

Попов В.П.

ИНФОРМАЦИЯ — ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАТЕГОРИЯ

Северо-Кавказский федеральный университет

Рассмотрены и проанализированы различные определения информации. Сделаны выводы, что информация содержится в каждом материальном объекте, она вездесуща и, следовательно, является одним из фундаментальных свойств материи; информация не описывает Мир — она совокупная часть Бытия; пространство и время воображаются и ощущаются благодаря информации.

Ключевые слова: информация, пространство, время, ощущение, сознание, наблюдатель.

Для описания Мира, человек вводит различные понятия и термины. Слова «материя», «движение», «время», «пространство», «энергия», «информация» отражают наиболее общие свойства множества различных явлений. При этом в зависимости от точки зрения эти слова порождают образы, часто не согласующиеся между собой. Поясним на примере древней индийской притчи.

Троих слепцов привели к слону, чтобы они его познали. Один ощупал ногу слона, другой ощупал хвост, а третий ощупал бок слона. Слон как столб заявил первый. Нет, слон как верёвка возразил второй. Вы не правы, слон, как гора сказал третий. Каждый видел только часть явления, но не осознавал его целиком. Для правильных представлений о слоне недостаточно трёх ограниченных мнений, необходимо умножить их количество и свести в единую систему.

Аналогичная ситуация сложилась с понятием «информация». В зависимости от сферы интересов формулируются различные определения. Разрозненных мнений накопилось много, но нет цельной картины. Рассмотрим наиболее типичные мнения.

Слово «информация» происходит из латинского языка (*information*) и означает — разъяснение, изложение, осведомленность [1]. Другие определения: «Сообщения, осведомляющие о положении дел, о состоянии чего-либо». «Сообщение, освещающее какие-либо события, положение и ход каких-либо событий [2]. «Сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования» [3]. «Совокупность знаний о фактических данных и зависимостях между ними». «Сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы представления». «Значение, приписанное данным» [4]. Как видно, все определения связаны с познавательной деятельностью человека. Люди, изучающие эту сторону информации, называют себя «функционалистами». **Ключевые слова: сообщение, сведения, знание, данные, значение.**

Учёные, изучающие передачу информации, имеют несколько другое мнение. В статье К. Шеннона и У. Уивера «Математическая теория связи» информация определяется как сообщение, уменьшающее **неопределенность** у получателя информации. Это следует понимать так. На основе сообщений у получателя складывается представление об их содержании. Сообщения, которые уточняют представление, являются информацией, остальные к информации не относятся. Эта мысль развивается в других схожих определениях информации: «Сведения, неизвестные до их получения», «Средство и форма передачи знаний и опыта, сокращающая неопределенность, случайность и неосведомленность» [5].

Кибернетик У.Р. Эшби считал, что «информация появляется там, где есть **разнообразие**». Неясно, о каком разнообразии идёт речь. Разнообразие передаваемых сообщений или разнообразие образов у получателя. Разнообразие проявляется при обработке информации средствами мозга. Одинаковые сигналы могут генерировать разные образы в зависимости от состояния человека. И разные сигналы могут казаться одинаковыми. Сообщение может быть «разнообразным», но не устранять неопределённость у получателя по Шеннону. Например, в информацию о биржевых котировках может вклиниться сообщение о погоде. Разнообразие яркое, но

бессмысленное.

Урсул А.Д. [6] развил определение информации, введя термин «**отражённое разнообразие**». Таким образом, информация по Урсулу — это то, что отразилось в сознании наблюдателя в виде разных образов. Мы уже показали, что не все «разные» образы способствуют пониманию сообщения, устраняют неопределённость. Информационный шум очень разнообразный. Таким образом, описать суть информации через какое-либо разнообразие невозможно. Ключевые слова: **новизна, разнообразие, неопределённость**.

Математическая теория информации игнорирует содержание передаваемых сигналов. «Количество информации» определяется количеством знаков в сообщении [6]. Важно, чтобы передача знаков не сопровождалась искажениями, потерями и пр. Однако ценность передаваемой информации определяется не количеством знаков, а восприятием принимающего субъекта. В этой теории рассуждают о количестве информации, но само понятие «информация» не приводится.

Есть подходы более обобщённые [5]. **Информация есть «обобщенный термин, относящийся к любым сигналам, звукам, знакам и т.д., которые могут передаваться, приниматься, записываться и/или храниться».** Этой точки зрения придерживаются «атрибутисты», которые **квалифицируют информацию как свойство всех материальных объектов, т.е. как атрибут материи** [8]. Мы будем использовать обобщающее понятие «сигнал» для проникновения в суть информации.

