

Профессор
Игорь Н. Бекман

ИНФОРМАТИКА

Курс лекций

Лекция 2. ИНФОРМАЦИЯ

Информатика, информационные технологии и кибернетика имеют дело с информацией, но что такое информация до сих пор не известно. Существование порядка 500 «научных» определений термина «информация» лишь свидетельствует о степени разброда и шатания, царящего в данной области.

Для определённости, в этом курсе лекций мы будем понимать любые сведения и данные, отражающие свойства объектов в природных (биологических и др.) социальных и технических системах и передаваемые звуковым, графическим (в т.ч. письменным) или иным способом без применения или с применением технических средств.

В данной лекции мы приведём ряд определений термина информация и покажем, что основными являются три вида информации: физическая (в форме термодинамической и статистической), техническая (кибернетическая, компьютерная или шенноновская) и смысловая (семантическая). Квантовой информацией, энтропией фон Неймана, и энтропией Колмогорова-Синяя мы займёмся в конце курса. Коротко рассмотрим методы определения количества технической информации, рассмотрим свойства смысловой информации и способы оценки её качества и ценности, и поговорим об информационных законах.

Базовым понятием информатики является информация. Любая деятельность человека (*и не только, человека, бродячей собаки, к примеру*) представляет собой процесс сбора и переработки информации, принятия на её основе решений и их выполнения.

Многие (*но не все!*) учёные относят информацию к одной из исходных категорий мироздания наряду с материей, энергией и временем. Эти категории тесно взаимосвязаны между собой. Эти связи можно усмотреть и в природе и процессах, порожденных как отдельным человеком, так и обществом. Пример связи этих категорий в природных явлениях - переход жидкости из твёрдого состояния в жидкое. Здесь есть материальные преобразования, энергетические затраты, а также потеря информации относительно расположения атомов. Примерами связи материя-энергия-информация в обществе являются: 1) образовательный процесс – это сам по себе процесс информационный и, конечно, он требует материального, энергетического обеспечения; 2) любое управление, например автомобилем. Однако есть существенное отличие информации от вещества и энергии – она может возникать и исчезать.

Прогресс человечества неизбежно влечёт увеличение общего объёма информации, которым оно располагает, причём объём этот растёт гораздо быстрее, чем население земного шара и его материальные потребности. Таким образом, можно утверждать, что значимость информации по отношению к двум другим рассмотренным категориям постепенно возрастает.

**Информация есть информация
и ничто другое.
И этого достаточно!**

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИЯ

Понятие «информация» - есть первичное и неопределяемое понятие (как, например «точка» в геометрии, «множество» в математике).

Слово «информация» в переводе с латинского означает «сообщение», «разъяснение».

Первоначально смысл слова «информация» трактовался как нечто присущее только человеческому сознанию и общению – знания, сведения, известия. Затем смысл этого слова начал расширяться и обобщаться. Так, одним из всеобщих свойств материи (наряду с движением, развитием, пространством, временем и др.) было признано отражение, заключающееся в способности адекватно отображать одним реальным объектом другие реальные объекты, а сам факт отражения одного объекта в другом и означает

присутствие в нём информации об отражаемом объекте. Если состояния одного объекта находятся в соответствии с состояниями другого объекта (например, соответствие между положением стрелки вольтметра и напряжением на его клеммах или соответствие между нашим ощущением и реальностью), то один объект отражает другой, т. е. содержит информацию о другом. Высшей, специфической формой отражения является сознание человека.

Особенностью понятия «информация» является его универсальность - оно используется во всех без исключения сферах человеческой деятельности: в философии, естественных и гуманитарных науках, в биологии, медицине, в психологии человека и животных, в социологии, искусстве, в технике и экономике и, конечно, в повседневной жизни.

До появления компьютерной техники слово информация использовалось редко, в основном в специальной и технической литературе.

Вплоть до начала XX века слово «информация» не встречалось ни в одном периодическом издании, ни в одном толковом словаре. В России оно появляется лишь в «Толковом словаре русского языка» под редакцией Н. Д. Ушакова, изданном в 1935 году, и определяется как действие по глаголу «информировать», как осведомление о чём-либо.

В обычном разговорном языке слово «информация» появилось гораздо раньше. Оно пришло из латинского, в центре Европы имело хождение в основном в журналистских кругах и означало процесс информирования, как сейчас говорят «широких кругов общественности» о важнейших событиях (войны, коронации, географические открытия и т. п.) в жизни общества. В этом же значении во времена Петра I оно пришло в русский язык (в основном — в официальный), как полагают, - из Польши.

Широко в разговорном языке это слово начинает появляться только в сороковых годах прошлого века одновременно с перенесением его основного значения с глагольной формы (процесса информирования) на предметную, на содержание передаваемых при таком информировании сведений. В это же время оно всё чаще и чаще появляется в научных публикациях и технических текстах, приобретая статус научного термина, а позже - общенаучной категории. (ещё один вид понятия, ещё одна «высокая должность» слова). Такая его трансформация связана с социальным развитием и вызванным им (социальным развитием) техническим прогрессом, который, в свою очередь, это развитие ускорил. В этот период истории человеческое сообщество осознало, что его развитие - это вовлечение в орбиту общественных (в основном - производственных) отношений всё более масштабных технических комплексов, построение и использование которых требует не только огромных материальных и энергетических затрат, но и всё возрастающих объёмов знаний.

Именно синонимом слова «знания», стало слово «информация» в формирующейся науке об информации. Она тогда называлась «информатикой» и сводилась к инвентаризации, структурированию и упорядочению достижений науки и техники, к созданию условий своевременного о них информирования (в форме библиографий, каталогов, библиотечных картотек, реферативных журналов, справочников и т.п.) заинтересованных в этом социальных субъектов, что обеспечивало быстрый поиск нужных знаний, их доступность в целях эффективного использования в личных и общественных интересах.

Впервые понятие «информация» как научный термин использовал статистик биолог Фриш. Термин информация приводится также в книге Н. Винера «Кибернетика», однако лишь в узком смысле - как «количество информации», причём не любой информации, а кодированной. В настоящее время термин информация используется широко в быту, на производстве, в науке, образовании, технической литературе и др. При этом, смысл термина «информация» столь широк, что зачастую может придти в противоречие с контекстным содержанием. Предпринимались попытки дать фундаментальное, универсальное толкование этого термина, отображающее его мировоззренческий, философский смысл наряду с такими философскими категориями как вещество и энергия. И если два последних понятия отображают материальный мир, то в противовес этому термин «информация» связывается с идеальными, нематериальными субстанциями. Информация - это содержание сообщения, сигнала, памяти, а также сведения, содержащиеся в сообщении, сигнале или памяти.

К настоящему времени различных определений этого термина накопилось где-то около пятисот, но список не закрыт, так как дать однозначного и чёткого определения информации до сих пор никому не удалось, и вряд ли когда удастся. По крайней мере, в наше время довольно распространено мнение, что информация наряду с материей и энергией является первичным понятием нашего мира и поэтому в строгом смысле не может быть определена.

Попытки связать информацию с привычными понятиями материя или энергия успехом не увенчались. Тем не менее, определений информации существует множество. Начнём с более-менее общепринятых.

Сводная энциклопедия Википедия выдаёт по этому поводу следующее:

Информация (от лат. informatio — осведомление, разъяснение, изложение)

- сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

- абстрактное понятие, имеющее множество значений, в зависимости от контекста.

(Что правда, то правда! Именно что в зависимости от контекста)

Толковый словарь русского языка Ожегова приводит два определения слова «информация»:

Информация - сведения об окружающем мире и протекающих в нём процессах, воспринимаемые человеком или специальным устройством.

(А животные-птицы, рыбы-насекомые (пчёлы, к примеру), каким специальным устройством воспринимают информацию?!)

Информация - сообщения, осведомляющие о положении дел, о состоянии чего-нибудь. (Научно-техническая и газетная информации, средства массовой информации - печать, радио, телевидение, кино).

(А космические объекты (звёзды, галактики, кометы) тоже обмениваются информацией через средства массовой коммуникации?! А информация, циркулирующая в муравейнике отражается в местных газетах?!)

Информация - внесённое взаимодействием в структуру одной (отображающей) материальной системы чуждое ей содержание, которое представлено (выглядит) искажениями её нормальной структуры и характеризует совсем другую (отображаемую) материальную систему.

Информация - результат взаимодействия материальных систем. Она объективно существует в любой материальной системе в форме неких неспецифичных (чуждых) для сущности этой системы её структурных особенностей. Содержанием этой информации являются особенности (свойства) других материальных систем - систем, которые при взаимодействии с первой, её структуру исказили сообразно этим своим особенностями.

Согласно экономическому словарю:

Информация (*informatio* - осведомлять) - 1) любое сообщение о чём-либо; 2) сведения, данные, значения экономических показателей, являющиеся объектами хранения, обработки и передачи и используемые в процессе анализа и выработки экономических решений в управлении; 3) один из видов ресурсов, используемых в экономических процессах, получение которого требует затрат времени и других видов ресурсов, в связи с чем эти затраты следует включать в издержки производства и обращения; 4) одна из трех фундаментальных субстанций (вещество, энергия, информация), составляющих сущность мироздания и охватывающих любой продукт мыслительной деятельности, прежде всего - знания, образы.

Согласно официальным источникам

По российскому ГОСТу 7.0-99:

Информация - сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации.

По российскому федеральному закону 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.

