

**Борисенко А.А.**

# ПРИРОДА ИНФОРМАЦИИ



**Сумы – 2006**

Министерство образования и науки Украины  
Сумский государственный университет

**БОРИСЕНКО АЛЕКСЕЙ АНДРЕЕВИЧ**

# **ПРИРОДА ИНФОРМАЦИИ**

Утверждено ученым советом  
Сумского государственного университета  
как монография

Сумы

Изд-во Сум ГУ

2006

**ББК 51.2**  
**Б82**  
**УДК 613**

Рецензенти:

д-р філос. наук, проф. В.М.Вандишев;  
д-р фіз.-мат. наук, проф. Г.С.Воробйов

Рекомендовано до друку вченою радою Сумського  
державного університету (протокол № 10 від 17.05.2006р.)

**Борисенко Олексій Андрійович**  
Б82 Природа інформації: Монографія.  
- Суми: Вид-во Сум ДУ, 2006. -216 (Рос. мовою).

**ISBN 966-657-099-8**

Монографія розрахована на спеціалістів у галузі теорії складних систем і теорії інформації, а також для всіх, хто замислюється про основи побудови навколишнього світу і намагається зрозуміти, для чого існує цей світ і які можливі шляхи його подальшого розвитку. Особливо автор сподівається на те, що дана робота викличе інтерес у студентів і аспірантів, які намагаються пізнати основні закони навколишньої природи.

Одержані в монографії результати є наслідком досліджень автора, які проведені в Сумському державному університеті.

**ББК 22.174**

**ISBN 966-657-099-8**

©Борисенко О.А., 2006  
© Видавництво Сум ДУ, 2006

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	С. 7
Введение	12

### **Часть I Происхождение информации**

#### **Раздел 1 Информационные системы**

1.1 Структура информационных систем	19
1.2 Информационные системы как природообразующий фактор	21
1.3 Принцип унитарности в теории информации	24
1.4 Приемники информации	25
1.5 Источники информации	28
1.6 Состояние равновесия в информационных системах	31

#### **Раздел 2 Информация и энтропия**

2.1 Виды информации	32
2.2 Энтропия приемника	37
2.3 Энтропия источника	40
2.4 Вычисление количества информации	43

#### **Раздел 3 Анализ видов информации**

3.1 Природа и информация	58
3.2 Анализ кибернетической информации	62
3.3 Анализ физической информации	70
3.4 Общенаучный подход к анализу понятия информации	75
3.5 О современных научных подходах к информации	82

#### **Раздел 4 Идеальное и информация**

4.1 Об идеальности информации	86
4.2 Идеальные образы, модели и информация	89
4.3 Кодирование информации в природе	93
4.4 О возможности построения мыслящих машин	98

## **Часть II Информация в природе**

### **Раздел 5 Идеальные миры**

5.1 Движение в природе	101
5.2 Мир идеальных движений	104
5.3 Ограничения в природе	106
5.4 Мир идеальных ограничений	109

### **Раздел 6 Понятия и информация**

6.1 Дерево понятий	111
6.2 Понятия и свободная информация	114
6.3 Понятия и связанная информация	117
6.4 Сохранение количеств свободной и связанной информации в понятиях	121

### **Раздел 7 Информация и наука**

7.1 Математика и информация	123
7.2 Время и информация	129
7.3 Определение информации	132
7.4 Измерение информации	139

### **Раздел 8 Материя и информация**

8.1 Истоки материального мира	144
8.2 Образование материи	148
8.3 Монады в природе	151
8.4 Информация и строение материи	155

### **Раздел 9 Информационно-энергетические процессы**

9.1 Работа	161
9.2 Работа и самоорганизация в природе	166
9.3 Работа и пространство	172
9.4 Работа и образование первичных элементов	176
9.5 Работа и ценность информации	178
9.6 Энергия	181
9.7 Качество энергии	186

### **Раздел 10 Информация и сохранение энергии**

10.1 Сохранение информации	190
10.2 Сохранение движения	195
10.3 Сохранение энергии	197
Общие выводы по работе	200
Заключение	210
Список литературы	213
Аннотация	214

*Памяти своих друзей и учителей  
профессора Анатолия Гавриловича  
Евдокимова и доцента Станислава  
Ивановича Губарева посвящается.*

## **Предисловие**

Данная работа является следствием многолетних раздумий автора над проблемами, связанными с понятием информации и с ее сущностью. Безусловно, окончательного ответа на поставленные вопросы ему получить не удалось, да такая задача и не ставилась, но, возможно, некоторые из приведенных ниже в книге размышлений могут заинтересовать читателя.

Книга находится на стыке философии, техники и естествознания и представляет собой введение в книгу по структурной теории информации, над которой автор работает уже много лет и надеется все же когда-нибудь ее завершить. Удастся ему это сделать, покажет будущее, но первый шаг к этой книге сделан в данной работе. Безусловно, автор дает себе отчет в том, что в ней есть много гипотетических и спорных моментов. Значит, есть место для дискуссий, в результате которых можно получать новые конструктивные идеи. Возможно, с их помощью будет получен ответ на некоторые нерешенные вопросы в теории информации и многочисленных ее приложениях.

Работа выходит за обычные рамки исследований теории информации и изучает не только кибернетические и математические вопросы, а и общие вопросы, которые являются прерогативой философского подхода. Такой обобщенный подход в данном случае необходим, потому что феномен информации не втискивается в узкие рамки одной какой-либо науки и требует анализа на основе многих различных наук, возвышаясь в какой-то мере над ними. Без осмысления общих вопросов трудно разобраться в конкретных вопросах науки и, в частности, теории информации, и тем более найти их решение.

Именно такой анализ проводится для многих мировоззренческих вопросов в особом разделе философии, являющемся наукой о сущностях, – метафизике. Метафизика, несмотря на свою изначальную консервативность, позволяет глубже, чем другие науки, осмыслить многие явления окружающей природы,

что побуждает использовать ее и для анализа такого общезначимого понятия, как информация. Поэтому в данной работе использован не просто общий подход к исследованию понятия информации, а подход с элементами метафизики.

Кроме общего подхода к анализу понятия информации в монографии используются мнения многих известных ученых разных исторических периодов развития науки, начиная с древности, которые работали над задачами близкими к вопросам, изучаемым в теории информации. Анализ этих мыслей позволяет увидеть то общее, что имеется между современными подходами в теории информации и взглядами мыслителей прошлого на понятия близкие к понятию информации. Тем самым дается возможность увидеть историческую преемственность в решении данного вопроса и даже найти некоторые подсказки к нему.

Интерес к вопросам, связанным с информацией, у автора появился давно, еще в студенческие годы, когда он на старших курсах обучения в институте пытался заниматься проблемами человеческой памяти в рамках бионики - одного из важных разделов бурно тогда развивавшейся новой науки кибернетики. Особенно интересовала его в то время задача построения человеческой памяти и связанная с этой задачей идея хранения информации у человека в виде голографических изображений. С тех пор прошло много лет, но интерес к этой проблеме не ослабевал.

Далее с проблемой сущности информации автор постоянно сталкивался в своей практической деятельности при разработке различных информационных систем и устройств. Особое место в его деятельности занимали цифровые автоматы от самых простых их реализаций до изошренных конструкций. Работа с этими системами и устройствами натолкнула автора на ряд мыслей о сущности информации, развивая которые он пришел к ряду идей, часть из которых изложены в данной книге.

Сравнивая полученные в работе выводы с существующими научными достижениями в естественных и технических науках, автор не видит принципиальных противоречий результатов данного исследования с ними и, главное, с твердо установленными законами природы. Однако книга дает несколько иную их трактовку, основывающуюся на теоретико-информационном подходе к природным явлениям и процессам. Кроме того, информационный анализ



природы позволяет более глубоко рассматривать некоторые происходящие в ней явления.

Работая над данной книгой, автор пришел к возможно крамольной мысли, что многие, если не большинство вопросов, связанных с метафизикой и особенно физикой, можно объяснить исходя только из теоретико-информационных построений. Возможно, когда-то это и будет сделано, но только не в данной книге. В ней все же больше вопросов, чем ответов. В этом состоит, как кажется автору, ее достоинство и одновременно недостаток. Недостаток, потому что нет ответов на ряд поставленных в работе вопросов, а достоинство потому, что есть вопросы, на которые можно ответить в будущем.

Следует также обратить внимание читателя на то, что изложенные в данной книге идеи возникли не в одночасье и не случайно. По сути, они представляют научное мировоззрение автора, которое создавалось им в течение всей своей научной жизни, и которым он руководствовался, начиная от первых робких студенческих попыток работы в науке и до сегодняшнего дня. Если ему и удалось что-то сделать в науке, то только благодаря общему концептуальному подходу к понятию информации, изложенному в данной книге.

Все те методы построения неоднородных нетрадиционных систем счисления, рассмотренные в более ранних монографиях автора, а также полученные на основе изложенных в них и других научных работах автора идей десятки изобретений на цифровые устройства и системы являются непосредственным практическим продолжением данного подхода. Так что, несмотря на общность и абстрактность выдвигаемых в работе идей, они для автора представляли и представляют практическое руководство к действию. Хотелось бы надеяться, что так будет не только для него, а и некоторых заинтересованных в проблемах теории информации и приложениях к ней читателей данной книги.

Вообще к общим, почти философским идеям, у ряда представителей технической мысли отношение бывает иногда скептическое, так как эти идеи, по их мнению, не содержат конкретного руководства к практическим действиям. На самом деле нет ничего более практичного, чем хорошая общая идея. Другое дело, что получить такую идею непросто. Для этого надо потратить, иногда, всю человеческую жизнь. Даже в такой задаче

средневековых схоластов, как определение числа ангелов на кончике иглы, если хорошо поразмыслить, имеется практический смысл, а что уж говорить о таких мировоззренческих задачах как исследование сущности принципа сохранения энергии или второго закона термодинамики.

К таким же по своей важности проблемам, по мнению автора, относится и проблема определения сущности информации. Хотя понятие информации пока что не вышло на уровень общеизвестных философских категорий таких, как, например, причина и случайность, но не исключено, что со временем это может произойти. В этом случае вопросы, связанные с информацией, станут не только общенаучными, а и философскими, и ими будут заниматься не только представители технических наук, а и философских.

Одной из особенностей данной монографии является ее конспективный характер. Такой стиль изложения в данной работе выбран из-за сегодняшней скорости жизни. Интернет, чрезвычайно большое количество журналов, интересные книги – все это нужно хотя бы просмотреть, если не прочитать. В результате нехватка времени и необходимость разумно им распорядиться.

Особенно такой образ жизни присущ современной молодежи, которая хочет одновременно с учебой по конкретным специальностям найти время и на другие интересные для нее занятия. Данная книга в первую очередь обращена к таким молодым и думающим людям, среди которых много студентов и аспирантов. Но не только им. Ее вполне может за вполне приемлемое время осилить любой человек, заинтересованный общими проблемами теории информации и ее приложениями в науке и технике и имеющий среднее образование, не говоря уж о высшем.

Однако в данной книге автор пошел еще дальше, чем указано выше, в попытке сжатия излагаемого материала. Для этого содержащийся в книге материал разбит на короткие разделы и параграфы, и каждый параграф снабжен выводами, написанными так, чтобы читатель мог, прочитав только их, понять основные идеи параграфа. Содержание параграфов подобрано таким образом, чтобы их можно было читать самостоятельно, вне зависимости от предшествующего материала. Правда, в таком случае неизбежны повторы. Но в данном случае цель оправдывает средства. В конце для самых нетерпеливых читателей даны общие выводы, прочитав которые и не зная

остального содержимого, можно схватить концептуальные идеи и даже вступить по ним в дискуссию.

Книга имеет относительно небольшой объем, хотя и большой, чем первоначально задумывался автором. Вообще-то, вначале планировалось издание небольшой брошюры на излагаемую тему. Однако в процессе работы она переросла в книгу.

В тексте монографии дано много примеров, взятых из реальной жизни. Такой подход является общепринятым в философской литературе, ставший в настоящее время традицией, хотя и менее распространенным в изданиях по другим наукам. Он в какой-то мере заменяет доказательство выдвинутых в работе положений и, кроме того, наглядно их разъясняет.

Также с целью улучшения качества восприятия изложенного в монографии материала автор, следуя содержанию текста, курсивом выделял слова, на которые он хотел бы сделать акцент. Так он делает сам, когда читает различные книги, подчеркивая интересные его места.

Однако все эти ухищрения возможно и облегчат восприятие материала, но не заменят вдумчивой и кропотливой работы над текстом самой книги. Как кажется автору, поднятые в ней вопросы стоят того, вне зависимости от качества самой книги и порядка изложения содержащегося там материала.

Где-то было написано, что прочитать книгу – это значит взять в долг. Написать на этой основе новую книгу – это значит вернуть долг. Насколько удалось это сделать в данной работе автору, судить читателю. Но не судите, все же, строго, так как поднятая в книге проблема о сущности информации - это настолько грандиозная проблема, что если в книге удалось внятно поставить некоторые вопросы по ее решению, то это уже само по себе можно рассматривать как определенный и существенный результат.

*Информация есть то,  
Что болит уже давно,  
Что все знает, понимает,  
На вопросы отвечает,  
И когда вам не до сна.  
Развлекает до утра.*

## Введение

В качестве эпиграфа для данной книги взято определение информации, в шутку когда-то написанное автором для студентов в то время, когда он потерял всякую надежду найти определение тому, что интуитивно мы подразумеваем под информацией. Однако, как шутят ученые, в каждой шутке есть доля шутки, а остальное - правда. Так и здесь.

Действительно, в современных определениях информации, которых немереное количество, существа информации не больше, чем в вышеприведенном эпиграфе. Поэтому вопрос определения информации на сегодня остается одним из наиболее актуальных вопросов, существующих в современной науке. Попытка найти ответ на вопрос, что такое информация, является основным мотивом, проходящим через всю книгу. Вопрос очень непростой, но от этого становящийся еще более загадочным и интересным. Это тайна из тайн, и ее разгадка повлечет разрешение многих других загадок современной науки.

Автор, сталкиваясь с понятием информации, вспоминает следующую историю, произошедшую с ним в ныне уже далекие восьмидесятые годы двадцатого столетия. Он поехал в командировку, чтобы переписать на магнитные носители определенную информацию, за которую были заплачены немалые деньги. Вернувшись, он попытался отчитаться за проделанную работу. Но не тут-то было. Разговор был примерно таков. Вы поехали в командировку и взяли с собой носители информации? Да. А что вы привезли из командировки? Носители. Так за что тогда вы заплатили деньги? За информацию на носителях. Хорошо. Тогда оприходуйте ее и принесите акт сдачи. Ответ. Не могу, так как информация не является материальным объектом. Тогда, за что вы заплатили деньги? И пластинка завертелась по второму кругу. В конце концов, коллизию разрешили, но вопрос остался, а что собственно я привез из командировки? По сути ничего. Ведь информация не материальна. Не имеет ни веса, ни объема. Так за что же, все-таки, были заплачены деньги?!

Вот над этим вопросом и бьется автор всю последующую жизнь. Иногда бывают минуты, когда ему кажется, что он схватил жар-птицу за хвост и понял сущность информации, но через какое-то небольшое время он понимает, что это была только иллюзия, и его понимание осталось на прежнем уровне. Безусловно, это его раздражает, и он с новой энергией берется за разрешение этой загадки и снова с тем же конечным результатом. Наконец, автор осознал, что без планомерной работы и изучения всего того, что накоплено человечеством в этой области, не то что решить, а даже, немного продвинуть решение данного вопроса невозможно. Вот только после такого понимания начали появляться определенные результаты в решении поставленной задачи, некоторые из которых изложены ниже.

Можно ли представить окружающий мир без информации? Как кажется автору, это сделать чрезвычайно трудно, хотя и возможно. В этом мире исчезнет все, кроме движения. А если исключить в материальном мире движение, то останется информация. Вот с этого пункта и начал автор исследовать феномен информации.

Информация в понимании автора есть все то, что объединяет, притягивает и ограничивает.

Ей противостоит противоположная сущность – движение, которое разъединяет, отталкивает и преодолевает ограничения.

Совместно эти сущности образуют природу, в которой все можно свести к ограничениям и движениям или силам притяжения и отталкивания. Эта идея о двух сущностях, образующих природу, и легла в основу данной книги.

Более конкретно эта идея может быть разложена в ряд других более конкретных идей. Кратко изложим эти идеи до рассмотрения их в самой работе с тем, чтобы получить о них предварительное представление. Это даст возможность читателю заранее понять содержание книги и основные решаемые в ней вопросы, и тем самым ответить на вопрос о необходимости ее чтения.