Сигнал — это сообщение, часто предельно лаконичное. Например, звонок, вспышка света, выстрел и пр. **Сигнал — это совокупность любых воздействий на органы чувств** и в этом его обобщённый смысл. Сигнал — это сообщение, которое может понять только осведомлённый человек. Сигнал — это ключ способный извлекать из памяти человека соответствующую информацию. Боец знает, что звук трубы есть сигнал к атаке. Сирена оповещает о тревожной ситуации. Запах может напомнить о прошлых событиях.

Язык общения и письменность также относятся к сигналам. Передаётся не смысл, а условные знаки. Чтобы понять произнесённое (написанное) слово, нужно заранее знать его смысл. Для этого изучают иностранные языки. Для того, чтобы оценить **полезность, новизну, разнообразие сообщения** (сигнала) его надо сравнить с аналогом, имеющимся в памяти мозга. Если аналога нет или он далеко спрятан, то сигнал останется бессмысленным раздражителем чувств. Природа посылает человеку не всегда понятные сигналы. Задача науки узнать их смысл.

Знания о Мире, природе и человеке хранятся в памяти мозга. Они могут транслироваться на другие носители. Считывать их может компетентный субъект и технические средства распознавания образов. По сути, только мозг способен осмыслить (отразить, смоделировать) поступающие сообщения, сигналы. Для этого в памяти мозга должны храниться необходимые знания.

Соглашаясь с древними философами о единстве субъективного и объективного, в картину Мира следует включать и «наблюдателя» (человеческое сознание). Только так можно осмыслить понятие «информация». Таким образом, чтобы понять смысл информации, нельзя разделять природу, посылающую нам сигналы, от средств, декодирующих эти сигналы (мозг, память). Передатчик и приёмник информации взаимодействуют как ключ и замок.

Ключ и замок функционируют только при взаимодействии. В отдельности сами по себе они бесполезны. Ключ открывает замок, так же как сигнал открывает память мозга. Сигналы могут быть как внешними, так и внутренними. Размышляющий мозг, посредством нервных импульсов (сигналов) активизирует память, комбинирует блоки информации. Интеллектуальные (информационные) процессы — это симфония сигналов.

Информационный процесс состоит из передающей (сообщающей) части и принимающей (декодирующей, осмысливающей). Например, человек «А» разговаривает с человеком «В», т.е. посылает ему сигналы (фразы), вкладывая в них определённую информацию. Человек «В» принимает сигналы, которые как ключ «открывают» его память. В сознании всплывают образы аналогичные передаваемым. Эти образы комбинируются, обобщаются, т.е. создаётся новая информация. Происходит процесс не просто передачи информации, но процесс создания новой информации. Одна информация порождает другую. Возражая Эшби, следует отметить,

что и абсолютно идентичные сигналы могут генерировать у реципиента разные образы потому, что **однообразия в природе не бывает**. Кроме того, поступление однотипных сигналов способствует лучшему их запоминанию. «Повторение — мать учения».

Можно слегка модифицировать описанный процесс, заменив человека «А» на какой-нибудь объект природы, например, лес. Лес пахнет, шумит, «светит», действует на органы чувств человека. Его сигналы генерируют в мозге соответствующие воспоминания, знания. Сигналы могут предвещать бурю, приятную прогулку и пр.

Как видим, по смыслу оба процесса передачи информации аналогичны, следовательно, информация циркулирует не только в обществе, но и в природе. Кроме того, общество есть часть природы. Не все сигналы, исходящие из природы, понятны человеку. Некоторые он просто не воспринимает. Таким образом, представления атрибутистов об обмене сигналами с природой включают в себя и точку зрения функционалистов об обмене сигналами между людьми. В обобщённом представлении атрибутистов информация становится фундаментальной естественнонаучной категорией, находящаяся рядом с такими понятиями как «вещество», «энергия», «материя», «пространство», «время». Однако, осмыслив универсальность информации, мы ещё не дали адекватного определения этого понятия. Для того чтобы «деревья не мешали видеть лес», следует выявить наиболее общие характеристики для всех видов информации.