Замечание. Кажется странным, что российские законы из трёх основ нашего мироздания касаются только информации. Жаль, что два других столпа: вещество и энергия ими до сих пор не охвачены. Интересно было бы узнать из федеральных законов, что такое вещество по-русски и энергия по-русски. А то чем они отличаются от немецких или там японских пока не ясно...

Главный научный центр СССР в области научной информации - ВИНТИ в своё время дал такое определение:

Информация - объективное содержание связи между взаимодействующими материальными объектами, проявляющееся в изменении состояний этих объектов.

(Тут уже хорошо, что человек, наконец, исчез из определения информации).

Разные энциклопедии и словари дают разные определения информации.

Информация - продукт взаимодействия данных и методов, рассмотренный в контексте этого взаимодействия.

Информация - одно из наиболее общих понятий науки, обозначающее некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний и т.п.

Информация первоначальная - сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств и т. д.); с середины 20 в. общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму; одно из основных понятий кибернетики.

Информация: 1. Сообщение о положении дел где-либо, о состоянии чего-либо. 2. Сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами. Обмен такими сведениями между людьми и специальными устройствами. Обмен сигналами в животном и растительном мире. 3. То же, что: информирование

Информация – 1) Сообщение о некотором положении дел, передаваемое людьми. 2) Величина уменьшаемой неопределенности в результате получения сообщения. 3) Управленческие сигналы в единстве их синтаксические, семантические и прагматические. характеристик. 4) Мера разнообразия в объектах и процессах и т. д.

Понятие «информация» используется в различных науках, при этом в каждой науке термин «информация» связан с различными системами понятий.

Информация в биологии: Биология изучает живую природу и понятие «информация» связывается с целесообразным поведением живых организмов. В живых организмах информация передается и хранится с помощью объектов различной физической природы (состояние ДНК), которые рассматриваются как знаки биологических алфавитов. Генетическая информация передается по наследству и хранится во всех клетках живых организмов.

Философский подход: Информация – это взаимодействие, отражение, познание.

Кибернетический подход: Информация – это характеристики управляющего сигнала, передаваемого по линии связи. Это та часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы (Н. Винер). В теории управления (кибернетике) в качестве информации рассматриваются те сообщения, которые система получает из внешнего мира в процессе адаптивного управления (приспособления). Информация уменьшает общую неопределенность и информационной энтропии (неизвестности) и доступна измерению как мера устранения неопределенности в системе.

Юридический подход: Информация - один из видов объектов гражданских прав, предусмотренных ст.128 ГК РФ. В самом Гражданском кодексе нет определения понятия информации и предусмотрена защита только для более узкого объекта данного вида — служебной и коммерческой тайны. В соответствии с федеральным законом «Об информации, информатизации и защите информации» от 20.02.1995. Информация представляет собой сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах, независимо от формы их представления.

Известны следующие подходы к определению информации:

- традиционный (обыденный) - используется в информатике: **Информация** – это сведения, знания, сообщения о положении дел, которые человек воспринимает из окружающего мира с помощью органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания). Здесь **информация** - сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

- вероятностный - используется в теории об информации: **Информация** – это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности и неполноты знаний.

Для человека: **Информация** – это знания, которые он получает из различных источников с помощью органов чувств

Знание - форма существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека. Выделяют различные виды знания: научное, обыденное (*здоровый смысл*), интуитивное, религиозное и др. Обычно знания делят на две группы: 1) Декларативные – от слова декларация (утверждения, сообщения) начинаются со слов «Я знаю, что ...»; 2) Процедурные – определяют действия для достижения какой-либо цели, начинаются со слов «Я знаю, как ...»

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.

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 объем сообщения.

Приведем набор разных определений информации:

Информация - это не вещество и не энергия, это информация (Н.Винер)

Информация – обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств (Н.Винер)

Информация – мера организованности системы, точно также энтропия системы есть мера дезорганизованности системы. (Н. Винер)

Информация – снятая неопределенность наших знаний о чём-то (К. Шеннон)

Информация - мера изменения во времени и пространстве структурного разнообразия систем (К.Шеннон);

Информация - мера изменения во времени и пространстве структурного разнообразия систем (Эшби).

Информация - знания, переданные кем-то другим или приобретенные путём собственного исследования или изучения;

Информация - сведения, содержащиеся в данном сообщении и рассматриваемые как объект передачи, хранения и обработки;

Информация - сведения, известия, в научно-технических приложениях - то, что имеет на себе сигнал

Информация – нематериальная составляющая материального мира.

Информация – мера сокращения неизвестности;

Информация – мера упорядоченности материи;

Информация - 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 - отрицание энтропии (Леон Бриллюэн);

Информация - мера сложности структур (Моль);

Информация - отраженное разнообразие (Урсул);

Информация – отражение материального мира;

Информация - связи, установленные между воздействием и реакцией на него;

Информация - содержание процесса отражения (Тузов);

Информация - вероятность выбора (Яглом);

Информация - то, что изменяет нас (Грегори Бэйтсон);

Информация - суть представления факта (или послания) для получателя (Хорнунг);

Информация - связи, установленные между воздействием и реакцией на него (Дёмин А.И.);

Информация - семантическое отражение бытия в языковой (знаковой) форме, создаваемое и актуализируемое в коммуникациях в виде сообщения, понимаемого в контексте определённой социокультуры. Высшей формой информации является знание – организованная и имеющая ценность информация.

Информация - мера определенности, которую живые объекты или их части вносят во взаимодействия живых объектов, их частей, элементов внешней среды в процессе синтеза живых объектов.

Информация - вербальная конвенциональная категория коллективного знания людей определяющая определенное свойство взаимодействия явлений природы, определяемых человеком, при котором участники взаимодействия существуют в обстоятельствах определяющих взаимодействие, представленных свидетелями взаимодействия, способных определять причину и следствие взаимодействия и отсюда наделять участников взаимодействия характеристикой источника или приёмника информации (Дёмин А.И.).

Информация - степень изменения знаний субъекта, т.е. известной ему структурированной совокупности сведений, выражаемых через его внутреннюю структуру (С. Расторгуев).

Информация - универсальное свойство материи, представляющее собой распространение в пространстве и времени содержания объектов (явлений) действительности посредством объективно существующих носителей различной природы (И. М. Левкин).

Информация – данные, организованные таким образом, что имеют смысл для имеющего с ними дело человека».

Информация – 1) сведения, сообщение о чем-либо, передаваемое людьми; 2) уменьшаемая, снижаемая неопределенность в результате полученных сведений; 3) передача, отражение разнообразия;

Информация – сведения, воспринимаемые человеком и/или специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира;

Информация, первоначально - сведения, передаваемые людьми, устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств и т.д.); общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму.

Информация - это понимание (смысл, представление, интерпретация), возникающее в аппарате мышления человека после получения им данных, взаимоувязанное с предшествующими знаниями и понятиями.

Информация - содержание сообщения или сигнала, сведения, рассматриваемые в процессе их передачи или восприятия; одна из исходных общенаучных категорий, отражающая структуру материи и способы её познания, несводимая к другим, более простым понятиям.

Информация – 1) что-то сказанное, новости; знание, полученное любым способом; 2) в информационной теории и теории компьютеров: это точная мера информации, измеренная в битах и охватывающая диапазон от нуля (это когда все известно заранее) и до какого-то максимального значения, когда ничего заранее о содержании сообщения не известно; 3) любые данные, хранящиеся в компьютере;

Информация - данные или массив данных, упорядоченные определённым образом, вносящие изменения в принимающую систему, и изменяющие её состояние или поведение. Передаётся через носитель. Имеет свойство полного исчезновения.

Информация означает порядок, коммуникация есть создание порядка из беспорядка или по крайней мере увеличение степени той упорядоченности, которая существовала до получения сообщения.

Приводимые ниже определения в известной мере повторяются.

Информация - это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств;

Информация - одно из свойств предметов, явлений, процессов объективной действительности, созданных человеком управляющих машин, заключающееся в способности воспринимать внутреннее состояние и воздействие окружающей среды и сохранять определенное время результаты его; передавать сведения о внутреннем состоянии и накопленные данные другим предметам, явлениям и процессам;

Информация - объективное содержание связи между взаимодействующими материальными объектами, проявляющееся в изменении состояний этих объектов;

Информация есть текущие данные о переменных величинах в некоей области деятельности, систематизированные сведения относительно основных причинных связей, которые содержатся в знании как понятия более общего класса, по отношению к которому информация является подчиненной;

Информация есть знание о каком-то особом событии, случае или о чём-либо подобном;

Информацией являются все те данные о внешнем мире, которые мы получаем как путем непосредственного воздействия на наши органы чувств окружающих предметов и явлений, так и опосредованным путем через книги, газеты, рассказы других людей;

Информацией называется всякое сообщение или передача сведений о чем-либо, что заранее не было известно.

Среди философов популярны дефиниции, содержащие термин «отражение»:

Информация в самом общем случае - это разнообразие, которое один объект содержит о другом, это взаимное, относительное разнообразие. С позиций теории отражения информация может быть представлена как отраженное разнообразие, как разнообразие, которое отражающий объект содержит об отраженном;

Информация есть отражение в сознании людей объективных причинно-следственных связей в окружающем нас реальном мире;

Информация - это содержание процессов отражения;

Информация не тождественна отражению, а есть лишь его инвариантная часть, поддающаяся определению, объективированию, передаче.

Информация - это философская категория, рассматриваемая наряду с такими, как пространство, время, материя. В самом общем виде информацию можно представить как сообщение, т.е. форму связи между источником, передающим сообщение и приемником, его принимающим.

