

Информация.

Информация (от лат. informatio, разъяснение, изложение, осведомлённость) — сведения о чём-либо, независимо от формы их представления.

В настоящее время не существует единого определения информации как [научного термина](#). С точки зрения различных областей знания данное понятие описывается своим специфическим набором признаков. Например, понятие «информация» является базовым в курсе [информатики](#), и невозможно дать его определение через другие, более «простые» понятия (так же, в геометрии, например, невозможно выразить содержание базовых понятий «точка», «прямая», «плоскость» через более простые понятия). Содержание основных, базовых понятий в любой науке должно быть пояснено на примерах или выявлено путём их сопоставления с содержанием других понятий. В случае с понятием «информация» проблема его определения ещё более сложная, так как оно является общенаучным понятием. Данное понятие используется в различных науках (информатике, кибернетике, биологии, физике и др.), при этом в каждой науке понятие «информация» связано с различными системами понятий.

В информатике:

Предметом изучения науки являются именно данные: методы их создания, хранения, обработки и передачи*

Контент (также: «наполнение» (*в контексте*), «наполнение сайта») — термин, означающий все виды информации (как [текстовой](#), так и [мультимедийной](#) — изображения, аудио, видео), составляющей *наполнение* (визуализированное, для посетителя, *содержимое*) [веб-сайта](#). Применяется для отделения понятия информации, составляющей внутреннюю структуру страницы/сайта ([код](#)), от той, что будет в итоге выведена на экран.

Системология :

Работа с информацией связана с преобразованиями и всегда подтверждает её материальную природу:

- запись — формирование структуры материи и модуляции потоков путём взаимодействия инструмента с носителем;
- хранение — стабильность структуры (квазистатика) и модуляции (квазидинамика);
- чтение (изучение) — взаимодействие зонда (инструмента, преобразователя, детектора) с субстратом или потоком материи.

В физике:

Объекты материального мира находятся в состоянии непрерывного изменения, которое характеризуется обменом [энергией](#) объекта с окружающей средой. Изменение состояния одного объекта всегда приводит к изменению состояния некоторого другого объекта окружающей среды. Это явление вне зависимости от того, как, какие именно состояния и каких именно объектов изменились, может рассматриваться как передача [сигнала](#) от одного объекта другому. Изменение состояния объекта при передаче ему сигнала называется регистрацией сигнала.

Сигнал или последовательность сигналов образуют [сообщение](#), которое может быть воспринято получателем в том или ином виде, а также в том или ином объёме. Информация в физике есть термин, качественно обобщающий понятия «сигнал» и «сообщение». Если сигналы и сообщения можно исчислять количественно, то можно сказать, что сигналы и сообщения являются единицами измерения объёма информации.

Одно и то же сообщение (сигнал) разными [системами интерпретируется по-своему](#). Например, последовательно длинный и два коротких [звуковых](#) (а тем более в [символьном кодировании](#) -..) сигнала в [терминологии азбуки Морзе](#) — это буква [Д](#) (или D), в [терминологии БИОС](#) от фирмы AWARD — неисправность видеокарты.

В математике:

В математике [теория информации](#) (*математическая теория связи*) — раздел прикладной математики, определяющий понятие информации, её свойства и устанавливающий предельные соотношения для систем [передачи данных](#). Основные разделы теории информации — кодирование источника ([сжимающее кодирование](#)) и каналное (помехоустойчивое) кодирование. Математика является больше чем научной дисциплиной. Она создает единый язык всей Науки.

Предметом исследований математики являются абстрактные объекты: число, [функция](#), [вектор](#), [множество](#), и другие. При этом большинство из них вводится аксиоматически ([аксиома](#)), то есть без всякой связи с другими понятиями и без какого-либо определения.

Информация не входит в число предметов исследования математики. Тем не менее, слово «информация» употребляется в математических терминах — [собственная информация](#) и [взаимная информация](#), относящихся к абстрактной (математической) части теории информации. Однако, в математической теории понятие «информация» связано с исключительно абстрактными объектами — случайными величинами, в то время как в современной теории информации это понятие рассматривается значительно шире — как свойство материальных объектов.

Связь между этими двумя одинаковыми терминами несомненна. Именно математический аппарат случайных чисел использовал автор теории информации [Клод Шеннон](#). Сам он подразумевает под термином «информация» нечто фундаментальное ([нередуцируемое](#)). В теории Шеннона интуитивно полагается, что информация имеет содержание. Информация уменьшает общую [неопределённость](#) и [информационную энтропию](#). Количество информации доступно измерению. Однако он предостерегает исследователей от механического переноса понятий из его теории в другие области науки.