1. Если нет субъекта-наблюдателя, то информация остаётся вне поля сознания. О её существовании можно только догадываться. Понятие «наблюдатель» может быть распространено на весь Мир. Если всё взаимосвязано, то это реакция всех на всех. Если пошевелить камень в куче, то другие камни на это отреагируют всеми доступными способами. Столкновение бильярдных шаров отражается в обоих шарах в виде нагрева, деформации, изменения траектории. Таким образом, «наблюдатель», который отреагирует на взаимодействие, всегда найдётся и без человека. Мир взаимосвязан в систему посредством обмена сигналами. Информация — это аспект взаимодействий (Амосов), т.е. в любых взаимодействиях присутствует информация. Взаимодействие осуществляется триедиными потоками Вещества, Энергии, Информации (ВЭИ потоки) [9].

2. Информация не существует без материального носителя (бумага, упругие среды, воздух, вода и др.). Для человека наиболее важный носитель — это мозг. Сигналы и образы частично преобразуют структуры нейронной сети (структурная память). Образы из мозга могут переноситься на другие материальные носители для хранения, трансляции, размножения (письмо, звукозапись и др.). С одной фотопленки можно сделать много фотографий. Книги тиражируются сколько угодно раз. Для трансляции нужно движение вещества — носителя.

3. Для восприятия новизны информации, её разнообразия, ценности мозг должен сравнивать её с информацией уже имеющейся в памяти. Мир для человека не существует без памяти мозга. Сознание «отражает» (моделирует) Мир в виде запоминаемых образов.

4. Сведения или сообщения должны появляться в определённой последовательности, фиксироваться на разных участках носителя, как на киноплёнке. Следы на снегу можно «прочитать», если прошёл один человек. Прошедшая толпа читаемых следов почти не оставляет.

5. Прежде, чем попасть в мозг, информация должна где-то существовать, т.е. вся природа есть хранилище и источник информации. Информация не описывает Мир, она неотделимая часть Бытия [10]. Весь мир сигнализирует (действует на органы чувств). Информация в виде сигналов и знаков попадает в мозг, где отображается, т.е. приобретает образность.

6. Информация никогда не может быть оторвана от материи. Когда ставят канцелярскую печать, то отпечаток сразу появляется на бумаге и отсутствует стадия, когда информация уже «ушла» со штампа и ещё не «прибыла» на бумагу.

Очевидно, что информация связана с пространством (форма) со временем (телеграф Морзе, модуляция радиоволн), с энергией (передача информации всегда требует затрат энергии), с материей (любая информация всегда имеет свой материальный носитель).

Наиболее обобщённо информацию определил академик В.М. Глушков [11]. В его определении **информация — это мера неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени**. Однако мера подразумевает и средство измерения, и измеряющий субъект также. То, что можно измерить, то и есть информация? А то, что пока нет возможности измерить — это что?

К недостаткам определения информации по Глушкову следует отнести использование понятий «пространство» и «время». Что такое пространство и время до сих пор нет четкого понимания. Получается, что информация определяется посредством других неопределенных понятий, что не вносит ясности. Тем не менее, В.М. Глушков ввел важное понятие «неоднородность». Итак, ключевыми обобщёнными словами к понятию «информация» являются: **неоднородности, сигналы, отражение, комбинирование, трансляция.**

Согласно замечаниям, предлагаем модифицированный вариант определения информации. **Информация — это любые неоднородности постоянно движущейся материи.** В нашем определении используются только понятия «материя» и «неоднородность». Движение всегда связывают с энергией. Пространство и время исключены, т.к. являются производными от материи и информации, что будет показано ниже. Что такое материя также не очень ясно. Материя является аксиоматической субстанцией, которая может вызывать ощущение (осознание, отражение, реакцию) у потенциального наблюдателя или регистрирующего устройства.

Неоднородность — это количественная и качественная различимость состояния материи средствами потенциального наблюдателя (регистрирующего устройства). Абсолютно однородная (гипотетическая) среда сознанием не воспринимается. Если человека лишить притока сигналов, то он впадёт в сон. Считается, что мир дискретен, т.е. неоднороден по определению. Если объекты не различимы средствами наблюдателя, то из этого не следует, что они идентичны. Просто различия не доступны наблюдению. Будем считать вещество аналогом материи, а неоднородности аналогичны ряби и вихрям на воде.

В нашем сознании система неоднородностей воспринимается, как образ, форма, свет, звук. На любом материальном носителе информация проявляется, как чередование уплотнений, пятен, полос, слоев, неровностей, намагниченности, наличия зарядов и т.п. Буквенное письмо — неоднородность окраски бумаги. Любая структура — это также чередование неоднородностей материи и энергии (движения), поэтому структура содержит информацию, т.е. различима. Структуры мозга могут хранить колоссальное количество информации.

