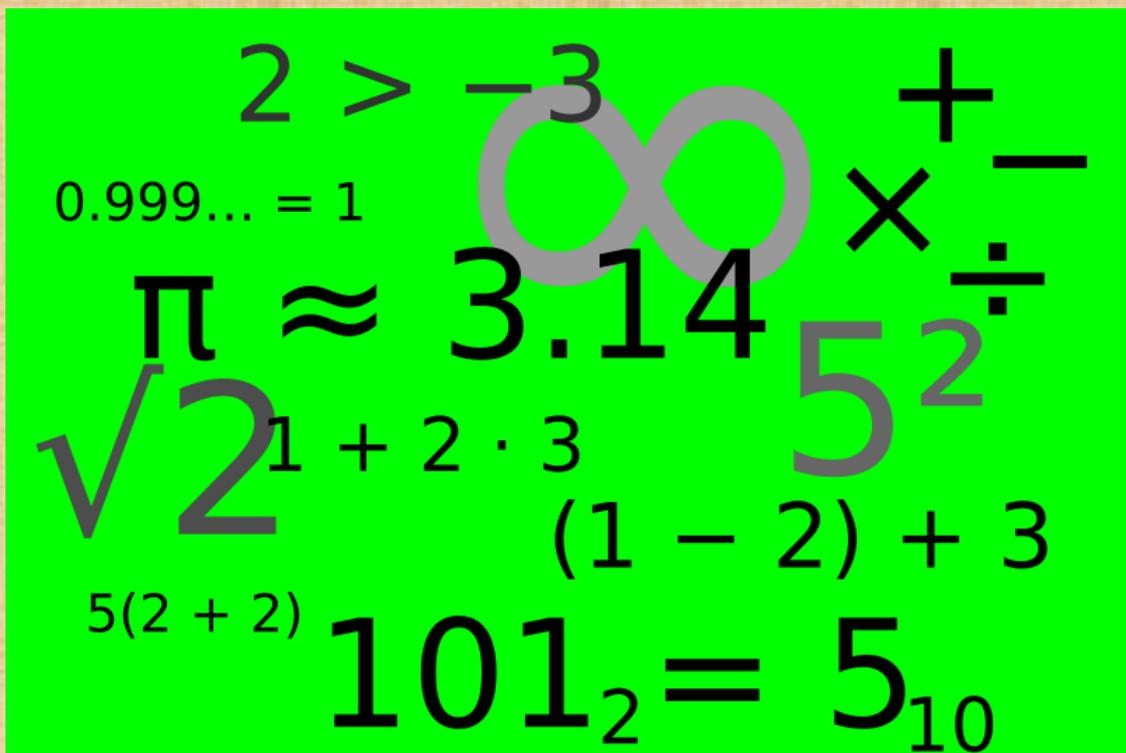


Гуртовцев А.Л.

**Что такое
информация?**
*Взгляд философа-
материалиста*



2025

Гуртовцев А.Л., к.т.н., с.н.с.

ЧТО ТАКОЕ ИНФОРМАЦИЯ? ВЗГЛЯД ФИЛОСОФА-МАТЕРИАЛИСТА

Философский анализ сущности информации и ее отношения к материи. Материалистическая концепция информационного познания мира

Эпиграфы:

*“Действенно жить – это значит жить,
располагая правильной информацией”
Амер. математик Норберт Винер (1895-1964)*

*”Информация в чистом виде – это не знание.
Настоящий источник знания – это опыт“
Физик-теоретик Альберт Эйнштейн (1879-1955)*

Содержание: Термин “информация”. Его происхождение (этимология) и первоначальные значения - Естественные и искусственные языки как знаковые системы и внешние материальные носители информации - Эволюция понятия информации в двадцатом веке: от знаков к кодам – О философской сущности информации. Определение информации

1. Термин “информация”. Его происхождение (этимология) и первоначальные значения

Термин “**информация**” имеет латинское происхождение: первоначально от *forma* (форма, вид, образ; в философии Аристотеля, 4 в. до н.э., **форма** – это некое вечное мировое активное духовное нематериальное начало, которое из вечной, инертной, бесформенной, мертвой материи создает все определенные, конкретные, оформленные вещи окружающего человека материального мира). Далее от *in* (в) + *formare* (формировать, образовывать) = **придавать чему-то форму**. Далее от *informatio* - разъяснение, представление, **понятие** (термин – это название, указатель понятия, а само понятие раскрывается через свое определение, которое имеет словесное содержание и объем, охватывающий собой ту группу объектов, которую обозначает понятие). В английском и немецком языках слово “информация” пишется как **information**, на латыни - **informatio**, на греческом в латинской транскрипции - **pliroforia**.

В 1880 г. в 4-томном *Толковом словаре живого великорусского языка Владимира Даля* слово “информация” и производные от него слова отсутствовали. В *Энциклопедическом 86-томном словаре Брокгауза и Ефрона (1890-1907)* слово также отсутствовало (1894 г., т. 13). В 8-томном *Настольном энциклопедическом словаре Гранат (1891-1903)* в его 3-м томе (1895 г., с. 1893) появилась следующая 4-строчная заметка: “**Информатор** (ново-латин.), домашний учитель; **Информация**, а) учение, наставление; б) просьба, подаваемая малороссийскими гетманами царю московскому или королю польскому”. В *Большой Советской Энциклопедии (БСЭ, 1-е изд., 1935 г., т.29)* термин отсутствовал.

В англоязычной энциклопедической литературе первая расшифровка рассматриваемого термина дана в 29-томной энциклопедии “*Britannica*” издания 1911 года (т.14, с.556). Вот начало этой небольшой заметки: “**Информация** (от лат. *informare* - придавать форму, представлять, описывать) - **передача знаний**; в английском праве **судебное разбирательство** от имени короны против субъекта иным способом, кроме предъявления обвинения...[дальнейший текст касается информации как особой формы искового судебного заявления с изложением существенных фактов дела – Г.А.Л.].” Прослеживается общность понимания термина в словаре Граната и Британника: 1) как передача знаний в процессе обучения ученика учителем; 2) как форма юридического документа судебной или государственной инстанции.

В советском энциклопедическом издании термин “информация” появился, похоже, лишь во 2-м изд. БСЭ (1953 г., т. 18, с. 331). Вот эта заметка с небольшими сокращениями: “**Информация** (от лат. *informatio* - разъяснение, изложение) – осведомление, сообщение о к.-л. событии, о чьей-либо деятельности и т.д. И. широко и издавна распространена в печати; обычно делится на международную и внутреннюю...**Жанры И. разнообразны** – заметки, корреспонденции, хроники, интервью, отчеты о собраниях, спортивных состязаниях и т.д.И. в советской печати отличается правдивостью, точностью, правильным отображением действительности...Для И., распространяемой буржуазной прессой, характерна погоня за сенсацией; она используется в целях дезинформации, обмана и одурачивания читателей”. В данном определении понятия авторами издания сделан упор на информацию как **многожанровое содержимое средств массовой информации** с различением таких ее свойств, как **правдивость** или **дезинформация** (преднамеренный обман, одурачивание читателей), **соответствие** или **несоответствие реальному миру** (объективность или необъективность, адекватность или неадекватность действительности, реальности).

Можно подвести первый итог. **В начальный период своего общественного употребления понятие информации стало наиболее общим понятием, категорией, обобщившей и обозначившей различные виды сведений, знаний и учений о мире и человеке, которые человеческая цивилизация накопила в ходе своей исторической многовековой жизнедеятельности, изложив их, главным образом, в языковой форме, т.е. в виде устной и/или письменной речи** (звуковая, письменная или письменно-звуковая система языка).

2. Естественные и искусственные языки как знаковые системы и внешние материальные носители информации

Под **языком** прежде всего подразумевают **естественный человеческий язык** (находится в оппозиции к искусственным языкам и языкам животных), который сложился в ходе длительной эволюции человеческого рода **Гомо**, выделившегося из животного царства в виде стадных популяций семейства гоминид отряда приматов класса млекопитающих (**Гомо габилис**, или **Человек умелый**, способный создавать первые примитивные каменные орудия труда и появившийся 2,5 млн лет назад, положил начало древнекаменному веку - **палеолиту**). Термин “**язык**”, отнесенный к человеку, имеет, по меньшей мере, 2 взаимосвязанных значения: 1) язык как определенный класс знаковых систем, как абстрактный язык, **язык вообще**; 2) язык как реально существующая знаковая система, используемая в том или ином, малом (десятки людей) или крупном (десятки-сотни миллионы людей) **социуме** (от лат. *socialis* общественный), т.е. **конкретный, этнический язык** (известно около 7 тыс. таких языков и диалектов).