«Поиск путей применения теории информации в других областях науки не сводится к тривиальному переносу терминов из одной области науки в другую. Этот поиск осуществляется в длительном процессе выдвижения новых гипотез и их экспериментальной проверке.»

К. Шеннон.

В юриспруденции:

Правовое определение понятия «информация» дано в [федеральном законе от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»](#) (Статья 2): «информация — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления».

Федеральный закон № 149-ФЗ определяет и закрепляет права на защиту информации и информационную безопасность граждан и организаций в ЭВМ и в информационных системах, а также вопросы информационной безопасности граждан, организаций, общества и государства.

В теории управления:

В теории управления ([кибернетике](#)), предметом исследования которой являются основные законы управления, то есть развития систем управления, информацией называются сообщения, получаемые [системой](#) из внешнего мира при [адаптивном управлении](#) (приспособлении, самосохранении системы управления).

В кибернетике:

Основоположник кибернетики [Норберт Винер](#) говорил об информации так:

"Информация — это не материя и не энергия, информация — это информация". Но основное определение информации, которое он дал в нескольких своих книгах, следующее: *информация — это обозначение содержания, полученное нами из внешнего мира в процессе приспособления к нему нас и наших чувств.*

— Н. Винер Кибернетика, или управление и связь в животном и машине; или Кибернетика и общество

Эта мысль Винера дает прямое указание на [объективность](#) информации, то есть её существование в природе независимо от сознания (восприятия) человека.

Объективную информацию современная кибернетика определяет как объективное свойство материальных объектов и явлений порождать многообразие состояний, которые посредством **фундаментальных взаимодействий** материи передаются от одного объекта (процесса) другому и запечатлеваются в его структуре.

Материальная система в кибернетике рассматривается как множество объектов, которые сами по себе могут находиться в различных состояниях, но состояние каждого из них определяется состояниями других объектов системы. В природе множество состояний системы представляет собой информацию, сами состояния представляют собой первичный **код**, или **код источника**. Таким образом, каждая материальная система является источником информации.

Субъективную (семантическую) информацию кибернетика определяет как смысл или содержание сообщения.

Информация в живой природе

[Живая природа](#) сложна и разнообразна. Источниками и приёмниками информации в ней являются живые [организмы](#) и их [клетки](#). Организм обладает рядом свойств, отличающих его от неживых материальных объектов. Основные из них:

- непрерывный обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой;
- [раздражимость](#), способность организма воспринимать и перерабатывать информацию об изменениях окружающей среды и внутренней среды организма;

- [возбудимость](#), способность реагировать на действие раздражителей;
- [самоорганизация](#), проявляемая как изменения организма для адаптации к условиям внешней среды;

Организм, рассматриваемый как система, имеет иерархическую структуру. Эта структура относительно самого организма подразделяется на внутренние уровни: молекулярный, клеточный, уровень органов и, наконец, собственно организм. Однако организм взаимодействует и с надорганизменными живыми системами, уровнями которых являются [популяция](#), [экосистема](#) и вся живая природа в целом ([биосфера](#)).

Между всеми этими уровнями циркулируют потоки не только [вещества](#) и [энергии](#), но и информации.

Информационные взаимодействия в живой природе происходят так же, как и в неживой. Вместе с тем, живая природа в процессе [эволюции](#) создала широкое разнообразие источников, носителей и приёмников информации.

Реакция на воздействия внешнего мира проявляется у всех организмов, поскольку она обусловлена раздражимостью. У высших организмов адаптация к внешней среде носит характер сложной деятельности, которая эффективна лишь при достаточно полной и своевременной информации об окружающей среде. Приёмниками информации из внешней среды у них являются [органы чувств](#), к которым относят [зрение](#), [слух](#), [обоняние](#), [вкус](#), [осязание](#) и [вестибулярный аппарат](#), рецепторы чувства боли, рецепторы температуры, рецепторы тактильных ощущений. Во внутренней структуре организмов имеются многочисленные внутренние [рецепторы](#), связанные с [нервной системой](#). Нервная система состоит из нейронов, отростки которых аксоны и дендриты представляют собой аналог каналов передачи информации. Главными органами, обеспечивающими хранение и обработку информации у позвоночных, являются спинной мозг и головной мозг. В соответствии с особенностями строения органов чувств информацию, воспринимаемую организмом, можно классифицировать как визуальную, слуховую, вкусовую, обонятельную и тактильную, температурную, информацию вестибулярного аппарата.

