

ИНФОРМАЦИЯ В СИСТЕМАХ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Аннотация

Рассматривается сущность информации как одна из основных категорий бытия. Она проявляется при взаимодействии материи, энергии, движения, пространства и времени, кратко MEMST. Доказывается, что информация это отражение изменения количества и качества каждой из категорий MEMST, участвующих в данном системном явлении. Выражения совокупности категорий MEMST информацией различны в системах живого и неживого. Живое передает, приём и хранение данных, сведений, (информации) отражающих изменения категорий MEMST, осуществляет природными органами, эволюционно развитыми для отправления основных функций организма: выживания в среде обитания и выполнения репродуктивности. Люди используют также внешние устройства для передачи, приёма и хранения того, что они считают информацией. Информация передается в виде условных символов, кодов, цифр и др знаков. Смыслу и содержанию системы неживой природы соответствует состояние материи, энергии, движения, пространства и времени. В каждом состоянии система стремится к максимальной простоте и минимуму свободной энергии. Вместо репродукции себе подобного, система неживого переходит из одного состояния в другое в результате преобразования количественных изменений в новое качество. Состояние и его изменение/преобразование показывает то, что для живых организмов является информацией о среде обитания.

Информация является понятием реальности. Она проявляется при взаимодействии основных категорий мироздания: материи (вещество, нечто материальное), пространства (объем, в котором располагается материя), движения (фактор существования материи в пространстве и времени), энергии (фактор, обеспечивающий движение и развитие материи) и времени (показатель изменения материи в пространстве). В последующем тексте их совокупность обозначена аббревиатурой английского значения каждого её члена: Matter, Energy, Movement, Space, Time, кратко MEMST.

Современное понятие «информация» выходит за пределы его первоначального, исторического значения *informatio* (лат.) как данные, сведения, факты и знания, передаваемые людьми друг другу. Это означает, что феномен информация не ограничивается только результатом деятельности человеческого сознания, представляя информацию как более общую категорию бытия, проявляющуюся во всех процессах и явлениях живого и неживого, существующего объективно и вне нашего сознания. Все категории MEMST доказаны физиками и математиками применительно к элементарной частице материи, которая определяет строение и поведение материи на всех уровнях её существования и развития.

Основополагающей идеей физических основ информации как феномена является гипотеза, высказанная в 1900г. М. Планком, о квантовом характере поведения элементарных частиц. Это означало, что помимо корпускулярных свойств, элементарные частицы материи обладают волновой функцией. Гейзенберг [15] установил их кинематику и динамику в виде фундаментального закона квантовой теории поля. Бриллюэн [12] понятием «связанная информация» оценил информацию физическими величинами как некоторого состояния физической системы, сопоставимого с термодинамическим состоянием или энтропией (неопределенностью),

Значение волновой функции элементарных частиц для понимания их информационной характеристики было определено Цейлингером [19]. На основе свойств и поведения элементарной частицы в квантовом поле,

принятой в качестве элементарной системы, он объяснил физическую природу квантовой механики. Элементарная система несет наименьшее количество информации - бит, которым он представил одно правильное утверждение, понимая под ним нечто установленное и подтвержденное результатами эксперимента и непосредственного наблюдения. По спинам волновой функции элементарных частиц можно рассчитать объем информации атома любого элемента и следовательно, информационное содержание вещества ими составленного и его изменения на различных этапах химического, термического, каталитического и иного преобразования [2].

Изучение материи на субатомном и атомном уровне и установление информационных характеристик частиц, определили информацию как фундаментальное свойство материи, в том числе и её проявления в живом. В системных явлениях природы информация выражает связь категорий МЕМСТ с *неопределенностью, вероятностью, множеством, разнообразием и сложностью* [11]. Это можно видеть на примере сложных систем геологии, астрономии, кристаллографии. В сложных системах биологии и особенно общества человека, наряду с отмеченными, имеют значение *содержание, смысл, семантика, логика* информации, которыми и посредством которых, человек воспринимает объективную реальность. Так исторически складывалась модель в которой понимание и представление информации происходит через эти категории, а следовательно, исторически у людей сложилось представление, что информация это феномен присутствующий только в сознании человека.

Отметим некоторые общие особенности информации, которые проявляются при взаимодействии категорий МЕМСТ в системах живого и неживого.

- Информация абстрактна - ее нельзя увидеть, пощупать, или осязать каким либо образом. Осознать, ощутить или увидеть можно только носитель информации, физический механизм ее передачи, приема и

хранения, либо изменение состояния системы неживого, т.е., категорий МЕМСТ [7].