В нашей концепции неоднородность Мира — понятие первичное, т.к. мир дискретен. Разнообразие вторично — это ощущение, мнение наблюдателя. Наблюдатель оценивает разнообразие образов, которые возникают в сознании под влиянием ощущений. Человек синтезирует образы даже во сне. Разнообразие есть продукт воображения. Разные сигналы, очевидно, могут вызывать разные образы, но и одинаковые сигналы у творческого человека могут вызывать разные образы. Двух одинаковых образов не существует, как в мире нет одинаковых вещей и процессов. Всегда есть, какие то отличия, неоднородности. Лицо человека непрерывно изменяется, но оно узнаваемо. В данном случае воображение нивелирует разнообразие. Время «течёт» и один объект в разные моменты уже будет казаться другим. Неоднородность протекания процессов во времени также информативна. Колебания маятника, волновые процессы (музыка), тепловое (броуновское) движение — это всё проявление информации (следствие неоднородности мира).

Таким образом, вопреки мнению автора [4], следующие формулировки нужно считать правильными:

1. Информация содержится в каждом материальном объекте, она вездесуща и, следовательно, является одним из фундаментальных свойств материи.
2. Информация не описывает Мир — она совокупная часть Бытия (Мир описывает наблюдатель).
3. Пространство и время воображаются, ощущаются благодаря информации.

Глубоким заблуждением являются представления, что пространство есть вместительность материи (Эйнштейн), а неоднородность заполнения этого вместительности материей есть информация (Глушков) Даже, если это так, то, что есть это вместительность? Существует ли это вместительность в реальности? Мы не видим вместительности, мы видим вещество, материю, которое создаёт образ пространства. Неоднородности материи посылают окружению разнообразные сигналы, различимые сознанием. **Источником информации являются неоднородности движущейся материи, они же создают ощущение пространства и времени.**

О пространстве мы судим по мышечным напряжениям (ощущениям) глазных и скелетных мышц. Можно создать иллюзию пространства (виртуальное пространство), заставляя глаз-

ные мышцы напрягаться при рассмотрении виртуальных «картинок». Художники могут на плоском холсте имитировать глубину пространства. Следовательно, чувство пространства возникает в нашем воображении. Младенцу приходится тренировать это воображение. В состоянии медитации можно потерять это чувство. Мозг создал инструменты для познания пространства (системы координат, геометрию и пр.), в реальности ничего подобного нет. Меридианы и параллели существуют только на глобусе.

Для распознавания неоднородностей мозг использует разные приёмы, например, электромагнитные волны разной частоты мозг «метит» цветом. В природе цветов нет, только мозг окрашивает образы для лучшего различения неоднородностей. Природа не пахнет, она сигнализирует потоками молекул, которые попадают в нос. Мозг различает эти потоки, как запахи. Температурные неоднородности предметов мозг разделяет на горячие и холодные. **Очевидно, ощущения не идентичны физической природе сигналов.** Аналогично некоторые ощущения мы называем «пространством» и «временем». Они помогают ориентироваться в Мире. Попробуем разобраться в этих ощущениях.

Проведём мысленный эксперимент. Будем снимать на фотоплёнку циферблат часов с движущейся стрелкой. Рассматривая плёнку, мы ощущаем, что она имеет длину (пространство). Если мы будем рассматривать плёнку через лупу (объектив), то положение взгляда фиксируется, будет двигаться только плёнка относительно глаза. При этом чувство длины плёнки исчезнет, а будет запоминаться череда картинок циферблата.

Чтобы воспринять картинку, глаз с большой скоростью сканирует её. Фокус внимания перемещается по площади рисунка от фрагмента к фрагменту. Образы фрагментов складываются в мозаику и удерживаются памятью. Процесс сканирования сопровождается чувством сокращения глазных мышц. Если закрыть глаза и напрягать мышцы глаз, как бы рассматривая воображаемую протяжённость, то ощущение пространства не возникает. Следовательно, для восприятия пространства нужна информация, исходящая от предмета, образы фрагментов предмета и чувство глазных мышц. Для создания объёмного видения нужны два глаза. Для стереозвуча нужны два уха. Именно это достигается технологиями «виртуального пространства». **Совокупность образов и мышечное чувство (глаз) создаёт ощущение пространства.** Пространство — это неместилище материи. Это расположение одного объекта рядом с другим. Мир непрерывен, поэтому мышление вынуждено по своему усмотрению проводить условные границы, выделяя объекты для наблюдения.