Язык вообще есть открытая, развивающаяся естественным или искусственным путем знаковая, семиотическая (от греч. *semeion* знак; семиотика – наука о знаковых системах в природе и обществе) **система, обладающая свойствами социального, общественного, коллективного назначения**. Подобные системы возникли

в живой природе у многих сообществ и популяционных групп различных стайных, стадных и семейных животных (*например, общественные насекомые – пчелы, осы, шмели, муравьи, термиты; рыбы, птицы, млекопитающие, включая человека*), прежде всего для внутригрупповых коммуникаций между их членами. Внутригрупповое языковое общение особей, сигнализировавшее, например, о внешней опасности, необходимости бегства или коллективной защиты, способствовало сохранению, сплочению, развитию, размножению и выживанию соответствующих популяционных групп в жестокой борьбе за существование в реальном, природном, а позже, у человека, и в искусственном, рукотворном мире. **Природный язык животных, обладающих развитой нервной системой, стал для них важным адаптивным, приспособительным механизмом, высокую эволюционную эффективность которого подтвердил естественный отбор.**

Каждый язык, как знаковая система, имеет ограничения по своим базовым **знаковым элементам** (для естественных разговорных и письменных языков это фонемы, морфемы, слоги, слова, графемы, иероглифы, пиктограммы, идеограммы), **структуре** (словосочетания, предложения и тексты, подчиненные правилам грамматики, синтаксиса, логики и семантики) и **функциям** (главные функции языка: коммуникативная, необходимая для общения; познавательная, когнитивная, или гносеологическая, позволяющая субъекту понимать окружающий мир и адаптироваться к нему; аккумулятивная, используемая для накопления и сохранения опытных и теоретических знаний). В общем случае, информация в социуме может передаваться между людьми как в формах **естественных языков (ЕЯ)**, так и **искусственных (ИЯ)**. ИЯ представляют собой знаковые системы, создаваемые для применения в тех областях деятельности, где использование естественных языков невозможно, затруднено или менее эффективно. ИЯ различаются по специализации, назначению и степени сходства с ЕЯ.

Неспециализированные ИЯ общего назначения в наибольшей степени сходны с ЕЯ (*например, международный язык эсперанто*). ИЯ подразделяют на **априорные** (не зависят от ЕЯ), **апостериорные** (заимствуют материал ЕЯ) и **смешанные** (априорно-апостериорные). Подчеркнем еще раз, что **все без исключения языки** (в общем случае языки человека и общественных животных) – **это знаковые, семиотические системы**. В таких системах **главной задачей является установление прямых отношений (отношений релевантности, соответствия, связи) между знаками того или иного уровня и их значениями для субъекта языка – субъективными значениями**. Так, например, в буквенном, или алфавитном письме значениями букв являются соответствующие им звуки, а значениями слов, образованных наборами букв, – не их звуко сочетания, а **обозначаемые словами-знаками реальные объекты окружающего мира и их отношения**. Подобная задача решается, в частности, в таких ИЯ, как нотная азбука и азбука слепых, в языках флажковой, семафорной, светофорной и иных световых сигнализаций, языках звуковой или предметной символики, языках жестов, поз, телодвижений и др.

Следует отличать специфическое понятие **знака языка**, или **языкового знака**, от более общего, универсального понятия **знака вообще**. Последнее должно охватывать своим объемом, на мой взгляд, не только естественные и искусственные знаки человеческого языка, но всевозможные, любые объекты неживой и живой природы (*включая, конечно, и рукотворный мир человека*), которые могут использоваться познающим субъектом в качестве знаков. Основоположник семиотики, амер. философ-прагматист **Чарльз Сандерс Пирс** (1839-1914; в булевой алгебре используется “стрелка Пирса”, обозначающая бинарную логическую операцию ИЛИ-НЕ), ставивший себе целью создание **“универсальной азбуки отношений”**, определял знак как **“нечто, заменяющее для кого-то что-либо в некотором отношении или качестве... знаком является всё, по чему можно судить о чем-либо другом”**. Особо он подчеркивал, что **нечто “не есть знак, пока оно не используется в качестве такового, т.е. пока оно не интерпретируется мышлением и не адресуется некоему сознанию”**.

Глубоко справедливо утверждение Пирса, что **“всякая мысль есть знак”** (в моей интерпретации – **“каждая мысль есть код”**, т.е. мысль-знак представляется соответствующим материальным кодом в нейронной сети головного мозга человека). Мнению Пирса весьма созвучно замечательное наблюдение амер. математика, “отца кибернетики” **Норберта Винера (1895-1964)**, который в своей автобиографии **“Я - математик”** (ориг. 1956 г.; рус. изд. 1967 г., с. 81; выделено ирифтом – Г.А.Л.) писал: **“... качество, которое отличает действительно талантливого математика... состоит в умении оперировать временными, только ему понятными символами, позволяющими выразить возникающие идеи некоем условным языком, который нужен лишь на определенном отрезке времени... сохранить мысль в несформированном виде абсолютно невозможно”**. Люди часто принимают за мысли неясные побуждения своего сознания (говорят: **“мысли бродят в голове”**), но подлинные мысли всегда требуют своего знакового, символического, языкового оформления.

Сегодня в семиотике знаком принято называть **“всякий преднамеренно воспроизводимый материальный факт, предназначенный служить средством передачи информации, находящейся вне этого факта”** (сразу же возникает вопрос: а есть ли информация вне знака?). В такой расплывчатой антропоморфной формулировке, близкой к пониманию Пирса, классическая семиотика исключает из своего рассмотрения языки животных (у животных нет **“преднамеренно воспроизводимых материальных фактов”**). Она также игнорирует реальные знаки-следы, существующие в неживой и живой природе, которые при обращении к ним познающего субъекта могут **“поведать”** о других, уже исчезнувших объектах, создавших эти знаки-следы. Так, например, астроблема как знак может дать много информации подготовленному уму о породившем ее астероиде, а след-знак на почве, оставленный каким-то зверем, - информацию охотнику о самом звере. Очевидно, что **необходимо для полноты классификации знаков расширить понятие знака вообще** с учетом процессов эволюции в живой и неживой природе. В конечном счете, именно эволюция материи привела к появлению в природе познающих субъектов в виде высших животных (да, да – они также способны на своем уровне познавать мир и адаптировать собственные реакции под изменяющиеся условия среды обитания!!!) и человека.

Итак, на мой взгляд, в самом широком смысле **знак вообще – это материальное образование, материальный объект, который является объектом-посредником в тех или иных отношениях между познающим субъектом и познаваемым им объектом**. В процессе познания знак, присваиваемый субъектом изучаемому объекту, выделяет, отделяет, изолирует этот объект от его окружения, обозначает его, указывает на него, т.е. выступает как **обозначающий** или **указательный знак** (у Пирса - указатель, или индекс; простейшим искусственным знаком-указателем является стрелка, указывающая, например, маршрут движения туристов). Вместе с тем, в большинстве случаев знак не только указывает на объект, но и в определенных отношениях, частично замещает его (становится его заместителем), представляет (репрезентирует) и именуется его, т.е. выступает в качестве **обозначаемого, познаваемого объекта**, раскрывая в той или иной мере его содержание. Тем самым **знак приобретает определенное значение**. Так, например, **дорожный знак** с черными параллельно расположенными силуэтами вилки и ножа на фоне белого квадрата, помещенного внутри синего прямоугольника, означает для водителя или прохожего **“Пункт питания”** (буфет, кафе, ресторан).

У животных значения их знаков (ими могут быть, например, внешние визуальные отличия своих и чужих популяционных групп и семей, позы и телодвижения тех или иных особей или исходящие от них звуки и запахи) всегда носят жизненно важный, актуальный характер, ибо от них непосредственно зависит благополучие и жизнь животных. **У человека значения знаков могут различаться в зависимости от их уровня в языке и специфики деятельности субъекта**. Так, например, для певца важнейшее значение нотного знака проявляется высотой и чистотой соответствующего певчего звука, для

танцора хореографический знак, или “па”, – точностью и красотой движений, для ученого и инженера – адекватностью их рассуждений фактам и законам природы. **Для человека как познающего субъекта важны семантические, смысловые значения знаков** (Пирс к знакам-значениям относил знаки-иконы и знаки-символы общего содержания). Так, например, 3-буквенное слово “сон” обозначает процесс реального сна того или иного живого организма, а слово “нос”, полученное из первого слова перестановкой двух его крайних букв, обозначает уже часть морды животного (лица человека), предназначенной для вдыхания воздуха и выдыхания газовых метаболитов жизнедеятельности организма.

Любой объект реального материального мира может выступать в качестве знака, обозначающего какие-то другие объекты, с которыми у данного объекта-знака имеются те или иные отношения. Более того, знаком может быть не только отдельный объект (например, след, запах или инкременты животного обозначают в том или ином качестве самого зверя), но и неотъемлемые части самого обозначаемого через знак познаваемого объекта (так, например, цветок как знак характеризует свойства размножения любого цветкового растения, а узор на шкуре тигра или пальцах человека позволяет идентифицировать в популяционной группе конкретного индивида). Важно подчеркнуть, что **объект может стать знаком только в процессе познания мира живым субъектом. Естественные объекты создает природа в процессе движения и эволюции материи, а выделяет их как знаки и придает им соответствующее значение исключительно познающий субъект.** Так, например, для одного субъекта астроблема есть просто круглая, глубокая яма на земной поверхности, а для другого, более образованного субъекта, она становится знаком, указывающим на падение астероида в далеком прошлом Земли.