- Информация отождествляют с энтропией, поскольку она выражает меру неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени [12].
- Информация - это реальность, существующая вне нашего сознания [5].
- Информация неистребима, поскольку неистребимы категории, выразителем которых она является.

Особенности информации, приведенные выше, справедливы для явлений с измеряемыми, вычисляемыми, конечными физико-химическими параметрами. Материя это элементарные частицы, атом, молекула, масса вещества и др. Движение это перемещение материи во времени и пространстве со скоростью физически не превышающей скорость распространения света. Время это продолжительность данного явления бытия, измеряемая принятыми в данной системе единицами. Другими словами, информация как феномен присущ Мирозданию в нашем понимании и в нашей системе координат.

Однако установлены явления, категории МЕМСТ которых нельзя выразить в единицах классической физики и механики и описать в формулах классической математики. Информация о таких явлениях не является отражением реальности в нашем понимании, поскольку это иная реальность категории МЕМСТ которой, имеют другое содержание и значения. Одним из таких феноменов является начальный момент образования Вселенной, называемым Большим Взрывом. Это было некое состояние времени 0, при котором в объеме, стремящемся к 0, при температуре и плотности материи, стремящемся к бесконечности, произошел взрыв или качественный переход пока неясной совокупности категорий МЕМСТ, в иное, современное состояние. За взрывом последовал процесс расширения Вселенной, которое продолжается и в настоящее время.

Расширение Вселенной как результат ее быстрого остывания после Большого Взрыва, установлено в 1922 [18] и подтверждено в 1946 годах [13]. В последнее время американские астрофизики на космическом телескопе Хаббл получили экспериментальное доказательство Большого Взрыва [10, 14] и предложили инфляционную теорию эволюции Вселенной. Согласно ей, после Большого Взрыва Вселенная за триллионную долю секунды (!) из объекта бесконечной плотности и нулевого объема, превратилась в нечто колоссальное, многократно превышающее всю наблюдаемую часть Вселенной. Это не вписывается в сложившиеся представления о материи, скорости как свойстве материи, а, следовательно, и пространстве, в котором эта материя развивается, и времени как линейной функции. Следовательно, существуют феномены во Вселенной типа тёмной материи и черных дыр, антимиров и др., проявления категорий МЕМСТ в которых иное.

Категории МЕМСТ проявляются различно в живом и неживом. Организация материи в живом позволяет осуществлять передачу и приём изменений категорий МЕМСТ (информации) символами, условными кодами, сигналами, импульсами, либо волнами или квантами энергии, специально созданными техническими устройствами, либо природными органами, эволюционно организованными для этого в организме как совокупность клеток (молекул).

Неживое, т.е. не наделенное разумом и органами чувств – природным аппаратом приема, обработки, хранения и передачи информации, организовано иначе. В основе его лежит принцип минимума свободной энергии, к которому стремится любая система, кристалл или литосферная плита. В любом элементе неживой природы трудно представить часть, ответственную за передачу и прием информации. Пока можно считать, что алгоритм изменений категорий МЕМСТ в системе неживой природы, определяется термодинамическим состоянием (энтропией) всей системы и сопутствующим ему изменением волнового и корпускулярного излучения. При достижении определенного критического соотношения значений соотношения температура – давление (РТ), для данных условий, в которых

находится система, срабатывает природный алгоритм, который перестраивает её структуру, качественный состав и энергетическое состояние, приспособлявая её к новым условиям, что вызывает соответствующее изменение волнового и корпускулярного излучения.

В неживом категории MEMST, имеют смысл и содержание только в конкретном явлении с конечными параметрами. Например, на Земле о количестве и качестве категорий MEMST, вовлеченных в конкретное явление или процесс, происходящий в результате силы гравитации, теплового, радиационного, светового и иного излучения Солнца, влияния гравитации Луны и термоядерных и иных реакций внутри Земли, мы (живое) судим по информации. В общем виде это абсолютное и относительное количество и качество материи (вещества), данного системного явления, проявляющееся в данном пространстве и времени, обладающей энергией и динамикой. Такая мера в любом явлении вполне конкретна, поскольку может быть выражена математически и физически.

Феномен информации в неживой природе, был установлен благодаря двум принципиальным открытиям, сделанными физиками в последние годы. К первому можно отнести зафиксированный квантовый переход от двухуровневой атомной системы к одному фотону. Физики [16] осуществили успешную передачу информации в виде квантовой памяти от двух различных групп атомов рубидия к одному фотону. Информации о пространственном положении группы атомов была передана и зафиксирована в виде вертикальной или горизонтальной оптической поляризации. Эксперимент показал факт передачи в пространстве данных о неживой материи, причем, информация выступила как мера количества и качества исходной материи и воспроизведенной энергии.