Определения такого типа можно суммировать в виде утверждения:

Информация есть отражение отображения наших соображений.

Такого определения в литературе нет. По стилю оно соответствует творениям Кузьмы Пруtkова (например, его миниатюре «Спор древнегреческих учёных о прекрасном»). Тем не менее, по глубине и смыслу (если кто либо попытается его в нём найти), оно не уступает приведенным выше.

В философском энциклопедическом словаре (1983) приведено:

Информация (от лат. informatio - ознакомление, разъяснение, представление, понятие) 1) сообщение, осведомление о положении дел, сведения о чем-либо, передаваемые людьми; 2) уменьшаемая, снимаемая неопределенность в результате получения сообщений; 3) сообщение, неразрывно связанное с управлением, сигналы в единстве синтаксических, семантических и прагматических характеристик; 4) передача, отражение разнообразия в любых объектах и процессах (неживой и живой природы).

Особое место в коллекции определений занимают утверждения о том, что информация - это алгоритм:

Информация - план строения клетки и, следовательно, всего организма. Информация здесь трактуется как «инструкция» к самоорганизации в процессе эволюции биологических структур.

Информация - некий алгоритм - совокупность приемов, правил, сведений, необходимых для построения оператора. Под словом «оператор» здесь понимается некое стороннее воздействие на систему, изменяющее спонтанный ход событий.

Большое число похожих и непохожих друг на друга определений понятия «информация» означает, что общепринятого определения ещё нет. Более того, нет даже чёткого понимания сути этого явления, хотя потребность в нем уже назрела. Сейчас область применимости информационного подхода существенно

расширилась. Понятие «информация» используется при исследовании практически всех процессов самоорганизации (в частности биологической эволюции). При этом актуальным становится вопрос о возникновении информации и эволюции её ценности. Здесь без определения понятий уже не обойтись. Выбор определения зависит от аппарата исследования, иными словами, определение должно быть конструктивным, то есть пригодным для использования в рамках аппарата. Тогда

Информация - случайный и запомненный выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных.

Здесь слово «случайный» выделено, поскольку оно относится к процессу (способу) выбора и потому сужает область применимости определения. Вообще говоря, выбор может быть и не случайным (подсказанным), в этом случае говорят о рецепции информации. Случайный выбор соответствует генерации (то есть спонтанному возникновению) информации. Поэтому слово «случайный» мы в определении информации опустим, но учтём его при обсуждении процессов генерации и рецепции. Слово «запомненный» относится к фиксации информации. Выбор может и не запоминаться (то есть тут же забываться). Такой выбор называется микроинформацией. Запомненный выбор (в отличие от незапоминаемого) называется макроинформацией. Во всех информационных процессах используется макроинформация (запоминаемая). Микроинформация используется главным образом в физических спекуляциях по поводу «демона Максвелла». Слова «возможных и равноправных» означают, что варианты выбора принадлежат одному множеству и различия между ними не велики. В идеале варианты могут быть полностью равноправны и равновероятны, но могут и отличаться. В этом случае слово «равноправные» означает, что априорные вероятности различных выборов - величины одного порядка.

С учетом сказанного прием определение информации в виде:

Информация - запомненный выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных.

Это определение не противоречит предыдущим, когда речь идёт о реальных задачах. Так, определение информации как инструкции или оператора в конкретных случаях сводится к указанию, какой именно выбор следует сделать в том или ином случае. Согласно этому определению информация предстаёт как нечто конкретное и приземлённое, ощущение чего-то сверхъестественного и романтического в нём отсутствует, исчезает ореол божественного. Это определение позволяет понять такие тонкие явления как возникновение жизни и механизмы мышления. Иными словами - построить мост между естественными науками и гуманитарными. Это определение допускает введение меры - количества информации.

Из всего множества определений и толкований термина «информация», можно выделить четыре, вокруг которых объединяются почти все остальные.

- 1) **Информация** - неотъемлемый атрибут материи, информация - отраженное многообразие.
- 2) **Информация** - это то, что образуется в аппарате мышления у человека. Это субъективное понятие синонимичное понятию «знание», «значение», «смысл».
- 3) **Информация** - это то, что передается в естественных и искусственных системах и является формой, средством передачи информации во втором значении этого термина, т. е. является средством передачи знания, значения, смысла. В этом случае синонимом термина «информация» является термин «данные».
- 4) **Информация** - это интегрированное понятие, которое можно рассматривать в системах «объект познающий - объект познаваемый», «объект управляющий - объект управляемый», «объект обучающий — объект обучаемый», то в значении «смысл», если речь идёт о смысле познания, управления, обучения, то в значении «данные», если речь идёт о средствах передачи этого смысла.

Самое простое и очевидное определение дал президент Международной академии информатизации И.И. Юзвизин:

Информация - фундаментальный генерализационно-единый безначально-бесконечный законопроцесс резонансно-сотового, частотно-квантового и нульсингулярного самоотношения, самоотражения, отношения, взаимодействия, взаимопревращения, взаимосохранения (в пространстве и времени) энергии и движения на основе материализации и дематериализации в вакуумосферах и материосферах Вселенной.

К этому определению у меня лишь один вопрос: откуда взялся вакуум? Понятно: природа не терпит пустоты, по сему, вакуум полон физического смысла. Но не в такой же степени!

Как просвещает нас «Энциклопедия информатиологии»

Информация - прообраз **информациона**, т.е. начальной субэлементарной частицы - носителя свойств информационногенного поля всего сущего. Информация - вездесущая, она - внутри нас, вне нас и во всей Вселенной; это... универсальное начало всех начал; информация первична, материя - вторична. Информация - универсальный генеративный ресурс Вселенной, безальтернативный первоисточник развития и благосостояния народов Мира... Все науки представляют собой ветви единого вегетативно-генеративного дерева, которым является информация.

Панинформистскому подходу Юзвизина противостоит нигилистический подход Сетрова:

Информация - пустое множество, поскольку информацию невозможно идентифицировать. «Никто еще не видел ни как субстанцию, ни как свойство эту загадочную информацию. Почему? Да потому, что **её не существует в природе**, как не существует флюидов, флогистона, эфира», - утверждает М.И. Сетров. В сфере документальных коммуникационных наук – информация - чистый вымысел.

(Информации может и нет, а информатика-то есть, и это хорошо – есть, что студентам сдавать, а преподавателям преподавать, все при деле!)

Некоторые учёные отказывают существованию информации в первом мире - мире физической реальности, и во втором мире - мире личностной психологии, но признают её наличие в третьем мире - мире общественного знания, где бытуют художественные образы и научные знания, мифы о прошлом и мечты о будущем.

Существуют шесть основных философских концепций, которые занимаются изучением информации, как научного понятия.

Первая концепция отрицает существование информации. Информация воспринимается как призрак, ошибочное представление науки, как то, чего никто никогда не видел, не ощущал и не фиксировал с помощью какой-либо аппаратуры.

Вторая концепция: информация существует, но не в нашем физическом мире. Эта доктрина объясняет природу телепатии, вспышек, привидений и т.п. интересных явлений.

Третья точка зрения касается существования чистой информации без какой-либо формы разновидности.

Четвёртым является утверждение, что информация имеет материальную природу, которая сама по себе очень информативна.

Пятая гипотеза базируется на панинформистской теории. Согласно ей, информация является первичной, а материя - вторичной. Информация - основа Мира. Информацион - главный элемент во Вселенной, дающий жизнь субстанции, порождающий вещество, энергию, пространство, время и т.д. Весь мир состоит из информации. Практическое значение этой теории состоит в способности элементов и тканей регенерировать создание продуктов питания, топлива, транспортных средств и т.д. из информации. Усвоение информации обеспечит возможность избежать препятствий на верхних границах величин, таких как скорость света, абсолютный нуль, преодоление временных отрезков за мгновения, сила гравитации и т.д. Станет возможным повернуть информационные машины в будущее или в прошлое из нашего физического мира, преодолевать пространство с любой скоростью.

Шестая теория представляет информацию как субъективную реальность. В объективном мире существуют разнообразные свойства и отношения между субстанцией и энергией. Часть их воспринимается нашими органами чувств, распознается, и субъективно воспринимается как информация. Информация рассматривается как семантическая трансформация изображения модели или объективной реальности. Информация реально существует только в представлении субъекта, потому что это - субъективная реальность. Понятно, почему одно и то же сообщение воспринимается различными субъектами по-разному или не воспринимается ими вовсе.

Как, возможно, Вы уже заметили, философия определения понятия информация отличается чрезвычайной противоречивостью. На одном полюсе - безграничный панинформизм, т.е. утверждение, что весь мир и все его свойства созданы из информации. На другом - отрицание существования информации как действительности, т.е. информация - субъективная реальность. Между ними - признание информации третьим атрибутом материи, равнозначным веществу и энергии; утверждение о независимости информации от какого бы то ни было материального носителя; трактовка её как структуры с необычными для физического мира свойствами; признание в одном случае первичности информации и вторичности материи, а в другом - материальность информации и т.д.

(В целом, всё это свидетельствует о скудоумии и примитивности современных философов, пытающихся словоблудием скрыть своё слабоумие. Будем ждать гения...)

А пока, в данном курсе лекции мы будем рассматривать три информации:

1) **Физическая информация:** третий компонент материального мира (наряду с веществом и энергией), управляющий порядком и хаосом в микромире, в космосе, в термодинамике, статистической физике, биосистемах и т. п. Она не предусматривает участие какого-либо Разума в своём осмыслении, тем более – такого дурного, как человеческий. Не было человека на Земле, информация была, не будет его – информация продолжит своё существование. Физическая информация распадается на два подвида: термодинамическую и статистическую. Именно на примере физической информации мы попытаемся установить связь между информацией и энтропией (информация, как отрицательная энтропия).