Иными словами, **в неживой природе и большей части живой природы существуют материальные объекты, существуют отношения между ними** (в частности, отношения взаимодействия, оставляющие физические следы в окружающем мире в виде каких-то качественных и количественных изменений тех или иных объектов), но **знаков в такой, лишенной познающих субъектов природе, нет.** Это не тривиальная мысль, имеющая далеко идущие логико-когнитивные последствия, и ее не так-то просто принять неподготовленному уму! **Печать знака на материальные объекты или их части накладывает познающий субъект по мере собственного развития и накопления знаний об окружающем мире. Все знания, согласно семиотике и лингвистике, существуют, прежде всего, в рамках знаковых моделей окружающего мира, формируемых в естественных и искусственных языках человечества** (в общественном и индивидуальном сознании людей), **а также в воплощении этих моделей в создаваемый людьми искусственный, рукотворный, материальный мир.** Часто от материального мира отделяют духовный мир человека, противопоставляя “дух” материи, сознание – телу, мысль - мозгу. Но, по существу, **духовный мир – это тот же мир модифицированных знаков,** которые сами являются своеобразными материальными объектами (материальными кодами нейронной сети головного мозга субъекта).

Необходимо уточнить понятие познающего субъекта, к которому ранее и длительное время наука и философия относили исключительно мыслящего человека. Сегодня **высших животных,** обладающих развитой нервной системой и способных оперировать природными материальными объектами и отношениями как знаками, т.е. **становиться субъектами,** признают в качестве таковых **этология** (наука о поведении животных, включая направление когнитивной этологии), **зоопсихология** (наука о психической деятельности животных) и **зоосемиотика** (наука о биокommunikации животных с позиций содержания их действий). Хорошо известно, что животные опознают принадлежность окружающих их живых существ к определенному виду, сообществу, полу, родственной группе и точно определяют мотивы их поведения (хищничество, паразитизм, голод, половое возбуждение, игра, агрессия, безразличие, помощь). Они эффективно формируют свои отношения с изменяющейся абиотической и

биотической внешней средой (используют для защиты от непогоды и врагов природные укрытия, оповещают о своем праве на территорию, сигнализируют сородичам об опасности, выбирают половых партнеров по характерным знакам-признакам и их поведению), применяя для этого световые, звуковые, химические, тактильные, предметные и другие сигналы.

В психической (интеллектуально-эмоциональной) **деятельности животных отражается восприятие ими окружающего мира** (среды обитания), **а через их реакции и поведение проявляется их отношение к нему**. Животные используют, подобно человеку, естественные или модифицированные ими объекты природы в качестве **примитивных орудий труда** (например, обезьяны, очищая ветки от листвы и засовывая их в термитник, извлекают оттуда свое лакомство - термитов, а для раскалывания скорлупы крепких орехов применяют булыжники соответствующих размеров и массы), строительных материалов (плотины и хатки у бобров, гнезда у птиц, норы у грызунов) или средств защиты от паразитов и самолечения (водные, грязевые и пылевые ванны, лечебные травы и смолы). **Коммуникация животных и их языки отличаются от человеческого общения своим генетически обусловленным, врожденным, инстинктивным характером**, проявляющим себя путем безусловных рефлексов и действием весьма ограниченного набора видоспецифических сигналов. Но, вообще говоря, многие высшие животные, прежде всего человекообразные обезьяны, кошачьи и псовые, слоны и дельфины, способны к обучению и быстрому формированию условных рефлексов (например, собаки способны различать до 20 жестов человека, а дельфины - до 90). Некоторые из этих рефлексов в череде поколений животных могут, закрепляясь генетически, превращаться в безусловные рефлексы и инстинкты.

Основные отличия языка животных от языка человека заключаются в том, что их язык: 1) весьма ограничен у каждого социального вида животных по составу языковых единиц (минимальный “словарный запас”; самые “разговорчивые” виды, помимо человека, это обезьяны, дельфины, тюлени, киты, слоны, певчие птицы, летучие мыши); 2) выражает исключительно биологические потребности и функции животных (животные в естественных условиях игнорируют то, что не относится к их личной, семейной или стадной жизни, определяющей их благополучие и выживание); 3) всегда связан только с текущей, данной, конкретной ситуацией и ее непосредственными участниками (животные “не думают” о своем прошлом, хотя оно и способно отразиться в их поведении и рефлексах, а также “не прогнозируют” свое будущее, хотя некоторые их инстинктивные действия, например, по созданию гнезд или запасанию пищи, могут вызвать у наблюдателя сомнения на этот счет).

Отличия языковых знаков естественных и искусственных языков человека от “знаков вообще”, включая знаки языка животных и естественные объекты, заключаются в следующем. Во-первых, **знаки языка** создаются естественным или искусственным путем специально для обозначения и замещения тех или иных познаваемых объектов или групп объектов, сходных в каких-то отношениях (например, минералы, растения, животные), т.е. они являются **интенциональными** (от лат. *intentio* намерение), преднамеренно созданными. Во-вторых, **языковые знаки** естественных языков, как правило, **полисемичны, многозначны, многовариантны**, т.е. многие из них имеют более двух значений, которые в процессе употребления знаков в устной или письменной речи могут меняться в зависимости от контекста, содержания речи (слово актуализирует в речи лишь одно из своих значений: например, слово “земля” может иметь значения планеты [“орбита Земли”], почвы [“на земле растут”], твердой земной поверхности [“вижу землю”], участка [“моя земля”], края [“земля Сибирская”] и т.д.).

В-третьих, **языковые знаки естественного языка первичны**, т.е. все другие знаки, включая и знаки ИЯ, вторичны, создаются при помощи первичных знаков или их модификаций и носят вспомогательный характер (например, в генетике доминантный и рецессивный гены обозначают соответственно заглавными и строчными буквам

алфавит: например “А” и “а”). В-четвертых, *система языковых знаков – это единственная универсальная система, обладающая семантической и функциональной полнотой (ИЯ выполняют лишь отдельные функции и семантически неполны)*. В-пятых, в системе языковых знаков *количество означающих знаков нижнего уровня всегда конечно, ограничено* (например, алфавит звуко-буквенного письма содержит всего несколько десятков единиц нижнего уровня - букв), а *количество знаков верхнего, словесно-семантического уровня практически неограниченно* (в развитых современных языках их словарный запас превышает 500 тыс. слов, хотя люди в своей повседневной жизни используют обычно до 10 тыс. слов, а высокообразованные творческие личности – до 50-80 тыс. слов).

На более высоком уровне словосочетаний и предложений можно образовывать за счет комбинирования слов бесконечное количество предложений, высказываний и текстов. Это, в конечном счете, создает возможности приближения знаковых моделей мира, формируемых человеком как мыслящим субъектом, к объективному, материальному содержанию мира. Вместе с тем следует учитывать, что далеко не все комбинации слов имеют смысл и тем более соответствие реальному миру. *Фантазии человека беспредельны и способны порождать в языке знаковые комбинации, весьма далекие по своему смыслу от действительности.* Именно таким образом рождаются различные сказочные, мифологические, мистические и религиозные представления субъектов, неадекватные реальному материальному миру, доступного субъекту для познания прежде всего через опыт, практику и научные эксперименты. *Критерием правильности, релевантности, адекватности суждений человека реальности является только опыт человека, накапливаемый в процессе длительной эволюции человечества как единого целого организма.*

Эйнштейн полагал, что *“информация в чистом виде – это не знание”*, хотя в общем случае она и охватывает собой все человеческие знания. Великий физик, по-видимому, подразумевал под чистой информацией именно ее знаковую, словесную форму. Действительно, *знак сам по себе и даже в рамках полной знаковой системы абстрактен и не несет знаний* (за исключением отношений связи с другими знаками в рамках самой системы). *Знак становится носителем знаний лишь тогда, когда он приобретает значение, т.е. не просто именуется, обозначает или указывает на тот или иной реальный объект, его части, элементы или их отношения, а замещает, представляет, репрезентует их, раскрывает их содержание.* Так, например, устная или письменная речь на незнакомом для данного субъекта языке ничего для него не значит, является всего лишь бессмысленным набором фонем, графем или символов. В то же время для субъекта-носителя иностранного языка она содержит много информации, касающейся тех или иных явлений, событий или процессов реального мира. Перевод незнакомого языка на родной язык придает “тарабарщине”, ранее непонятной субъекту, определенный, информационный смысл, восстанавливает значения слов и речи в целом.

