основных условий при которых тезаурус пользователя:

1. Стремится к нулю.
2. Стремится к бесконечности
3. Согласован со смысловым содержанием – сообщение понятно и несёт новые сведения.

Относительной мерой семантической информации может служить коэффициент содержательности, который определяется как отношение количества семантической информации к её объёму.

Прагматическая мера информации – на данном уровне рассматривается информация с точки зрения её полезности для достижения потребителем поставленной практической цели. Данный подход при определении полезности информации основан на расчёте приращения вероятности достижения цели до и после получения информации. Определяющий ценность информации.

1. Количество информации равно нулю, когда P1 = P0
2. Количество информации положительно, когда P1 > P0 – полученная информация уменьшает исходную неопределённость и увеличивает вероятность достижения цели.
3. Сумма значения информации является отрицательной, когда P1 < P0 увеличивает исходную неопределённость и уменьшает вероятность достижения цели.

Дальнейшее развитие данного подхода базируется на статической теории информации и теории решений, при этом кроме вероятностных характеристик достижения цели после получения информации вводятся функции потерь и оценка полезности информации производится в результате минимизации функции потерь. Максимальной ценностью обладает то количество информации, которое уменьшает потери до 0 при достижении поставленных целей.