2) **Смысловая (семантическая) информация:** информация, которую воспринимает человек (и которая, к примеру, передаётся средствами массовой информации). Здесь уже человеческий разум (совместно с его глупостью) развернётся во всей красе. Это то, что можно осмыслить, оценить, купить-продать-подарить, накапливать, хранить, охранять, терять; она способна исчезать и появляться, может быть полезной и вредной, истинной и ложной, переходя в дезинформацию. Мы рассмотрим методы её поиска в Интернете, способы создания банка данных и банка знаний.

3) **Техническая информация** (она же кибернетическая или компьютерная) – информация, передаваемая азбукой Морзе, по радио- или телеканалу, информация в компьютерах и прочих технических машинах. Мы рассмотрим вопросы передачи информации по линии связи, вопросы кодирования-декодирования информации, и способы переработки информации компьютерами. А истинна эта информация или ложна, ценна или бесполезна, нас ни с какого бока интересоваться не будет. Не интересно нам здесь также материальна она или нет. Важно сколько раз я должен ударить по телеграфному ключу, чтобы передать азбукой Морзе ваше сообщение жене о полярной зимовке, и насколько разнообразен этот текст (можно вспотеть, сутками передавая одну букву, но информации в этом будет немного).

В данном курсе лекций для нас будут существовать три различных сущности, по недоразумению названные одним именем (*Ключ – источник воды, открыватель замка, разводной ключ, телеграфный ключ и т.д. вещи разные, а название одно. Так и слово информация*). Есть ли между разными «информациями» какая-то связь – выяснят наши потомки (*связь между разными «ключами» пока установить не удалось, понятно лишь: жизнь бьёт ключём, и всё по голове...*).

В заключение этой части приведём высказывания некоторых учёных об информации и связанных с ней проблемах.

ШЕННОН К. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963.

Значение теории информации было, возможно, преувеличено и раздуто до пределов, превышающих её реальные достижения ... Сейчас теория информации, как модный опьяняющий напиток, кружит голову всем вокруг. Сознывая, что теория информации является сильным средством решения проблем теории связи, нельзя забывать, что она не является панацеей для инженера-связиста и тем более для представителей всех других специальностей. Представителям различных наук следует ясно понимать, что основные положения теории информации касаются очень специфического направления исследования, направления, которое совершенно не обязательно должно оказаться плодотворным в психологии, экономике и в других социальных науках. Здание нашего несколько искусственно созданного благополучия слишком легко может рухнуть, как только в один прекрасный день окажется, что при помощи нескольких магических слов, таких как *информация, энтропия, избыточность...*, нельзя решить всех нерешенных проблем.

БЕРГ А.И., СПИРКИН А.Г. Кибернетика и диалектико-материалистическая философия // Проблемы философии и методологии современного естествознания. М., 1973

Для характеристики реального мира ныне недостаточны фундаментальные понятия классической физики - материя, вещество, движение, энергия, пространство, время. Для полноты этой характеристики необходимо столь же фундаментальное и столь же всеобщее понятие информации. Нет материи без информации, нет и информации без ее материального носителя - вещества и энергии. Информация представляет собой качественную и количественную характеристику организованности отражения. Вообще информация - это как бы некоторая "сила", направленная против дезорганизации и хаоса; в этом смысле информация неотделима от структурности, организованности материальных систем

БЕРЛЯНТ А. М. Образ пространства: карта и информация. М., 1986.

Вероятностно-статистический подход к картографической информации встретил многочисленные возражения. В ряде критических высказываний подчеркивалось, что шенноновская формула энтропии не содержит самого понятия «информация» и не позволяет определить «количество информации» или «информативность» карты. Карта, где знаки располагаются в пространстве, принципиально отличается от других языковых сообщений, использующих последовательности знаков или сигналов.

БИРЮКОВ Б.В. Кибернетика и методология науки. М., 1974.

Бесспорна возможность теоретико-информационного изложения ряда физических теорий - изложения, исходящего, конечно, из представления о том, что информация и ее меры суть объективные характеристики физических явлений. В самом деле, если понятия термодинамической энтропии и энтропии информационной столь тесно связаны, то почему не попытаться развить на информационной основе самую термодинамику? Если понятие количества информации столь уверенно интерпретируется в вероятностных терминах, то почему бы не попытаться заложить теорию информации в фундамент статистической физики и квантовой механики? Имеется определенное несоответствие между сильно развитым формальным аппаратом оценки количественной формы информации и еще недостаточно осмысленной ее «содержательной» стороной, что сказывается на приложениях теории (в ряде случаев бывало, что представления и методы шенноновской теории пытались «механически» применить в новых областях,

что приводило к дискретизации самих методов). Информация «многолика», включает в себя синтаксический, семантический и прагматический аспекты. Разные стороны понятия информации отображаются в целом спектре теорий. Эти теории, как правило, не противоречат, а дополняют друг друга, развивая разные количественные меры, связанные с той или иной стороной феномена информации. При этом всегда имеется в виду задача - если не полного, то частичного - синтеза этих теорий.

БРИЛЛЮЭН Л. Наука и теория информации. М., 1960.

Новая территория была завоевана для науки с появлением в недавнее время теории информации. Это открытие создало новую область, немедленно привлечшую разведчиков и исследователей. Как это случилось? Как далеко это идёт? И где оно может продолжать распространяться? Означает ли это вторжение науки на территорию, принадлежащую по традиции философии, или это есть открытие новой страны, своего рода «ничейной земли», которая ускользала от прежних исследований?

БАВИЛОВ С. Физика // Под знаменем марксизма, 1935, № 1.

Может случиться так, что будущая физика включит как первичное, простейшее явление «способность сходную с ощущением» и на ее основе будет объяснять многое другое

ВИНЕР Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М., 1958.

Понятие количества информации совершенно естественно связывается с классическим понятием статистической механики - понятием энтропии. Как количество информации в системе есть мера организованности системы, точно также энтропия системы есть мера дезорганизованности системы. Информация есть информация, а не материя и не энергия. Тот материализм, который не признает этого, не может быть жизнеспособным в настоящее время. Мозг не выделяет мысль, как печень выделяет желчь, информация - это обозначение содержания (сигналов), полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств.

ВЯТКИН В.Б.

Информация есть форма отражения материи. Прогресс проистекает из паритета двух начал - хаоса и порядка (энтропии и информации). Складывается ощущение, что энтропия и информация есть различные проявления одной и той же сущности, некоторой ауры, которая является атрибутом любых системных образований.

ДОБРУШИН Р. Л. Теория информации (комментарии). В кн.: Колмогоров А. Н. Теория информации и теория алгоритмов. М., 1987.

Столь общий многообразный объект как информация, не может допускать единого метода численного измерения, а идеи Шеннона обоснованы лишь в применении к той важной, но всё же ограниченной ситуации, когда рассматриваются оптимальные методы кодирования и декодирования информации в целях ее передачи по каналам связи или ее хранения.

КОЛМОГОРОВ А. Н. Теория информации и теория алгоритмов. М., 1987.

Не видно, почему теория информации должна столь существенно основываться на теории вероятностей, как это представляется по большинству руководств. Эта зависимость от заранее созданной теории вероятностей в действительности не является неизбежной. Теория информации должна предшествовать теории вероятностей, а не опираться на нее. Основы теории информации имеют по самому существу этой дисциплины финитный комбинаторный характер.

МАЗУР М. Качественная теория информации. М., 1974.

А как применить понятие «количество информации», например к географической карте? Ведь карта содержит самую различную информацию. О каких вероятностях здесь может идти речь? Ведь каждый элемент карты, как и каждый элемент территории, существует, а не «происходит» с какой-то вероятностью. На заданные вопросы можно ответить, что теория информации создана не для этих потребностей. Однако такой ответ означает признание того факта, что созданная теория до сих пор дает меньше, чем обещает ее название.

НОВИК И. Б. Негэнтропия и количество информации // Вопросы философии, 1962, № 6.

Отсутствие в современной теории информации законов сохранения можно рассматривать как свидетельство незавершенности этой теории. Решение вопроса относительно обобщения законов сохранения на область информации, на наш взгляд, существенно продвинет разработку содержательной теории информации, даст опорный стержень для, так сказать, «физики отражения». Нам представляется, что информацию можно трактовать как форму отражения. По нашему мнению, в информации выражается упорядоченность отражения. Если для материи справедливы законы сохранения, то можно полагать, что некоторые аналоги этих законов применимы и к атрибуту отражения. При рассмотрении только одной формы отражения (информации) без учета её перехода в другую форму закон сохранения в данной области не удаётся установить.

НОВИК И. Б. Кибернетика. Философские и социологические проблемы. М., 1963.

По-видимому, и в области теории информации мы столкнёмся со специфическими статистическими законами, характеризующими «дуализм» отражения (информация и шум), подобно тому, как специфичность статистики в квантовой механике связана с «дуализмом» микрообъектов (обладание свойствами частицы и волны).

СЕДОВ Е. Одна формула и весь мир (книга об энтропии). М., 1982.

