

Лекция Информация и информационные процессы

1. Разные подходы к понятию 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.

2. Информация и данные

Познавая окружающий мир, человек постоянно имеет дело с информацией. Она помогает человеку правильно оценить происходящие события, принять обдуманное решение, найти наиболее удачный вариант своих действий. Интуитивно мы понимаем, что информация — это то, чем каждый из нас пополняет собственный багаж знаний.

Информация также является сильнейшим средством воздействия на личность и общество в целом. Кто владеет наибольшим объёмом информации по какому-либо вопросу, тот всегда находится в более выигрышном положении по сравнению с остальными.

Информация является общенаучной категорией. Существует множество определений этого термина, но в обыденной жизни информацию отождествляют с такими понятиями, как **сообщение, сведения, знания**.

Информация позволяет человеку снизить уровень неопределённости знания о сути какого-либо объекта: предмета, явления или процесса. В результате обмена сведениями об определённом объекте у каждого из участников обмена формируется более полное представление о рассматриваемом предмете, повышается их уровень осведомлённости и, соответственно, понижается уровень неопределённости знаний, касающихся этого объекта. Поэтому информацию также определяют как меру устранения неопределённости знаний об объекте.

Информация — это сведения об объектах и явлениях окружающего мира, уменьшающие степень неопределённости знаний об этих объектах или явлениях.

Информация не существует сама по себе. Всегда имеется **источник**, который производит информацию, и **приемник**, который её воспринимает.

В роли источника или приемника может быть любой объект материального мира: человек, устройство, животное, растение. То есть информация всегда предназначена конкретному объекту.

Источник информации — это объект, порождающий информацию и представляющий её в виде сообщения.

Приемник информации — это объект, принимающий сообщение и способный правильно его интерпретировать.

Человек получает информацию из разных источников: когда читает или слушает радио, смотрит телепередачу или разглядывает картину в музее, дотрагивается до

предмета или пробует на вкус какую-нибудь еду. При этом одну и ту же информацию каждый человек может воспринимать по-разному.

Информация несёт человеку знания об окружающем мире, многообразии которого и порождает её различные виды. Так, например, существует информация для узкого круга людей, специализирующихся в определенной научной области: химии, биологии, математике, физике, информатике, литературе. Такую информацию называют **научной**. В каждой научной области используется специализированный язык, для понимания которого требуются определённые знания и специальное обучение.

Для человека также важную роль играют средства массовой информации: радио, телевидение, газеты и журналы. Они распространяют общественно-политическую, научно-популярную, культурологическую информацию. С их помощью люди узнают о событиях в мире, науке и искусстве.

С понятием «информация» тесно связано понятие «данные».

Данные — это «сырьё» для получения информации.

Одни и те же данные могут нести разным людям разную информацию. Так, книга математического содержания может дать много полезной информации математику, а для специалиста в другой области знаний, например, для биолога или филолога, она окажется непонятной, и поэтому всё представленное в ней будет восприниматься только как совокупность данных (в виде теорем, формул, доказательств), которые никакой информации этим специалистам не несут.

Одна и та же телевизионная передача кому-то даст новую информацию к размышлению, потому что заинтересует его, а другой воспримет всё, что в ней рассказано, только как набор мало значащих для него сведений (данных).

Данные могут фиксироваться и храниться на каком-либо материальном носителе: бумаге, компакт-диске, магнитном диске.

Следовательно, данные могут обрабатываться с помощью различных технических устройств.

Они могут быть преобразованы в другую форму представления, сгруппированы, отсортированы и т.д.

Так, например, сведения об учениках школы могут храниться в компьютере на жёстком диске в виде базы данных.

Возможны любые варианты обработки этих данных, например, их можно сгруппировать по классам или отсортировать в алфавитном порядке.

Данные — это совокупность сведений, зафиксированных на определённом носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки. Преобразование и обработка данных позволяет получить информацию.

Носитель информации — это любой материальный объект, используемый для записи и хранения на нём информации.

Данные превращаются в информацию только тогда, когда ими заинтересуется человек. Человек извлекает информацию из данных, оценивает, анализирует её и по результатам анализа принимает то или иное решение.

Если в базе данных, описанной выше, сделать любую операцию обработки по желанию человека, то результат обработки будет нести в себе определённую информацию.

Например, директор школы может получить информацию из такой базы данных о том, кто из учеников живет на улице Счастливой, сколько девочек по имени Надежда учится в школе или кто из учеников в течение четверти ни разу не получил ни одной тройки.

Таким образом, если существует возможность использовать данные для уменьшения неопределенности знаний о каком-либо предмете, то данные превращаются в информацию. Поэтому можно утверждать, что *информацией* являются *используемые данные*.

Информацию можно измерять. Мера измерения содержательности информации связана с изменением степени неосведомленности получателя и основана на методах теории информации, которые не изучаются в школе.