К *специализированным ИЯ (СИЯ)* сегодня относят, в первую очередь *символические языки науки* (язык математики, логики, химии, лингвистики и др.) и *человеко-машинные языки* (алгоритмические языки, или языки программирования, языки операционных систем и управления базами данных, языки интерактивных систем и др.). Общим признаком СИЯ является формальный метод их описания путем задания *алфавита* (словаря), *правил* образования и преобразования выражений (*формул*) и *семантики* (способа содержательной интерпретации выражений). В своем большинстве СИЯ, несмотря на формальный метод их определения, не являются закрытыми знаковыми системами. Важно, что правила образования слов и выражений в этих языках допускают *рекурсию*. Так, в частности, возможно кратное увеличение длины слов (в языках программирования используются слова длиной в 1, 2, 4 или 8 байт) и их многоуровневая перекодировка (например, двоичный байт может кодировать две 10-тичные или 16-ричные цифры, а также буквы любого алфавита). В СИЯ, как и в ЕЯ,

количество потенциально порождаемых слов и предложений (*знаковых комбинаций*) не ограничено. Это обеспечивает гибкость языков при познании и описании субъектами с их помощью соответствующих специфических отношений и свойств рукотворного и естественного реального материального мира.

Создание первых научных СИЯ можно отнести к 16-му веку, когда в европейской математике (до этого она, начиная с “Начал” Евклида, формировала свои утверждения в громоздкой словесной форме и конкретных числах) стали применять **буквенно-символьные обозначения величин, отношений сравнения и операций**, используя в уравнениях буквы латинского или греческого алфавита и специальные символы. Такая замена, или перекодировка, слов ЕЯ и даже целых предложений отдельными символами позволила достичь в математике компактности, единообразия, однозначности, высокой степени общности и абстрактности ее утверждений. В 17-18 вв. в математике был создан **язык дифференциального и интегрального исчисления** (символьный анализ математических функций путем их дискретизации бесконечно малыми линейными величинами), а в 19-20 вв. – **язык математической логики** (символьное представление форм и силлогизмов логики), **язык теории множеств** (символьное представление дискретных элементов произвольной природы, обладающих каким-либо общим свойством), **языки матричного, тензорного, операционного исчислений**, а также другие математические языки.

3. Эволюция понятия информации в двадцатом веке: от знаков к кодам

В двадцатом веке **мощный толчок к более глубокому пониманию сущности информации дали научно-технические разработки и связанные с ними теории в областях систем криптографии** (шифрование/дешифрация информации на принципах комбинаторики, случайных ключей, замен символов), **автоматических систем управления в электроэнергетике, автоматических телефонных станций и вычислительных электромеханических машин, построенных на базе релейно-контактных схем** (к этим системам при их проектировании и оптимизации впервые - в конце 30-х годов - была применена математическая логика с элементами И, ИЛИ, НЕ, двоичная арифметика и булева алгебра), **систем радиолокационного слежения и управления зенитным огнем, систем связи** (дали начало измерению и статистической теории информации в области ее хранения и передачи), а также **электронно-вычислительных машин с бистабильными электронными элементами** (триггеры, регистры) и **программами обработки информации в цифровых, двоичных или двоично-десятичных кодах**.

К искусственным, техническим системам позже добавились **природные, естественные, живые системы** с их материальными (на базе нуклеиновых кислот) генетическими кодами, выполняющими передачу наследственной информации между поколениями живых организмов всех биологических видов, начиная с бактерий, продолжая растениями, животными и завершая человеком. Хотя первый нуклеотид (под именем “инозиновая кислота”) впервые был выделен из тканей животного еще в 1847 г., но только спустя столетие, в 1953 г., была открыта нуклеотидная спиралевидная структура ДНК как главного биохимического носителя генетического кода (*этот код по своим элементам и общей структуре одинаков для всех живых организмов*), а еще через 50 лет, в 2003 г., был расшифрован первый геном человека.

В результате постепенно обозначился новый, более глубокий по сравнению со знаковыми системами (*можно сказать, исходный, первичный*) уровень представления информации – **уровень материальных кодов**. Если естественные и искусственные языки познающих субъектов выступают как знаковые системы в качестве внешних материальных носителей информации, то **коды претендуют на роль внутренних**

материальных носителей информации, т.е. **носителей, расположенных не вне или на стыке субъекта и окружающего его мира, а внутри самого субъекта**. Самым важным доказательством этого непреложного научного факта являются на сегодняшний день материальные коды, образующие главный строительный материал всех живых организмов – **белки** (они построены из 20 видов аминокислот как из 20 букв алфавита, формируя путем комбинирования этих букв тысяч видов различных белков) и главные носители генетической информации – **нуклеиновые кислоты (НК: ДНК, РНК; построены из 4-буквенного алфавита нуклеотидов 5 видов; в геноме человека около 30 тыс. структурных генов кодируют соответствующие белки, т.е. их аминокислотный состав)**.

Но что такое код и чем он отличается от знаков семиотики или лингвистики? Слово “код” происходит от лат. *codex* – дощечка, табличка для записи. Позже – кодекс, свод правил, законов, книга. В науку и технику слово вошло в конце 19-го века из франц. языка как *code* – код, шифр (в частности, код шифрования). В толковых словарях Даля (1880), Брокгауза и Ефрона (1895) и Гранат (1897) это слово отсутствует. Но в словаре *Britannica* (1911, т.6, с.632) оно уже есть (привожу с сокращениями в моем переводе): “*Code - Кодекс (лат. codex) - термин, обозначающий полный и систематизированный свод законов или полное и исключительное изложение какой-либо части закона;...также для обозначения устройства в телеграфии, сигнализации и т.п., посредством которого могут передаваться сообщения, образованные в соответствии с правилами, принятыми для краткости или секретности...*”. Здесь код уже понимается как сокращение и шифрование информации.

В **современных словарях** код определяют как (Словарь иностранных слов, 1988): 1) **система условных сокращенных обозначений и названий, применяемых для передачи, обработки, хранения различной информации** (например, дипломатической, коммерческой, военной); **шифр**; 2) **система символов для передачи сообщений по каналам связи** (например, телеграфным, телемеханики); **информация для обработки на ЭВМ**; 3) **генетический код**. В других словарях его определяют аналогично: **система условных обозначений или сигналов** (телеграфный код, военный код); **сочетание в определенном порядке цифр или букв** (код сейфа, код входной двери); **система знаков и правил их использования** (различают исходный код и код перевода; правила позволяют сопоставлять каждому передаваемому сообщению определенную комбинацию сигналов); **секретное условное сочетание цифр или букв, дающее право доступ кому-либо к чему-либо** (шифр). Чаще всего синонимом кода считают шифр. Конечную последовательность кодовых знаков называют **словом**, а для его записи используют, как правило, либо **цифры** и **числа**, либо **символьные знаки**. **Родственные слова**: кодирование, кодировать, кодировщик, кодовые знаки, сигнальный код, цифровой код, секретный код, штриховой код и др.

Из приведенных расплывчатых определений кода следует, что сегодня его рассматривают как те или иные варианты знаковых, символьных, языковых систем. Но, следует помнить, что **семиотические и лингвистические системы всегда делают упор на две взаимосвязанные стороны любого конкретного материального знака: на его указующий, обозначающий характер** и на его значение, в первую очередь семантическое значение, раскрывающее в той или иной мере содержание объекта, который субъект обозначает соответствующим знаком. Коды, понимаемые как шифры, напротив, изменяют, искажают значение составного, сложного знака, заменяя его элементарные знаки другими знаками или меняя определенным образом их комбинационный порядок, что позволяет скрыть субъекту исходный, истинный смысл сообщения, а также его указания на объект или субъект, которое оно характеризует или которому адресуется. Чаще всего в этих целях используются не буквы, а цифры и числа. Почему именно они? **Числа, в отличие от алфавитных языковых знаков (буквы, слова), обозначают не качественные, а количественные отношения между материальными объектами** (отношения типа “больше”, “меньше”, “равно” и меры). **Они в общем**

случае не указывают на сам объект и не фиксируют его свойства или признаки. Коды-шифры обезличивают, прячут, маскируют объект.

В обезличенном, исключительно количественном, абстрактном, общем характере кодов и кроется их главная особенность и главное достоинство. Заметим, что при этом субъект может использовать коды, подобно языковым знакам, сопоставляя их абсолютно любым объектам, отношениям и свойствам реального мира, а также любым предметам мысли. Но для этого он (или природа, создающая всех субъектов) использует специфические процедуры или процессы связи кодов с внешним или внутренним миром организма (в случае генетических кодов). В этом отношении коды можно подразделить на 2 группы: **предметные коды**, изначально сопоставляемые тем или иным объектам окружающего мира или предметам мысли, и **формальные коды**, рассматриваемые до поры до времени безотносительно привязки их к конкретно обозначаемым ими объектам. Так, например, **генетические коды – это предметные коды**, изначально используемые природой для передачи в живых организмах наследуемых видовых и индивидуальных структур, функций и свойств, а **коды нейронной сети** головного мозга получают ту или иную свою предметность лишь в процессе онтогенеза организма, т.е. их можно рассматривать изначально как **формальные коды** (“заготовки” будущих предметных кодов).