***Информация** представляет собой **идеальную** сущность, проявляющаяся в **ограничениях** реальной природы, и существует в **идеальном** мире в форме **первосущности**.*

***Первосущность** содержит в себе **информацию** в состоянии вечного **покоя** в виде знаний обо всех возможных **материальных** мирах, среди которых только один из них она **реализует** в нашей **действительности**.*

Она образует собой абсолютную **единицу** или **ничто**, которое бесконечно **просто по форме** и одновременно бесконечно **сложно по содержанию**.

Первосущность также представляет собой **абсолютное ограничение**, которое содержит в себе **ограничения** всех возможных реальных **миров**, в том числе и нашего **мира**.

Противостоит **первосущности** в идеальном мире абсолютное **движение**.

Оно образует абсолютный **нуль** или **ничто**, которое бесконечно **сложно по форме** и абсолютно **просто по содержанию**.

**Двигателем** и создателем **реального** движения является покоящаяся в первосущности **информация**. Она проявляет себя, как **движущую** силу, в процессе **воздействия** на абсолютный **нуль**

В **реальном** мире **информация** проявляется в виде **свободной** и **связанной** информации.

**Свободная** информация проявляется в **разнообразии** реальных объектов, а **связанная** – в **ограничениях** на это **разнообразие**.

**Количество** **свободной** и **связанной** информации в реальном мире **постоянно** и в сумме равно **нулю**. В этом **суть** закона сохранения **информации** и, как следствие, закона сохранения **энергии**.

**Свободная** информация в **первичной** форме была получена в процессе **объединения** во время **Большого Взрыва** информации **первосущности** и **абсолютного движения** и содержалась в **хаосе** неупорядоченно движущихся **монад**.

**Монада** - **первичный неделимый** бесструктурный элемент материи, представляющий **переходную** форму между идеальным и реальным **миром**, содержащий в себе всю **информацию** о **возможных** структурах **Вселенной**, в том числе и ее **нынешней структуре**.

Из объединенных **связанной** информацией **монад** состоит любой **объект** материального **мир**, за исключением **пространства**.

Особенностью **пространства** является то, что **образовано** оно **свободно** движущимися **монадами**, существует в виде **свободной** информации и **не** взаимодействует с объектами **материального** мира.

**Связанная** информация может быть получена из **свободной** информации с помощью **тепловой** машины, а **свободная** из **связанной** информации в процессе выполнения **работы**.

Первичные **делимые** элементы материи в виде **связанной** информации, имеющие собственную **структуру**, были получены из **монад** пространства с помощью **первой** тепловой машины во время **Большого Взрыва**.

**Информация** одновременно существует в **двух** возможных состояниях – **покоя** и **движения**.

В **идеальном** мире информация существует в вечном **покое** и представляет **первосущность**, а в **реальном** мире – в виде движущейся **связанной** информации, представляя **энергию**.

**Энергия** – это **связанная информация** в **движении**. Ее назначение выполнять **работу**. Она обладает свойством **сохранения** своего **количества**. Ее **количество** в окружающей природе равно **нулю**. Существует **энергия** только в **материальном** мире.

Кроме **количества**, энергия обладает **качеством**, которое определяется **величиной** содержащейся в ней **информации**. **Качество** энергии определяет величину **сложности** выполняемой с ее помощью **работы**. Чем **выше** качество энергии, тем **большой** сложностью отличается выполняемая с ее помощью работа.

**Сложность** работы определяется **количеством** связанной информации, необходимой для ее **выполнения**. **Сложность** объектов **материального** мира также определяется **величиной** связанной информации. Чем ее **больше** находится в материальном объекте, тем **большой** сложностью он обладает.

**Работа** – это процесс **передачи** информации между **двумя** вступившими во взаимодействие материальными **объектами**, один из которых представляет **приемник** информации, а второй - ее **источник**, приводящий к их частичному или полному **разрушению** и одновременно **построению** нового более организованного **объекта**.

В процессе работы **информация** от одних **менее** организованных объектов перетекает к другим **более** организованным. В результате происходит **дезорганизация** первых и **развитие** вторых объектов.

На данном свойстве **работы** основан процесс **развития** окружающей природы в целом. При этом в **природе** накапливаются **отходы** от производимой **работы** в виде частично или полностью **разрушенных** объектов, что приводит к **росту** в ней **беспорядка**.

В **разрушении** материальных объектов природы проявляется **информационная** суть **второго** закона **термодинамики**. Однако в

современной форме он **не учитывает** того, что в процессе **работы** создаются за счет разрушения **старых** объектов **новые** более **организованные** объекты, и тем самым происходит **развитие** окружающей природы.

**Окружающий мир** – это мир **взаимодействующих** объектов. **Взаимодействующие** объекты реальной природы образуют **источники** и **приемники** информации, между которыми происходит процесс **передачи** информации. **Взаимодействие** бывает **информационное** и **физическое**.

**Информационное** взаимодействие происходит **без** выполнения работы, а **физическое** - с ее выполнением. Однако в том и другом случае **взаимодействие** сопровождается **передачей** информации от **одного** взаимодействующего объекта к **другому**.

**Передача** информации и выполнение при этом **работы** может произойти только при наличии состояния информационного **неравновесия** между вступившими в контакт **объектами**. После установления такого **равновесия** между ними дальнейшая **передача** информации становится **невозможной**.

**Передача** информации между **взаимодействующими** объектами **возможна** только в случае, когда приемник обладает **неопределенностью** по отношению к поступающей информации. В результате передачи информации **приемник** из состояния **неопределенности** переходит в состояние **определенности**.

Состояние **определенности** соответствует созданию **устойчивого** состояния **равновесия** между **источником** и **приемником** информации. В результате происходит создание **нового материального объекта**.

**Мерой** неопределенности **материальных** объектов является **энтропия**, которая может быть **энтропией**, как **приемника**, так и **источника**.

**Энтропия** приемника носит **субъективный** характер и всегда **больше** энтропии **источника**, которая является **объективной**

**Информация** устраняет **неопределенность** приемника и поэтому уменьшает его **энтропию** в пределе до **нуля**.

**Полная** передача **информации** между двумя **взаимодействующими** объектами возможна только тогда, когда выполняется принцип **унитарности**.

Принцип **унитарности** выполняется всегда, когда передается информация об **одном** и только **одном** объекте.



*В реальной природе передача информации только об одном объекте невозможна, так как все объекты природы находятся во взаимной связи. Поэтому в реальной природе этот принцип нереализуем. Зато он выполнен в математических моделях.*

*Системы передачи информации делятся на кибернетические и физические системы. Кибернетические системы характеризуются в основном информационным взаимодействием, а физические – в большей степени физическим взаимодействием.*

*В тех и других системах с помощью работы происходит реализация одной из заложенных у приемника возможностей.*

*Реальный мир отражается человеком с помощью иерархически образованных понятий.*

*Понятия образуются на основе свободной и связанной информации. Чем выше уровень понятия в иерархической лестнице понятий, тем больше в нем содержится свободной и меньше связанной информации.*

*Наибольшее количество свободной информации и нулевое количество связанной информации содержится в наивысших понятиях - категориях, а наименьше, равно нулю, количество свободной информации, и наибольшее связанной, - в конкретных понятиях о единичных материальных объектах.*

Подход, который использовался в данной работе к исследуемым вопросам больше метафизический, чем диалектический, так как автор стремился проникнуть скорее в суть отдельных вопросов, связанных с теорией информации, а не в их всеобщую взаимосвязь. Хотя и принципы диалектики ему не чужды.

Мир идеальный - это мир покоя и вечности. Там принципам диалектики нет места, зато они полезны в мире реальном, где покой относителен, а движение абсолютно. Поэтому и принципы метафизики, и принципы диалектики при необходимости следует применять, но только в тех условиях, для которых они предназначены. Не совсем обосновано противопоставлять их, как это было нередко в недавнем прошлом, да и не так уж редко случается в настоящем.

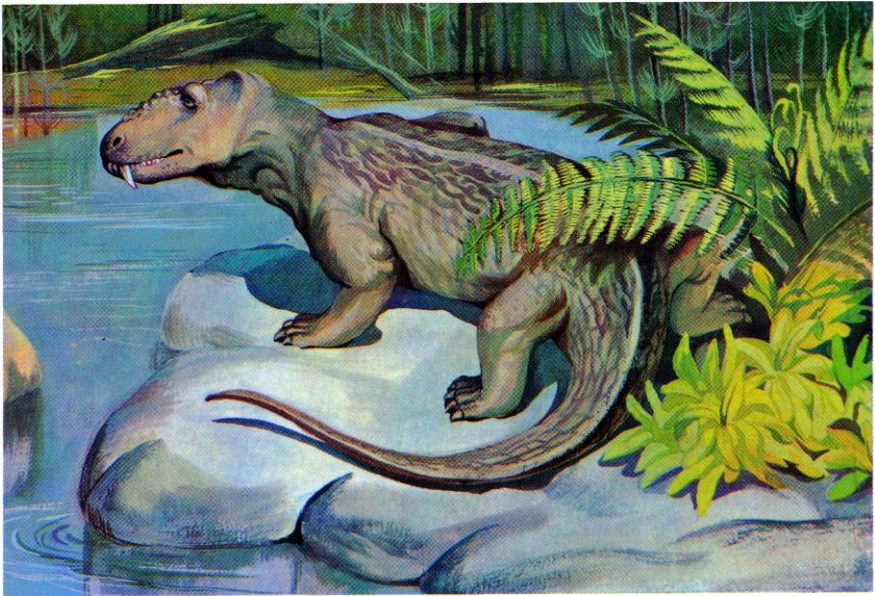
Приведенные выше основные идеи автора, которые излагаются ниже в материале монографии, развивались ранее в его научных работах в течение всей научной жизни. Над этими идеями он собирается работать и в будущем, если хватит на это ему сил, терпения и здоровья. Они составляют суть его концепции в области

теории информации. Однако автор не собирается останавливаться только на концептуальных вопросах. Задача ставится шире, чтобы на основе приведенных в данной работе идей построить математические модели информационных процессов в виде теперь уже аксиоматической теории. Частично эта модель уже изложена в ряде его работ. [1-7].

Безусловно, что-то из этих идей будет им изменяться и совершенствоваться, но смысл изложенного в данной работе материала вряд ли существенно изменится, так как для создания принципиально другой концепции понадобится еще одна жизнь. А так как, по крайней мере, в свою новую жизнь в будущем автору верится с трудом, то и другие взгляды на исследуемую проблему вряд ли удастся ему развить. Однако он желает этого другим исследователям, которые возможно опровергнут его теорию, в чем и состоит, собственно, развитие науки. Успехов им на этом пути.

# ЧАСТЬ I

## *ПРОИСХОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ*





## Раздел 1 Информационные системы

### 1.1 Структура информационных систем

Под *информацией* на интуитивном уровне обычно понимают *сообщения*, которые *вырабатываются* ее *источником* и воспринимаются *приемником* с целью выработки под их воздействием *управляющих* решений для реализации одной из имеющихся у него *возможностей* по преобразованию окружающего мира. Если к этим *объектам* добавить еще системы *кодирования* и *декодирования* и объединяющий их *канал* связи, передающий информацию от источника к приемнику, то будет получена система *передачи* информации (связи).

*Кодирование* состояний источников информации *необходимо* для того, чтобы *согласовать* форму его сигналов с *параметрами* канала связи и приемника, а *декодирование* - для *восстановления* приемником исходных сигналов. При этом источник *изменяет* свои состояния *случайным* образом, тем самым заставляя приемник находиться в состоянии *неопределенности* по отношению к поступающему на его вход *сообщению*. Именно эта *неопределенность*, которую можно представить в форме *вопроса* приемника к источнику информации, и делает *необходимой* для ее *снятия* передачу *информации*.

К *источнику* информации выдвигается требование *генерирования* из некоторого имеющегося у него множества состояний *одного* состояния, которое после кодирования преобразуется в *сообщение*, а к *приемнику* - требования его *декодирования* и адекватной реакции на него.

Генерирование сообщений, как и отражаемых ими состояний источника, при этом происходит *случайным* образом, что является важнейшим условием их получения. Если бы это было не так, и генерирование сообщений источником было *детерминированным* и происходило по определенному *порядку*, то не было бы необходимости в решении задачи *передачи* информации, так как приемник заранее бы *знал* о том, какое сообщение в данный момент времени передается. А если бы и не знал на какой-то момент времени, то со временем мог бы узнать и в последующее время имел бы необходимую информацию о последовательности генерируемых источником информации сообщений. В результате отпала бы необходимость в их передаче.

Тогда бы причиной любого сообщения, поступающего в данный момент времени, можно было бы рассматривать *предыдущее* сообщение, и тем самым появилась бы возможность установить полную причинность происходящих процессов в природе. В настоящее время считается доказанным, что причинность и случайность *объективно* существуют в природе как две *независимые* и дополняющие друг друга сущности. Попытки Лапласа и его последователей доказать, что природа *детерминирована* в своей основе, и что в ней можно установить жесткую и однозначную связь всех процессов и явлений, а случайность в природе - это лишь *субъективный* фактор незнания происходящих в ней процессов, потерпели неудачу.

Если бы в природе имелась *однозначная причинность*, то тогда бы существовала возможность ее познания путем только *анализа* источников информации, и соответственно мир принципиально был бы познаваем в полной мере. Наличие же в нем объективно существующих случайных процессов вне зависимости от уровня знаний воспринимающего их субъекта – приемника делает существующий мир *относительно* познаваемым. Это значит, что всегда, при любом уровне знаний приемника информации, будет существовать *непознанный* для него мир.

Поэтому в процессе анализа источника информации должен наступить момент, когда нельзя дать *новой* информации. В результате для ее получения останется только *перебор* состояний источника, которые в силу устранения с помощью анализа *причинной* связи между ними становятся для приемника абсолютно *случайными* и поэтому появляются с *равной* вероятностью. Но так как число таких состояний для реально существующих природных *объектов* чрезвычайно *большое*, то произвести их *перебор* никакими техническими средствами за допустимое на практике время *невозможно*. Поэтому невозможно получить и *полную* информацию о всех *состояниях* анализируемого объекта.

Однако приведенное *ограничение* не имеет *принципиального* значения, которое бы ограничивала *уровень* познания. Оно лишь утверждает, что имеются технические *сложности* в процессе познания, которые *невозможно* будет преодолеть при любом *уровне* развития науки и техники. Другими словами, можно утверждать, что всегда будут существовать *источники* информации, *передающие* никем еще не познанную *информацию*. Именно в этом *смысле* следует говорить о *неполной* их познаваемости.

### **Выводы**

**1** В основе любых процессов, происходящих в природе, технике и обществе, лежат системы **передачи информации**, состоящие из **источников и приемников информации**, находящихся между ними **кодирующих и декодирующих систем и каналов связи**, объединяющих эти системы.

**2** Задачей **источника информации** является генерирование своих состояний, **кодирующего устройства** – преобразование их в **сообщения**, **декодирующего** – представление их в виде **понятных** для приемника сигналов, **приемника** – их адекватное восприятие и выработка **управляющих решений**.

**3** Изменение состояний источника происходит **случайным** образом с определенными объективно существующими **вероятностями**. Анализ взаимосвязей между сообщениями позволяет **приемнику** получить **предварительную информацию** об их последовательностях и тем самым **уменьшить** величину передаваемой информации.

**4** Информация от источника после его полного анализа будет передаваться только в процессе равновероятного **генерирования** им состояний, число которых может быть неограниченно **большим**.

## **1.2 Информационные системы как природообразующий фактор**

Казалось бы, что рассмотренная выше в задаче *коммувожера* система передачи информации должна была бы существовать только для *кибернетических* систем и не выходить за их рамки. Однако если внимательно проанализировать системы окружающей *природы* на самых различных уровнях, то приходим к выводу, что такие системы встречаются везде, буквально на каждом шагу, как в одушевленной, так и в неодушевленной природе во всех ее *взаимодействующих* объектах – физических, химических, технических, биологических, социальных и других. В целом же можно *утверждать*, что окружающий мир на любом уровне его организации - это *совокупность* связанных между собой информационных систем, образующих мир, в котором непрерывным потоком *движется* информация от *одних* объектов природы к *другим*.

При этом одни объекты представляют собой *источники* информации, а другие - *приемники*, но может быть и наоборот – приемники выполняют задачу *источников*, а источники - *приемников*. Взаимодействие источников и приемников *информации* в информационных системах происходит таким образом, что *активная* роль в них принадлежит *источникам* информации, управляющим *приемниками*, которые до прихода информации находятся в *пассивном* состоянии ожидания.