Второе - это открытие принципа голографии [17], основанного на двух положениях. Вся информация, заключенная в некоем трехмерном пространстве, может быть отражена на границе этого пространства как голограмма. Граница этого пространства должна содержать, по крайней мере,

одну степень свободы. Другими словами, все, что происходит в закрытом пространстве, отражается как информация на «стенах», ограничивающих это пространство, наподобие тени на стене от свечи.

Отмеченные выше категории MEMST, совокупность которых и выражает информация, в науках о Земле проявляются в геологических образованиях различного масштаба, строения и генезиса от литосферных плит Земной коры, тектонических структур в виде платформ и горных складчатых сооружений, геоморфологических элементов земной поверхности, горных пород до минералов их составляющих. Каждый из них несет информацию независимо от масштаба объекта. Все атомы в кристаллической решетке минерала являются носителями информации, измеряемой битами [9]. Элементы структуры Земли и её коры представляют взаимосвязанное и взаимозависимое единство категорий MEMST, в котором:

Материя - твердое, жидкое и газообразное вещество, составляющее ядро, мантию и континентальные глыбы литосферы, горные породы и их петрографические совокупности, а также воды мирового океана.

Энергия геологических процессов – геотермическая, гравитационная, химических реакций, а также космическая, как двигатель процессов, происходящих или происходивших в гидросфере, литосфере и атмосфере.

Движение геологической материи - это все процессы динамической геологии, сопровождающиеся гравитационным перемещением масс горных пород на поверхности и образованием рельефа Земной поверхности и геотектоническое движение материи внутри Земли, вызванное термодинамическими факторами.

Пространство это геологическая среда, в которой происходят геологические и тектонические процессы.

Время в геологии абсолютно и отражает данное, конкретное явление или процесс. Например, упругие волны от очага землетрясения, происходящего в течение секунд, распространяются на сотни километров в течение часов. Образование оврагов протекает годы. Ледниковые периоды или наступление ледников на сушу продолжались сотни тысяч лет.

Горообразование, или орогенез длилось сотни тысяч лет. Накопление осадков в седиментационной впадине могло продолжаться десятки млн. лет.

Взаимоотношение категорий MEMST в геологических процессах и отражение этого взаимоотношения в информации, подчинено двум установленным законам природы. Первый, это переход неизбежных, медленных количественных изменений состояния любой системы в быстро текущие, катастрофические качественные изменения этого состояния (массы, температуры, давления, фазового состояния и др.). Второй закон гласит, любая система строится по принципу максимальной простоты, что означает, природа выбирает среди всех сложных самый простой вариант построения системы, обладающей минимумом свободной энергии (энтропии) и максимумом термодинамической стабильности. Эта простота всегда индивидуальна в данных условиях среды.

Проявления категорий MEMST в геологии выражено в феномене получившее название геологическая форма развития материи (ГФСМ) [1, 4]. Движения геологических структур и минеральных образований многообразны, но в каждом конкретном случае подчинены этим двум законам. Примером тому может служить любой геологический процесс, например длительное разрушение или выветривание геологических образований и пород с последующим быстрым гравитационным перемещением разрушенного материала; подкоровые, медленные движения магмы и нарастания напряжения с последующим быстрым вулканическим извержением или коллизиями литосферных плит сопровождающиеся сейсмическими явлениями.

Различия в форме движения геологических объектов - механической, динамической, химической, тепловой, движения атомов при кристаллизации или какой-то своеобразной - геологической, не повторяющей все известные, для информации не важно. Информация в любом случае, является отражением изменения категорий MEMST, в конкретном геологическом процессе. Она служит показателем состояния системы и её изменения, происходящие медленно или быстро. Определение этого перехода, или

градиента напряженного состояния недр, является ведущей методологией предсказания катастрофических для живого геологических событий.

Таким образом, информационное взаимодействие между неживыми объектами природы, в том числе и геологическими, не имеет форму передачи и приёма данных и сведений от одного объекта к другому, в традиционной, привычной для человека форме. Изменение неоднородности (информации) в неживом есть изменение соотношения категорий MEMST, которое для человека и для всего животного и растительного мира и имеет смысл как изменение состояния среды обитания.

В созданных человеком техногенных объектах (шахты, терриконы, плотины, водохранилища, метро, городские агломерации, высушенные болота, огромные котлованы в Земле, на месте разработки алмазов, угля и др. ископаемых, искусственные горы насыпанного мусора и др) и при нарушении энергетического и экологического баланса неживой природы (атомные взрывы, техногенные катастрофы на атомных объектах и гидротехнических сооружениях, затопление огромных пространств суши водами искусственных водоёмов) системное единство созданных природой категорий MEMST, нарушено. В силу этого, информация здесь отражает не природное явление, а искусственно нарушенный природный баланс категорий MEMST в данной системе.