Преимущество кодов перед языковыми знаками заключается в том, что они допускают в пределах наборов своих базовых элементов, видовое разнообразие которых всегда очень ограничено (минимум элементов содержится в двоичной кодовой системе: “0” и “1”, или в логической трактовке “Нет” и “Да”), **практически любые их позиционные перестановки.** Подобные перестановки в рамках алфавитных языковых систем, как правило, весьма лимитированы их смыслом. Так, например, в 3-элементном наборе букв видов “н”, “о” и “с” смысл имеют только 2 набора, или слова, из возможных 27: “нос” и “сон” (остальные, включая наборы “ннн”, “ооо”, “ссс”, “нон” и т.п., семантического смысла не имеют). **Благодаря комбинаторному свойству кода небольшим количеством его различных базовых элементов можно создавать в рамках их конечных наборов огромное количество комбинаций** (комбинации, значения или реализации формального кода), применяя их далее как указующие или обозначающие знаки (значения предметного кода) для идентификации субъектом в ходе его жизнедеятельности познаваемых им объектов, явлений и процессов окружающего мира.

Дадим наиболее общее определение коду. **Код задается на конечном множестве M различных между собой кодовых знаков, или базовых элементов кода** (они образуют основание кода $m=2,3,4,\dots$), **которые позиционно упорядочены в пространстве и/или во времени в рамках ограниченных наборов, или слов, кода** (значность, разрядность или длина наборов кода $n=2, 3, 4,\dots$; одни и те же элементы могут неоднократно повторяться в любом наборе) **и над которыми внутри наборов допустимы отношения любых их позиционных перестановок.** Для пространственно упорядоченных кодов можно выделить **1-мерные** (линейные), **2-мерные** (плоские), **3-мерные** (объемные), а в общем случае – **многомерные** коды. **Временные коды** – это всегда линейные коды (время течет в одном направлении – из прошлого в будущее). **В процессе передачи и обработки кодов возможен переход пространственных кодов во временные и наоборот.** Код называют **равномерным**, если все его наборы имеют одинаковую длину (в противном случае код **неравномерный**). **Полный код** – это код, в котором используются все его возможные уникальные кодовые комбинации (каждая из них отличается от остальных теми или иными позициями своих элементов). Количество всевозможных комбинаций (значений кода) определяет **максимальный объем кода N .** Для полного равномерного кода $N=m^n$ (например, если $m=2$ и $n=8$, то $N=2^8=256$). Очевидно, что объем кода быстро растет как степенная функция его значности по основанию m (увеличение значности всего лишь на 1 разряд увеличивает объем кода в m раз, на 2 разряда – квадрат m и т.д.).

Следует подчеркнуть, что *все без исключения знаки и коды имеют, независимо от уровня своей абстрактности, материальную природу, свой материальный носитель. Не существует ни одного знака или кода вне материи.* Различают *природные (ПРК)* и *искусственные коды (ИСК)*. Примером первых являются аминокислотные коды белков, генетические нуклеиновые коды, коды нейронной сети головного мозга позвоночных и некоторых хордовых животных, уже обладающих примитивной центральной нервной системой (*черепные: миноги, миксины*). Примеры ИСК - телеграфные коды, компьютерные коды, шифровальные коды и многие другие. Первые ПРК появились на Земле около 4 млрд лет назад с первыми живыми одноклеточными организмами – археями и бактериями. *Природа положила кодовый принцип в основу организации жизни в процессе эволюции, усложнения и естественного отбора первых органических веществ* (углеводороды, сахара, аминокислоты, нуклеотиды и их комплексы), возникших абиотическим путем из простейших неорганических соединений (вода, углекислый газ, метан, аммиак и др.). Человек, создавая свои ИСК, следует принципам и законам природы.

Коды образуют материальный остов, основу, базу, фундамент информации, а также ее надстроечную, сложную, иерархически организованную конструкцию. Типичным примером подобной конструкции служат многоуровневые структуры письменных языков, начиная с букв алфавита, продолжая словами, словосочетаниями и предложениями, завершая крупными текстами с их делением на оглавление, аннотацию, предисловие, разделы, главы, параграфы и абзацы. *Каждый организм, включая бактерий, растений и животных, в ходе своей жизнедеятельности постоянно взаимодействует с окружающим его материальным миром путем обмена с ним веществом и энергией (единство организма и среды).* Некоторые исследователи добавляют – *и путем обмена информацией*, что в общем случае неверно. Да, все без исключения организмы реагируют соответствующим образом на изменения условий внешней среды, но это вовсе не означает, что они извлекают какую-то информацию из среды, логически перерабатывают ее и реализуют свои реакции в зависимости от результатов такой обработки.

У большинства живых организмов их реакции формируются автоматически путем прямого взаимодействия химического вещества или излучения (свет, тепло, радиация) внешней среды с биохимическим, органическим веществом клеток и внутренней среды самого организма. Как правило, такое взаимодействие происходит через внутренние *механизмы безусловных или условных рефлексов* (условные рефлексы на свет и пищу можно выработать даже у бактерий). Эти механизмы реализуются в живых организмах на основе химических сигналов в гуморально-гормональных связях между клетками (через их специфичные белковые или гликопротеиновые рецепторы на поверхности клеток, их органелл или в цитоплазме; заметим, что такие рецепторы можно рассматривать в качестве кодов-шифров, разрешающих или запрещающих доступ конкретным биологическим агентам в клетку) и/или через нервные сигналы рефлекторных дуг между сенсорными и двигательными нейронами периферийной и спинномозговой нервных систем (без прямого участия нейронов головного мозга).

Информация, понимаемая как промежуточные, знаковые, кодовые сообщения о происходящих в окружающем мире или внутри самого организма событиях, формируется лишь в организмах с развитой нервной системой. В таких организмах коды нейронной сети их головного мозга становятся дополнительным, посредническим, весьма важным, эволюционно обусловленным средством взаимодействия организма с внешним миром. Эти коды позволяют в своей совокупности – *Знако-Кодовой Системе (ЗКС)* - формировать в головном мозге познающего субъекта дискретную, материальную, *Информационную Модель Окружающего Мира (ИМОМ)* и использовать ее логические, прогностические, предсказательные возможности в целях выживания как самого организма, так и его вида (*единство организма и его вида*). Опыт, навыки и знания,

закладываемые в ИМОМ в процессе жизнедеятельности субъекта, включая самые ранние стадии его взросления, семейного или общественного воспитания и обучения (*эти стадии проходит не только человек, но в упрощенном виде и высшие, прежде всего стадные, социальные животные*), определяют эффективность модели в решении субъектом задач, постоянно возникающих перед ним в процессе его жизни.

Можно смело утверждать, что вне материальных кодов как единственно возможных носителей информации ее просто нет. Уже само по себе данное сообщение-утверждение является по существу кодом в форме алфавитных знаков естественного языка, необходимым для информационного общения между субъектами. Смысл же сообщения вытекает из логических связей между его отдельными кодами-словами, сформированными в рамках ИМОМ каждого субъекта. Если ИМОМы разных субъектов близки, то субъекты в процессе своего общения поймут, о чем идет речь. Неискушенный читатель может воскликнуть: **а где же в окружающем мире находится то исходное хранилище информации, откуда она извлекается и в каком виде она там хранится?** Для философа-материалиста, продвигающего научную философию, т.е. философию полного материалистического монизма, философию реального мира, или **Фундаментальный Материализм (ФМ)**, ответы на данные вопросы в общих чертах ясны (*детали же необходимо уточнять в процессе дальнейшего развития теории ФМ*).

Главный и самый первый постулат ФМ гласит: **“Во Вселенной нет иной фундаментальной субстанции, кроме материи и ее отношений”** (в упрощенной форме: *“в мироздании нет ничего, кроме материи и ее отношений”*; идеалистическая и религиозная философия противопоставляю материи “мыслящую”, “разумную” или “духовную” субстанцию, которая в конечном итоге сводится к некоему божеству, к Богу). Этот предельно общий постулат-код-сообщение стал возможен лишь благодаря появлению во Вселенной на определенной стадии ее эволюции живых организмов и их высших мыслящих представителей вида Человека разумного. **Материя и ее отношения, образующие Вселенную, не являются хранилищем или складом неких готовых информационных кодов-сообщений**, которые человек мог бы, подобно веществу в форме пищи и воды или энергии в форме света и тепла, непосредственно использовать для собственных нужд. **В материи и ее отношениях самих по себе никакой информации нет** (чувствую, как ортодоксальные философы-материалисты готовы обвинить меня, отрицающего объективность существования информации, в субъективизме, а то и в идеализме).