Обратим внимание на то, что для проявления информации необходим не столько ее источник, а сколько и *приемник*. Только при наличии *приемника* можно говорить о *неопределенности* того или иного события, а значит, и об *информации*, которая эту неопределенность *устраняет*. В то же время приемник и без *источника* информации обладает теми или иными *знаниями*, то есть информацией. Знания представляют *информацию*, когда-то переданную приемнику от многих различных ее источников, в настоящее время находящуюся в структуре приемника в состоянии относительного *покоя*. Однако это будет *скрытая* информация, хранящаяся в *структуре* приемника до его *взаимодействия* с окружающими *объектами*.

Для *всех* систем передачи информации как в *кибернетическом*, так и в *физическом* мире информация может *проявляться* в открытом виде только в момент *взаимодействия* источника и приемника информации, причем *источник* должен по отношению к приемнику находиться в *движении*. Без этого движения источник и приемник не смогут войти в *соприкосновение*, а значит, не смогут и *взаимодействовать*. Во время *взаимодействия* эти два объекта совместно образуют *третий* объект, который в таком виде может сохраняться достаточно *долго*. Таким образом, в процессе *передачи* информации в природе на базе *старых* объектов создаются *новые* объекты.

Следует особо отметить, что этот процесс *объединения* на базе *передачи информации* двух взаимодействующих объектов в *третий* представляет всеобщий принцип образования новых объектов природы.

Так, например, во время соприкосновения двух движущихся объектов, представляющих собой два бильярдных шара, каждый из которых *одновременно* является и источником, и приемником информации, образуется *третий* объект, состоящий из двух *соприкасающихся* шаров, правда, который в данном случае быстро *распадается*.



Однако такие два объекта, как шар и луза, образуют после обмена информацией между ними во время их взаимодействия уже значительно более стойкий *новый* объект, состоящий из шара и лузы. Также, два случайно встретившихся *атома* могут в процессе передачи информации образовать устойчивую *связь* в виде *молекулы* вещества.

Аналогично, два разговаривающих между собой *человека* также образуют в процессе *разговора* систему *связи*, которая, обычно, на какое-то непродолжительное время *сохраняется* в виде нового *третьего* объекта, состоящего из *двух* вступивших в разговор людей. Затем полученный *объект* распадается на *две* составляющие его *части*, каждая из которых представляет участвовавшего в разговоре *человека*. Наличие такого *распада* объясняется тем, что установившаяся во время разговора, вследствие передачи информации, *связь* между людьми, как правило, *недолговечна*, хотя бывают и исключения.

Существенным при образовании *новых* объектов природы является то, что они образуют относительно *устойчивые* системы. В них наблюдается установление *относительного* покоя и порядка. При этом с *внешним* миром они *взаимодействуют* как единое *целое*, выступая в роли самостоятельных источников или приемников информации.

### **Выводы**

**1** *Окружающая природа* – это *совокупность* тесно между собой *связанных* систем *передачи* информации, в которых непрерывно происходит ее движение.

**2** *Приемники* информации обладают содержащейся в *связях* их структур *скрытой* от внешнего наблюдателя *информацией* и находятся в состоянии *относительного покоя*.

**3** *Источники* информации находятся в состоянии *непрерывного движения* и, *взаимодействуя* с приемниками, передают им информацию.

**4** *Момент взаимодействия* источника и приемника *информации* характерен тем, что на основе *формируемой* в это время информационной системы образуется *новый объект* с *новыми свойствами*.

### 1.3 Принцип унитарности в теории информации

Одним из важных *условий* полноценной работы *источника* информации является требование, в соответствии с которым он в каждый конкретный *момент* времени должен находиться только в *одном* состоянии.

Это *требование* определяется в данной работе как принцип *унитарности*. Только при его *соблюдении* возможна *полная* передача информации о *конкретном* состоянии источника. В случае когда *источник* будет *одновременно* находиться в *нескольких* своих состояниях, то тогда только *часть* информации источника может быть *передана* приемнику. Если *источник* будет находиться во *всех* своих состояниях *одновременно*, то передача информации вообще становится для него *невозможной*.

Такое положение с состояниями источника, когда часть из них генерируется одновременно, довольно *распространено* на практике. Оно имеет место в случае, когда передается информация не об *одном* объекте, а сразу о некотором их *множестве*. Например, информация о том, что вся группа отдельных образцов товара обладает каким-то признаком, характеризует *весь* товар *целиком*, а не *отдельные* его объекты. Эта характеристика, например белый цвет товара, явно *недостаточна* для *окончательной* оценки всей партии товара, так как его отдельные образцы могут быть *разного* качества. Поэтому, чтобы получить *полную* информацию обо *всей* партии товара, необходимо производить *оценку* и каждого *конкретного* предмета этой партии. Именно эта *оценка* и будет представлять *окончательную* и *полную* *информацию* о том или ином *образце* товара.

Так как *все* системы природы так или иначе образуют системы *связи*, то *принцип* унитарности лежит не только в основе работы кибернетических систем *связи*, а и любых *взаимодействующих* объектов природы. Поэтому его следует *вынести* за относительно узкие рамки существующей в настоящее время теории информации, распространяющейся на *кибернетические* объекты, и *перенести* на *все* системы *природы*. Однако это не значит, что он всегда *выполняется* в них.

Так, летящая стрела находится в *данном* конкретном состоянии и одновременно *переходит* в следующее. Это значит, что получить *полную* информацию о положении стрелы невозможно в *принципе*. Вообще же, как говорят физические эксперименты, существуют пре-

дела в *познании* тех или иных объектов природы в силу *невозможности* выделения в них *одного* состояния в *чистом* виде.

Такое выделение *одного* состояния во многих случаях бывает осуществить *трудно* или даже *невозможно* еще и потому, что оно требует использования в качестве источника информации *одного* самостоятельного *объекта*, который на практике бывает трудно встретить. Поэтому данный принцип может быть осуществлен далеко *не всегда* и по этой причине. Однако факт его хотя бы *частичного* выполнения является признаком *целостности* и *самостоятельности* исследуемого *объекта* или группы объектов. Обычно этот принцип *выполняется* в полной мере в математических *моделях*, в которых происходит сознательное *абстрагирование* от возможного нахождения исследуемого объекта в нескольких состояниях *одновременно*, что придает ему требуемое свойство *целостности* и *самостоятельности*.

### **Выводы**

**1** *Источник информации только тогда передаст всю информацию о своем состоянии, когда он будет находиться только в одном этом состоянии. Выполнение этого условия составляет требование принципа унитарности.*

**2** *Если источник информации находится одновременно в более чем одном состоянии, то он генерирует только часть возможной информации, а если во всех возможных состояниях, то информация им не генерируется вообще.*

## **1.4 Приемники информации**

Материальные *объекты* природы, как показывает практический опыт, с одной стороны, представляют собой *приемники* информации, а с другой – ее *источники*. Попытаемся более обоснованно показать, что это действительно так. Для этого сначала исследуем материальный объект, рассматривая его как *приемник* информации, а затем, как ее *источник*.

*Структура* приемника определяется, прежде всего, его *функциями*, которых у него, по сути, имеется *две*. С одной стороны, приемник должен *принимать* информацию, поступающую от источника, а с другой – на ее основе реализовывать *одну* из имеющихся у него возможностей, число которых у него должно быть *больше* единицы.

Конкретная реализация одной из этих *возможностей* по существу задает *состояние* приемника, в котором он находится в тот или иной момент времени, а сами возможности соответственно определяют его *разнообразие* или *свободу* движения. Так как в окружающем мире все непрерывно течет и меняется, то есть находится в *движении*, то можно утверждать, что все объекты природы находятся в состоянии непрерывного *приема* информации и *реализации* имеющихся у них *возможностей*.

Для реализации этих общих функций приемники информации должны иметь и *сходную* структуру, состоящую из двух частей – части, *принимающей* информацию от ее *источника*, и части, способной *реализовать* ту или иную возможность, присущую данному приемнику. Задача принимающей части приемника состоит в *распознании* представленной в определенной форме входной информации, а реализующей – в выработке некоего *способа* действия или алгоритма, позволяющего реализовать выбранную возможность.

Распознающую часть приемника в *кибернетических* устройствах и системах называют *дешифратором*, а реализующую – *памятью*. При этом следует обратить внимание на то, что *дешифратор* распознает только *специально* подобранные для него *кодированные* сообщения, а все другие воспринимает как *шум*. Распознанное *дешифратором* сообщение *включает* в работу только ему соответствующий *участок* структуры памяти приемника, который выдает хранящиеся в ней *управляющие* сигналы, представляющие *алгоритм*, реализующий ту или иную *возможность* приемника.

*Дешифратор* также обладает *структурой* и в ряде случаев очень *сложной*, храня в ней *информацию* о возможных входных *сигналах*. Однако его назначение принципиально *иное*, чем памяти – *распознавание* входных *сигналов*, то есть выработка *реакции* на *внешнюю* среду.

Рассмотренные в данном случае кибернетические *приемники* реализуются сегодня наиболее часто в виде постоянных *запоминающих* устройств. Они составляют *основу* любого более или менее сложного *цифрового* автомата и особенно такой их важной разновидности, как *компьютеры*.

*Человек*, как и любая кибернетическая система, также имеет в структуре своего мозга *участки*, решающие вопросы *распознавания* входной информации, представляющие своеобразный необозримо сложный *дешифратор*. Распознав *кодированное* в определенной

форме сообщение, *дешифратор* включает в работу хранящиеся в памяти человека *знания*, с помощью которых он принимает соответствующие *решения*, проявляющиеся затем в его определенных *действиях*. Без этих *знаний* входная информация, даже и распознанная, *потеряла бы* всякий практический *смысл*.

Из приведенного выше материала наглядно видно значение структуры кибернетических приемников для их эффективного *функционирования*. Соответствующая описанному выше поведению работа приемников *распространена* не только в *кибернетических* системах, а и в *природе* в целом.

Например, камень, лежащий на *вершине* горы, реагирует далеко не на все приходящие к нему сообщения. Он может не откликаться на слабые порывы ветра, но на сильные может среагировать и покатиться с вершины, ломая все на своем пути, реализуя *одну* из заложенных в нем возможностей. Это значит, что камень способен *распознавать* силу ветра, представляющую для него *входное* сообщение, имея для этого в своей *структуре* своеобразный *дешифратор*. В зависимости от *кодového* представления поступившего сообщения, проявляющегося в направлении, конкретной силе ветра и других его параметрах, например, таких, как температура и влажность, камень может *реализовать* с помощью информации, хранящейся в его *памяти*, ту или иную имеющуюся у него *возможность*.

Память заложена в конкретной *структуре* камня, образующей его *форму*. Поэтому *каждый* камень в зависимости от своей *формы* будет вести себя *разным* образом. Это значит, что как *человек*, так и *камень* способны *распознавать* различные ситуации и находить соответствующие *алгоритмы* поведения. Правда, у человека эта способность *реакции* на различные ситуации будет несравнимо *выше*, чем у камня.

Приведенные выше примеры говорят о некоей *общности* построения структур *любых* приемников информации, как *кибернетических*, так и *физических*. В этой общности структур просматривается *единство* окружающего мира. Естественно, что при этом следует говорить об *уровне* сложности приемников, которая для кибернетических приемников является несравнимо более *высокой*, чем для *физических* приемников, но основная суть их работы при этом остается одной и *той же*.

Общий *вывод* из вышесказанного состоит в том, что *все* без исключения объекты природы обладают свойством *распознавания* относящихся к ним *ситуаций* и реакции на них с помощью содержащейся в их памяти *информации*. Это значит, что каждый *объект* природы, начиная от элементарной частицы и заканчивая человеком, является воспринимающим информацию *субъектом* природы. В этом, собственно, и проявляется одна из форм ее *единства*.

**Выводы 1** *Задачами* приемника являются *распознавание состояния источника, и затем реализация на этой основе одной из существующих у него возможностей.. 2* Каждый *приемник* должен обладать в своей структуре *распознающей* частью - *дешифратором*, способным *декодировать* входной сигнал, и *памятью*, реализующей имеющиеся у приемника *возможности*. Приведенная *структура* построения приемников информации является *общей* для *всех* без исключения объектов *реальной природы*. **3** В основе *взаимодействия* объектов природы лежат *кодирование и декодирование* ими информации.

### **1.5 Источники информации**

Источниками информации, как уже указывалось выше, могут выступать те же материальные объекты природы, что ранее выступали и в качестве приемников. Однако в данном случае доступными для восприятия приемников будут только *состояния* источников информации. Поэтому основной характеристикой источника информации являются его *состояния*.

Под состоянием объекта обычно понимают *совокупность* конкретных значений его *параметров*. Количество состояний *реального* объекта практически *не ограничено*, и поэтому генерирование одного из них дает *потенциально* бесконечный *объем* информации. В моделях реальных объектов, используемых в виде источников информации, используется *конечное* количество состояний, но оно должно быть обязательно больше *единицы*. В практической деятельности человека величина получаемой приемником информации *ограничена*, однако ее ценность при этом значительно *возрастает*.

Для *источника* информации характерным *признаком* является то, что его состояния изменяются в *случайном* порядке. В этом случае каждое следующее состояние источника выбирается из их

множества с определенной вероятностью. При этом имеются два крайних случая: один случай - это когда все состояния источника генерируются с *равной* вероятностью, и второй, - когда вероятность появления каждого следующего состояния равна *единице*.

Последний случай характеризует *детерминированные* источники информации, в которых каждое следующее состояние является следствием предшествующего состояния. Таким способом устанавливается *однозначная* причинная связь между явлениями материального мира, при котором каждое следующее событие в них происходит с вероятностью, равной единице. На самом деле такие источники в материальном мире *не существуют*. Это *вырожденные* источники, существующие только в *идеальных* моделях действительности, когда пренебрегают присущей реальным объектам *случайностью* и соответственно *свободой* поведения. Однако такие модели значительно проще *анализировать*. Так, проектировщик моста, по крайней мере, на начальных стадиях проекта редко учитывает все *случайные* факторы, которые могут повлиять на его *прочность*. Точнее, он их все учесть *не в состоянии* и поэтому *завышает* прочность моста.

Это *одна*, крайняя, сторона *распределения* вероятностей генерируемых источником *состояний*. Другая сторона представляет собой случай, когда вероятности состояний, в которых может находиться источник информации в тот или иной момент времени, *равны* между собой. Источник, который обладает таким *равновероятным* распределением *состояний*, будем называть *простейшим*. Такие *источники* в реальной действительности практически не встречаются и обычно представляют собой лишь *идеальную* модель реальных источников. Моделирует такой источник лучше всего генератор *равновероятных* чисел с *конечным* числом состояний.

Примером *искусственного* источника информации с *равновероятным* генерированием состояний является игровая рулетка, а *детерминированного* - последовательность падающих друг на друга костяшек домино. *Падение* одной костяшки предопределяет падение другой, стоящей за ней, и так будет продолжаться до тех пор, пока не упадут *все* костяшки домино.

Более *сложную* разновидность источников информации будут представлять собой *комбинаторные* источники, состояния которых генерируются с *равной* вероятностью и на некоторые из них, при

этом, накладываются *детерминированные* ограничения, запрещающие их генерирование. На практике - это уже широко используемые источники, особенно в современной компьютерной технике.

Наиболее же распространенные на практике классы источников информации - это *вероятностные* источники, которые собственно и представляют основной интерес для современной теории информации. В них вероятности *не равны* между собой, и для каждого источника имеется свое распределение вероятностей, заданное на его состояниях, представляющее собой *вероятностное* ограничение. Имеются также *вероятностные* связи различного порядка и между состояниями источника, а также наряду с вероятностными ограничениями источник обладает и *детерминированными* ограничениями, *запрещающими* генерирование некоторых состояний. Очевидно, что вероятность генерирования таких состояний равна нулю. Это наиболее *сложный* класс источников информации, *изучаемый* в теории информации. Обычно такие источники *моделируются* с помощью специальных генераторов *случайных* чисел, а в реальной практике они встречаются при *передаче* информации в системах связи и в различных кибернетических устройствах.

### **Выводы**

*1 Основной отличительной стороной источников информации является то, что они проявляют себя с помощью своих состояний - наборов значений параметров. Состояния в источнике информации в общем случае изменяются случайно.*

*2 Источники информации бывают комбинаторные с равновероятными состояниями, среди которых могут быть и запрещенные, детерминированные, у которых вероятность появления следующего состояния равна единице и вероятностные с неравной вероятностью генерирования состояний.*



## 1.6 Состояние равновесия в информационных системах

Замена существующей *неопределенности* приемника *определенностью* приводит к тому, что между источником и приемником исчезает *различие* по отношению к переданной *информации*, так как и источник и приемник теперь владеют ею в *равной* степени. *Энтропия* приемника по отношению к источнику при этом *исчезает*, а взамен появляется *информация*. Поэтому можно *утверждать*, что существовавшее до передачи *информации* состояние *неравновесия* системы источник – приемник после ее *передачи* будет заменено состоянием их *равновесия*.

