**В поисках определения термина «информация»**

Прозоров А.

**В поисках определения**

На протяжении многих лет истории люди находились в поисках решения вопроса "что «лежит» вначале". Не смотря на то, что ответ до сих пор не получен, сделано не мало. Процесс осознания структур, явлений или идей, лежащих в начале Универсума (вселенной) бесконечен и спералевиден. Любопытно также и то, что многие вещи, понятные подсознательно, чрезвычайно сложно доказать или, напротив, опровергнуть. Кроме этого, понятно, что по мере углубления поиска количество нерешенных вопросов растет и вопросы с каждой итерацией, с каждым витком спирали становятся "интереснее". С одной стороны, количество неопределенности уменьшается, т.к. процесс поиска успешно продвигается и площадь сферы наших познаний увеличивается, с другой стороны, количество неопределенности растет опережающими темпами, по этой же причине. Эта причинно-следственная цепочка существует всегда и разорвать ее в общем виде — невозможно.

Интерполируя эту общую закономерность на обычные творческие явления, какими, например, являются создание этой статьи, либо информационной системы, можно сказать, что для успешного решения поставленной задачи в условиях дефицита ресурсов (реальные условия) нужно четко представлять площадь рассматриваемой сферы, которая будет являться границами той предметной области, которую мы собрались описывать (в статье) или моделировать (в информационной системе).

Такой подход, с одной стороны, исключает детали, находящиеся за пределами рассматриваемой сферы предметной области, внося тем самым объективные неточности, с другой стороны, позволяет сфокусироавться на том, что находится внутри нее, делая возможным движение вперед.

Исходя из существования вышеуказанной причинно-следственной цепочки и невозможности ее разрыва, становится понятным и то, что любое творческое явление в большей или меньшей степени содержит объективные неточности, берущие начало в существовании границ рассматриваемой сферы. Таким образом, целесообразно говорить только о количестве неточностей в творческом явлении, но не о факте их наличия или отсутствия.

В процессе поиска определения термину «информация», автор следовал вышеописанному критерию: определил границы и закончил поиск, как только почувствовал, что достиг их.

Как стало понятно в процессе поиска, дать абсолютно точное определение термину «информация» невозможно. Возможно лишь иметь определение адекватное в такой-то момент времени, в таких-то условиях.

Приведу определение, на мой взгляд, адекватное для условий этой статьи, на момент времени 11 марта 2003 года.

«Информация» — это... Информация. К сожалению, такого "тривиального" определения термину «информация» найти не удалось и даже более того, определения, построенные по схеме «это называется» — заведомо уязвимы из-за своей незаконченности, которая может проявиться после изменения (расширения) смысла объектов или явлений, используемых в определении. Ибо сохраняется вероятность появления в уже известных объектах ранее не известных свойств, что меняет ранее выработанное понятие; сохряняется также возможность обнаружения ранее не известных объектов или явлений, свойствам которых ранее выработанные первичные понятия не вполне отвечают или даже совсем не отвечают. [Вальтух] с.47

Современной науке известны три фундаментальные и взаимосвязанные субстанции Универсума: материя, энергия и информация. Масса рассматривается как мера воздействия гравитации на материю и мера инерции; энергия — как мера движения материи; информация, понятая в количественном смысле, — как мера организации, присущей материальным объектам. [Miller] с.21

**Ускользающая суть «информации»**

Ситуация с «информацией» осложняется тем, что вышепреведенное определение совершенно не дает понятий содержанию информации, а лишь затрагивает ее количественную сторону. Такая же ситуация обстоит и с широко используемой формулой Шеннона, которая позволяет получить количество информации, воплощенной в некоторой системе. В общем виде формула Шеннона определяет, что "общее количество информации в системе есть сумма ее величин, воплощенных в состояниях системы". Примечательно, что первоначально формула Шеннона была выработана для решения задачи нахождения наиболее экономичного кода для передачи сообщений по каналам связи, созданных человеком и ограничивалась только рассмотрением дискретных систем с конечным количеством состояний.

Другими словами на настоящее время понятно, что не существует понятия "информации вообще", т.е. как выражения чего-то общего, присущего одновременно количеству информации и содержанию информации. В этом отношении понятие информации аналогично понятию стоимости: в классической теории стоимости признается понятие стоимости товаров, которая рассматривается как количество воплощенного в них труда и потребительской стоимости, которая рассматривается как совокупность их потребительских качеств; но отсутствует понятие стоимости вообще, как выражения чего-то общего между двумя сторонами товара. [Вальтух] с.41

Таким образом, становится понятно, что информация имеет двойственный характер: она имеет конкретное содержание (качество) и абстрактное количество. [Вальтух] с.53

Кроме этого, становится понятно, что информация разделяется на две составляющие: объективную и субъективную информацию.

В нашем понимании «объективная информация» в количественном смысле есть некоторое свойство физических систем, присущее им независимо от того, воспринимается оно субъектом или нет; это — если временно оставить в стороне сложность — само по себе разнообразие их возможных состояний и вариация распространенности (вероятности) этих состояний. Формула Шеннона при таком рассмотрении представляет собой научное выражение этого свойства физических систем, составляющего закон природы.