Но, правде, какова бы она ни была и чьи бы интересы ни задевала, следует всегда смотреть прямо в глаза: **информацию в кодовой форме порождает сам субъект в процессе своего взаимодействия с окружающим его реальным материальным миром, сопровождая свои удачные или не очень удачные попытки познания этого мира весьма своеобразным, избирательным, дискретным, логическим, кодовым, абстрактным анализом отношений в материи, выявляемых субъектом в процессе своего познания.** В ходе опытного и/или теоретического постижения мира субъект формирует в нейронной сети своего головного мозга КИМОМ, которая может как соответствовать в той или иной мере отношениям реального мира, так и значительно, существенно отличаться от них, вольно или невольно искажая и извращая их. В последнем случае субъект и его адепты, распространяющие, пропагандирующие и защищающие свои ошибочные представления, порождают ложную информацию и вводят общество в заблуждение. Вся история человеческой цивилизации последних 10 тысяч лет полна информационных ошибок и заблуждений, что лишний раз подчеркивает субъективный характер формирования информационных кодов и выраженных в них человеческих знаний.

Так, в частности, типичным примером длительного всемирного заблуждения в области астрономии может служить **геоцентрическая модель мира Аристотеля-Птолемея**, господствовавшая в умах астрономов ,на протяжении более 1800 лет – вплоть

до появления в 1543 г. труда Н.Коперника о гелиоцентрической системе (*трактат “Об обращении небесных сфер”*). Еще более длительный период информационного заблуждения – более 2300 лет – характерен для представлений натурфилософов и физиков об атомах. Атомы представлялись им, начиная с Демокрита (5 в. до н.э.), вечными, неделимыми, непроницаемыми, бесструктурными, неизменяемыми, лишенными внутреннего движения (*обладали лишь внешним вечным механическим движением – перемещением в пустом пространстве*), отличающимися друг от друга лишь бесконечным разнообразием форм (*фигур*), размеров и порядка соединения между собой (*Эпикур добавил атомам свойство тяжести, веса*). Физика 20-го века опровергла многие информационные заблуждения механистического, метафизического атомизма. Атомы оказались не вечны, делимы, с внутренней сложной структурой, с внутренним источником энергии и движением элементарных частиц как в электронной оболочке атома, так и в его ядре. Атомы оказались способными к изменению своих физико-химических свойств, включая превращения друг в друга при реакциях радиоактивного распада, а также деления и синтеза атомных ядер.

Еще более длительные заблуждения человечества касаются мифологических и религиозных представлений, противопоставляющих реальному материальному миру “*мир духовный*” (*по существу, мир материальных кодов нейронной сети головного мозга человека, т.е. мир кодируемой материи*), якобы созданный некой нематериальной субстанцией” или, проще говоря, мифическим Богом. ***Большая часть человечества до сих пор тешит себя этими информационными вымыслами, не имеющими под собой никакого научного основания.*** Необходимо отметить, что существует лишь один способ отличить вымысел от правды, ложную информацию от достоверной, заблуждение от истины, случайное мнение от подлинного знания. Этот способ есть проверка всех информационных сообщений и содержащихся в них сведений, мнений, знаний на соответствие реальному материальному миру, доказанным фактам, действительной, не вымышленной истории, опыту, экспериментам и системе научных знаний, включая научные теории, подтвержденные на практике в своих постулатах и следствиях. Известный лозунг “*Практика – критерий истины*” остается в силе сегодня и на отдаленное будущее.

Информация формируется субъектами на основе изучения ими окружающего материального объективного мира, т.е. мира, не зависящего от субъекта и его сознания, если только не принимать во внимание материальные свойства человеческого сознания и рукотворную деятельность субъектов как творцов искусственной реальности. ***В этом смысле информация субъективна.*** Но если она претендует на объяснение и понимание реального мира, то тем самым она претендует на определенную степень объективности. ***Эта степень объективности может быть оценена только путем сопоставления кодового вымысла субъекта с самой объективной реальностью.*** Выше мы видели, что и научное знание может временно и даже длительно ошибаться (*можно говорить о степени научного знания и незнания, мере его определенности и неопределенности*). Но, в отличие от мифологии и религии, ***наука постоянно и тщательно проверяет и перепроверяет все свои прошлые и текущие научные догмы, что гарантирует повышение степени объективности, достоверности, определенности и точности научного знания в исторической перспективе.*** Другого механизма адекватного постижения реального мира, помимо совершенствования, развития, расширения и углубления научного знания, не существует.

Итак, для нас ясно, что ***наличие кодов является необходимым условием наличия самой информации.*** ***Но является ли это условие достаточным?*** Выше шла речь о появлении первых ПРК (*белковые и генетические коды*) уже у одноклеточных организмов на заре возникновения земной жизни – у бактерий. Встает вопрос: несли ли эти коды в себе какую-либо информацию и кто мог быть ее потребителем? Можно углубиться еще в более далекие времена эволюции Вселенной, происходившей исключительно в рамках

неживой, минеральной природы, которая породила на планетах типа Земли разнообразные вулканические и осадочные горные породы и минералы. Ведь упорядоченные кристаллические решетки различных природных минералов также можно рассматривать в качестве простейших, неизменных, объемных кодов. Так, например, кубические ионные решетки кристаллов хлорида натрия, или поваренной соли, с двумя видами элементов в их узлах - катионами натрия и анионами хлора – представляют собой двоичные коды. Несут ли эти коды-решетки сами по себе какую-либо информацию?

Очевидно, что как генетические коды, так и коды кристаллов, сами по себе, безотносительно познающего их субъекта не обладают информацией. Более того, признание данных материальных образований именно кодами есть заслуга познающего субъекта. **Без участия субъекта ни о каких кодах в материи и ее отношениях говорить не приходится** (подчеркнем, что **всеобщая категория отношений материи** включает в себя бесконечное множество отношений различной степени общности и видов, включая отношения движения и положения в пространстве-времени, взаимодействия, превращения и сохранения вещества и энергии, связи-зависимости и независимости, причин и следствий, необходимого и случайного, определенного и неопределенного, прерывного и непрерывного, качества и количества и т.д.). **Коды превращает в информацию познающий субъект. Вне субъекта нет ни кодов, ни информации. Вне субъекта, впрочем, как и внутри его организма, существует лишь материя и ее отношения.** Отличия живого организма, обладающего свойствами субъекта (познания мира в кодовой форме), от большинства бессубъектных объектов заключаются как в кодо-генетической структуре самого субъекта (без нее не было бы субъекта как биологического вида и живого организма), так и в его способности генерировать в своем головном мозге коды, обозначающие объекты материи и их отношения.

Каким образом осуществляется субъектом процесс познания единого материального мира, имеющего, как выяснила современная физика, фундаментальную дискретно-непрерывную структуру (вещество дискретно, т.е. делимо, но не до бесконечности: хотя элементарные частицы имеют сложную внутреннюю структуру, но проявляют вместе с тем и свои непрерывные, волновые свойства; аналогично и физические поля проявляют в тех или иных условиях дискретные, квантовые или непрерывные свойства)? **Вся природа является эволюционным созданием вечно движущейся, самопревращающейся в свои различные формы, виды и состояния, самоорганизующейся материи.** Человек, как дискретно организованный познающий субъект (содержит более 30 трлн собственных клеток), разделяет всю природу на **огромные** (Метагалактика, галактики), **крупные** (звезды и планеты с их внутренними и внешними физическими сферами), **средние** (материки, океаны), **мелкие** (молекулы, макромолекулы) и **мельчайшие** (атомы, элементарные частицы) **части**. Знаковые, кодовые имена этим частям и их элементам, как и наименования всеобщим категориям “**вселенная**”, “**природа**”, “**материя**”, “**отношения**”, дает, обобщая и предварительно вычлняя, выделяя и абстрагируя их из единого слитного мироздания, уже сам субъект.

Эти коды, отнесенные субъектом к соответствующим объектам, процессам и явлениям окружающего человека мира, а также к его собственному, внутреннему, физическому и духовному (предметы мысли) миру, и есть информация. Иными словами, **мыслящий субъект делит, дробит, квантует единый до его умственного анализа мир на отдельные, дискретные материальные части, обозначая соответствующими кодами как сами эти части, так и отношения между ними.** Именно таким путем человек наполняет мир, свое индивидуальное и общественное (через обмен с другими субъектами) сознание информацией. **Вне языковых знаков, вне кодов, вне субъекта и вне его артефактов (в частности, предметные и электронные хранилища информации) информации нет.**

Единая и одновременно многоликая материя и ее отношения могут существовать как без всяких субъектов, так и без всяких кодов. *Последние представляют собой всего лишь новый эволюционный уровень организации природы, тесно связанный с уровнем живой материи, возникшей когда-то в недрах неживой природы.* Этот переход до сих пор многими левоверными людьми, далекими от науки, трактуется как необъяснимое чудо, хотя это “чудо” закономерно определяется истинными, существенными, неотъемлемыми, объективными отношениями самой материи. ***Познавая эти отношения, человек превращает их в информацию, т.е. в “отношения для себя”.*** Перефразируя Канта, в процессе познания окружающего мира субъект преобразует “*вещь в себе*” в “*вещь для субъекта*”. Эти обе “вещи” не тождественны друг другу, хотя обе по-своему материальны: вторая является дискретным ограничением, информационным, кодирующим, материальным образом первой. Вторая “вещь” отражает не все возможные отношения, стороны и свойства первой “вещи”, а лишь некоторые из них, избранные, интересные, существенные для субъекта.