Это утверждение относится не только к *кибернетическим* системам, а и к *физическим* системам. Так, например, *разряд* молнии представляет собой переход от *неравновесного* состояния двух туч к их *равновесному* состоянию. Это же можно сказать и об обычном автомобильном *аккумуляторе* после его *разряда*. Следовательно, любая *передача* информации в живой или неживой *природе* приводит к переходу *системы* передачи информации в *равновесное* состояние.

*Нахождение* источника и приемника в *одном* и том же *состоянии* позволяет говорить о них как о *едином* целом объекте – *предмете*, между частями которого *отсутствует* движение информации и *наблюдается* однозначная *связь*. Это значит, что полученный *новый* объект находится в относительном *покое* и характеризуется *одним* состоянием. Такое или близкое к нему *состояние* характерно для *всех* самостоятельных *объектов* материальной *природы*. В этом, собственно, и состоит *отличие* вещей и предметов, находящихся в состоянии *покоя*, от процессов и явлений, в которых наблюдаются *смена* состояний и соответственно *движение*.

Указанный *переход* двух различных систем, вступивших в *связь*, из *неравновесного* состояния в *равновесное* состояние лежит в основе всех информационных процессов природы и позволяет *создавать* новые *объекты* природы. На этом *переходе* основан процесс *самоорганизации*, происходивший в прошлом и происходящий в настоящее время в *природе*. Это значит, что процесс *самоорганизации* окружающего мира *невозможен* без *передачи* информации между входящими в него *объектами*.

### **Выводы**

**1 Передача информации характеризуется тем, что в ее процессе происходит переход системы из *неравновесного* состояния в *равновесное* состояние.**

**2 В системах, находящихся в состоянии *равновесия*, наблюдается относительный *покой*, и между их частями устанавливается *однозначная* связь, придающие им свойства *самостоятельности* и *целостности*.**

**3 Переход систем связи в процессе передачи информации из состояния *неравновесия* в состояние *равновесия* приводит к формированию *новых* объектов природы и в конечном итоге - к ее *самоорганизации*.**

## **Раздел 2 Информация и энтропия**

### **2.1 Виды информации**

Информация, которая поступает непосредственно на вход *приемника* в теории информации, называется *апостериорной*, а информация, которая хранится в *памяти* у приемника, - *априорной*. Так как эта информация организует *связи* в структуре *приемника* и может находиться не только в нем, а и в *источнике* информации, то есть в любом материальном *объекте* природы, то введем ее более общее название – *связанной* информации. Кроме связанной информации, в природе наблюдается еще информация, характеризующая *состояния* объектов природы. Назовем ее *свободной* информацией.

Так как все объекты реальной природы находятся в непрерывном *движении*, то и их состояния находятся в таком же непрерывном *изменении*. Поэтому если *связанная* информация – это информация относительного *покоя*, то *свободная* информация – это информация *движения*. Именно она воздействует на *приемник* информации при ее *передаче* в кибернетических системах, то есть в сложных системах управления и связи. В *момент* ее поступления на вход приемника она сначала преобразуется в *апостериорную* информацию, а затем уже в приемнике в *априорную* информацию, *формируя* его тем самым.

Между апостериорной и априорной информацией *наблюдается* тесная *связь*. Апостериорная информация преобразуется приемником в *априорную* информацию и постепенно *накапливается* в его памяти в виде *знаний* о способах *реализации*

имеющихся у приемника *возможностей*. Отсюда следует вывод, что апостериорная и априорная информация в своей *основе* представляют *единую* сущность. Особенностью апостериорной информации, кроме того, что она позволяет *накапливаться* в памяти приемника *новым* знаниям, является то, что после ее поступления к *приемнику* и преобразования ее в *априорную* информацию она позволяет ему выбирать непосредственно ту *возможность*, которую необходимо *реализовать* в данный *момент* времени.

Здесь следует обратить внимание на то, что *априорная* информация является сугубо *внутренней* информацией *приемника* и образует его *сущность*, то есть представляется совокупностью всех необходимых его *взаимосвязей* и *свойств*, взятых в их *единстве*. Апостериорная же информация появляется только во время *взаимодействия* источника и приемника.

Действительно, любой объект материального мира можно почувствовать или увидеть только в момент *взаимодействия* с ним. Например, мы *видим* яблоко в *момент* времени, когда *смотрим* на него, то есть в то *время*, когда у нас установлена с ним *связь*. В этот *момент* к нам как раз и поступает *апостериорная* информация – информация, получаемая во время *опыта*. Во все остальное время форма яблока является скрытой от нас, и оно возникает у нас в памяти как *образ*, то есть в виде существующей в нашем мозгу *априорной* информации, образующей его форму. Однако этот образ когда-то был *апостериорной* информацией и таким или похожим на него появляется в нашей памяти.

При этом видит яблоко во время получения апостериорной информации каждый человек *по-разному*, в зависимости от *структуры* его памяти. Поэтому апостериорная информация - не просто результат *взаимодействия* объектов материального мира, представляющих собой источники и приемники информации, а и результат также *субъективного* фактора этого взаимодействия. Она для каждого приемника образует *внешний* мир, который будет в чем-то *отличаться* от соответствующих миров *других* приемников. Это утверждение относится не только к *кибернетическим* объектам, а и к любым *другим*, существующим в реальной природе.

Вышесказанное может вызвать *возражение*, так как трудно вести разговор о существовании *знаний* и самостоятельной их реализации *неодушевленными* объектами при реализации существующих возможностей в *неживой* природе. Однако все это в ней *есть*. Так,

камень, лежащий на *вершине* горы, обладает реальной *структурой*, а значит, и *априорной* информацией. У него есть также довольно много *возможностей*, для того чтобы скатиться с горы, из которых только *одну* ему удастся реализовать в действительности. *Одна* из этих возможностей состоит в том, что приемник *останется* лежать на *вершине* горы. *Источником* информации для этого может быть, например, *почва*, на которой лежит камень. Ее *сотрясение* представляет *изменение* ее состояния, и соответственно камень во время *взаимодействия* с почвой получает недостающую ему порцию информации, чтобы начать движение или же остаться *неподвижным*.

Маршрутов, по которым может катиться камень, имеется неограниченно *много*. Однако *выбор* конкретного маршрута зависит от *источника* информации, в данном случае, почвы, *характер* сотрясения которой и определяет *маршрут* движения камня. При этом камень «*знает*», как ему катиться вниз, да еще и *оптимальным* образом. Все эти «*знания*» заложены в его *структуре* и физических *законах* движения, которые существуют *объективно* для *всех* объектов материального мира.

Эти знания *сформировались* много лет назад, когда в звездах *синтезировались* атомы, из которых состоит камень, потом во время *формирования* земли создавались определенные *минералы*, и, наконец, вулканами, ветром и водой, когда формировалась *форма* камня.

Количество *априорной* информации и соответственно величина *знаний* приемника определяют величину его *сложности*, которая тем выше, чем *большее* количество имеется у него *априорной* информации, пошедшей на реализацию его *структуры*. В результате приемник с большей сложностью способен реализовать большее количество *возможностей*, а значит, он, в конечном итоге, обладает и большей *организующей* возможностью в природе.

Характерным свойством процесса *передачи* информации, как это видно даже с приведенных выше примеров, является необходимость существования в источнике, наряду с *новой* информацией, передаваемой приемнику, информации, которая *тождественно* существует *одновременно* и у приемника, и у источника. Это значит, что при *передаче* информации, наряду с ее *отличием* от информации, уже имеющейся у приемника, должен существовать и элемент ее *тождества* с нею.

Причем это *универсальное* правило, которое утверждает, что для получения приемником информации необходимо предваритель-

ное знание - *предзнание*. Например, *оттиск* печати на листе бумаги наряду с ее изменившимся цветом содержит и *исходный* цвет бумаги, который можно рассматривать как особую форму предзнания. Без *предзнания*, представляющего собой *априорную* информацию, *теряется* смысл передачи новой *апостериорной* информации приемнику.

Именно наличие *предзнания* создает предпосылки для *субъективного* восприятия *информации*. Собственно, и сам субъект *существует* постольку, поскольку он обладает *предзнанием*. Чтобы яснее выразить эту мысль, можно привести такой пример. Для того чтобы *воспринять* передаваемое *сообщение*, надо для начала знать *язык*, на котором оно написано, и затем понимать *вопрос*, о котором идет речь. Оба приведенных условия могут быть выполнены только в случае, когда память приемника будет обладать соответствующей *априорной* информацией или, как уже указывалось выше, *предзнанием*.

Обладает ли камень, лежащий на вершине горы, *предзнанием*? Ответ *положительный*, иначе камень не смог бы самостоятельно *скатиться* с вершины горы, так как после получения *толчка* он должен самостоятельно *прокладывать* себе путь движения, а для этого он должен обладать определенным *умением* это делать, то есть должен обладать «предзнанием».

Можно также говорить, что камень вследствие *свойства* предзнания является *субъектом*, воспринимающим *информацию* от *почвы*. Это проявляется в том, что его *маршрут* движения является сугубо *индивидуальным*. У *другого* камня он был бы несколько *иной*, а возможно он бы вообще *не пришел* в движение, что тоже говорит о *субъективности* индивидуального камня.

*Сотрясение* почвы дало камню лишь *толчок* для реализации *одного* пути движения из неограниченного *множества* хранившихся у него *возможных* их вариантов. Кроме *способности* камня *катиться* с вершины горы, у него имеется также *способность* выполнять *работу* при падении к подножию вершины, которую он успешно и *реализует* во время падения.

Вышесказанное относится не только к камню. Все материальные объекты живой и неживой природы обладают свойствами, присущими *субъекту*, и поэтому *способны* принимать *информацию* и использовать ее для выполнения *работы*, создавая, таким образом, окружающий мир. Одновременно они же являются, в силу своего *объективного* существования, и *источниками* информации, которую

они передают во время *взаимодействия* другим объектам, играющим роль *приемников* информации.

Другое дело, что в *кибернетических* системах, в отличие от физических объектов, взаимодействие требует *небольших* физических усилий и при нем практически не происходит *видимых* разрушений вступивших в связь объектов, хотя они все же обязательно должны *существовать*. Поэтому в этих случаях говорят об информационных взаимодействиях, при которых *структуры* взаимодействующих объектов практически *не нарушаются*. Зато при *физических* взаимодействиях происходят одновременные *разрушения* вступивших в контакт *физических* тел, и тогда речь идет уже о выполнении ими *работы* и физическом взаимодействии между ними. Но это различие *количественное* и не затрагивает общих *сущностных* аспектов таких *взаимодействий*.

Между кибернетическим и физическим взаимодействиями *нет* принципиальной *качественной* разницы. И в том и в другом случае выполняется передача информации. Весь вопрос только в *количественных* пропорциях в рассматриваемых случаях, и поэтому между кибернетическими и физическими системами нет существенной *разницы*, а значит, нет непреодолимой *границы* между живой и неживой природой.

### **Выводы**

**1** В природе существует два основных вида информации – *связанная* и *свободная*. Первая образует структуру *всех* материальных объектов, создавая их тем самым, а вторая характеризует *состояния* этих объектов.

**2** *Связанная* информация образует *априорную* информацию, формирующую *знания* приемника, с помощью которых образуются его *возможности*, и при физических взаимодействиях – *апостериорную* информацию, позволяющую приемнику *реализовать* эти возможности в *действительности*. В *кибернетических* системах в качестве *апостериорной* информации выступает *свободная* информация.

**3.** Предпосылкой *получения* апостериорной информации *приемником* является наличие в его памяти *предзнаний* о передаваемой информации, которые, кроме возможностей ее эффективного *восприятия*, придают *приемнику* информации свойство *субъективности*.

## 2.2 Энтропия приемника

Чем *большее* число *возможностей* имеется у приемника, которые он способен преобразовать в *действительность*, тем *большей неопределенностью* по отношению к выбору *одной* из них он *обладает*, и соответственно тем *большее* количество информации он должен получить от источника для устранения этой неопределенности. Определяет возможность, которую должен *реализовать* приемник информации в тот или иной момент времени, *источник* путем передачи информации о своем *состоянии*. Каждое его *состояние* в данном случае указывает на *возможность*, которую должен будет в дальнейшем *реализовать* приемник.

Так как *неопределенность* приемника по существу представляет его *незнание* состояния *источника*, в котором он находится в данный момент времени, то можно говорить, что поступающая к приемнику с помощью сообщений информация преобразует его *незнание* в *знание*. Если эта неопределенность *отсутствует*, и приемник заранее *знает* состояние, в котором в данный *момент* времени находится источник, то, сколько бы *сообщений* об этом состоянии не передавал источник, *информация* при этом ему передана *не будет* и количество знаний у приемника *не увеличится*. Поэтому для *передачи* информации необходимо, чтобы у *приемника* информации существовало состояние *незнания* по отношению к *состоянию* источника. Очевидно, что оно носит *субъективный* характер.

На вот этих почти *очевидных* рассуждениях *держится* современная *теория* информации. Оставалось к ним *ввести* только *меру* неопределенности или незнания, что и *сделал* основоположник современной теории информации *Шеннон*. В качестве *меры* степени неопределенности *приемника* по отношению к *состоянию* источника информации и соответственно к передаваемому *сообщению* в теории информации Шенноном была введена *специальная* величина, названная им *энтропией*.

Под *энтропией* приемника обычно понимают субъективную *меру* степени «незнания» *приемником* того, в каком *состоянии* из некоторого числа состояний в данный *момент* времени находится *источник* информации, или ее еще определяют **как субъективную меру степени неопределенности приемника по отношению к состоянию источника**. Причем эта *мера* находится как некая

*средняя* величина, заданная на множестве *вероятностей*, характеризующих *все* состояния источника.

Если допустить, как предполагалось выше, что *приемник* заранее *знает*, в каком *состоянии* находится источник в данный *момент* времени, то тогда его *энтропия* принимает значение, равное *нулю*, и необходимости в передаче ему информации от источника *не будет*. Это довольно редкий случай, хотя и вполне *реальный*. Более часто случается так, что *приемник* вообще не знает или недостаточно знает *состояние*, в котором находится *источник*, и тогда *обращается* к нему за информацией. В дальнейшем, на основе имеющихся у него *возможностей* он использует полученную *информацию* для выработки управляющего *решения* и тем самым, в какой-то мере, в *процессе* его реализации *изменяет* окружающий мир. На практике в качестве *источников* информации могут выступать, например, словари, учебники и любые другие *объекты* материального мира.

Если приемник *не имеет* предварительной информации о *состояниях* источника, в которых он находится в тот или иной момент времени, то это для него значит, что они происходят с *равной* вероятностью. Тогда его энтропия определится как *логарифм от числа состояний по некоторому заранее определенному основанию*. При использовании в качестве такого *основания* числа два энтропия будет измеряться в *битах*. Так, например, в рассмотренной выше задаче *путешественника* его энтропия равняется *логарифму* по основанию два от *числа* его возможных *маршрутов*, число которых равно семьсот двадцати. Поэтому, выбрав *равновероятным* образом *любой* маршрут, путешественник устранил существовавшую ранее *неопределенность* по отношению к нему и соответственно уменьшит *энтропию* до *нуля*. При этом в процессе выбора маршрута он получает *информацию* о нем. Именно *такую* меру информации и *предложил* в 1928 году американский инженер *Хартли*.

Более *сложный* случай измерения степени *неопределенности* рассматривается тогда, когда *приемник* имеет определенные знания о состояниях источника, которые выражаются в виде *распределения* их *вероятностей*. В этом случае *энтропия* приемника представляется *суммой произведений этих вероятностей на их логарифмы, взятой с отрицательным знаком*. Она имеет название *безусловной* энтропии. Эту *меру впервые* в 1948 году предложил *Шеннон*, создав при этом свою *статистическую* теорию информации [8]. Она определяет *среднее* значение *информации*, полученное на множестве



всех состояний источника. Имеются еще более сложные выражения энтропии для определения теперь уже условной энтропии приемника, учитывающие взаимную обусловленность состояний источника информации, которые основаны на мере Шеннона [8].

Очевидно, что чем больше знаний у приемника по отношению к состояниям источника, тем меньше его энтропия. Это также строго доказано и математически – энтропия Шеннона всегда меньше энтропии Хартли. Соответственно условная энтропия меньше безусловной энтропии. Только в одном случае, когда вероятности состояний источника будут равны между собой, формула Шеннона совпадет с формулой Хартли.