Именно понятие объективной информации имеется ввиду в случае, когда говорится об информации, присущей объекту как таковому.

В нашем понимании «субъективная информация» в количественном смысле есть человеческие знания о разнообразии состояний объекта или системы и их распространенности (вероятностях). В конкретных расчетах формула Шеннона прилагается именно к субъективной информации, а точность получаемый выводов зависит от степени приближения субъективной информации к объективной. [Вальтух] с.56

На настоящее время не опровергнуто, что физическая система в принципе не теряет множественности присущих ей состояний, т.е. не превращается в систему, у которой достоверно лишь одно состояние, только потому, что из всех состояний в данный момент и в данном месте кем-то наблюдается именно это состояние.

В итоге получается, что множественность состояний, присущая некоторому объекту или системе независимо от наших знаний о нем, образует объективную неопределенность его состояний. Знания человека об этой множественности, в свою очередь, образуют субъективную неопределенность объекта или системы. Субъективная неопределенность устраняется, когда выясняется, в каком именно состоянии находится объект или система в данное время и в данном месте. Но потому, что объективная неопределенность сохраняется, получение дальнейших сведений об объекте или системе содержит информацию, отличную от нуля.

Характеристическим свойством субъективной информации является то, что как только она получена, — она аннигилирует: сведения, которые у субъекта уже имеются, в дальнейшем не несут никакой информации. Но объективная неопределенность сохраняется и по этому остается возможность получать сведения о других состояниях, несущие положительное количество информации.

**Форма и содержание**

Существует классическая, Гегелевская трактовка категории «форма-содержание»: "Содержание есть ни что иное, как переход формы в содержание, а форма — переход содержания в форму. Этот переход есть одно из важнейших определений." [Гегель] с.298. Понятие «содержание» вводится Гегелем для более адекватного выражения сущности между материей и формой [Крылов]

Кроме Гегелевской трактовки, которая "на сегодняшний день стала тривиальной констатацией факта" [Крылов], в литературе на сегодняшний день имеет место более общая трактовка: "все существующее является выражением только самих изменений (все существующее автономно)". [Крылов]

Все производимое только составляющими конкретный объект образованиями создает его видимость, определенность. Происходящее с объектом не выражает ничего другого, кроме самих изменений, то есть содержанием объекта не могут быть какие-либо, не относящиеся к его составу действия тех или иных образований, а формой — видимость, присущая другим, не входящим в его состав процессам, что и отражено в начальном определении ([Крылов] см. абзац выше). Иными словами, все для определения и манипулирования с объектом имеется в самом объекте, и только оно, то, что в нем присутствует, и есть данный объект. [Крылов]

Более того, высказывается мнение, что "перетекание формы в содержание и обратно не может быть определением свойства. Это лишь констатация того факта, что эти понятия действительно образуют категорию. Так же сведение формулировок определения этого свойства к описанию самого процесса этого перехода, основанного на различном конкретном материале, то же мало эффективно, поскольку фиксирует постепенность, сиюминутность нашего отражения изменений объекта, а не сущность свойства, формирующего данную часть представлений об устройстве любых объектов, хотя несомненно сама картина построена с его участием, поскольку так или иначе в мировоззрении человека всегда присутствуют все зафиксированные в языке, хотя еще и не до конца осознанные свойства". [Крылов]

"Практически знание о наличие этого свойства позволяет смотреть на объект как на законченное, автономное образование, которое не нуждается в участии каких-либо других процессов для своего существования, тем самым предполагается установления периметра всех ему принадлежащих составляющих в виде некоторой определенной данности. Суть практического применения данного свойства заключается в предполагании этого периметра. Если мы имеем представление об объекте, то следует предполагать, что у нас есть право дочертить данный периметр для наиболее развернутого, полного представления о его реальном устройстве, то есть у нас возникает уверенность в целесообразности данной активности". [Крылов]

Достижения науки, в первую очередь теории информации, расширяют границы познанного, создавая тем самым предпосылки к переосмыслению данных ранее определений. Неожиданно появившаяся в начале прошлого века "новая" субстанция Универсума, информация, прямо или косвенно поставила под сомнение многие основопологающие суждения, на которых базировались фундаментальные науки, к которым, в частности, относится философия.

Современный разрыв между достижениями в области технических наук, к которой изначально относилась теория информации, а также математики, к которой относится теория вероятностей и гуманитарными науками, в частности философией, привел к тому, что до сих пор в суждениях многих философов отсутствует понимание значимости "новой" субстанции.

Игнорирование субстанции не может не приводить к неточностям. В частности, в вышеприведенном определении категории «формы-содержания» нет разделения между формой и содержанием; говорится, что одно переходит в другое и наоборот, т.е. по сути, этот «переход» — есть смысл данной категории.

Построим наше рассмотрение от обратного и допустим, что «форма-содержание» есть переход, а не существование двух сущностей, связанных между собой лишь соответствием. Тогда становится справедливым утверждение, что за любым изменением формы автоматически происходит изменение содержания.