Закон простоты не применим к антропогенным процессам и техногенным объектам, но применим закон перехода количественных изменений в новое качество. В каждом конкретном антропогенном явлении или процессе требуется учет возможности перехода к новому качеству, которое негативно повлияет на основные функции живого - выживания в среде обитания и выполнения репродуктивности, которое превзойдет ожидаемые экономические выгоды от антропогенного процесса или явления.

Роль информации как отражение совокупности MEMST в системах живого, особенно наглядно проявляется в общественных формах движения

материи. Здесь информация как мера, соотношения категорий MEMST, дает возможность понять и объяснить результат произошедших системных событий. Два из них, разделенные между собой более чем двумя тысячелетиями, могут служить примером.

Первый - это поход карфагенского полководца Ганнибала через южную Европу для завоевания древнего Рима [6]. Это был грандиозный социальный системный процесс второго века до нашей эры. Он вовлек в свою орбиту социальную энергию десятков народов и народностей Европы, происходил на значительной территории юга Европы, протекал в определенное время (218-216 д.н.э.) и выразился в духовном, интеллектуальном и физическом противостоянии двух великих исторических личностей: карфагенского полководца Ганнибала Барки и римского полководца Сципиона Африканского. Каждый из них как бы сконцентрировал традиции и энергию своего социума: Карфагена и Рима [3].

Информация, как мера взаимоотношения категорий MEMST в данном социальном явлении, помогает понять результат похода. Покорять Рим Ганнибал отправился из Иберии (Испании) во главе 100 тысячной армии имея 27 слонов – танков того времени. Он пересек Пиренеи, Альпы и Апеннины, болотистые низменности бассейна реки По, выиграл десятки сражений, в том числе, историческую победу при Каннах, где его 50 тысячная к этому времени армия нанесла сокрушительное поражение 89-тысячной армии римлян.

Анализ данного исторического системного события с точки зрения взаимодействия категорий MEMST, показывает, что результат компании зависел не только от соотношения военных сил. Большую роль в исходе компании, не учтенную карфагенянами, сыграли народы, с которыми столкнулось войско Ганнибала. Он не учел масштабы географического *пространства*, которое планировал пересечь и рисков на нем. В расчет не принималось историческое *времени* и *энергия* народов, которые взаимодействовали и противостояли карфагенянам на данной территории, включая народы древнего Рима того времени. Вместо этого собиралась

информация о возможных противниках и их военном потенциале. Как результат, несмотря на множество успешно выигранных баталий, включая историческую победу при Каннах, Ганнибал проиграл эту войну. Общей целью этой войны была политическая целесообразность и возможные территориальные приобретения, Факторы пространства и социальной энергии социумов и этносов, которые планировалось завоевать, практически не учитывались. В этом примере можно видеть, что при планировании и реализации этого мероприятия выпали две или даже три категории MEMST.

Второй пример - это проект поворота рек Западной Сибири на юг [8]. Его также можно рассматривать как системное социальное явление XX века. В случае реализации проекта оно могло вовлечь в свою орбиту огромную социальную массу, затронув интересы миллионов людей. Ученые России провели анализ категорий MEMST, представив информацию показавшую, что поворот даже нескольких процентов стока Енисея сопряжен с опасностью необратимых изменений в короткой исторической перспективе энергетического и природного баланса природных экологических систем на огромных территориях от Арктического побережья до севера Средней Азии.

Заключение.

Информация - одна из основных категорий бытия, которая проявляется при взаимодействии материи, энергии, движения, пространства и времени, кратко названных MEMST. Информация отражает изменение количества и качества каждой из категорий MEMST, участвующих в данном системном явлении. Совокупности категорий MEMST выражаются информацией различно в системах живого и неживого.

Живые существа передают, принимают и хранят данные, сведения (информацию), отражающие изменения категорий MEMST природными органами, эволюционно развитыми для отправления основных функций живого существа: выживания в среде обитания и выполнения репродуктивности. Люди используют также внешние технические устройства

и условные символы, коды, создаваемые для передачи, приёма и хранения того, что они считают информацией.

Неживые системы природы не имеют функций выживания и воспроизводства себе подобного. Вместо них основной смысл и содержание имеет состояние материи, энергии, движения, пространства и времени системы. Выживает система, обладающая максимальной простотой и минимумом свободной энергии, в данных условиях среды. Вместо репродукции, система неживого переходит из одного состояния в другое в результате преобразования неизбежных количественных изменений в новое качество. Для живого этот переход означает событие в среде обитания, в том числе и катастрофическое, показателем которого является информация о термодинамическом и ином состоянии системы MEMST.