Теория информации в том виде, в каком она существует сегодня, - это лишь первый шаг к решению многих научных задач. С её помощью пока не открыты законы такого масштаба, как например, закон всемирного тяготения. Но тут

приходится делать скидку на возраст - нельзя же требовать от ребёнка, пусть даже весьма и одарённого, великих свершений с самых первых шагов. Современная наука изучает различные уровни материального мира. И на всех уровнях она обнаруживает нескончаемую диалектическую борьбу энтропии и информации - двух противоположных начал, отражающих вечное стремление к увеличению хаоса и противодействующую ему тенденцию к образованию упорядоченных структур.

УРСУЛ А. Д. Природа информации. М., 1968.

Доведенная до крайности концепция выбора, неопределенности может привести к тому, что объективный характер самой информации окажется под сомнением, и будет признаваться «творение» информации субъектом или вообще воспринимающей системой. В силу этих соображений наше общее понимание информации должно быть освобождено от ее зависимости от воспринимающей системы (хотя в ряде случаев эта зависимость действительно существует) в такой же степени, как и от трактовки информации в духе чисто вероятностных представлений.

УРСУЛ А. Д. Проблема информации в современной науке. М., 1975.

Понятия информации, которые изолируются от связи с категорией отражения, на наш взгляд, не будут далее развиваться, они образуют тупиковые линии развития. Категория отражения выступает в качестве важнейшего методологического ориентира, помогающего обнаружить верные пути в «хаосе» омонимии понятия информации.

ХАРКЕВИЧ А. А. Очерки общей теории связи. М., 1955.

Несмотря на быстрые темпы развития, общая теория связи не получила еще завершения в своих основных построениях. Обращает на себя внимание, в частности, отсутствие до настоящего времени системы основных законов типа законов сохранения, характерных для многих сложившихся отраслей знания. Наличие подобного рода законов, специфичных для связи интуитивно ощущается. Однако эти законы еще не найдены и не сформулированы.

ШАМБАДАЛЬ П. Развитие и приложения понятия энтропии. М., 1967.

Развитие теории информации, и в частности связь этой теории с термодинамикой, происходило в недавнее время, поэтому в будущем вполне могут появиться новые непредугаданные результаты.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФОРМАЦИИ

Рассмотрим свойства смысловой информации, в освоении которой предусмотрено участие человека, и которая может казаться ему чем-то полезной или вредной.

Информация и её свойства являются объектом исследования целого ряда научных дисциплин, таких как теория информации (математическая теория систем передачи информационных сообщений), кибернетика (наука о связи и управлении в машинах и животных, а также в обществе и человеке), семиотика (наука о знаках и знаковых системах), теория массовой коммуникации (исследование средств массовой информации и их влияния на общество), информатика (изучение процессов сбора, преобразования, хранения, защиты, поиска и передачи всех видов информации и средств их автоматизированной обработки), соционика (теория информационного метаболизма индивидуальной и социальной психики), информодинамика (наука об открытых информационных системах), информациология (наука о получении, сохранении и передаче информации для различных множеств объектов) и т. д.

Подобно тому, как введение понятия энергии позволило рассматривать все явления природы с единой точки зрения, так и введение понятия информации, единой меры количества информации позволяет подойти с единой общей точки зрения к изучению самых различных процессов. Количество переданной информации и тем более эффект воздействия информации на получателя не определяются количеством энергии, затраченной на её передачу. Поэтому одной из важнейших особенностей информации является её неэнергетический характер.

Сущность использования информации состоит в том, что приведение в действие больших масс вещества и процессов передачи и преобразования больших количеств энергии могут направляться, контролироваться при помощи небольших масс и количеств энергии, несущих информацию. Так, например, на автоматизированных робототехнических комплексах изготавливаются сложнейшие детали и узлы современных машин под воздействием весьма маломощных в энергетическом смысле управляющих сигналов, подаваемых встроенными в технологическую линию микропроцессорами на исполнительные органы станков и роботов.

Важность (ценность) какой-либо информации зависит от многих обстоятельств и, по существу, не поддаётся формализации. В тоже время, во многих случаях, в которых применим статистический подход к процессам получения и передачи информации, полезным оказывается введённое К.Шенноном представление о количестве информации, содержащемся в том или ином сообщении. Представление о количестве информации тесно примыкает к понятию энтропии. Связь между этими понятиями становится

особенно содержательной, если учесть, что получение любой информации (например, в процессе измерения какой-либо физической величины неизбежно связано с затратами энергии и времени.



2.1 Свойства информации

Характерной отличительной особенностью информации от других объектов природы и общества, является **дуализм**: на свойства информации влияют как свойства исходных данных, составляющих её содержательную часть, так и свойства методов, фиксирующих эту информацию. Фундаментальными свойствами смысловой информации являются: запоминаемость, передаваемость, преобразуемость, воспроизводимость, стираемость, объективность, достоверность, полнота, точность, полезность, ценность, актуальность, понятность, доступность, краткость и т. д.

Выделяют следующие свойства информации:

Объективность информации характеризует её независимость от чьего-либо мнения или сознания, а также от методов получения. Более объективна та информация, в которую методы получения и обработки вносят меньший элемент субъективности. Информация – это отражение внешнего объективного мира. Информация объективна, если она не зависит от методов ее фиксации, чьего-либо мнения, суждения и вообще, если она существует вне и независимо от человеческого сознания. Пример. Сообщение «На улице тепло» несёт субъективную информацию, а сообщение «На улице 22°C» – объективную, но с точностью, зависящей от погрешности средства измерения. Объективную

информацию можно получить с помощью исправных датчиков, измерительных приборов. Отражаясь в сознании конкретного человека, информация перестаёт быть объективной, так как, преобразовывается в зависимости от мнения, суждения, опыта, знаний конкретного субъекта.

Достоверность - свойство информации быть правильно воспринятой. Достоверность отражает истинное положение дел. Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной. Достоверная информация помогает принять нам правильное решение. Причинами недостоверности могут быть: преднамеренное искажение (дезинформация); непреднамеренное искажение субъективного свойства; искажение в результате воздействия помех; ошибки фиксации информации. В общем случае достоверность информации достигается: указанием времени свершения событий, сведения о которых передаются; сопоставлением данных, полученных из различных источников; своевременным вскрытием дезинформации; исключением искаженной информации и др.

Полнота. Информацию можно считать полной, когда она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения набор показателей. Как неполная, так и избыточная информация снижает эффективность принимаемых на основании информации решений.



Адекватность - степень соответствия реальному объективному состоянию дела. Различают три формы адекватности информации: синтаксическая, семантическая и прагматическая. 1. Синтаксическая адекватность отображает формально-структурные характеристики информации и не затрагивает её смыслового содержания. 2. Семантическая (смысловая)

адекватность определяет степень соответствия информации об объекте самому объекту. 3. Прагматическая (потребительская) адекватность отражает отношение информации и её потребителя. Прагматический аспект связан с ценностью, полезностью использования информации потребителем для достижения поставленной цели.

Доступность - мера возможности получить ту или иную информацию.

Актуальность - это степень соответствия информации текущему моменту времени. Это – важность для настоящего времени, злободневность, насущность. Только вовремя полученная информация может быть полезна.

Синтаксический уровень

Идея: Чисто технические проблемы совершенствования методов передачи сообщений и их сигналов. Проблемы доставки получателю сообщений. Полностью абстрагируются от смыслового содержания сообщений и их целевого предназначения

Учитывают:

- Тип носителя
- Способ представления информации
- Скорость передачи и обработки
- Размеры кодов представления информации и т.д.

Ценность (полезность, значимость) - обеспечивает решение поставленной задачи, нужна для того чтобы принимать правильные решения. Полезность может быть оценена применительно к нуждам конкретных ее потребителей и оценивается по тем задачам, которые можно решить с ее помощью. Самая ценная информация – объективная, достоверная, полная, и актуальная. При этом следует учитывать, что и необъективная, недостоверная информация (например, художественная литература), имеет большую значимость для человека.

Понятность (ясность) – выражена на языке, доступном получателю.

Точность определяется степенью её близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.

Кроме этого информация обладает еще следующими свойствами:

- 1) Атрибутивные свойства (атрибут – неотъемлемая часть чего-либо). Важнейшими среди них являются дискретность (информация состоит из отдельных частей, знаков) и непрерывность (возможность накапливать информацию)
- 2) Динамические свойства связаны с изменением информации во времени: копирование – размножение информации; передача от источника к потребителю; перевод с одного языка на другой; перенос на другой носитель; старение (физическое – носителя, моральное – ценностное)
- 3) Практические свойства - информационный объем и плотность

2.2 Виды информации

Семантический уровень

Идея: Проблемы связаны с формализацией и учетом смысла передаваемой информации. Проблемы этого уровня чрезвычайно сложны, так как смысловое содержание информации больше зависит от получателя, чем от семантики сообщения, представленного на каком-либо языке.

На данном уровне:

- Анализируется сведения, которые отражает информация
- выявляется смысл информации
- выявляется содержание информации
- осуществляется обобщение

Для человека информация подразделяется на виды в зависимости от типа воспринимающих её рецепторов.

Визуальная - воспринимаемая органами зрения (графическая или изобразительная) - первый вид, для которого был реализован способ хранения информации об окружающем мире в виде наскальных рисунков, а позднее в виде картин, фотографий, схем, чертежей на бумаге, холсте, мраморе и др. материалах, изображающих картины реального мира

Текстовая - передаваемая в виде символов, предназначенных обозначать лексемы языка.