Коды, будучи всегда основой информации, позволяют абстрагироваться от ее конкретного содержания, от ее значения или смысла и связать сам процесс установления такого смысла с процессом адаптации субъекта как живого организма к условиям среды своего существования. Как известно, организм и среда едины, а жизнь представляет собой непрерывный процесс борьбы организмов и их видов за свое существование, включая их естественный отбор, размножение и выживание вида в череде поколений своих потомков. ***Именно в ходе этой борьбы за существование формируются верхние, надстроечные уровни информации и соответствующие связи между кодами разных уровней.*** В головном мозге субъекта такие связи, по всей видимости, соответствуют синаптической структуре нейронной сети, увеличивающей свою разветвленность и сложность по мере взросления, воспитания и образования соответствующего индивидуума.

Коды, позволяя отвлечься от предметности, качества и смысла информации, открывают для субъекта возможности перехода к чисто количественной оценке информации, в том числе с позиций объема памяти, необходимой для ее хранения, эффективной скорости передачи по различным каналам связи (КС) и надежности ее приема конечными потребителями. В простейшем случае полного равномерного двоичного кода каждому информационному сообщению C_i можно сопоставить i -комбинацию набора n -значного кода $(x_1x_2x_3...x_n)_i$, где $x_j \in \{0,1\}$, а объем N этого кода рассматривать как множество различных сообщений $\{C_1, C_2, C_3, \dots, C_N\}$, отличающихся друг от друга по меньшей мере в одном двоичном разряде. Очевидно, что $C_i \neq C_j$ при $i \neq j$, но ошибка при передаче сообщения по КС, состоящая в замене одного или нескольких двоичных символов противоположными им, будет переводить одно сообщение в какое-то другое. Для обнаружения подобных ошибок-замен в технических устройствах используют дублирование передаваемой информации или применяют ***избыточные коды*** (например, коды с дополнительным контрольным разрядом при контроле сообщения на чет или нечет, либо несколько дополнительных разрядов для кодов, исправляющих ошибки).

Почему вообще возможны какие-то ошибки при получении, хранении или передаче информации между объектами и субъектами, между самими организмами-субъектами или между техническими устройствами? Все дело в том, что ***в реальном мире объективно и постоянно в силу бесконечного движения материи реализуется бесчисленное множество различных противоположных материальных процессов, связанных друг с другом.*** Это процессы созидания и разрушения материальных образований, их объединения и разъединения, взаимодействия и превращения друг в друга. Во времена абсолютного, механистического детерминизма философы и ученые ошибочно полагали, что все процессы в мироздании строго необходимы, детерминированы, закономерны, а потому принципиально предсказуемы для знающего субъекта. Знаменитый франц.

астроном, математик и физик, последователь Ньютона **Пьер-Симон Лаплас** (1749-1827) постулировал, что если бы какой-то субъект смог бы однажды узнать положения и скорости всех частиц в мире, то он сумел бы совершенно точно предсказать наперед все события во Вселенной (*позже такого сверхразумного субъекта назвали демоном Лапласа*).

Классический, лапласовский детерминизм стал наряду с механицизмом еще одной догмой научного европейского мировоззрения Нового времени, утвердившей фактически ложную идею полной предопределенности, фатализма развития природы (*по сути, эта идея аналогична религиозной догме божественного провидения*). **Подобное, исторически обусловленное научное заблуждение, абсолютизирующее мировой порядок, пришлось позже преодолевать ученым в термодинамике газовых и жидких сред, в статистической физике и теории броуновского движения, в статистической теории связи и кибернетике, в квантовой механике.**

В середине 19-го века наука возродила через понятия **энтропии** (мера беспорядка, хаоса или, напротив, противоположности хаоса - порядка) господствовавшее еще в ранней античности интуитивное понятие **Хаоса** (древние люди, включая египтян и шумеров, верили, что земной и небесный миры произошли из Хаоса, породившего и самих богов). Энтропия является вероятностной функцией текущего состояния материальной системы и ее отношений (например, в термодинамике газа это множество хаотически движущихся молекул газа). Энтропия имеет максимальное значение, характеризующее полный хаос, для отношений, в которых варианты или исходы их возможных реализаций (например, направления или траектории движения молекул газа или броуновской частицы в жидкости) равновероятны, и минимальна, равна нулю, в случае достоверной реализации лишь одного единственно возможного варианта рассматриваемых отношений (в частности, энтропия равна нулю при абсолютном нуле температуры).

Сегодня в науке общепризнано, что мироздание эволюционирует не только в соответствии с законами природы, имеющими статус необходимости в рамках тех или иных определенных внешних условий среды (*температура, радиация, давление, плотность вещества, концентрация химических элементов и т.д.*), но и одновременно с законами, имеющими в данных условиях статус возможности, т.е. законами вероятности, случайности, стохастичности (*от греч. stochasis догадка*), статистики (*от лат. status состояние*). Именно совместное действие необходимых и случайных факторов и причин позволяет понять самотворящий, самоорганизующий эволюционно-диалектический характер материи и созданной ею природы, включая познающих живых субъектов как части природы. Необходимо подчеркнуть, что случайность является не следствием незнания познающим субъектом той или иной ситуации, а носит объективный, независимый от субъекта характер и познается им как закономерность вероятности.

Кодовый способ представления информации в сочетании с вероятностными процессами ее получения и распространения посредством субъектов или технических устройств стал в середине двадцатого столетия основой **научного измерения информации** (*нахождение числовой меры количества информации в двоичных единицах - битах*), а также создания **статистической теории информации**, позволяющей исследовать процессы хранения, передачи и приема информации в виде различных физических непрерывных или дискретных сигналов по тем или иным техническим каналам связи. В настоящей работе нет необходимости углубляться в общие вопросы теории информации, но представляет исторический интерес мнение одного из основателей статистической теории связи и теории информации Норберта Винера.

Он писал в 1956 г. (*выделения шрифтом – Г.А.Л.*): **“...статистический подход к вопросам теории связи получил повсеместное распространение. Я подошел к теории информации с позиций изучения электрических систем, проводящих непрерывный ток...В то же время Клод Шеннон из Телефонной лаборатории Белла параллельно разрабатывал общую и во многом эквивалентную теорию с точки зрения теории электрических**

переключательных схем (диссертация и статья Шеннона по релейно-контактным схемам опубликована в 1938 г.; - Г.А.Л.)... Шеннон любил дискретное и сторонился непрерывного. Он рассматривал дискретные сообщения как последовательность во времени утвердительных и отрицательных ответов, и каждый выбор между “да” или “нет” считал элементом информации. В то же время я, занимаясь теорией непрерывной фильтрации...пришел к весьма близкому определению единицы информации (1 двоичный разряд, или 1 бит; - Г.А.Л.). Вводя определение количества информации по Шеннону-Винеру...мы совершили радикальный переворот в этой области”. Честь и хвала первооткрывателям!

4. О философской сущности информации. Определение информации

Подведем окончательные итоги нашему логико-историко-философскому анализу столь общей категории, охватывающей собой, по мнению автора, абсолютно все знания человечества о себе и Вселенной, как категории под именем “**Информация**”.

Отметим, что существуют и другие, отличные от авторского материалистические взгляды на степень общности данной категории, ее содержание, объем и особенности. Более того, известны бесчисленные рассуждения философов-идеалистов и теологов прошлого и настоящего времени, связывающих информацию не с материей и ее отношениями, а исключительно с некими нематериальными, духовными, сверхъестественными, божественными сущностями (*вымышленными духами и богами люди всегда любили оправдывать свои страхи, слабости и дремучее невежество*). Эти взгляды мы оставим без внимания и критического разбора в связи с их принципиальной несостоятельностью и стремлением автора избежать психологической перегрузки ума читателей настоящей работы. На мой взгляд, категория “**Информация**” по степени своей общности принадлежит к двум первейшим и важнейшим категориям **Фундаментального Материализма** (Гуртовцев А.Л. “*Фундаментальный материализм. Философия реального мира*” - М.: Грин Принт, 2024. - 628 с. формата А4) - категориям “**Материя**” и “**Отношения**”.

Когда-то для наших далеких первобытных предков *вся Вселенная сводилась всего лишь к двум своим половинкам* – плоской, неподвижной **Земле** под ногами познающего человека-субъекта, облаченного в шкуру убитого им зверя, и **Неба** над его головой, которое почему-то непрерывно, днем и ночью вращалось вместе с “прикрепленными” к нему светилами - Солнцем, Луной и звездами. В ходе длительной эволюции человеческого рода-племени, его выживания и общественно-трудового развития в дикой природе, зарождения и становления земной цивилизации, знания человека о Вселенной и о себе самом постепенно возрастали, расширялись, углублялись, дифференцировались, детализировались и обобщались, становились конкретнее и абстрактнее. Пришло время, когда человек мысленно отделил себя от окружающего мира, от живой и неживой природы, а все вещи и предметы вокруг стал изучать локально, отдельно, независимо от их происхождения, истории и связей друг с другом, удивляясь при этом внутренней гармонии вещей, целесообразности и разумности их устройства.