Более понятным и, следовательно, более распространённым методом является подход, связанный с измерением объема данных в сообщении. Это особенно важно при разработке технических систем.

Так, например, при проектировании и эксплуатации систем связи важно наличие устройств, передающих наибольший объём данных за наименьшее время. Как известно, в памяти компьютера информация представляется в форме данных. В этом случае объём информации измеряется количеством двоичных разрядов (*битов*), содержащихся в этом сообщении.

На протяжении тысячелетий своего существования человечество накопило огромные запасы информации, которые продолжают увеличиваться. В наши дни объём информации удваивается каждые два года. От умения человека правильно понимать и обрабатывать информацию во многом зависят его способности к познанию окружающего мира.

3. Свойства информации

В повседневной жизни от свойств информации зависит экономическое развитие общества, жизнь и здоровье людей. В любой ситуации приходится анализировать свойства информации, чтобы оценить, насколько она понятна, актуальна и полезна для окружающих, насколько достоверны содержащиеся в ней сведения.

Значимость тех или иных свойств информации определяется конкретной ситуацией. В одних ситуациях важна актуальность и достоверность информации.

Пример:

Информационная телевизионная программа должна содержать только актуальную и достоверную информацию о событиях дня.

В других ситуациях важную роль играют такие свойства, как доступность и понятность.

Пример:

Для детей младшего школьного возраста интерпретация библейской легенды должна иметь такую форму, где текст составлен из простых предложений бытового лексикона, а каждый абзац иллюстрирован.

Для церковнослужителей текст должен быть такой, как в Библии, а для взрослых людей, начинающих познавать религию, текст желательно адаптировать к современному языку.

Эффективность использования информации связана с такими её свойствами, как актуальность, доступность (понятность), достоверность, репрезентативность, адекватность и полнота.

Рассмотрим эти свойства более подробно.



Актуальность информации определяется тем, насколько важны для человека или общества данные сведения, могут ли они быть использованы в конкретной ситуации для решения проблемы.

Это свойство во многом зависит от интервала времени, прошедшего с момента появления данной информации, а также от того, насколько быстро изменяется ситуация.

Таким образом, своевременность информации предполагает её поступление не позже заранее назначенного момента времени, согласованного со временем решения поставленной задачи.

Только актуальная, вовремя полученная информация может принести пользу людям. Недаром прогноз погоды сообщают накануне, а не в тот же день.

В соответствии с этим же правилом учёные стараются найти более надёжные способы предупреждения о землетрясениях, ураганах и других стихийных бедствиях.

Доступность информации обеспечивается за счёт её преобразования в понятную форму. При этом одну и ту же информацию можно представить в разной форме в зависимости от её получателя.

Информация становится понятной, если она выражена в той форме и тем языком, который воспринимает тот, кому она предназначена.

Пример:

Учебник по физике 10-го класса совершенно непонятен восьмикласснику, так как в нем содержатся незнакомые термины и формулы, а учебник по физике 8-го класса содержит доступную информацию для восьмиклассника, но десятиклассник в нем не найдет ничего нового.

В книжном магазине вы найдете отдел детской литературы, где на каждой книге будет указан возраст ребёнка, на который она ориентирована. Это означает, что информация в этих книгах представлена так, чтобы быть доступной и понятной читателю данного возраста.

Широко внедряемая сейчас в библиотеках информационно-поисковая система библиотечного каталога спроектирована так, чтобы предоставить читателю информацию о наличии книг по запрошенной тематике в доступной и удобной для восприятия форме.

Достоверность информации определяется её свойством отражать состояние реально существующего объекта, процесса или явления. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию ситуации и, как следствие, к принятию неправильного решения.

Полнота (достаточность) информации означает, что она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения набор данных. О полноте информации можно говорить, когда какая-либо дополнительная информация об объекте будет уже избыточна.

Понятие полноты информации связано с её смысловым содержанием. Как неполная, так и избыточная информация снижает эффективность решений, принимаемых человеком на её основе.

Таким образом, информация должна быть актуальной, доступной, достоверной и полной.

Рассмотрим несколько ситуаций, где чрезвычайно важно иметь полную и достоверную информацию.

- Иногда бывает, что при разговоре по телефону шум мешает услышать собеседника. Из-за этого информация не всегда воспринимается точно и слова собеседника могут быть неправильно поняты и истолкованы.

- Предположим, вы отправляете телеграмму с информацией о дате приезда гостя, которого надо встретить на вокзале. Если при передаче телеграммы будет допущена ошибка в дате приезда, это приведет к неприятным последствиям.
- Если человек сел за руль автомобиля, не зная, как им управлять, то вряд ли он далеко уедет. В этом случае можно сказать, что этот человек имеет неполную информацию для управления автомобилем.