Информация как сущность или основная категория бытия, может рассматриваться только применительно к системным явлениям, в которых в диалектическом единстве взаимодействуют все категории мироздания: материя, энергия, движение, пространство, время и информация как их выразитель.

Особенно важное прикладное значение имеет информация в системных явлениях социального, экономического и исторического плана. Крупные социальные события и явления, вовлекающие огромные материальные и людские ресурсы (материя), энергию и интеллект людей, а также ископаемое и биологическое топливо (энергия), результат которых распространяется на огромные территории (пространство) и оказывающие влияние на другие категории в долговременной перспективе (время) всегда должны быть просчитаны и сбалансированы по категориям MEMST.

Литература

1. *Букановский В.М.* (1955) О предмете геология и ее месте в системе неорганического естествознания, в свете воззрений Ф.Энгельса. Уч. записки Молотовского ун-та. Т. 9, вып. 1.
2. *Гуревич И.М.* (2007) Законы информатики – основа строения и познания сложных систем, Торус Пресс. – М. С 397
3. *Гумилев Л.Н.* (1998) От Руси до России. Изд. – М.: Сварог и К. – С. 5-17.
4. *Зубков И.Ф.* (1979) Проблемы геологической формы движения материи. – М.: Наука
5. *Коллин К.К.* (2005) Природа информации и философские основы информатики //Открытое образование, № 2 (49). – С. 43-51
6. *Лансел С.* (2002) Ганнибал. Молодая гвардия. Сер. ЖЗЛ. М., сс 110-247
7. *Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С.* (1968) Основы информатики. 2-ое издание. - М.: Наука. С. 320
8. Поворот сибирских рек. //Ведомости, 9 декабря 2005. – С. 3.
9. *Сейфуль-Мулюков Р.Б.* (2010) Нефть – углеводородные последовательности, анализ моделей генезиса и эволюции // Изд-во ИПИРАН, М., с 175.
10. *Танюшева Л.* (2001) Еще одно доказательство Большого Взрыва. www/astronomy.ru_news/2001/05/08/htm
11. *Урсул А.Д.* (1968, 2010 – второе издание) Природа информации. Челябинск,
12. *Brilluen L.* (1956) Science and Information Theory // Columbia university
13. *Gamov Georgii* (1946) Expanding Universe and the Origin of the Elements // Phys. Rev. 70. pp. 572-573
14. *Gerardus 't Hooft.* (1985) On the Quantum Structure of a Black Hole // Nuclear Physics. B. 256, pp 727-745,
15. *Heisenberg, Werner* (1957). “Quantum Theory of Fields and Elementary Particles.” Reviews of Modern Physics, Vol. 29, No. 3, pp 269-78.
16. *Kuzmich Alex, Matsukevich Dzmitru.* (2004) Quantum State Transfer between Matter and Light// Science. Oct. 22
17. *Susskind L.* (1995) The World as a Hologram// Math Phys., 36, pp 6377-6396
18. *Tolman Richard C.* (1922) Thermodynamic Treatment of the Possible Formation of Helium from Hydrogen// J. American Chemical Society 44, pp 1902-1908
19. *Zeilinger A.* (1999) A foundation principal for Quantum Mechanics // Foundation of Physics. 29 (4), pp 631-43

INFORMATION IN THE ANIMATE AND INANIMATE

Rustem Seyful-Mulyukov
Institute of Informatics Problem
Russian Academy of Sciences

22th May 2013, Moscow

THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF THE INFORMATION SCIENCE

Abstract

The essence of information is considered presenting as one of main entity of the reality. Information is the reflection of Matter, Energy, Movement, Space and Time (MEMST) in the given system phenomenon. It reflects each category of the quality and quantity changes in the given natural or social phenomenon. The expression by information of MEMST totality is different in abiotic and living thing.

Every living creature the transmission, receipt and storage of data, intelligence, knowledge (information) executes by sensory organs have been developed evolutionary as the complex of cells to realize its two main functions survive in the given media and the provision of the reproduction. Human being also is using many kinds of the technical facilities to transmit and receipts anything they consider as information.

For the abiotic the state of a system is the only sense instead of functions, so any abiotic system strives for minimal free (Helmholtz) energy and maximum simplicity in the given media. Instead of the reproduction abiotic system turns into other state as the result of the changing the quantity to new quality. For the living thing this turning means the event in the habitat and information is the indicator of thermodynamic and others state of MEMST system.