Люди, научившись создавать, начиная с простейших каменных орудий труда (*скрепки, рубила, топоры*), более сложные вещи (*копья, стрелы, луки, щиты, плуги, колеса, повозки, посуду, украшения*), предположили, исходя из собственного опыта, что и объекты природы также когда-то кто-то более могущественный, более умелый и более разумный чем человек сделал по своему замыслу. Люди стали искать незримых сущностей вокруг себя, стали оживлять, одушевлять, одухотворять, обожествлять, олицетворять природу, наделяя ее нематериальными, духовными, сверхъестественными силами. Аналогично и свою собственную, внутрителесную, непонятную способность думать, мыслить, познавать природные вещи и создавать по собственному разумению

новые рукотворные предметы человек также связал с действием тех же невидимых сил, но уже “работающих” внутри своего же организма, внутри сердца, мозга, души (тысячелетиями люди не понимали, где находится их разум: то ли в сердце, то ли в мозге, то ли в каком-то другом органе). На этой стадии познания и объяснения мироздания застыла и большая часть современного человечества, продолжающая наивно жить архаичными мистическими, мифологическими и религиозными представлениями.

Современный ФМ, базовые положения которого автор формулирует в своих философских работах, рассматривает познание человеком-субъектом окружающего его материального мира, а также внутреннего, духовного мира самого субъекта, исключительно как взаимоотношения двух сложных сугубо материальных систем взаимодействующих форм – базовой материи и кодирующей материи. Такой подход связан с философским пониманием сущности человека-объекта-субъекта как эволюционного продукта развития живой природы, находящегося с ней в теснейшем **генетическом** (единство происхождения всех живых организмов, включая бактерий, растений и животных), **историческом** (историческая изменчивость видов и их естественный отбор с наследованием видовых и индивидуальных мутационных признаков) и **материальном** (физико-химико-энергетическое единство не только организма и среды, но и всех материальных образований живой и неживой природы) **единстве**. Иными словами, **одна материальная система-субъект, обладающая некоторыми новыми эволюционно обусловленными качествами** (живой организм-субъект с развитой центральной нервной системой) **познает другую материальную систему, которая может быть не только объектом, но и субъектом.**

Итак, у нас имеется 2 материальные системы: **Материальный Окружающий Мир (МOM)**, объединяющий множество Объектов и Субъектов (**объектно-субъектный мир**) и **Материальный Познающий Субъект (МПС)**, как высший животный организм, обладающий высокоразвитой центральной нервной системой, включая нейронную сеть головного мозга. В соответствии с рассмотренными выше в работе процессами познания новейшую концепцию или теорию познания можно компактно представить в виде 3-уровневой схемы с вложенными подуровнями внутри самого познающего субъекта:

{**МOM**} ↔ {**Языковая Знако-Кодовая Система (ЯЗКС)** как внешний носитель информации} ↔ {**МПС** = [Животный организм + **Нейронно-Кодовая Система (НКС)** как внутренний носитель информации + **Информационная Модель Окружающего Мира (ИМОМ)**, правильно или неправильно, адекватно или фантастически отражающая отношения **МOM**, включая и предметы мысли различных **МПС**]}.}

Таким образом, **в данной общей концепции познания и производства информации полностью исключаются всевозможные нематериальные, иллюзорные, “духовные” сущности. Их нет и быть не может в полностью материальном мире.** Тем самым из философии и мировоззрения человечества выметается громадный исторический пласт ложной информации, связанный с мистическими и религиозными заблуждениями всего человечества. Безусловно, следует понимать, что если духовный мусор легко удаляется из теории, то это еще не означает, что он может быть также легко удален из обыденной жизни человеческой цивилизации, где он накапливался тысячелетиями и укоренился в душах большинства людей. **Приверженность населения Земли к религиозным догмам связана с психологическими, индивидуальными и социальными потребностями народов современного противоречивого мира и их правителей.** Религия – это ярмо для управления сознанием народных масс, и освободиться от него в первую очередь стремятся критически мыслящие ученые-естественники и научно образованная, здравомыслящая часть общества.

Здесь важно подчеркнуть, что для дальнейшего развития цивилизации опасны, страшны и вредны не только массовые мистико-религиозные предрассудки и

зablуждения, но и другие виды массовой дезинформации. Широко известны на этот счет откровения министра пропаганды 3-го рейха Геббельса, который нагло заявлял: *“Дайте мне средства массовой информации, и я из любого народа сделаю стадо свиней... Ложь, повторенная тысячу раз, становится правдой!”*. Сов. физик **П.Л.Капица (1894-1984)** подтверждал, что *“средства массовой информации не менее опасны, чем средства массового уничтожения”*. Люди должны знать, как рождается, распространяется информация и как она может искажаться в интересах тех или иных правящих партий, групп и властителей. Необходимо сбросить с информации ее ложную, лицемерную личину духовности, нематериальности, сверхъестественности и обнажить ее зримый, чувственный, материальный характер. **Информация создается людьми, субъектами и создается в их сугубо материальных интересах и потребностях, которые часто маскируются всевозможными якобы высокими, благими, духовными, неземными, “божественными” устремлениями.** Материальные интересы и потребности людей следует всесторонне, тщательно выявлять, исследовать и ставить во главу развития всей земной цивилизации как единого живого организма.

Новая материалистическая концепция информационного познания мира, предлагаемая автором, открывает путь для полного материалистического, экспериментального, научного исследования всех разумных, творческих, созидательных, материальных и духовных человеческих способностей и потребностей, освобождая их от архаичных, закабаляющих заблуждений человеческой мысли прошлых эпох. Теперь мы понимаем, что творческий потенциал человека во многом связан с его способностью генерировать и комбинировать материальные коды в нейронной сети своего головного мозга, что в просторечии называется работой воображения. Именно оно создает из базовых кодов их новые комбинации и информационные последовательности или их более сложные, иерархические конструкции, которые способны как приблизить субъект к познаваемым отношениям реального материального мира, так и, напротив, отдалить его в область виртуального, вымышленного, несуществующего мира (*в лучшем случае породить информационные основы нового, рукотворного, искусственного реального мира*). Совершенствуя свое воображение с учетом законов окружающего материального мира, субъект способен в максимальной степени приблизиться к его пониманию и преобразованию в интересах собственной личности и общества в целом.

В заключение дадим развернутое, наиболее полное, общее определение информации, а также его сокращенный, упрощенный вариант. Итак, **“Информация – это отношения реального материального мира, которые субъект, познавая, преобразует, сохраняет и проявляет в форме материальной **знако-кодовой системы (ЗКС)** своего устного и/или письменного языка, в ЗКС двигательных и других психофизиологических реакций своего организма, в ЗКС нейронной сети своего головного мозга, а также в ЗКС на различных внешних, вторичных, материальных, природных или искусственных носителях”**. Краткое определение: **“Информация – это отношения материального мира, преобразованные субъектом в форму **знако-кодовой системы (ЗКС)**”**.

Возможно, данную работу следовало бы завершить анализом гипотез, связанных с материальными информационными кодами нейронной сети головного мозга животных и человека. Но эта область знаний весьма обширна (*она включает нейробиологию, нейроанатомию, нейрофизиологию, нейроэтологию, нейропсихологию, когнитивную нейробиологию, нейролингвистику, нейросемиотику, нейроинженерию, нейроинформатику и другие направления наук о мозге*) и на сегодняшний день еще слабо исследована, в том числе и по причине того, что многие исследователи не понимают, где конкретно, какую и в каком виде информацию им следует искать в нейронной сети мозга живого организма.

20-буквенный аминокислотный код белков позволяет создавать бесчисленное видовое разнообразие живых организмов (*десятки миллионов видов бактерий, растений, животных*). 4-буквенный нуклеиновый код позволяет надежно кодировать структурные, регуляторные и другие виды генов хромосомных и внехромосомных геномов всех живых организмов. Какой же код используется для кодирования информации в нейронной сети головного мозга животных и человека, если учесть тот непреложный факт, что онтологическая информация по наследству не передается, а каждый раз формируется заново в процессе взросления, воспитания и обучения нового организма? Эта информация не нужна организму после его смерти. Она ему необходима лишь при жизни в процессе его борьбы за существование. Я полагаю, что в этих условиях достаточны простейшие двоичные коды (*любопытно, что такого же мнения придерживался и Н.Винер, тесно сотрудничавший в области кибернетики с мексиканским нейрофизиологом А.Розенблютом*). Эти коды должны храниться в памяти нейронов, и их следует искать там среди клеточных органелл, биохимически или биофизически тесно связанных с плазмолеммой клеток, с аксонами нейронов.

Автор надеется, что если ему позволит время и здоровье, еще вернуться к этой теме с обстоятельным обзором и анализом в ближайшем будущем.

Минск, 11 января 2025 г.