Адекватность информации — это соответствие образа, создаваемого с помощью полученной информации (информационной модели), реальному объекту, процессу или явлению. В реальной жизни вряд ли возможна ситуация, когда существует полная адекватность информации. Всегда присутствует большая или меньшая степень неопределённости. Степень адекватности информации реальному состоянию объекта тоже влияет на правильность решений, принятых человеком.

Пример:

Вы успешно закончили школу и хотите продолжить образование по экономическому направлению. Поговорив с друзьями, вы узнаете, что подобную подготовку можно получить в разных вузах. В результате таких бесед вы получаете весьма разноречивые сведения, которые не позволяют вам принять решение в пользу того или иного варианта, то есть полученная информация не адекватна реальному состоянию дел. Для того чтобы получить более достоверные сведения, вы покупаете «Справочник для поступающих в вузы», из которого получаете исчерпывающую информацию. В этом случае можно говорить, что информация, полученная вами из справочника, адекватно отражает направления обучения в вузах и помогает вам определиться с окончательным выбором.

Репрезентативность информации связана с правильностью её отбора и формирования для адекватного отражения свойств объекта. Непременным условием определения свойства репрезентативности информации является поступление похожей информации из разных источников. Понятно, что полного совпадения по всем источникам информации никогда не будет. Однако если все сделано правильно, то полученная информация будет отражать самые важные характеристики объекта.

Важнейшее значение здесь имеют выбранные методики и методы отбора информации и её оценки.

Пример:

Перед социальной службой города поставлена проблема: выяснить, сколько денежных средств еженедельно каждая семья в среднем тратит на питание.

Невозможно представить, что для этого социальные работники будут опрашивать всех жителей города. Значит, необходимо выбрать наиболее типичную группу людей, которая и будет опрошена. В результате опроса будет сформирован массив информации, называемый выборкой. Необходимо также определить методику опроса, методы обработки собранных данных, их оценки и анализа результатов. Если полученные результаты отражают ситуацию, характерную для большинства жителей города, то говорят о репрезентативности информации, полученной в результате опроса отобранной группы людей. Заключение об адекватности и репрезентативности информации могут быть сделаны на основании специальных методов, которыми занимаются такие науки, как статистика и математическая статистика.

В любой ситуации, даже очень обыденной и простой, вам нужна актуальная, достоверная, полная и понятная информация.

Рассмотрим несколько примеров, где выделены наиболее важные свойства для конкретной ситуации.

Пример:

Утром, когда вы собираетесь в школу, вы обязательно смотрите на часы: вам нужна только достоверная информация. Скорее всего, вы выйдете в окно или посмотрите на термометр, чтобы решить, что следует надеть. Здесь важна актуальность информации. Затем вы идете в школу и находите кабинет, в котором проходит урок согласно расписанию. Вам нужна полная и достоверная информация, иначе невозможно найти нужный кабинет.

Вам необходимо воспользоваться географической картой для определения маршрута поездки, знакомства с новой страной, изучения исторических событий. Карта всегда служила человеку источником информации о земной поверхности. Она также является важным инструментом для исследования в различных областях. Такие задачи, как соотнесение с реальной местностью и координирование строительных работ, решаются с помощью карт. Поэтому здесь жизненно важна адекватность информации, содержащейся в картах, реальной местности.

Сейчас создаются геоинформационные системы - живые карты на компьютере. В них обрабатывается и анализируется информация, поступающая со спутников. Такие системы позволяют решать нетрадиционные задачи:

- прогнозировать объем продаж и потенциал рынка, так как могут отображать демографические данные и информацию о расположении магазинов, ассортименте товара;*
- анализировать последствия экологических аварий и выбирать оптимальные решения для их ликвидации;*
- строить модели гидрографической сети и определять участки затоплений;*
- строить модели рельефов поверхности Земли.*

Все карты «описаны» специальным языком, который понятен лишь специалисту. Это означает, что данная информация доступна не всем. Каждый символ для специалиста несет большой объем достоверной, объективной и понятной информации, которая недоступна тем, кто не знает используемого языка.

В современных «космических технологиях» решающую роль играет информация, полученная с помощью различных приборов. Например, расположение станции относительно Солнца важно для работы солнечных батарей. Малейшая неточность - и космический корабль лишится энергии. Такая информация должна быть актуальной, достоверной и полной.

4. Информационные процессы

Человек постоянно участвует в разнообразных процессах дома, на работе, на улице, в общественных местах.

Под **процессом** понимают ход, развитие какого-нибудь явления, последовательную смену состояния объекта.

Одни процессы характерны для общества, другие — для живой природы. В одних ситуациях человек активно участвует в процессе: например, школьник в процессе обучения, водитель — при управлении автомобилем, рабочий — при строительстве дома и т. д.

В других случаях он пассивен и занимает позицию наблюдателя: например, во время грозы, во время экскурсии, на просмотре спектакля, у экрана телевизора.