Так как истинную энтропию источника информации, оценивающую его степень неопределенности с учетом всех его особенностей, найти бывает достаточно сложно, то энтропия приемника при расчетах часто огрубляется таким образом, чтобы быть равной максимальной величине его энтропии, значение которой равно логарифму числа существующих у источника состояний по заранее выбранному основанию. Именно эту величину выбирают на практике при расчетах, если заранее неизвестно истинное распределение вероятностей состояний источника. Например, если неизвестны вероятности для оценок два, три, четыре или пять, которые получит студент на экзаменах, то величина энтропии и соответственно количество информации, получаемое при выставлении оценки, вычисляются как двоичный логарифм четырех, то есть два бита. Хотя на самом деле, если оценка, например, четыре, предположительно будет наиболее вероятной, то энтропия источника, очевидно, будет меньше числа два.

### **Выводы**

**1 Любой приемник при получении информации от источника должен обладать по отношению к нему неопределенностью. Только в этом случае возможна передача информации от источника к приемнику. Мерой степени неопределенности является энтропия.**

**2 Если приемник не имеет предварительной информации о вероятностях состояний источника, то его энтропия в битах равна логарифму по основанию два от числа всех возможных состояний источника.**

3 Если приемнику **известна** информация об источнике в виде **не равных** между собой **вероятностей** его состояний, то его энтропия находится с помощью **вероятностной** меры, предложенной **Шенноном**. Она представляет **сумму произведений вероятностей** состояний источника на их **логарифмы**, взятую с **отрицательным** знаком.

### 2.3 Энтропия источника

Как уже говорилось выше, устраняет существующую **неопределенность** у приемника, преобразуя ее в **определенность**, источник информации в процессе **передачи** сообщения приемнику о **состоянии**, в котором он находится в рассматриваемый **момент** времени. Это состояние в кодированной форме указывает на ту **возможность**, взятую из множества имеющихся в приемнике возможностей, которую в данный момент времени следует ему **реализовать**.

Исходя из того, что **источник** информации, также, как и ее приемник, обладает **неопределенностью** к состоянию, в которое он перейдет в тот или иной момент времени, то она должна **измеряться** с помощью **энтропии**. Однако в отличие от приемника информации для ее **источника** она носит **объективный** характер.

Тогда **энтропию** источника следует **определить** как **объективную меру степени неопределенности или незнания** состояния, в котором источник находится в тот или иной момент времени.

Если учесть, что **энтропия** приемника - это также мера **незнания** состояния источника, то тогда возникает закономерный **вопрос**, в чем же, собственно, состоит **отличие** энтропии источника от энтропии приемника? Отличие все же **есть**, и оно **существенное**. Если для определения **энтропии** приемника пользуются **субъективными** вероятностями состояний источника, имеющимися у приемника, то для вычисления величины энтропии в источнике требуется знание **объективно** существующих **истинных** вероятностей его состояний.

Энтропия приемника - это **относительная** энтропия, которая зависит от наличия предварительных **знаний** приемника об источнике. Она при **отсутствии** знаний у приемника по отношению к **состояниям** источника может значительно **превышать** энтропию последнего. Задачей **источника** с помощью **передачи** информации в первую очередь является **устранение** этой **разницы** энтропий. Энтропия **приемника** в нормальных условиях не должна быть

меньше, чем энтропия источника. Если же такой факт имеет все же место, то это лишь значит, что приемник уже имеет информацию о состоянии источника.

Субъективные вероятности определяются на основе имеющейся у приемника, как правило, неточной информации о распределении вероятностей состояний источника. В начальный момент своей работы приемник имеет минимальное количество информации об источнике или не имеет его вообще. В последнем случае предполагается, что вероятности состояний источника равны между собой. В процессе своей работы приемник способен уточнять эти вероятности, приближая их к истинному распределению вероятностей состояний источника. Однако достичь этого предела в реальной, а не абстрактной обстановке приемнику вряд ли когда-либо удастся. Поэтому энтропия приемника всегда отличается от энтропии источника в большую сторону. Однако к энтропии источника она как угодно близко может приближаться в процессе анализа источника.

Например, человек рождается с отсутствием каких-либо предварительных знаний об окружающей его обстановке. Однако в процессе своей жизнедеятельности, взрослея, он получает массу новой для него информации и постепенно может судить о многих вещах, процессах и явлениях. При этом он интуитивно предполагает вероятности появления тех или иных событий. Так, он уже знает с вероятностью, равной единице, что после ночи наступит день, а после зимы - весна.

В частном случае, когда переход из одного состояния в другое в источнике заранее предопределен, будет наблюдаться детерминированный процесс выбора сообщений о реализуемых возможностях, характеризующийся соответственно нулевой энтропией источника, и тогда речь идет о детерминированной связи сообщений между собой.

В другом частном случае, когда переход источника в любое состояние происходит равновероятно, он будет характеризоваться максимальной энтропией, и связь, как таковая, между сообщениями будет отсутствовать. Во всех остальных случаях следует говорить о вероятностной связи между генерируемыми источником сообщениями, когда о переходе источника в другие состояния можно говорить как о факторе, появляющемся с определенной долей вероятности.

Энтропию приемника можно уменьшить, и иногда значительно, если до передачи информации произвести предварительный

*анализ* истинного распределения вероятностей *источника*. В результате могут быть, хотя бы частично, выявлены все те *факторы*, которые приводят к нарушению *равной* вероятности передаваемых *сообщений* и соответственно *состояний* источника. Тогда величина энтропии *приемника* может приблизиться к величине энтропии *источника* или в некоторых случаях даже стать *равной* ей.

*Наибольшее* значение энтропия источника принимает, как показывает формула энтропии Шеннона, в случае, когда *все* истинные вероятности состояний источника будут *равны* между собой, то есть когда источник информации будет *простейшим*. В этом случае энтропии приемника и источника будут *совпадать* между собой, и никакой предварительный *анализ* источника не позволит *уменьшить* энтропию приемника.

Однако и в случае, когда *вероятности* состояний источника будут *отличаться* между собой, его можно представить с помощью *простейшего* источника с равными вероятностями *состояний*, но с *меньшим* их числом, чем у *исходного* источника. Энтропия такого источника *совпадает* с энтропией исходного *вероятностного*, но не позволяет приемнику получать с него информацию путем предварительного *анализа*, как это имеет место для *вероятностного* источника.

Поэтому эта энтропия представляет собой *нижний* предел предварительного *познания* приемником *источника*. В дальнейшем, информация может быть получена *приемником* только в процессе перебора *состояний*, в которых находится *источник*. Учитывая, что таких *состояний* существует для реальных объектов неограниченно *много*, то можно говорить о практической *невозможности* перебора всех без исключения *состояний* источника, а значит, о *невозможности* его окончательного *познания*. С другой стороны, можно говорить о *неисчерпаемости* информации в материальном мире и о возможности *бесконечного* его познания.

### **Выводы**

**1** У *источника* информации существует энтропия, объективно определяющая величину степени **неопределенности** состояния источника. **Отличие** энтропии приемника от энтропии источника состоит в том, что энтропия **источника** определяется на основе **истинных** вероятностей состояний, существ-

вующих **объективно**, а энтропия **приемника** - на основе вероятностей, существующих у приемника **субъективно**.

2 Энтропия **приемника**, при отсутствии у него предварительной информации, всегда должна быть **выше** или, в крайнем случае, **равной** энтропии **источника**.

3 Максимальное значение энтропии простейшего источника информации равняется **логарифму** от числа его возможных состояний по основанию два, а минимальное для **детерминированного** источника – **нулю**.

4 Информацию о состоянии источника после предварительного его **анализа** можно получить только в процессе равновероятного **перебора** его состояний. Однако осуществить их **перебор** для реальных объектов практически **невозможно**. Поэтому хотя теоретически природа принципиально **познаваема**, но практически не может быть **познана** полностью.

## 2.4 Вычисление количества информации

С помощью энтропии приемника информации имеется возможность определить количество информации, передаваемое сообщением **приемнику**. Разница между **исходным** значением энтропии приемника – **начальной** энтропией и величиной **оставшейся** у него энтропии после передачи ему информации от источника – **остаточной** энтропией определяет количество информации, полученное приемником от источника. Это **основной** способ определения количества информации, получаемой приемником, применяемый в современной теории информации.

Если после **передачи** информации приемнику у него будет полностью устранена **вся** существовавшая до этого **неопределенность**, то тогда количество переданной приемнику информации будет **равно** величине его **начальной** энтропии. В противном случае, если у приемника после **передачи** сообщения останется неравная нулю **остаточная** энтропия, приемнику будет передана только **часть** имеющейся у источника информации. Неравная нулю остаточная энтропия обязательно **появится**, если в **источнике** будет нарушен принцип **унитарности**, что приведет к тому, что он будет одновременно находиться в **больше** чем **одном** состоянии.

Это произойдет в том случае, если источник передает не **все** сообщение целиком, а лишь его **начальную часть**. Тогда неопределенность приемника будет снята не полностью, а **частично**,

что проявляется у него наличием *остаточной* энтропии. Ее значение будет зависеть от величины переданной приемнику *части* сообщения, чем она больше, тем меньше величина его остаточной энтропии. Если же будет передано *все* сообщение, то остаточная энтропия примет значение равное *нулю*.

Рассмотрим более подробно процесс *получения* информации от ее источника. Для этого должно быть установлено состояние *неопределенности* или *незнания* приемника по отношению к передаваемой ему информации. Будем для начала исходить из того, что *неопределенность* приемника максимальна, что возможно только в случае *равновероятности* генерируемых источником сообщений. Тогда *энтропия* приемника будет также *максимальной* и равной в соответствии с мерой Хартли логарифму от *числа* возможных *сообщений*. Снимает эту неопределенность информация, содержащаяся в передаваемом *сообщении*, которая соответственно уменьшает *энтропию* приемника в пределе до *нуля*.

Если же *количество* поступившей к приемнику *информации* превышает величину его *энтропии*, то это значит, что приемнику была передана не только необходимая, а и *избыточная* информация. Она *устраняет* существовавшую до передачи у приемника *неопределенность* по отношению к источнику и наряду с этим *передает* часть уже имеющейся у приемника *информации*. Тем самым приемнику дается возможность произвести *сравнение* избыточной информации в сообщении с *информацией*, хранящейся у него, и определить ее *достоверность*. На этом сравнении передаваемой избыточной информации с информацией, априори содержащейся у приемника, основаны все существующие сегодня методы контроля *верности* передачи информации.

Из сказанного выше следует, что *передача* информации источником с помощью формируемых им сообщений, как правило, уменьшает существовавшую до этого у приемника энтропию в пределе при выполнении принципа *унитарности* до *нуля*. В результате такой передачи приемник *узнает*, какую *одну* из имевшихся у него возможностей он должен *реализовать* в действительности, и таким образом *цель* передачи информации будет им *достигнута*.

Более сложной будет задача *передачи* информации, когда источник генерирует сообщения *неравновероятно*. В этом случае энтропия сообщения определяется мерой Шеннона, которая в отличие от меры Хартли учитывает и *вероятности* состояний.

Вычисление энтропии с ее помощью происходит путем *умножения* вероятностей состояний источника на их логарифмы и затем *суммированием* результатов произведений, взятых с отрицательным знаком. В результате определенная таким образом энтропия будет *меньше* энтропии, взятой для равновероятного случая. В случае если приемник в результате предварительного *анализа* источника информации узнает генерируемое им распределение вероятностей, то у него будет возможность получать в процессе передачи *меньшее* количество информации, и тем самым дать возможность источнику информации произвести ее *сжатие*.

Для большей ясности изложенного выше материала приведем следующий пример. Допустим, что пришедший на экзамен студент может получить одну из следующих *положительных* оценок: с вероятностью одна четвертая оценку *удовлетворительно* и с вероятностями одна восьмая оценки *хорошо* или *отлично*. Вероятности *отрицательной* или *неудовлетворительной* оценки при этом соответственно будут равняться одной второй. Следует из того, что *сумма* вероятностей должна равняться *единице*. Ставится сначала вопрос - о *среднем* количестве информации, приходящейся на сам факт получения студентом положительной или неудовлетворительной оценки, а затем вопрос о среднем количестве информации при получении одной из четырех конкретных оценок – два, три, четыре или пять.

Пользуясь формулой Шеннона, определим сначала величину *энтропии*, приходящейся на одно общее событие (состояние), представляющее собой факт *незнания* студентом отрицательной или положительной оценки. Так как вероятности отрицательной и положительных оценок, как следует из условия задачи, равны одной второй, то в результате получим, что, взятое с *отрицательным* знаком удвоенное значение произведения вероятности на ее логарифм, будет равно *одному* биту. Устраняет эту энтропию или незнание *сообщение* об общей, например, *положительной* оценке знаний студента. В результате его передачи у студента появляется количество *информации* равное величине устраняемой энтропии. Так как величина энтропии равнялась *одному* биту, то и величина полученной информации будет равняться *одному* биту. Значит, после получения студентом информации о положительной или отрицательной оценке его знаний его *энтропия* уменьшилась на *один* бит.

Однако полученная информация, хотя и уменьшила *неопределенность* и соответственно величину *энтропии* студента по отношению к возможной оценке его знаний, но не до конца, так как ему не была дана *конкретная* их оценка. Ему лишь известно, что она *положительная*, а какая конкретно он не знает. Это значит, что принцип унитарности для данной задачи *не был* выполнен, так как источник информации – экзаменатор передал только *часть* требуемой информации.

Она может равняться при *положительной* оценке его знаний в рассматриваемой задаче тройке, четверке или пятерке, а при *отрицательной* - двойке. Такая оценка, характеризующая *одно* состояние источника информации, выдающего ее, уже *удовлетворяет* требованию принципа унитарности.

Полученная ранее общая информация кроме *предварительной* оценки знаний студента может позволить *обнаружить* ошибку при передаче информации. Так, если вдруг ему сообщат после получения им предварительной информации о *положительной* оценке, что у него двойка, то он найдет здесь *противоречие* и попытается его *разрешить*. На практике широко *используют* предварительную информацию для выявления и разрешения подобных *противоречий*.

В равновероятном случае энтропия конкретной оценки из четырех оценок 2, 3, 4, 5 будет равна *двум* битам. Обратим внимание на то, что получение информации происходит путем *ограничения* неопределенности у приемника информации - студента. Если в начальный момент он знал о возможных оценках лишь с определенной *долей* вероятности, то после появления *предварительного* сообщения о положительной или отрицательной оценке неопределенность о ней у него уменьшилась до одного бита. Дальнейшее ограничение неопределенности приводит к одной оценке.

Для *разных* приемников *количество* передаваемой одним и тем же *сообщением* информации может быть *разным*. Это связано с тем, что каждый приемник имеет *свою* величину *энтропии* и соответственно неопределенности по отношению к состоянию одного и того же *источника*, зависящую от *величины* имеющейся у него по рассматриваемому вопросу *информации*. В этом *разнообразии* энтропий приемников по отношению к одной и той же энтропии источника проявляется их *субъективность*. Для *одних* из них посту-



пающая информация уже заранее известна и поэтому не представляет ценности, а для других она новая и поэтому полезная.

Например, количество полученной информации в ответе на вопрос о результатах футбольного матча будет значительно больше у плохо разбирающегося в футболе болельщика, чем у опытного, хорошо знающего достоинства и недостатки участвующих в игре команд. Для него выигрыш одной команды и проигрыш другой предсказуем и поэтому если выигрывает более сильная команда, то сообщение об этом не несет для него большого количества информации. Дело меняется радикально, когда выигрывает более слабая команда. Тогда более опытный болельщик получит большее количество информации в сообщении о результате игры, чем менее опытный, так как эта информация для него будет более неожиданной.

Полное незнание приемником состояния источника будет всегда, когда энтропия источника будет максимальна. А она будет такой в случае, если вероятности состояний источника будут равны между собой. В этом случае энтропия источника соответствует наибольшему количеству информации, которое может быть им передано, то есть она будет равна двоичному логарифму, взятому от числа состояний источника. Подобные источники с равной вероятностью сообщений, не содержащие в своей структуре ограничений и соответственно информации, были названы выше простейшими источниками.

Указанная свобода изменения состояний элементов, характерная для простейших источников, возможна только в случае, когда источники информации не обладают связями между составляющими их элементами и соответственно не имеют собственной структуры. Примером простейшего источника с равновероятным изменением своих состояний и максимальной величиной генерируемой информации с определенными оговорками можно назвать броуновское движение или белый шум.

Наличие же связей между элементами простейшего источника ограничивает свободу изменения его состояний, и тогда эти элементы образуют структуру создаваемого ими более сложного источника информации. При этом ранее свободно генерируемая ими информация не исчезает, а консервируется вместе со свободным движением в том же количестве в связях создаваемого с их помощью сложного источника. Разрыв этих связей приводит к освобождению

как содержащейся в них *информации*, так и *движения* и обратному превращению *сложного* источника информации в *набор* составляющих его *элементов*.