Это - способ кодирования речи человека специальными символами - буквами, причём разные народы имеют разные языки и используют различные наборы букв для отображения речи; особенно большое значение этот способ приобрел после изобретения бумаги и книгопечатания

Числовая - в виде цифр и знаков, обозначающих математические действия. Это - количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире; особенно большое значение приобрела с развитием торговли, экономики и денежного обмена; аналогично текстовой информации для ее отображения используется метод кодирования специальными символами - цифрами, причем системы кодирования (счисления) могут быть разными.

Звуковая - устная или в виде записи передача лексем языка аудиальным путем. Мир вокруг нас полон звуков и задача их хранения и тиражирования была решена с изобретением звукозаписывающих устройств в 1877.

Музыкальная – разновидность звуковой. Для этого вида был изобретен способ кодирования с использованием специальных символов, что делает возможным хранение её аналогично графической информации

Видеоинформация - способ сохранения «живых» картин окружающего мира, появившийся с изобретением кино.



Существуют также виды информации, для которых до сих пор не изобретено способов их кодирования и хранения - это **тактильная** информация, передаваемая ощущениями, **органолептическая** (обонятельная и вкусовая), передаваемая запахами и вкусами и др.

По предназначению (общественному значению) информация бывает

Массовая - содержит тривиальные сведения и оперирует набором понятий, понятным большей части социума. Она бывает быденной, общественно-политической, эстетической.

Специальная - содержит специфический набор понятий, при использовании происходит передача сведений, которые могут быть не понятны основной массе социума, но необходимы и понятны в рамках узкой социальной группы, где используется данная информация. Она бывает научной, технической, управленческой, производственной

Прагматический уровень
Идея: Проблемы этого уровня связаны с определением ценности и полезности информации для потребителя интересуют последствия от получения и использования данной информации потребителем.

Личная - набор сведений о какой-либо личности, определяющий социальное положение и типы социальных взаимодействий внутри популяции. Сюда относятся наши знания, умения, интуиция.

Дезинформация - распространение искаженных или заведомо ложных сведений для достижения пропагандистских, военных (введение противника в заблуждение) или других целей.

Особый вид информации - информация, представленная в глобальной сети Интернет. Здесь используются особые приёмы хранения, обработки, поиска и передачи распределенной информации больших объемов и особые способы работы с различными видами информации. Постоянно совершенствуется программное обеспечение, позволяющее проводить коллективную работу с информацией всех видов.

Меры информации

- Меры семантического уровня
- Меры синтаксического уровня
- Меры прагматического уровня

биологических признаков, и др.

Объектом приложений информатики являются самые различные науки и области практической деятельности. Многообразные информационные технологии, функционирующие в разных видах человеческой деятельности (управлении производственным процессом, проектировании, финансовых операциях, образовании и т.п.), имея общие черты, в то же время существенно различаются между собой. В конкретных приложениях существуют такие категории информации, как: аэронавигационная, геологическая, инсайдовская, социальная, секретная, генетическая - совокупность хранимых и наследственных

2.3 Качество информации

Возможность и эффективность использования информации определяется её качеством, под которым понимают степень её соответствия потребностям потребителей. Свойства информации являются относительным, так как зависят от потребностей потребителя информации.

Потребительскими показателями качества информации являются:

Содержательность или внутреннее качество (качество, присущее собственно информации и сохраняющееся при её переносе из одной системы в другую) Содержательность информации отражает семантическую ёмкость, равную отношению величины семантической информации в сообщении к объёму обрабатываемых данных.

Репрезентативность информации связана с правильностью её отбора и формирования в целях адекватного отражения свойств объекта.

Значимость (свойство сохранять ценность для потребителя с течением времени)

Идентичность (свойство, заключающееся в соответствии информации состоянию объекта)

Кумулятивность (свойство информации, заключённой в массиве небольшого объёма достаточно полно отражать действительность). С течением времени количество информации растёт, информация накапливается, происходит её систематизация, оценка и обобщение. Это свойство назвали ростом и кумулированием информации.

Защищённость или внешнее качество (качество, присущее информации, находящейся или используемой только в определённой системе), включая сохранность, достоверность и конфиденциальность.

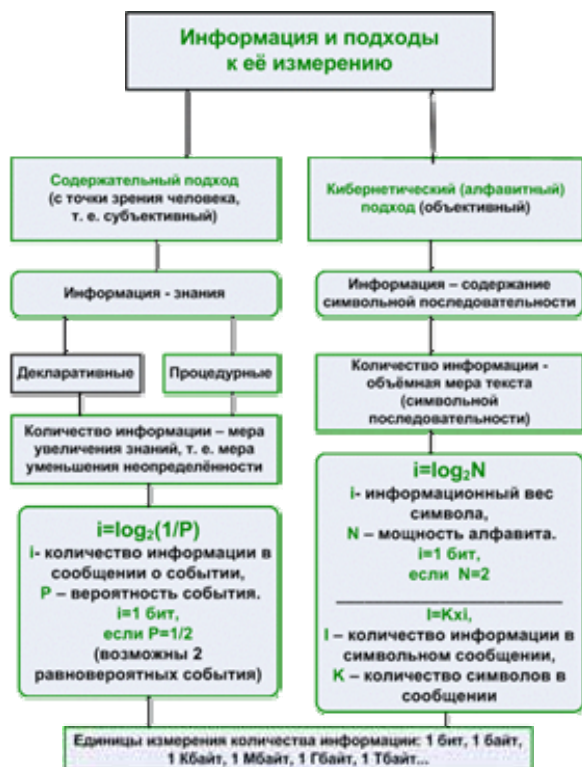
Логичность, компактность, удобная форма представления облегчает понимание и усвоение информации.

Старение информации заключается в уменьшении ее ценности с течением времени. Старит информацию не само время, а появление новой информации, которая уточняет, дополняет или отвергает полностью или частично более раннюю. Научно-техническая информация стареет быстрее, эстетическая (произведения искусства) – медленнее.

Социальная (общественная) информация обладает еще и дополнительными свойствами: имеет семантический (смысловой) характер, т. е. понятийный, так как именно в понятиях обобщаются наиболее существенные признаки предметов, процессов и явлений окружающего мира. Информация имеет языковую природу (кроме некоторых видов эстетической информации, например изобразительного искусства). Одно и то же содержание может быть выражено на разных естественных (разговорных) языках, записано в виде математических формул и т. д.

2.4 Количество информации

Понятно, что измерить количество смысловой информации невозможно. 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 не даст.

Тем не менее, в определенных условиях можно пренебречь качественными особенностями информации, выразить её количество числом, а также сравнить количество информации, содержащееся в различных группах данных. Физическую (термодинамическую, статистическую) и техническую (шенноновскую) информации, уменьшающие энтропию и неопределённость, измерить можно.

Не только измерить, но «взвесить» и купить. Именно так я оплачиваю счёт за Интернет.

И в физическом и в техническом подходах к определению количества информации не обсуждается ценность того или иного информационного сообщения.

Смысловая информация всегда связана с материальным носителем: это может быть сигнал в любой материальной форме, числовой, символьный код на печатной основе и т.д. Поскольку, любой материальный объект можно измерить, то это относится и к информации. Количество информации, затраченное на описание конкретного объекта, можно оценить по количеству букв, затраченных на описание модели объекта. Поскольку, каждый символ естественного языка можно закодировать одним определённым числом информационных единиц (на один символ требуется 1 байт, т.е. 8 бит), то легко вычислить полный объём информации, связанный с описанием любого объекта, процесса, явления. Это так называемый **алфавитный подход** измерения количества информации.

Есть другой количественный подход – **технический** (кибернетический, шенноновский), изложенный в работах К.Шеннона и Н.Винера. Изучая системы передачи информации, К.Шеннон пришёл к выводу, что каждое элементарное сообщение на выходе системы уменьшает неопределённость исходного множества сообщений, при этом смысловой аспект сообщения не имеет никакого значения. За единицу количества информации было предложено принять «количество информации, передаваемое при одном выборе между равновероятными альтернативами». Эта наименьшая единица информации называется бит.

Количество кодированной информации:

- мера информации, сообщаемой появлением события определенной вероятности;
- мера оценки информации, содержащейся в сообщении;
- мера, характеризующая уменьшение неопределенности, содержащейся в одной случайной величине относительно другой.

Единицами кодированной информации являются бит и байт.

Бит - минимальная единица измерения количества передаваемой или хранимой информации, соответствующая одному двоичному разряду, способному принимать значений 0 или 1.

Байт - в запоминающих устройствах - наименьшая адресуемая единица данных в памяти компьютера, обрабатываемая как единое целое. По умолчанию байт считается равным 8 битам. Обычно в системах кодирования данных байт представляет собой код одного печатного или управляющего символа.



Информация в один бит уменьшает неопределённость информационной системы в два раза. Для вычисления средней величины количества информации, связанного с положительным исходом некоторого события x из множества m событий К.Шеннон предложил формулу:

$$H_x = -\sum p_i \log p_i,$$

где p_i - вероятность i -го события.

Эта формула характеризует энтропию (меру неопределённости) системы. Изначально это понятие появилось в физике, и характеризует оно степень неупорядоченности, т.е. неопределённости микросостояния, в котором система (например, термодинамическая) может находиться в данный момент времени. Значение H_x достигает максимума для равновероятных событий, т.е. при $p_i = 1/m$ формула К.Шеннона упрощается:

$H_{max} = -\log p = \log m$ (формула Р.Хартли).

Пример: Рассмотрим систему с 256 возможными состояниями, например, расширенную кодовую таблицу символов, тогда H_{max} будет равно 8 битам ($\log_2 256 = 8$). Другими словами, восемь бит достаточно, чтобы точно описать исход любого события (например, выборку определённого символа из таблицы).