Пример (продолжение). Попадая на сетчатку человеческого глаза, сигнал особым образом возбуждает составляющие её клетки. Нервные импульсы клеток через аксоны передаются в мозг. Мозг запоминает это ощущение в виде определенной комбинации состояний составляющих его нейронов. (Продолжение примера — в секции «Информация в человеческом обществе»).

Накапливая информацию, мозг создает на своей структуре связную **информационную модель** окружающего мира.

В живой природе для организма — приёмника информации важной характеристикой является её доступность. Количество информации, которое нервная система человека способна подать в мозг при чтении текстов, составляет примерно 1 бит за 1/16 с.

Исследование организмов затруднено их сложностью. Допустимая для неживых объектов абстракция структуры как математического множества вряд ли допустима для живого организма, потому что для создания более или менее адекватной абстрактной модели организма необходимо учесть все иерархические уровни его структуры. Поэтому сложно ввести меру количества информации. Очень сложно определяются связи между компонентами структуры. Если известно, какой орган является источником информации, то что является сигналом и что приёмником?

До появления вычислительных машин биология занимающаяся исследованиями живых организмов, применяла только качественные, то есть описательные модели. В качественной модели учесть информационные связи между компонентами структуры практически невозможно. Электронно-вычислительная техника позволила применить в биологических исследованиях новые методы, в частности, метод машинного моделирования, предполагающий математическое описание известных явлений и процессов, происходящих в организме, добавление к ним гипотез о некоторых неизвестных процессах и расчет возможных вариантов поведения организма. Полученные варианты сравниваются с реальным поведением организма, что позволяет определить истинность или ложность выдвинутых гипотез. В таких моделях можно учесть и информационное взаимодействие.

Чрезвычайно сложными являются информационные процессы, обеспечивающие существование самой жизни. И хотя интуитивно понятно, что это свойство прямо связано с формированием, хранением и передачей полной информации о структуре организма, абстрактное описание этого феномена представлялось до некоторых пор невозможным. Тем не менее, информационные процессы, обеспечивающие существование этого свойства, частично раскрыты благодаря расшифровке генетического кода и прочтению геномов различных организмов.

Информация в человеческом обществе

Развитие материи в процессе движения направлено в сторону усложнения структуры материальных объектов. Одна из самых сложных структур — человеческий мозг. Пока это единственная известная нам структура, обладающая свойством, которое сам человек называет сознанием. Говоря об информации мы, как мыслящие существа, априорно подразумеваем, что информация, кроме её наличия в виде принимаемых нами сигналов, имеет ещё и какой-то смысл. Формируя в своем сознании модель окружающего мира как взаимосвязанную совокупность моделей его объектов и процессов, человек использует именно смысловые понятия, а не информацию. Смысл — сущность любого феномена, которая не совпадает с ним самим и связывает его с более широким контекстом реальности. Смысл — понятие, описывающее глобальное содержание некоторого высказывания (см. БСЭ. Смысл). Само слово прямо указывает, что смысловое содержание информации могут формировать только мыслящие приемники информации. В человеческом обществе решающее значение приобретает не сама информация, а её смысловое содержание.

Пример (продолжение). Испытав такое ощущение, человек присваивает объекту понятие — «помидор», а его состоянию понятие — «красный цвет». Кроме того, его сознание фиксирует связь: «помидор» — «красного цвета». Это и есть смысл принятого сигнала. (Продолжение примера: ниже в этой секции).

Способность мозга создавать смысловые понятия и связи между ними является основой сознания. Сознание можно рассматривать как саморазвивающуюся **смысловую модель** окружающего мира.

Смысл это не информация. Информация существует только на материальном носителе. Сознание человека считается нематериальным. Смысл существует в сознании человека в виде слов, образов и ощущений. Человек может произносить слова не только вслух, но и «про себя». Он также «про себя» может создавать (или вспоминать) образы и ощущения.

Однако, он может восстановить информацию, соответствующую этому смыслу, произнеся слова или написав их.

Пример (продолжение). Если слова «помидор» и «красный цвет» — смысл понятий, то где же тогда информация? Информация содержится в мозге в виде определенных состояний его нейронов. Она содержится также в напечатанном тексте, состоящем из этих слов, и при кодировании букв трехразрядным двоичным кодом её количество равно 120 бит. Если произнести слова вслух, информации будет значительно больше, но смысл останется тем же. Наибольшее количество информации несёт зрительный образ. Это отражается даже в народном фольклоре — «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать».

Восстановленная таким образом информация называется семантической информацией, поскольку она кодирует смысл некоторой первичной информации ([семантика](#)).