Проследуем дальше: есть закон Шеннона, взятый в его первоначальном виде, который определяет оптимальный код передачи информации по рукотворным каналам связи. Интуитивно понятно, что рукотворные каналы связи есть часть Универсума, т.е. использование их в общем определении не компрометирует суть определения. Далее, определимся с понятием код. Определение из теории информации гласит, что код — есть форма представления информации. Информация является субстанцией, что делает ее в такой трактовке эквивалентной другим субстанциям, которыми являются материя и энергия.

Таким образом, если имеется несколько форм представления одного содержания информации, то вышепреведенная трактовка категории «форма-содержание» как перехода одного в другое — неверна.

Обратимся к задаче, решаемой формулой Шеннона: есть содержание, которое оптимальным образом необходимо передать из одной точки в другую. Ключевое требование в этой задаче — оптимально, следовательно, существует несколько способов, т.е. форм передачи.

Из вышесказанного следует, что в принципе форма и содержание различны, но связанны между собой "на уровне способа выражения и существования содержания". [Верещагина]

Более того, раз это так, для человеческого восприятия существует несколько форм одного содержания.

Говоря о множественности форм одного содержания следует иметь ввиду, что при доказательстве множественности форм имелась ввиду субъективная информация; та информация, которая используется человеком. Но тем не менее, не смотря на эту оговорку суть доказательства, на взгляд автора, не меняется.

**Формула количества информации**

Формула Шеннона, измеряющая количество информации (1) выглядит так:



где H — символ количества информации, воплощенной в некоторой системе, i — индекс состояний ситсемы, n — число состояний, p i — вероятность состояния i .

Формула предназначена для измерения количества информации в системах, которым присуще конечное количество дискретных состояний, различающихся по распространенности внутри соответствующих систем. Доказано, что формула Шеннона выражает единственно возможную меру количества информации с системах указанного в ней типа (с точностью до постоянного множителя, который служит для выбора единицы информации). [Файнстейн] сс.10-14

Величина H в формуле Шеннона представляет собой математическое ожидание информации, воплощенной в некоторой системе, имеющей различный состояния i . Единичная информация, воплощеная в состоянии i , определяется по формуле:

I i = log 2 (1/ p i ) (2)

Если система имеет только одно состояние ( n = 1), то для него p i = 1, I i = 0, соответственно M = 0. Если n >= 2, то все вероятности p < 1, все I i > 0, соответственно, H > 0

Вклад каждого из состояний в общую (среднюю) информацию, содержащуюся в ней, определяется величиной

M i = p i I i (3)

Было бы неверно полагать, что этот вклад тем больше, чем больше I i , т.е. чем меньше p i .

M i max достигается при p i = e -1 ~ 0.37 ( M i max = 0.5307); M i убывает вплоть до нуля как при уменьшении, так и при увеличении вероятности по отношению к этому значению.

С учетом (3) формула (1) выглядит так:



Общее количество информации в системе есть сумма ее величин, воплощенных в состояниях системы.

Некоторые выводы

Подведем нашим рассуждениям небольшой итог.

Информация как таковая существует независимо от нас, как одна из трех субстанций Универсума. В этом понимании информация является мерой организации, присущей материальным объектам.

Говоря об информации как таковой, мы имеем ввиду количественный смысл только одной из ее составляющих: объективной либо субъективной.

Объективная информация — часть субстанции, неподвластная нашим намерениям; она существует независимо от нас и нашего представления о ней. Говорить, таким образом, о конкретном содержании (качественном смысле) объективной информации неверно.

Субъективная информация — часть субстанции, подвластная нам: мы можем получать ее из окружающих нас объектов или систем. Субъективной информации не существует без участия субъекта: она появляется в момент получения ее субъектом и в этот же момент аннигилирует (перестает существовать), переходя в сведения.

Количество получаемой субъективной информации тесно связано с количеством знаний у субъекта: дополнительные знания дают возможность получения дополнительной субъективной информации, не доступной другим субъектам, у которых отсутствуют эти знания. Говорить, таким образом, о качественном смысле (конкретном содержании) субъективной информации в общем виде (применительно к множеству субъектов) неверно, в силу того, что восприятие субъективной информации индивидуально для каждого субъекта.

Форма и содержание: сущности, обязательно присутствующие вместе, но не зависящие друг от друга настолько, насколько это возможно. Принципиально возможна количественная оценка различных форм, без привязки к содержанию, следовательно задача по поиску оптимальной формы для заданного содержания теоритически выполнима.

Количество информации в системе может быть увеличено путем равномерного перераспределения вероятностей существующих состояний, без введения новых.

**Список литературы**

Вальтух К.К. Информационная теория стоимости в неравновесных системах. "Янус-К" 2001

Верещагина Т.И. Об аксиологизме методологии. http://aeli.altai.ru/nauka/sbornik/1999/verechag.html

Гегель Г.В.Ф. Феноменология духа. Спб. 1913.т.1

Крылов И. М. Введение в систему объективной философии. http://new-philosophy.narod.ru/sys.htm

Файнстейн А. Основы теории информации. М. Издательство иностранной литературы 1960

Miller J.G. Living Systis. McGraw-Hill 1978