Из вышесказанного следует, что именно *информация* в конечном итоге определяет *сложность* источников информации и чем *больше* ее содержится в них, тем эти источники будут *сложнее*. Если же связи в источниках будут *отсутствовать*, как это наблюдается в *простейших* их видах, то в них будет отсутствовать и *информация*. Поэтому сложность таких источников равна нулю. Значит, величина *сложности* источника информации определяется *величиной* содержащейся в нем *информации*. А так как в качестве источника информации может выступать любой объект материального мира, то в общем можно говорить о величине *сложности* всех материальных объектов природы без исключения.

Несмотря на вышесказанное, понятие *сложности* остается на сегодня не менее загадочным, чем понятие информации. Поэтому имеется *много* научных работ и публикаций, посвященных этому феномену, да и в обыденной жизни слова *сложное* и *простое* употребляются очень *часто*. Сложная наука, сложное произведение, сложный человек, сложное устройство и тому подобные выражения *широко* распространены в повседневном обиходе.

Под сложностью часто понимают *количество* составляющих материальный объект *элементов* и чем их *больше*, тем *сложнее* этот объект считается. Действительно, например, *сложность* цифрового автомата нередко определяется по *количеству* содержащихся в нем *аппаратурных* затрат, а входящий в этот автомат программа - по *количеству* составляющих ее *операторов*.

Однако на самом деле *сложность* материального объекта определяется не только количеством элементов, а как было показано выше, еще и количеством составляющих его *связей*, число которых в свою очередь *зависит* от числа содержащихся в нем элементов. В таком объекте структурные связи, *обездвиживая* его элементы, реализуют присущие ему *ограничения*. В результате объект создается как единое *целое*. Поэтому только *связанная* каким-либо образом между собой система *свободных* элементов может составлять *структуру* материального объекта и обладать определенной *сложностью*. В противном случае такая система, будет представлять собой лишь простой *набор* составляющих ее элементов, сложность которого равна *нулю*.

Например, первоначально источник информации генерировал сообщения из их исходного числа *восемь* и соответственно, будучи *простейшим* источником, обладал энтропией равной *трем* битам. Затем в силу усложнения его структуры и появления в нем *детерминированных* ограничений, то есть ограничений, у которых имеются однозначные причинно-следственные связи, у него *четыре* состояния оказались *запрещенными*. Это значит, что источник теперь стал генерировать сообщения не из *восьми*, а *четырех* сообщений. Соответственно его *энтропия* уменьшилась от трех до двух бит. *Разница* между исходной энтропией простейшего источника и реального, полученного после введения в простейший источник детерминированных *ограничений*, очевидно, равна *одному* биту. Именно этот бит определяет ***сложность*** источника.

Однако, чтобы *воспринять* эти сообщения в полной мере от такого источника да и любых других, обладающих не нулевой сложностью источников, приемнику надо иметь *информацию* об *ограничениях*, содержащихся в источнике. Причем количество этой информации должно быть *не меньше* количества информации, содержащейся в структуре источника. Это значит, что его сложность должна быть больше или равна сложности источника информации. Это условие представляет собой ***принцип необходимой сложности*** приемника по отношению к источнику. Только в таком случае информация может воспринята приемником.

В философской литературе этот принцип иногда выражается в требовании наличия *предзнания* у приемника по отношению к источнику (2). Это общий принцип, распространяющийся как на детерминированные, так и на *вероятностные* ограничения сообщений, то есть на ограничения, которые генерируются источником с *разной* вероятностью.

Так, например, появление букв в текстах с *разными* вероятностями вызвано наличием грамматических *правил* для их построения. Эти правила представляют *детерминированные* ограничения, содержащиеся в текстах. Если бы таких ограничений не было, то буквы в текстах появлялись бы с *равными* вероятностями.

Для того, чтобы в дальнейшем получить информацию обо всех состояниях источника необходимо осуществить их *перебор*. Число состояний, которые в этом случае необходимо перебрать, равно двойке, возведенной в степень, равной значению *энтропии* источника.

В данном случае проявляется *вычислительная* сложность источника. Процесс *перебора* его состояний при больших значениях энтропии источника может вызвать большие *временные* затраты и *не осуществиться* за реальное время. В этом состоит *сложность* и *ограниченность* познания окружающего мира. Принципиально нет технических трудностей для организации перебора состояний *реальных* источников информации, но существуют *временные* ограничения на жизнь, производящих перебор отдельных людей и машин. Их время жизни может оказаться *меньше* времени возможного перебора состояний источника.

Вопрос о *сложности* относится не только к *материальным* объектам природы, а и к *идеальным* объектам, получаемым людьми в процессе своей *творческой* деятельности. Например, таких объектов имеется много в *математических* науках. Это и различные *линии*, и более сложные *геометрические* фигуры, и абстрактные математические *понятия*, например, различные пространства и аксиоматические теории. Здесь также много говорится о *сложности* математических теорий и входящих в них объектов.

Так как *основой* математических теорий и объектов во многих случаях (если не во всех) является идеальная *точка*, то имеет смысл исследовать более подробно непосредственно именно ее сложность. Очевидно, что идеальная точка *не имеет* в своем составе *элементов*. Их отсутствие приводит к отсутствию *связей* в точке, а значит, и к отсутствию ее *структуры*. В результате точка, она же монада, обладает наиболее *простой* структурой и *отсутствием* формы. Хотя обычно ее все же представляют в виде не имеющего размера неподвижного неделимого многомерного *шара*.

Так как *первичные* элементы материальной природы по идее должны быть *неделимыми* атомами, то они должны по этому свойству совпадать с идеальными точками. От них они будут отличаться только наличием *свободного* непрерывного *движения*, а значит определенным не равным нулю энергетическим потенциалом. Характерным *свойством* этих элементов в силу непрерывности их движения являлась непрерывная *смена* состояний, которые в результате отсутствия каких-либо *ограничений* на свободу движения происходят *равновероятно*. Поэтому *первичные* элементы природы представляют по своей сути *простейшие* источники информации.

Любое число можно выразить с помощью той или иной *формы* в разных системах счисления, но никому еще не удалось

увидеть число вне формы в виде его *сущности*. Она является *скрытой* от человека. Вне формы число существует только как *идея*, которую еще надо как-то выразить, на что у человечества ушли *тысячелетия*. Ведь нынешние позиционные системы счисления окончательно были созданы относительно недавно, в тринадцатом веке, а оперировать с числами люди начали несколько тысячелетий раньше. Однако идея *числа* как сущности у человека появилась значительно *раньше*.

Сказанное по отношению к числам относится к *любому* идеальному объекту, например, к *идеальному* прямоугольному треугольнику, так как такой идеальный треугольник в реальной жизни никто еще не видел. Однако даже в идеальной форме он имеет свою *структуру*, отличающую его от других идеальных объектов, например, равнобедренного треугольника. Она состоит из идеальных *точек*, расположенных *определенным* образом. Именно это расположение и создает *структуры* идеальных различных треугольников.

Таким образом, все сущности идеальных объектов хранятся и в точке. Поэтому на вопрос, *существовала* ли теорема Пифагора до появления человека, следует ответить *утвердительно*, добавив при этом, что она существовала для людей в качестве реализованной *возможности*, а стала действительностью или реальностью для них лишь после того, когда в материальном мире появился Пифагор и *доказал* эту теорему.

Как следует из сказанного выше, априорная информация приемника хранится в его *структуре*, усложняя его при этом, и поэтому предварительный *анализ структуры* приемника показывает его предварительные знания. В дальнейшем они могут *уменьшить* количество потребляемой *информации* от источника и тем самым позволят произвести ее *сжатие*. Такой возможностью широко *пользуются* на практике, используя основанные на ней всевозможные методы *сжатия*. Однако следует отметить, что если приемник предварительно *не имеет* внутри своей структуры информации об *ограничениях* источника, то *сжатие* информации *невозможно*, и источник должен передавать приемнику *всю* информацию о состояниях, в которых он находится.

Особый случай для *сжатия* информации представляет *детерминированный* источник, в котором все *состояния* изменяются в заранее *определенном* порядке. Такой источник обладает

величиной *энтропии*, равной нулю, и если приемник заранее знает *порядок* появления состояний в *источнике*, то получение им *информации* в передаваемых ему *сообщениях* вообще может *отсутствовать*. Однако если приемник предварительно *не* знает такого порядка, то тогда он при передаче *сообщения* от источника получит *новую* для него *информацию*.

### **Выводы**

**1** *Количество передаваемой сообщением информации равно разности начальной энтропии приемника и ее остаточного значения.*

**2** *Разные приемники информации обладают различной величиной энтропии по отношению к одному и тому же ее источнику, в чем и проявляется субъективность восприятия ими информации.*

**4** *При отсутствии каких-либо знаний у приемника по отношению к источнику его энтропия принимает максимальное значение, равное двоичному логарифму от числа возможных состояний у источника.*

## **2.5 Переборные задачи и информация**

Представим себе *путешественника* – коммивояжера, которому необходимо объехать  $N$  городов таким образом, чтобы побывать во всех из них без исключения и при этом не оказаться в одном и том же городе больше одного раза. Очевидно, что число возможных *маршрутов* такого движения без возврата в исходный город, из которого путешественник выехал, равно  $N$  факториал. Оно получено как результат *произведения* всех целых чисел натурального ряда, начиная с *единицы* и до  $N$ . Среди этого множества маршрутов путешественнику надо выбрать всего лишь *один*. Это значит, что ему надо снять *неопределенность* в выборе конкретного *маршрута* движения по отношению к *одному*, находящемуся среди множества других. Если же множество маршрутов состоит из *одного* и о нем знает приемник, то *неопределенность* выбора, а значит, и *генерирования* информации источником, *отсутствует*. Точнее, знание этого *маршрута* уже и без его генерирования источником *имеется* у приемника. При *движении* по различным *городам* путешественник должен *запоминать* информацию о тех городах, где он уже побывал, с тем, чтобы *случайным* образом не попасть в них еще раз, так как

такой результат движения *противоречил* бы исходному условию задачи.

Устранить *неопределенность* маршрута может только соответствующий данной задаче *источник* информации. Если эти *маршруты* во всех отношениях *равноценны*, то в качестве такого *источника* информации может выступить генератор *случайных* чисел с *равновероятным* их распределением, взятым из *последовательности* натуральных чисел, принимающих значение в диапазоне чисел от *единицы* и до  $N$  *факториал*. Эти числа представляют *номера* возможных *маршрутов* движения путешественника. Случайно равновероятно выбранный *номер* из этого *диапазона* чисел определяет конкретный *маршрут* движения путешественника и тем самым *отвечает* на поставленный им вопрос о *маршруте* движения.

Так, если *число* городов равно *шести*, то  $N$  *факториал* равно *семьсот двадцати*, и путешественнику остается лишь выбрать *один* маршрут из этого числа возможных маршрутов. Для этой цели необходимо включить генератор *равновероятных* чисел, в качестве которого может выступить специальная *компьютерная* программа. Она будет *источником* информации для *путешественника*, который в данном случае выполняет функцию *приемника* этой информации.

Допустим, что нам надо перебрать *все* маршруты, чтобы выбрать *один* из них по какому-то *критерию*, например, по *минимальному* общему *расстоянию* маршрута. В этом случае *расстояние* между отдельными *городами* должно быть *различным*. Тогда при *числе* городов более *ста* и соответственно *числе* маршрутов *ста факториал* эту задачу решить простым перебором *невозможно* в принципе, так как самые быстродействующие компьютеры должны будут считать время, превышающее любое его разумное значение.

Однако наличие информации о *расстоянии* между городами дает надежду на *уменьшение* этого перебора до приемлемой величины, что во многих случаях и происходит на самом деле. В то же время существуют *задачи* путешественника, где никакими усилиями самых известных математиков мира эту задачу не удастся *решить* за разумную величину времени. Поэтому возник *вопрос* о *существовании* вообще решения таких задач, *отличающееся* от обычного перебора? Сегодня этот вопрос пока не получил *реального* разрешения.

Можно в ответе на данный вопрос пока только сказать, что при наличии различных *расстояний* между городами, которые объезжает путешественник, источник информации должен будет *генерировать* состояния с *различными* вероятностями. Именно в конкретном распределении этих *вероятностей* и кроется *ответ* на поставленный вопрос, так как они получены в результате проведения *анализа* источника информации и предварительного получения от него *дополнительной* информации, которая может позволить *снизить* количество *перебираемых* маршрутов. *Процедура* получения этих *вероятностей* и их *использование* для *уменьшения* количества перебираемых *маршрутов* могут составить *основу* решения задачи путешественника.

Проблема *перебора* состояний *источника* информации *существует* и во многих других задачах, например, таких как *шахматные*. Рассматривая позицию, шахматист в первую очередь проводит ее *анализ*, тем самым *уменьшает* число возможных *вариантов*, которые в дальнейшем ему в уме предстоит *перебрать* с тем, чтобы найти *наилучший* ход. Именно в умении *анализа* позиций, и, соответственно, в *количестве* информации, получаемой предварительно до *перебора* вариантов, состоит *сила* шахматного игрока. Если бы удалось извлечь *всю* априорную информацию, *содержащуюся* в той или иной *позиции*, то *перебор* возможных *вариантов*, как и в задаче коммивояжера, мог бы происходить только с помощью их генерирования с *равной* вероятностью. Однако в *реальной* практике при *ограниченном* времени полный *анализ* позиции сделать *невозможно*. И поэтому *выигрывает* тот игрок, который *больше* получает информации при *анализе* сложившейся *позиции*. Однако если бы и удалось сделать *полный* анализ шахматной позиции, то *перебор* вариантов ходов для поиска наилучшего мог оказаться настолько *большой*, что выбор *лучшего* из них мог бы *затянуться* на слишком *большой* отрезок времени. Поэтому можно *утверждать*, что и в шахматах *существуют* позиции, где найти *наилучший* ход практически *невозможно*.

Из вышесказанного выше следует, что задачу перебора можно сформулировать как задачу *поиска* объекта, обладающего определенным качеством, из некоторого заданного их числа, при известном или неизвестном распределении вероятностей. В последнем случае распределение вероятностей следует считать *равновероятным*.



Таковыми задачами на практике могут быть задачи поиска потерпевшего кораблекрушение *судна*, когда район бедствия разбивается на ряд районов, определения мест залежей нефти или газа, розыск *преступника* в местах, где по предположению он может *скрываться*. Моделью этих задач может быть *схема* урн и шаров для случая, когда в одной из урн ищется *шар*. В данном случае шар является *объектом* поиска, а урна определяет *место*, где находится шар.

Если вероятности урн, в которых может находиться шар, не заданы, то налицо имеется случай *равновероятного* распределения шара в урнах, и тогда шар ищется *случайным* образом, при котором с *равной* вероятностью по отношению ко всем урнам выбирается *одна* из них и проверяется на наличие в ней шара. Если шар будет обнаружен, то поиск *заканчивается*, в противном случае он будет *продолжаться* среди оставшихся не проверенных урн, до тех пор пока шар все же не будет найден. Этот способ поиска называется методом проб и ошибок. Он для многих поисковых задач является единственным методом решения.

Поиск шара для данного случая с точки зрения теории *информации* состоит в том, что при каждом опыте, связанном с поиском шара в урне происходит *сужение* (ограничение) области поиска и определяется количество информации, получаемое при этом. Вначале оно *минимальное* и меньше одного бита и становится равным *одному* биту в конце поиска. Нахождение шара при этом *гарантировано*. Соответственно энтропия при данном поиске, равная двоичному логарифму от числа урн, *уменьшается* и становится равной нулю в конце поиска.

С точки зрения теории информации при *равновероятном* распределении шара по урнам наблюдается *наибольшая* энтропия нахождения шара в той или иной урне. Соответственно у приемника *не* будет априорной информации об его местонахождении. Уменьшить эту энтропию, а значит уйти от равновероятного распределения шара по урнам, можно только при дополнительном *анализе* признаков, свидетельствующих о наличии шара в одной из урн. В реальной жизни это могут быть какие-либо косвенные признаки, например, особый цвет или вес.

Когда *заданы* неравные между собой вероятности урн, в которых может находиться искомый шар, то тогда будет

использоваться более *сложный* алгоритм поиска. В этом случае поиск следует начинать с анализа *наиболее* вероятной урны с шаром. В случае неудачи выбирается следующая *наибольшая* по величине вероятности урна, содержащая возможно искомым шар, и так далее, пока он не будет окончательно найден. При данном алгоритме поиска начальная энтропия будет *меньше*, чем в рассмотренном выше равновероятном случае распределения шара по урнам. Это значит, что рассматриваемый алгоритм поиска имеет *априорную* информацию об урне, содержащую шар, однако ее количество недостаточно, чтобы *точно* указать местонахождение шара. Однако время поиска за счет этой информации *уменьшается* и в ряде случаев *существенно*.