Особую роль среди всего существующего разнообразия процессов занимает процесс, называемый информационным.

Информационный процесс — это процесс сбора (приёма), передачи (обмена), хранения, обработки (преобразования) информации.

Информационные процессы протекают в человеческом обществе, в растительном и животном мире. С помощью органов чувств люди воспринимают информацию, осмысливают её и на основании своего опыта, имеющихся знаний, интуиции принимают определённые решения. Эти решения воплощаются в реальные действия, которые воздействуют на окружающий мир.

Информационные процессы свойственны растительному и животному миру. Почему осенью листья опадают, весь растительный мир засыпает на время холодов?

Почему с приходом весны листья появляются опять, вырастает трава, распускаются цветы?

Почему определенные виды растений зацветают в одно и то же время года?

Это тоже результат информационных процессов. Клетка любого растения воспринимает изменения внешней среды (температуры, влажности, продолжительности светового дня) и соответствующим образом реагирует на них.

Аналогичные, но уже более сложные процессы происходят и в животном мире. Реакцию животного на поступающую информацию определяет степень развития мозга. Так, для собаки и ежа, которые живут в квартире у одного хозяина, одно и то же событие может нести разную информацию, а, значит, они по-разному воспринимают происходящие вокруг них информационные процессы.

Пример:

Звонок в дверь для собаки является сигналом о появлении человека, а для ежа он не значит ничего, то есть не несет никакой информации. С другой стороны, прикосновение руки для ежа служит сигналом опасности — он сворачивается в шар, а собака реагирует на прикосновение как на ласку.

Можно продолжить перечень подобных информационных процессов в животном мире.

Попробуй это сделать самостоятельно.

Станет ясно, что в человеческом обществе, в растительном и животном мире постоянно протекает множество информационных процессов, в которых люди, животные и растения участвуют в соответствии со своими возможностями.

Это отличает живую природу от неживой: у неживой природы отсутствуют органы восприятия и обработки сигналов.

В неживой природе изменения могут происходить только в результате прямого физического или химического воздействия, а не информационных процессов.

В середине **XX** века многократно увеличилась интенсивность информационных процессов. Лавинообразный поток информации, хлынувший на человека, уже не воспринимается в полном объеме; ориентироваться в нем становится всё труднее и труднее.

Подчас оказывается проще создать новый материальный или интеллектуальный продукт, нежели разыскать сделанный ранее аналог.

Для более эффективного участия в информационных процессах человек создавал и создаёт различные устройства, которые помогают ему воспринимать, преобразовывать, хранить и использовать информацию.

Основные типы информационных процессов

Получение информации	Это сбор сведений из каких либо источников (извлечение данных из хранилища/источника данных, наблюдение за событиями и явлениями, общение, СМИ и масс-медиа). Получение информации основано на отражении различных свойств процессов, объектов и явлений окружающей среды. Этот процесс выражается в восприятии с помощью органов чувств. Для улучшения восприятия информации человек придумал различные индивидуальные приспособления и приборы — очки, бинокль, микроскоп, стетоскоп, различные датчики и т. д.
Хранение	Хранение информации имеет большое значение для многократного

информации	использования информации и передачи информации во времени. Для длительного хранения используются книги, в настоящее время — компьютерные носители, устройства внешней памяти и др. Информация чаще всего хранится для неоднократной дальнейшей работы с ней. В этом случае для ускорения поиска информация должна быть как-то упорядочена. В библиотеках — это картотеки, при хранении с использованием компьютера — размещение информации в определенных папках, в более сложных случаях — это базы данных, информационно-поисковые системы и т. д.
Обработка информации	Обработка информации подразумевает преобразование ее к виду, отличному от исходной формы или содержания информации. Процесс изменения информации может включать в себя, например, такие действия как численные расчёты, редактирование, упорядочивание, обобщение, систематизация и т. д. Результаты обработки информации в дальнейшем используются в тех или иных целях, например: получение новой информации из уже известной путем логических рассуждений или математических вычислений (например, решение геометрической задачи); изменение формы представления информации без изменения ее содержания (например, перевод текста с одного языка на другой); упорядочение (сортировка) информации (например, упорядочение расписания движения поездов по времени их отправления).
Передача информации	Передача информации необходима для её распространения. Основными устройствами для быстрой передачи информации на большие расстояния в настоящее время являются телеграф, радио, телефон, телевизионный передатчик, телекоммуникационные сети на базе вычислительных систем. Такие средства связи принято называть каналами передачи информации. Следует отметить, что в процессе передачи информации, она может искажаться или теряться. Это происходит в тех случаях, когда информационные каналы плохого качества или на линии связи присутствуют помехи. Передача информации — это всегда двусторонний процесс, в котором есть источник и есть приемник информации. Источник передает информацию, а приемник её получает.