Шеннон подошёл к проблеме как инженер и рассматривает просто количество битов передаваемой в течение некоторого времени информации, то есть её поток. Одной из особенностей такого подхода к определению понятия «информация» является то, что никак не учитываются энергетические или какие-нибудь иные ресурсные затраты, связанные с ее передачей, приемом и обработкой. В частности, процессы передачи и обработки информации и процессы, управляемые этой информацией, могут отличаться по энергетике во много раз. Другой особенностью такого подхода является то, что информация обсуждается как некоторая «надматериальная» субстанция, которая тем не менее упорядочена или, по крайней мере, может быть упорядочена в физическом времени. Это следствие таких неявно подразумеваемых в понятии информации свойств, как возможность её передачи и преобразования посредством материальных носителей, в частности, возможность её запоминания и извлечения из памяти. Следуя этой логике, можно сказать, что для сохранения информации необходимо «свёртывать» упорядоченную во времени последовательность сигналов (или, в физической терминологии - возмущений) в некоторые упорядоченные, структурные изменения в устройстве памяти. Извлечение же информации из памяти - это обратный процесс восстановления упорядоченной во времени последовательности сигналов, с использованием тех структурных изменений в памяти, которые произошли при запоминании.



Передача информации через среду является частным случаем её преобразования: фактически, передача может рассматриваться как последовательное запоминание и восстановление сигналов от точки к точке пространства вдоль пути ее распространения. Самый высокий уровень информационной энтропии имеют случайные последовательности знаков. Поскольку часть данных при преобразованиях информации может теряться, то передаваемая и принимаемая последовательности сигналов, или в

ином, нетехническом контексте, - последовательности знаков, могут отличаться по информационному содержанию. Это отражено в соответствующих соотношениях, где учтено увеличение информационной энтропии в случае искажения части знаков при преобразованиях.

При термодинамическом подходе оценивается термодинамическая вероятность существования системы при каких-либо условиях до и после получения порции информации, а количество информации при этом оценивается через разность энтропий конечного и начального состояний, т. е. характеризует изменение уровня упорядоченности системы. Энтропия каждого состояния оценивается по формуле Больцмана:

$$S = k \ln(N),$$

где k - постоянная Больцмана, N - количество способов, которыми может быть реализовано данное состояние системы, а $\ln$ - натуральный логарифм.

Следует отметить, что однозначная связь между шенноновской и больцмановской формулами энтропии не всегда возможна хотя бы потому, что в одном случае речь идёт о потоке знаков, а другом - об изменениях в некоторой структуре. В качестве примера, когда это все же так, можно привести какое-нибудь устройство памяти, запоминающее короткие информационные сообщения.

Замечание. Существует ещё один способ определения количества информации, основанный на эпсилон-энтропии, предложен А.Н.Колмогоровым. Об алгоритмическом подходе Колмогорова к информации и о его теории сложности мы расскажем в одной из последующих лекций.

Есть так же **содержательный (субъективный) подход** к измерению информации. Содержание информации кроме количественного параметра имеет ещё и смысловую характеристику, которая определяется способностью пользователя понимать поступившее сообщение. Эта способность зависит от тезауруса пользователя, т.е. совокупности сведений и знаний, которыми располагает пользователь. Если тезаурус пользователя близок к нулю, то любая новая информация им не воспринимается (он её не понимает) и в этом случае семантическая компонента информации для него равна нулю *(для меня, например, любой текст, записанный китайскими иероглифами будет давать нулевую информацию, тогда*

как для китайца (если он грамотен, конечно) тот же текст будет крайне информативен). Таким образом, одно и то же сообщение может нести для пользователя разное количество смысловой информации.

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, не привели к особым успехам. Когда говорят о мере смысловой информации обычно подразумевают не количество, а ценность информации.

2.5 Ценность информации

Существует ещё один подход к измерению информации, идущий от «здравого смысла». Он связан с идеей о полезности, или **ценности информации**. Попытки определять ценность смысловой информации предпринимались с биологических и психологических позиций, но общепринятых подходов так пока и не существует.

В биологическом аспекте полезность принимаемой информации связана с увеличением выживаемости организма или повышением успешности существования популяции. Получение организмом полезного информационного сообщения означает совершенствование соответствующих инструкций его взаимодействия с окружающей средой. В психологии поведение обсуждается иначе: не с точки зрения улучшения или ухудшения биовыживательных стратегий, а на языке мотиваций. Понятно, что в контекстах различных мотиваций, одно и то же информационное сообщение может иметь разную ценность. Вряд ли требует особого объяснения то обстоятельство, что далеко не любые мотивации подразумевают действия, объективно полезные с точки зрения выживания организма или эволюционного успеха популяции организмов.

Так или иначе, но и в биологическом и в психологическом аспектах одно и то же информационное сообщение не может быть одинаково ценным для любых реципиентов. Его полезность связана с особенностями воспринимающей стороны, а эти особенности отличаются у разных организмов и могут меняться в течение времени. Поэтому вряд ли возможно предложить способ вычисления ценности того или иного информационного сообщения в общем случае. Однако несложно определить эту величину в биологическом контексте, если отвлечься от отдельных организмов и воспользоваться популяционным подходом.

Под **ценностью** информации обычно понимается её важность, нужность для принятия решений. Определение ценности смысловой информации субъективный процесс и в большинстве случаев нет объективных критериев определения ценности конкретных видов информации при принятии информационных решений. Иногда ценность информации определяется приращением вероятности достижения цели вследствие получения той или иной информации. Но практическое применение этого подхода затруднено тем, что невозможно определить с достаточной точностью вероятности достижения конкретной цели до и после получения информации.

Намерение связать понятие ценности информации с понятием цели представляются плодотворным, но имеющиеся пути к количественной оценке ценности малоэффективны, ибо они основаны на использовании предварительных оценок априорных вероятностей цели, знания и последовательных действий потребителя. Трудно сформулировать в информационных понятиях цель, стоящую перед потребителем информации. Кроме этого, ценность не является чисто природным свойством информации, а образуется в результате предметно-практического взаимодействия объекта и субъекта. Любая ценность обусловлена практикой, выступающей как объективный определитель ценности. Ценность является тем, что требуется человеку для его практически-познавательной деятельности, а практика способствует объективности оценок.

Информация необходима для объектов, потребляющих её - как средство обеспечения их существования, позволяет реагировать на изменения в окружающем мире.

Ценность объективна как порождение практического взаимодействия объекта и субъекта; она объективна, так как образуется в процессе общественно-исторической практики (эта объективность может и не осознаваться субъектом). В тоже время оценка субъективна. Оценка как выражение субъективного отношения к ценности может быть истинной, если она адекватна ценности, или ложной, если она ценности не соответствует.

Таким образом, в настоящее время существуют два различных взгляда на то, что принято называть информацией. Один взгляд сводится к тому, что существует три сорта информации. Первый из них - это физическая информация – предмет интереса термодинамики и статистической физики. Вторая - техническая, та самая, которая передается по телеграфным линиям или отображается на экранах радиолокаторов. Количество такой информации может быть в точности вычислено, и процессы, происходящие с такой информацией, подчиняются физическим законам. Третий сорт информации - информация семантическая, то есть смысловая. Это та самая информация, которая содержится, к примеру, в литературном произведении. Для такой информации тоже предлагаются различные количественные оценки и даже строятся математические теории. Но общее мнение скорее сводится к тому, что оценки здесь весьма условны и приближительны и алгеброй гармонию не проверишь.

Некоторые учёные считают, что информация едина, но вот количественные оценки должны быть разными. Отдельно нужно измерять количество информации, причём количество информации - это строгая оценка, относительно которой можно развивать единую строгую теорию. Кроме количества информации, следует измерять ещё и ценность. А вот с ценностью информации происходит то же самое, что и с понятием семантической информации. С одной стороны, вроде её можно померить или даже вычислить, а с другой стороны, все эти вычисления справедливы лишь в ограниченном числе случаев. И вообще, кто может точно вычислить, скажем, ценность крупного научного открытия или письма любимой?

2.6 Информационные процессы

Информация – категория нематериальная, следовательно, она должна быть связана с какой материальной основой, без этого она просто не сможет существовать (вспомним про изобретение письменности).

Носители информации – среда или физическое тело для передачи, хранения и воспроизведения информации. (Это электрические, световые, тепловые, звуковые, радио сигналы, магнитные и лазерные диски, печатные издания, фотографии и т.д.).

Носитель информации - материальный объект или среда, которые служат для представления или передачи информации (бумага, диск, воздух и т.п.).

При этом хранение информации связана с фиксацией состояния носителя (например уже напечатанный текст на бумаге), а распространение информации – с процессом, который протекает в носителе. Но только с нестационарным процессом, то есть характеристики которого меняются. (Стационарный процесс информацию не переносит – лампа просто горит и всё, а мигает – уже азбука Морзе). И при этом информация связывается не с существованием процесса (просто горит лампа), а именно с изменением какой-либо его характеристики.

Информация хранится, передаётся и обрабатывается в символьной (знаковой) форме. Одна и та же информация может быть представлена в различной форме: 1) Знаковой письменной, состоящей

из различных знаков, среди которых выделяют символьную в виде текста, чисел, спец. символов; графическую; табличную и т.д.; 2) В виде жестов или сигналов; 3) В устной словесной форме (разговор). Представление информации осуществляется с помощью языков, как знаковых систем, которые строятся на основе определенного алфавита и имеют правила для выполнения операций над знаками.