Такое уменьшение времени можно *вычислить*, если определить *количество* урн в эквивалентной задаче с *равновероятным* распределением шара по урнам. В этой задаче число урн *уменьшится* по сравнению с исходной задачей, однако энтропия нахождения шара в одной из урн при этом становится *максимальной*. Тогда *разница* между временем поиска в исходной задаче с *равновероятным* распределением и такой же эквивалентной задачей даст *время* поиска, сэкономленное за счет наличия в исходной задаче априорной информации в виде неравновероятного распределения шара по урнам. Очевидно, что эта информация содержится в *неравных* между собой *вероятностях* исходной задачи.

Например, пусть имеется *четыре* урны, в одной из которых находится шар. Вероятности нахождения шара в *каждой* из этих урн будут одна восьмая, одна восьмая, одна четвертая и одна вторая. Соответственно после вычисления по формуле Шеннона *энтропия* шара в одной из этих урн будет *равняться* одной целой и шесть восьмых бит. Два в степени равной данной энтропии *определяет* число урн эквивалентной задачи с *равновероятным* распределением шара по урнам. Очевидно, что оно меньше четырех урн исходной задачи. Теперь остается по соответствующей *формуле* вычислить *среднее* время поиска шара в урнах исходной и эквивалентной задачи с *равновероятным* распределением в них шара и в результате будет получена экономия времени поиска за счет *неравновероятного* распределения шара по урнам.

Таким образом, от распределения вероятностей через *энтропию* исходной задачи можно прийти к определению времени поиска. Это значит, что на многие вопросы, связанные с

переборными задачами можно будет ответить, если удастся их представить в виде *модели*, состоящей из урн и шаров и распределения вероятностей шара по урнам. Безусловно, все вышесказанное должно иметь строгое математическое обоснование.

### **Выводы**

**1** Наиболее сложными задачами, демонстрирующими **ограниченность** познавательных возможностей человека, являются переборные задачи. Их сложность объясняется **переборным** характером решения, который не удается устранить даже с помощью самых современных и изощренных математических методов. Такая сложность заложена **объективно** – вероятностно-детерминированной природой окружающего мира.

**2** В процессе **анализа** переборных задач выявляется информация, заложённая в **связях** между состояниями источника. После ее **устранения** остается только **информация**, передаваемая после анализа источника его равновероятными **состояниями**, число которых хотя и **уменьшается**, но может достигать для ряда источников неограниченно **больших** величин. Именно в этих величинах кроется **невозможность** решения этих задач в приемлемые сроки.

**3** Большое сходство с переборными задачами имеют **шахматные** задачи. Там также необходим предварительный **анализ** источника информации, в качестве которого выступает шахматная **позиция**, с тем, чтобы уменьшить число **перебираемых** после ее анализа **вариантов** ходов в поиске **наилучшего**. Эти оставшиеся после анализа варианты можно получить путем **равновероятного** их генерирования. Однако их число может быть настолько **большим**, что поиск **наилучшего** варианта может затянуться на неограниченно **большое** время.

## Раздел 3 Анализ видов информации

### 3.1 Природа и информация

Как уже отмечалось выше, в основе всех существующих в настоящее время теорий информации лежит положение, в соответствии с которым информация появляется у приемника во время его перехода от существующей у него *неопределенности* к *определенности*. Это позволяет ему преобразовать одну из существующих у него *возможностей* в действительность, совершенствуя, таким образом, окружающий мир. Этот переход осуществляется под воздействием информации, поступающей от ее *источника*, который, кроме данной задачи, решает также задачу *увеличения* числа существующих возможностей у *приемника* путем передачи ему дополнительной информации. Необходимость хранения информации о реализуемых приемником возможностях приводит к *требованию* наличия у него *памяти*. Это значит, что приемников информации без памяти *не бывает*, так как ее отсутствие не дает им возможности реализовать возможности, что является их основной задачей.

Простой житейский пример. Вы подошли к лифту десятиэтажного дома и хотите попасть на один из десяти этажей, начиная со второго этажа. Это значит, что у вас есть девять возможностей и вам требуется произвести реализацию *одной* из них в действительности. Однако допустим, что вы не знаете, на какой конкретно этаж десятиэтажного дома, начиная со второго, вам надо подняться. Это значит, что вам нужно получить *дополнительную* информацию от внешнего источника информации. С этой целью можно использовать, например, записную книжку, произвести опрос жильцов дома или получить информацию по мобильному телефону. После этого вы, допустим, узнаете, какую конкретно вам необходимо реализовать возможность, то есть становится известен *этаж*, на который вам необходимо подняться. Однако этого знания все же недостаточно для реализации выбранной возможности, так как она требует дополнительных знаний, которые хранятся непосредственно в вашей *памяти*, например, знаний о правилах пользования лифтом. Только при наличии таких знаний будут созданы все необходимые условия для преобразования выбранной возможности в реальную действительность.

Далее обратим внимание на то, что для выбора и реализации *одной* из множества имеющихся у приемника возможностей, во-

первых, требуется их предварительное *знание* и, во-вторых, - разработка на этой основе вопросов к источнику информации.

Исследованием всего комплекса задач, связанных с передачей и хранением информации, занимаются различные теории информации, наиболее распространенной среди которых является теория информации, предложенная Шенноном для систем связи, то есть для систем, обладающих сложными источниками и приемниками информации, используемыми при решении различных задач управления.

Подход, предложенный Шенноном в своих основополагающих работах по математической теории связи, сводится к следующим установкам. Предполагается что, *во-первых*, информация возникает только в системе *источник-приемник* информации, *во-вторых*, она *субъективна*, так как ее количество зависит не только от свойств источника, а и от *знаний*, имеющихся до передачи информации у приемника, и, *в-третьих*, она появляется у приемника как результат его перехода от *неопределенности* (незнания) к *определенности* (знанию). Далее Шеннон предлагает *меру* для определения *количества* информации, содержащегося в *одном* событии, выбранном из некоторого множества *случайных* событий. Так как эта формула в общем случае *учитывает* различные *вероятности* событий, то тем самым она *обобщает* более простую меру для *равновероятных* событий, предложенную Хартли ранее. Так как вероятности тех или иных происходящих событий определяются на основе *статистических* испытаний, то и теория информации, предложенная Шенноном, носит название *статистической*. На сегодня эта теория является наиболее распространенной из всех известных теорий информации и широко используется на практике и в различных науках, вплоть до общественных наук. Однако эта теория все же не выходит за рамки *кибернетических* систем, в чем и проявляется ее ограниченность.

Существует и другой подход к теории информации, при котором события происходят *равновероятно*. Тогда количество информации будет определяться с помощью меры *Хартли*. Теория информации, основанная на таком подходе, носит название *структурной* теории. Она используется тогда, когда трудно или вообще невозможно определить *вероятности* происходящих событий и когда исследователей интересуют структурные особенности анализируемых систем. Такую теорию можно считать *универсальной*, так как наряду

с *кибернетическими* задачами она позволяет решать и другие задачи, например, в математике и физике.

Информация в своем прямом понимании еще недавно сравнительно *редко* применялась в науках, выходящих за рамки кибернетики, например *физических*. Вместо термина информация использовались другие термины, такие, как порядок, организация, структура. Только относительно недавно понятие информации, которое можно назвать *физическим*, начало входить в физику, правда, в значении, близком к кибернетическому пониманию [9,19;10,10]. *Физическая* информация проявляется, прежде всего, в системах *неживой* природы во время их *взаимодействия*. При этом относительно *покоящийся* объект является *приемником* информации, а целенаправленно *движущийся* по отношению к нему объект – *источником* информации.

Так, *кусок* металла, лежащий на наковальне, можно рассматривать как *приемник* информации, а ударяющий по нему *молот* – как *источник* информации. Иногда источники и приемники информации в живом и неживом мире могут меняться *местами* или *одновременно* выполнять *функции*, как источника, так и приемника информации. Однако в любом случае *пара* источник – приемник информации является *обязательной* не только для кибернетических, а и для любых *других* природных систем, что является идеей данной работы.

Философские науки, так же, как и физические, с осторожностью используют понятие информации, так как это понятие с научной точки зрения изучается сравнительно *недавно*. Так, например, такое относительно новое направление в философии и физике, как *синергетика*, изучающее вопросы *самоорганизации* природных систем, практически обходится *без* понятия информации, заменяя его такими, безусловно, важными физическими понятиями, как, например, *порядок*. И это не случайно. Ведь еще относительно недавно среди философов шел спор о наличии информации в природе в период *до* появления кибернетических систем. В конце концов, пришли к выводу, что в природе должны существовать *две* формы информации – для *живой* и *неживой* природы. Однако и после этого информационный подход при решении философских проблем не нашел особого распространения еще и потому, что в *философии*, как и вообще в любой науке, важную роль играют *традиции*. А информационный подход трудно отнести к традиционному подходу потому, что он появился совсем недавно,

лишь в двадцатом веке. Но главное, что мешает применению теории информации в философии, - это *слабая* изученность информации как *философского* понятия.

В философских науках существует *общий*, выходящий за рамки физики *подход* к природе в целом. Это *общенаучный* подход, в основу которого положено *абсолютное*, распространяющееся за обыденные рамки природных явлений, что позволяет с *общих* позиций взглянуть на уже известные *законы* природы. Такой *подход* приводит к *общенаучному* понятию информации, которое охватывает *все* известные на сегодня подходы к ней. Поэтому *анализ* такого понятия, как *информация*, не только на кибернетическом и физическом уровнях, а и на *общенаучном* философском может дать результаты, которые позволят *распутать* клубок противоречий, сложившихся сегодня в теории *информации*.

### **Выводы**

**1 Основными** задачами передачи информации являются **замена** состояния **неопределенности** приемника **определенностью** и, как следствие, введение в него **новых** знаний, которые решают в дальнейшем задачи преобразования существующих **возможностей** в реальную **действительность**.

**2 В** настоящее время существуют две основные теории информации – **статистическая**, основанная на учете вероятностей состояний источников информации, и **структурная**, в которой эти вероятности не учитываются. В этих теориях соответственно исследуют два вида информации – **кибернетическую** и **физическую**. Кибернетическая информация - это вид информации, предназначенный для решения задач **управления** и **связи**. Она характеризуется очень **высокой** сложностью ее приемников и большой **емкостью** содержащейся в них памяти. Физическая информация возникает во взаимодействующих объектах **неживой** природы. При этом **движущийся** объект выступает в роли **источника** информации, а относительно покоящийся - в роли **приемника**.

**3 На философском** уровне рассматривается **общенаучная** информация, которая находится **вне** конкретных практических применений. Она позволяет с **единых** позиций на основе **общего** методологического подхода изучать **различные** виды информации.

### 3.2 Анализ кибернетической информации

Информационные *процессы*, так или иначе, связаны с *идеальными* объектами, которые нередко использовались в работах известных философов. Их можно, например, обнаружить в работах древнегреческого философа Протагора (484-414 гг. до н. э.) в его релятивистской философии. Как это ни удивительно, но именно его некоторые взгляды по сравнению с другими философскими учениями того времени в *наибольшей* степени *совпадают* с основными идеями современной *теории* информации, предложенной Шенноном (1916-2001) в его основополагающей работе. Все работы Шеннона и соответственно основанную на них современную теорию информация следует отнести к *кибернетической* теории информации, которая использует приемники со *сложно* организованной *структурой*, не имеющей аналогов в неживой природе.

В науке долго шли споры о *времени* появления *информации* в природе. Так как под информацией понимали только *кибернетическую* информацию, то имелись высказывания о том, что информация существовала в природе не всегда, а появилась в ней только тогда, когда появились *живые* существа. Это действительно так, если исходить из утверждения, что *информация* представляется только в виде *сообщений* и соответственно существует только как *кибернетическая* информация. Однако в этом случае следует сделать вывод, что информация возникла *спонтанно* из ничего, что в развивающемся материальном мире нереально. Значит, ей должны были *предшествовать* другие формы информации, и одной из таких форм является *физическая* информация, то есть информация, проявляющаяся в *физическом* мире *неодушевленных* предметов и систем. Однако, что это за форма, долгое время остается *неясным*. Одна из попыток *ответа* на этот непростой *вопрос* предпринята в данной работе, но прежде чем приступить к нему, следует глубже вникнуть в суть *кибернетической* информации.

Объективно *источники* информации для кибернетических и физических систем могут быть одними и теми же, но генерируемая ими информация воспринимается различными приемниками по-разному. Например, *информация*, полученная от следов вулканической деятельности во время *формирования* земной коры и давно минувших катаклизмов в космосе, воспринимается такими кибернетическими приемниками информации, как *люди*, совершенно



иначе, чем соприкасающимися с этими следами *неодушевленными* объектами природы. Это происходит потому, что *кибернетические* приемники вследствие своей повышенной *сложности* и имеющихся у них *знаний* получают информацию от таких объектов несравнимо *большого* объема, чем *физические*.

Именно *кибернетическую* информацию *рассматривает* Протагор в своей релятивистской философии, для которого все в материальном мире в силу его изменчивости и текучести *относительно*. Поэтому, как утверждал Протагор, такой идеальной *объект*, как *истина*, в познании у каждого *своя*, так как она зависит от места, времени, условий и обстоятельств ее получения человеком, другими словами, он говорит, что при получении *сообщений* любая содержащаяся в них *информация* по своей природе *субъективна*. Человек есть мера всех вещей – вот основа его философии. Во многом эта *идея* положена в *основу* современной теории информации, в которой количество, ценность и качество информации, получаемой от *источника*, напрямую зависят от *предварительных* знаний (предзнания) *приемника* (субъекта) о передаваемом *сообщении*. Так, например, интуитивно очевидно, что *количество* содержащейся в сообщении *информации* о том, что в *мае* в средней климатической полосе выпадет *снег*, намного больше, чем в таком же *сообщении*, полученном в *декабре*, так как в последнем случае сообщение является *менее* неожиданным, чем в первом, и соответственно несет *меньше* информации.

В системах связи их *источники* наряду с *необходимой* информацией передают приемникам и информацию, которая уже *имеется* в памяти приемника. Такая *информация* для данного приемника является *избыточной*. За счет нее происходит *увеличение* времени *передачи* информации. В то же время для другого приемника она может оказаться *необходимой*. Именно в таком разнообразии восприятия одной и той же информации состоит *субъективность* информации, и собственно об этом говорил Протагор, когда утверждал, что *истина* - читай информация - у каждого *своя*. Особенно эта *субъективность* информации проявляется тогда, когда в качестве *приемника* информации выступает *человек*, обладающий огромной, не сопоставимой по величине с существующими техническими устройствами *емкостью* памяти и своим неповторимым жизненным *опытом*, а следовательно, и соответствующим количеством специфической *априорной* информации.

Сама по себе безотносительно к конкретно решаемой задаче *избыточность* информации в определенных пределах даже *полезна*, так как она позволяет получать информацию с более высоким *качеством*, то есть с *меньшим* количеством ошибок. Поэтому во многих технических задачах она вводится *специально*. Также, например, в процессе развития человеческой *речи* в нее природой была введена довольно значительная *избыточность*. Это хотя и *уменьшило* скорость *передачи* информации, но зато увеличило *надежность* распознавания передаваемых сообщений.

Кроме перечисленных выше идей Протагора, у него есть еще важная *мысль* о том, что все *существующее* в этом мире переходит в свою *противоположность*, что находит в современной теории информации *подтверждение* о том, что имеющаяся у приемника *неопределенность* до передачи ему сообщения после его передачи преобразуется в *определенность*. Кроме того, источник и приемник информации являются противоположностями, образующими их единство в системе связи.

Безусловно, на этом применение учения Протагора для объяснения современных аспектов кибернетической теории информации *не заканчивается*, однако приведенные его фрагменты ясно показывают, что еще в далекой древности существовали учения, которые в идейном плане как бы *предвосхищали* современную теорию информации. Хотя, скорее всего, Протагор был бы сильно *удивлен*, если бы он вдруг узнал о *связи* непонятной для него науки теории информации с его *учением*, так как такого научного понятия, как *информация*, даже на интуитивном уровне в те далекие времена еще ни у кого *не было*.

*Совпадение* идей современной *теории* информации с некоторыми *идеями* Протагора не является простой *случайностью*, так как подобные идеи *имелись* и у других ученых древности, средних веков и нового времени. Просто они были выражены в более *скрытой* форме, чем у Протагора, и поэтому их *труднее* перенести на современную почву. Наличие учений, которые в какой-то степени можно представить как *аналог* современной теории информации, совершенно не умаляет заслуг Шеннона, который вполне *самостоятельно* возродил к жизни забытые идеи, а также привнес свои совершенно *новые* идеи, особенно в плане *измерения* информации. Именно создание *универсальной* вероятностной меры информации и тем самым новой *науки* – *теории* информации является основной заслу-

гой Шеннона. Наука, как утверждал Менделеев, начинается там, где начинают *измерять*. Только после того как информацию научились *измерять*, о теории информации стали говорить как о науке.