Длину нашей фотоплёнки мы ощущаем, если глаз не фиксирован и имеет возможность рассматривать снимки по всей длине плёнки. Таким образом, ощущение пространства рождается при удерживании в поле зрения сразу нескольких картинок на фоне мышечного чувства.

Изменим эксперимент, будем рассматривать плёнку через лупу или объектив. Плёнку будем протягивать перед неподвижным глазом с такой скоростью, чтобы успеть рассмотреть картинки. Мы будем видеть череду картинок, где часовая стрелка показывает на разные цифры. Чтобы осознать различие картинок, нужно помнить предшествующий образ и сравнивать с настоящим, но при этом чувство длины плёнки исчезнет.

Повторим тот же опыт, но будем быстро протягивать перед взглядом плёнку с фотографиями циферблата часов (так делают в кино) и мы увидим движущуюся стрелку, т.е. проявится ход времени. Понятие «время» ассоциировано с движением, с протеканием процессов. **Очевидно, ощущение времени и пространства основывается на способности запоминать и сравнивать образы.** Экспериментируя с плёнкой, мы можем вызвать чувство и пространства, и времени.

В основе ощущения времени и пространства лежат схожие процессы восприятия информации. Разворачивание событий перед **неподвижным** регистрирующим устройством (наблюдателем) ощущается как время. Мышечное чувство глаз здесь не обязательно. Для восприятия пространства внимание движется относительно неподвижного объекта.

Наш опыт с фотографированием циферблата часов удобен для понимания. Если мы фотографируем, например, движущийся поезд, то для ощущения процесса во времени необходимо сопоставление его с эталонным, равномерным процессом (часами). Многие «равномерные» часы существуют вне сознания и придуманы для удобства, для формализации ощущения времени. Но время может ощущаться и подсознательно посредством внутренних, биологических ча-

сов. Запоминание и сравнение двух рядов событий (информационные процессы) создает субъективное ощущение времени. Итак, нам удалось с помощью атрибутивной информации перевести время в ранг вторичных понятий, дающих сознанию возможность оценивать ряды событий.

Причиной переживания информации в человеческом сознании являются неоднородности материального мира. Движение неоднородностей относительно «наблюдателя» ощущается как время. Движение внимания наблюдателя относительно неоднородностей ощущается как пространство. Ощущение информации, времени и пространства имеет единую, объективную основу — материальный, неоднородный, движущийся мировой субстрат. Попытаемся дать определение пространству и времени. **Пространство — образ, возникающий у наблюдателя, при считывании информации с неоднородного материального субстрата. Время — образ процесса, образ движения неоднородностей вещества.**

Л и т е р а т у р а :

1. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка. — М., 1952. — С. 220.
2. Словарь иностранных слов / Под ред. д. фил. наук В.В. Иванова. — М., 1983. — С. 70
3. *Шрайберг Я.Л., Гончаров М.В.* Справочное руководство по основам информатики и вычислительной техники. — М: Финансы и статистика, 1995.
4. *Баяндин А.В.* Что такое информация? // Исследования в области естественных наук. — 2012. — № 4. — <http://science.snauka.ru/2012/04/234>.
5. *Заварыкин В.М. и др.* Основы информатики и вычислительной техники: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. — М.: Просвещение, 1989.
6. *Урсул А.Д.* Проблемы информации в современной науке. — М.: Наука, 1975.
7. *Колмогоров А.Н.* Теория информации и теория алгоритмов. — М.: Наука, 1987.
8. *Абдеев Р.Ф.* Философия информационной цивилизации. — М.: ВЛАДОС, 1994
9. *Попов В.П.* Организация. Тектология XXI. — СПб.: Алетейя, 2014.
10. *Промоненков В.К.* Парадигма информации // Академия Тринитаризма. — Эл № 77-6567, публ. 20589, 16.05.2015.
11. *Глушков В.М.* О кибернетике как науке. Кибернетика, мышление, жизнь. — М.: Наука. 1964.

Статья поступила в редакцию 26.11.2015 г.

Popov V.P.

The information is a fundamental natural science category

Various definitions of information are considered and analyzed. It is concluded that the information contained in each material object, it is omnipresent and therefore it is the one of the fundamental properties of matter; information does not describe the world, it is the aggregate part of the Genesis; space and time are imagined and felt thanks to the information.

Key words: information, space, time, feeling, consciousness, observer.