Язык – определенная знаковая система представления информации. Существуют:

Естественные языки – разговорные языки в устной и письменной форме. В некоторых случаях разговорную речь могут заменить язык мимики и жестов, язык специальных знаков (например, дорожных);

Формальные языки – специальные языки для различных областей человеческой деятельности, которые характеризуются жестко зафиксированным алфавитом, более строгими правилами грамматики и синтаксиса. Это язык музыки (ноты), язык математики (цифры, математические знаки), системы счисления, языки программирования и т.д. В основе любого языка лежит алфавит – набор символов/знаков. Полное число символов алфавита принято называть мощностью алфавита.

Информационный процесс

(изменение содержания информации с течением времени)

Виды:

1. Создание новой информации
2. Преобразование информации
3. Удаление информации
4. Передачи информации

Что можно делать с информацией перечислено в **Табл.1**.

Табл. 1. Операции с информацией.

создавать	принимать	комбинировать	хранить
передавать	копировать	обрабатывать	искать
воспринимать	формализовать	делить на части	измерять
использовать	распространять	упрощать	разрушать
запоминать	преобразовывать	собирать	и т. д.

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

Информационные процессы - это процессы, связанные с получением, хранением, обработкой и передачей информации (т.е. действия, выполняемые с информацией). Т.е. это процессы, в ходе которых изменяется содержание информации или форма её представления.



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. Основная функция приёмника данных - фильтрация, игнорирование шума и выявление нового в бесконечном потоке обычного. Обмен информацией не приводит, как правило, к уничтожению источника, обогащая приёмник дополнительным знанием.

Изменение характеристики носителя, которое используется для представления информации, называется сигналом, а значение этой характеристики, отнесенное к некоторой шкале измерений, называется параметром сигнала.

Примеры:

Способ передачи	Процесс	Параметры сигнала
Звук	Звуковые волны	Высота и громкость звука
Изображение	Световые волны	Частота и амплитуда световых волн

Одиночный сигнал не может содержать много информации. Нужно их много.

Последовательность сигналов называется сообщением.

Сообщение, таким образом, служит переносчиком информации, а информация является содержанием сообщения.

В отличие от материи и энергии информация может создаваться и исчезать.

Информационный процесс - изменение с течением времени содержания информации или представляющего его сообщения.

Основные виды информационных процессов:

1. создание новой информации
2. преобразование информации
3. уничтожение информации
4. передача информации

Понятие «информация» обычно предполагает наличие двух объектов – источника и приемника информации. Информация передается от источника к приемнику в материально-энергетической форме в форме сигналов, распространяющихся в определенной среде.

Источник информации – субъект или объект, порождающий информацию и представляющий ее в виде сообщения.

Получатель информации - субъект или объект, принимающий сообщение и способный правильно его интерпретировать.

Замечание. Получатель информации не равен получателю сообщения (слышу речь на керунди – я получатель сообщения, но не информации).

Итак, информация передается в форме сообщений от некоторого источника информации к получателю посредством системы связи между ними. Совокупность технических средств, используемых для передачи сообщений от источника к получателю, называется системой связи. Канал связи – совокупность технических устройств, обеспечивающих передачу сигнала от передатчика к приемнику. Кодирование

устройство предназначено для кодирования информации (преобразования исходного сообщения от источника к виду, удобному для передачи информации). Декодирующее устройство предназначено для преобразования полученного сообщения в исходное.



Для передачи информации на большие расстояния первоначально использовались кодированные световые сигналы, с изобретением электричества - передача закодированного определенным образом сигнала по проводам, позднее - с использованием радиоволн.

Информационными сообщениями могут обмениваться любые системы, состояние которых может управляться с помощью внешних данных. В качестве таких систем могут выступать не только

живые существа, но и, например, компьютеры, поскольку в общем случае неважно осуществляется ли информационный обмен «по собственной воле», или же он кем-то намерено запрограммирован. Подразумевается, что для приёма управляющих данных имеются специальные рецепторы или датчики, так что те или иные, влияющие на функционирование, но непосредственно не воспринимаемые воздействия (например, сильный радиационный фон или яд, подмешанный злоумышленником в пищу), не рассматриваются в качестве информационных сообщений.

Частным случаем информационных сообщений, которыми обмениваются люди, являются мемы. Под **информационным сообщением** конечной протяженности, имеющим ценность, понимается такое, которое модифицирует некоторые особенности взаимодействия системы со средой. Здесь мы полностью отвлекаемся от физических особенностей среды и типа систем, обменивающихся сообщениями, а также от семиотики кодирования и всей «механики» передачи сообщений и реакций системы. Информационное сообщение может вызывать относительно кратковременные, обратимые изменения поведения системы; это происходит, когда сообщение сигнализирует об известной ситуации и подразумевает стандартную реакцию, запрограммированную устройством системы или имеющимися инструкциями, например, рефлексом или программой поведения. Такие сообщения будем называть оповещающими или - шире - **индуцирующими информационными сообщениями** (имеется в виду индукция той или иной стандартной реакции у системы-реципиента). Однако сообщение может быть и **обучающим информационным сообщением**, и тогда оно вызывает необратимые, или, во всяком случае, весьма длительные модификации свойств системы-реципиента. Такие модификации могут вести в дальнейшем к изменениям эволюционной траектории всей системы. Обучающее сообщение может быть одновременно и индуцирующим, однако обратное утверждение неверно.

В биологическом контексте такой подход подразумевает, что после восприятия биосистемой обучающего информационного сообщения с положительной ценностью её способности к выживанию при некоторых условиях увеличиваются, поскольку эта биосистема приобретает новые возможности в плане использования ресурсов среды, избегания опасностей, а также иногда и в плане дальнейшего развития. Понятно, что это происходит потому, что в результате восприятия обучающего сообщения, биосистема приобретает новые стереотипы поведения, которые обеспечивают адекватность реакций на сходные сообщения из того же. Ценность информационного сообщения может быть и отрицательной - сообщение при этом является вредным, - если оно, например, содержит какие-нибудь ложные сведения об окружающем мире.

Частным случаем информационных сообщений являются такие, которые изменяют специализацию системы-реципиента; вспоминая о технических системах, их можно назвать **переключающими**. Отличительной чертой таких сообщений является то, что они влекут сразу два последствия: появление новых свойств и потерю имевшихся, например, запоминание новых способов поведения и забывание некоторых использовавшихся ранее. Каждое переключающее сообщение рассматривается как два независимых, но приходящих одновременно и вызывающих различные изменения у системы-реципиента. Эти изменения могут иметь неодинаковые по длительности последствия; для того, чтобы переключающее информационное сообщение было обучающим нужно чтобы некоторые из последствий носили долговременный характер.

Информационное сообщение одной и той же ценности может быть передано разными способами и, поэтому, может содержать разное количество шенноновской информации. И наоборот: разные сообщения,

кодируемые и передаваемые одинаковым количеством битов, могут нести как ценные сведения, так и быть совершенно бессодержательными для части или же для всех реципиентов (белый шум). Тем не менее, при работе в сети Internet платят не за ценность полученной информации, а просто за количество переданных бит. Вот в наглядном виде материализованная разница между различными подходами к информации!

Заметим, что этот простой подход к определению информационной ценности, разумеется, не единственный. Часто ценность информации определяют как степень её непредсказуемости, поэтому повторение «одной и той же информации» всегда приводит к снижению её ценности. Нетрудно догадаться, откуда проистекает такой взгляд на вещи - из педагогической практики. Заметим, что повторяющиеся информационные сообщения не обязательно сразу теряют свою ценность, если они используются, например, для выработки рефлекса. Не теряют ценность и повторные сообщения, сигнализирующие о появлении одной и той же опасности.

*__*__*

Подводя итог относительно понятия ИНФОРМАЦИЯ, можно сказать, что информацию нельзя считать лишь техническим термином, это фундаментальная философская категория, которой присущи такие свойства как запоминаемость, передаваемость, преобразуемость, воспроизводимость, стираемость. Можно дать следующее определение:

Информация – специфический атрибут реального мира, представляющий собой его объективное отражение в виде совокупности сигналов и проявляющийся при взаимодействии с «приемником» информации, позволяющим выделять, регистрировать эти сигналы из окружающего мира и по тому или иному критерию их идентифицировать.

Таким образом:

1. информация объективна, так как это свойства материи – отражение
2. информация проявляется в виде сигналов и лишь при взаимодействии объектов.
3. одна и та же информация различными получателями может быть интерпретирована по-разному.

Информация имеет определенные функции и этапы обращения в обществе. Основными из них являются:

1. **Познавательная**, цель которой - получение новой информации. Функция реализуется в основном через такие этапы обращения информации, как:
 - ее синтез (производство),
 - представление,
 - хранение (передача во времени),
 - восприятие (потребление);
2. **Коммуникативная** — функция общения людей, реализуемая через такие этапы обращения информации, как:
 - передача (в пространстве),
 - распределение;
3. **Управленческая**, цель которой - формирование целесообразного поведения управляемой системы, получающей информацию. Эта функция информации неразрывно связана с познавательной и коммуникативной и реализуется через все основные этапы обращения, включая обработку.

Без информации не может существовать жизнь в любой форме и не могут функционировать созданные человеком любые информационные системы. Без неё биологические и технические системы представляют груды химических элементов. Общение, коммуникации, обмен информацией присущи всем живым существам, но в особой степени - человеку. Будучи аккумулированной и обработанной с определенных позиций, информация даёт новые сведения, приводит к новому знанию. Получение информации из окружающего мира, её анализ и генерирование составляют одну из основных функций человека, отличающую его от остального живого мира.