*Близкими* к современному понятию *кибернетической* информации были мысли, представленные в трудах Платона (427-347 гг. до н. э.) в виде теории *идей*. Вот уже много сотен лет эта теория *обсуждается* в научных работах, однако ее возможная связь с теорией информации в полной мере остается *нераскрытой*, на что имелись объективные причины. Это, прежде всего, то, что теория информации как научная дисциплина сформировалась относительно *недавно* – в двадцатом веке - как результат появления и становления *кибернетики*, в которой она играет одну из *ведущих* ролей, и то, что информация ранее не занимала такое важное место в *практической* деятельности человека как сегодня.

В основе теории идей лежит представление о *непостижимой* с помощью человеческих органов *сверхчувственной* иерархии идей, каждая из которых охватывает *неограниченное* множество идей *нижней* ступени (ранга). Эти идеи вечны и неизменны, но *постигаемые* разумом человека. В процессе такого постижения образуются *понятия*, которые затем используются человеком для *познания* реального мира.

Каждая из *идей* представляет нечто *общее*, которое *неизменно* и *бессмертно*. Она совместно с другими идеями образует *сущность*, присущую конкретным *единичным* объектам, находящимся на самой *нижней* ступени иерархии идей. Например, *идея* сосны присуща всем существующим в мире реальным соснам. При этом она входит в идею *дерева*, а оно, - в свою очередь в идею *растительного* мира. В результате в индивидуальной *сосне* со своими многочисленными *особенностями* строения одновременно содержится и идея *сосны*, и идея *дерева*, и идея *растения*, и все то *остальное*, что придает конкретной сосне *неповторимую индивидуальность* в реальном мире. Эти сосны находятся в процессе непрерывного *изменения* – рождаются, растут, стареют и рано или поздно *погибают*. Они принадлежат к *материальному* (реальному) миру вещей. Этот мир приходит к человеку через его органы *чувств* и поэтому называется *чувственным*. Он подвижный и изменяющийся, умирающий и рождающийся, переходящий и несовершенный.

Так как *каждая* из идей сверхчувственного мира принадлежит к *ранжированной* системе идей, то, *поднимаясь* по их иерархической

лестнице, мы рано или поздно придем к самой *общей* идее, которую Платон назвал *наивысшим* благом. В этой системе иерархии, находящаяся в самом ее низу *единичная* вещь, в силу ее *материальности* и *временности* бытия, ни при каких условиях не может стать *самостоятельной* идеей, хотя в ней и содержатся *все* идеи более *высоких* рангов, которые составляют ее *суть*, и, как пишет Платон, и кое-что еще.

Поскольку по Платону материальное *отделено* от идей, то для *связи* сверхчувственного мира идей с *материей* необходимо передаточное *звено*, и таким звеном является мировая *душа*. Эта душа, с одной стороны, управляет *движением* материи, а с другой - *познает* идеи *сверхчувственного* мира и *использует* их для организации материального мира. *Частицей* мировой души является *человеческая* душа, которая в отличие от человеческого тела *бессмертна*. *Назначение* человеческого тела - это *временное хранение* человеческой души. Она является *источником* движения тела и выполняет функцию *познания* в процессе *припоминания* душой *идей* сверхчувственного мира, полученных в то время, когда она была еще в *составе* мировой души. А познания эти выражаются с помощью *понятий*, которые являются *отражением* мира идей.

Теперь попытаемся кратко представить изложенные выше *фрагменты* теории *идей* Платона с помощью терминологии *современной* теории информации.

Выражаясь *современным* языком, мировая *душа* является *источником* кибернетической информации для материального *мира*, который, в свою очередь, является ее *приемником*. С помощью этой *информации* происходят *упорядочение* материи и *создание* материальных *объектов*, в том числе и человека. Человек, пользуясь *понятиями*, которые он получил в виде кибернетической *информации* ранее от мировой *души*, также занят *преобразованием* окружающего мира. Таким образом, с помощью *передачи* информации решается задача *творения* окружающего мира.

Дальнейшие исследования работ Платона показывают, что использование понятий в *сообщениях* приводит к *ограничениям* в их содержании, так как каждое новое понятие сужает объем содержания предыдущего, и постепенному переходу от неопределенности к определенности. Действительно, для *передачи* такого сообщения, как, например, «*сосна является деревом*», кроме использования понятия сосны, можно применить множество других однородных

понятий. Например, такими понятиями будут береза, осина, ель и т. д. Все они относятся к *понятию* более высокого ранга – *дереву*. В рассматриваемом же сообщении все множество возможных *понятий* данного класса исключается, кроме понятия *сосны*. В результате приходим к важному выводу, что *информация* проявляет себя в процессе *сужения* числа понятий, относящихся к *одному* классу, в пределе до *одного*, что достигается путем введения *ограничений* на это число. Как следствие, существовавшая *неопределенность* о выборе конкретного дерева перешла в *определенность*, представляемую окончательно *одним* выбранным деревом – сосной. В слове «*одним*» проявляется принцип *унитарности*, о котором уже говорилось выше и в соответствии с которым только при его *выполнении* будет передана *вся* информация, и соответственно выделяемый в процессе анализа объект приобретет *самостоятельную* форму существования.

Проиллюстрируем полученный ранее вывод о связи определенности с кибернетической информацией еще на одном конкретном примере. Допустим, что необходимо передать *понятие*, выражающееся словом «*вода*». При передаче *первой* буквы *исключаются* (ограничиваются) *все* слова, за исключением слов, начинающихся с буквы «*в*». В результате исключается передача *четырёхбуквенных* слов, таких, например, как лето, сани. Зато еще остаются такие слова, как вино, весь и т. п. Появление буквы «*о*» *ограничивает* передачу и этих слов, а появление всех четырех букв приводит к *ограничению* передачи всех возможных *четырёхбуквенных* слов, за исключением слова *вода*. При этом происходит *полная* передача информации, содержащаяся в этом слове.

Вышеприведенный пример подтверждает полученный выше *вывод*, что информация может быть *полностью* передана только тогда, когда будет передано последнее *единичное* понятие на самом *нижнем* ранге иерархии понятий, что является проявлением принципа *унитарности*.

С приведенного выше материала вытекает еще одна *тонкость*, имеющая значение в теории информации. Это необходимость *преобразования* человеком изначально представленного в идеальной форме понятия в материальную форму, например, в форму *кодовой* посылки, для последующей *передачи* получателю. Каким образом он это производит, остается пока что *неясным*. Нет четкого ответа на этот вопрос и у Платона.

Сама идея иерархии понятий в виде *дерева* чрезвычайно широко используется в современной *науке* и кибернетической *технике*. Это может *увидеть* любой пользователь персонального компьютера, так как поиск и хранение информации в нем осуществляются по данному принципу. В соответствии с этим *принципом* организовывается и память в компьютере. Как показывают последние исследования, этот же принцип используется и в *структуре* памяти человека и вообще живых существ. Любой *код* также можно представить с помощью специального кодового *дерева*.

*Ассоциативная* память, которой широко пользуется человек в своей повседневной и практической деятельности, – это тоже *иерархическая* память. Любой внешний объект, например, картина, может вызвать в памяти человека *цепочку* воспоминаний, в конце которой он вдруг вспомнит о включенном утюге, газовой плите или о каком-то событии из далекого детства. Каждый день мы встречаемся с такими *ассоциациями* и не удивляемся им, хотя здесь имеется еще одна из *нераскрытых* тайн природы.

Однако, кроме *передачи* кибернетической информации, в философии Платона имеется место и для ее *хранения* – это сначала *мировая* душа, а затем душа человека, которая *припоминает* под воздействием вещей реального мира те или иные *объекты* идеального мира, о которых она *узнала*, когда находилась в сверхчувственном мире. Это значит, что в философии Платона есть место не только для апостериорной информации, получаемой во время ее передачи, а и для априорной информации, которая по его теории хранится в памяти мировой души и затем в душе человека. Именно *априорная* информация, изначально *хранящаяся* в душе человека, позволяет ему, по мнению Платона, *узнавать* объекты реального мира. Для этого реальный объект должен сначала через органы чувств человека *воздействовать* на его *память*, которая затем, в зависимости от силы и формы сигнала, *выдаст* тот или иной образ.

Идеи, *аналогичные* рассмотренным у Платона, представленные в современном виде, широко *используются* при построении различных *кибернетических* систем и, в частности, систем искусственного интеллекта. Это не значит, что они взяты непосредственно из работ Платона. К ним пришли *самостоятельно* в процессе разработки кибернетической техники, возможно, даже не подозревая при этом о том, что они в иносказательной форме имеются в работах Платона.

Кибернетическая информация *генерируется* также и при формальных *рассуждениях*, которые впервые подробно разработал еще Аристотель в своих научных исследованиях по формальной логике. Он представляет логику как науку о формальных всеобщих *правилах* получения знаний, исходя из *заданных* посылок. Эти посылки человек предварительно получает из *опыта* и в дальнейшем на их основе делает *умозаключения* (выводы). Так, из предварительно полученных из опыта посылок - утверждений, что все люди *смертны* и Сократ *человек*, делается вывод, что Сократ *смертен*. Другими словами, ранее до получения данного вывода, существовала *неопределенность* в виде вопроса: смертен ли Сократ? После проведения рассуждения в виде *умозаключения* получен четкий *вывод*: да, Сократ *смертен*. *Неопределенность* в данном случае перешла в *определенность* и соответственно при этом была получена *кибернетическая* информация в количестве, равном *одному* биту. Именно в возможности получения *информации* на основе логических *выводов* состоит *ценность* формальной аристотелевской логики.

### **Выводы**

**1** *Кибернетическая информация по своей природе субъективна, а ее количество и качество зависят от содержащихся в памяти приемника знаний.*

**2** *Апостериорная информация, совпадающая с уже имеющейся в памяти приемника **априорной** информацией, является избыточной. Ее наличие, с одной стороны, позволяет повысить качество передачи информации за счет уменьшения числа ошибок, а с другой - приводит к увеличению времени передачи информации.*

**3** *Кибернетическое понятие информации в неявном виде использовалось многими учеными задолго до появления **теории** информации, однако **научное** исследование информации сформировалось только тогда, когда Шеннон ввел свою **вероятностную меру** измерения информации.*

**4** *К современным взглядам на кибернетическую информацию близко подходит теория **идей**, основанная на иерархическом **дереве** понятий и разработанная еще в древности Платоном. С помощью похожих подходов разрабатываются **современные** методы **кодирования** информации. Информация в **дереве** понятий проявляется в **сужении** количеств содержащихся в понятиях **объектов** при переходе на **нижние** уровни **дерева** понятий и*

*соответственно частичном преобразовании неопределенности в определенность.*

**5 Кибернетическая информация имеет место и в формальных рассуждениях, описанных еще Аристотелем, которые, по своей сути, преобразовывая содержащуюся в исходных посылках неопределенность в определенность, получают от них информацию, сужая, при этом, круг анализируемых посылок объектов в пределе до одного.**

### 3.3 Анализ физической информации

Все вышесказанное относится в первую очередь к биологическим системам, состоящим из сложных источников и приемников кибернетической информации. Но и для небιологического мира приведенные выше рассуждения по отношению к информации имеют значение. Однако используемая в нем физическая информация носит характер, несколько отличный от информации кибернетических систем. Она давно и широко используется, например, в физических исследованиях, однако с помощью других терминов, таких, как порядок, упорядоченность, организация, структура и тому подобное.

В физическом мире непрерывно идут сложные процессы, во время которых устанавливаются связи между различными объектами природы, одни из которых можно рассматривать как физические источники информации, а другие - как ее физические приемники. В результате идут непрерывный обмен физической информацией и ее накопление в некоторых объектах природы, что приводит к их постепенному усложнению и возникновению в них процессов самоорганизации. Причем для физических источников информации характерно наличие непрерывного движения, а для ее приемников – наличие относительного покоя. Так, движение воздушных масс можно рассматривать как проявление передачи апостериорной информации, источником которой являются эти массы, а покоящаяся скала, на которую, например, направлено их движение, в данном случае может быть представлена как приемник этой информации.

Рассмотренная выше структура системы связи может быть применена к взаимодействующим объектам не только живой, а и неживой природы, в частности, к физическим объектам, так как между кибернетической и физической информацией существует глубокая, хотя и не всегда очевидная взаимосвязь. Например, кусок



мрамора можно рассматривать как приемник, содержащий в себе *априорную* информацию о бесчисленном множестве потенциально возможных скульптур. Однако любая из них может быть получена только при наличии источника *апостериорной* информации, с помощью которой она вычленяется из исходного материала. В качестве такого источника выступает скульптор и его резец. При этом необходимым условием получения скульптуры является *движение* резца в руках мастера, выполняющего соответствующую работу. Именно наличием *движения* апостериорная информация отличается от априорной информации, которая является относительно *неподвижной*. Относительная неподвижность априорной информации объясняется тем, что в материальном мире нет объектов, с которыми бы не происходили какие-либо изменения и соответственно не наблюдалось бы их хотя бы неявное движение.

В физических системах существующие возможности в результате получения физической информации преобразуются в новые реальности, образуя соответственно новые, более организованные формы материи и новые вытекающие из них возможности, которые снова с помощью физической информации преобразуются в действительность. За счет этого в природе происходит непрерывное накопление априорной информации, которая приводит к ее непрерывному развитию и усложнению. При этом происходит разрушение многих физических систем, отдавших свою информацию другим, более перспективным системам.

Например, вспаханное поле представляет собой приемник информации, содержащий в себе бесчисленное количество возможностей. На нем можно выращивать и пшеницу, и рожь и различные травы, и многое другое. Это его возможности. Реально же будет реализована лишь *одна* возможность, например, выращена рожь. В этом случае источником информации выступают семена ржи, которые заносятся в почву во время посевных работ.

Аналогично, женская яйцеклетка человека, являясь приемником информации, содержит в себе множество нереализованных возможностей в виде появления из нее мальчиков и девочек различных рас и национальностей. После ее оплодотворения все существовавшие до этого возможности рождения различных детей отрицаются, за исключением одной возможности. Дальше происходит ее реализация в действительности, в процессе которой она

потребляет информацию от матери и окружающей среды, частично дезорганизуя их при этом.

Так как в физическом мире активное взаимодействие объектов типа рассмотренных выше примеров обычно сопровождается выполнением работы, то можно утверждать, что передача информации от источника к приемнику возможна только в ее процессе. Допустимо и обратное утверждение, что любая работа выполняется только в процессе передачи информации от одного физического или кибернетического объекта к другому. Если это действительно так, то приведенные выше утверждения могут привести к несколько иной точке зрения на существующие законы природы, чем имеющиеся в настоящее время, и тем самым объединить теорию информации и физику в единую науку о природе.

К физической информации имеет отношение теория форм Аристотеля. В этой теории Аристотель подошел к тому, что сейчас называется информацией, с иной стороны, чем Платон. Аристотель отверг теорию идей, оставив, однако, идеальное, представленное в понятиях Платоном. Однако это идеальное, по мнению Аристотеля, проявляется непосредственно в материальных объектах.

Под материей Аристотель понимал все то, что дает возможность получения различных *форм*, число которых практически неограниченно [11]. Например, из куска меди может быть отлит и шар, и куб, и бесчисленное количество других возможных форм. Практически полученный из куска меди шар является *действительностью*, или непосредственно реализованной *возможностью* куска меди. При этом все остальные возможности уничтожаются, так как исходная материя, в данном случае кусок меди, преобразовалась в *новую* действительность - шар. Шар, в свою очередь, будет представлять *материю* для получения из него *других* возможностей, представляющих собой возможные формы других предметов, среди которых будет и реализованная в дальнейшем одна из их возможностей, например, скульптура Геракла.

При этом следует обратить внимание на то, что реализованный предмет может быть только *один*. Этот факт является проявлением принципа унитарности. Нельзя из одного и того же куска меди одновременно отлить и шар, и скульптуру человека. Одно исключает другое. Реализация из материи лишь одной формы из большого множества их возможных форм говорит о переходе *неопределенности* в

*определенность* и соответственно о появлении информации, проявляющейся в формировании новой действительности.

Так как весь окружающий мир существует в виде различных форм, образованных из реализованных возможностей, представляющих проявление информации, то это значит, что он является миром *информации*. Именно ее и воспринимает человек с помощью своих органов чувств и априорно хранимых у него понятий. Как видим, и теория форм Аристотеля *близка* к современной теории информации.

Так как каждая действительность представляет собой реализацию *одной* из существовавших до нее *возможностей*, то, по существу, Аристотелю с помощью своей теории форм удалось обосновать *необратимость* протекающих в природе явлений. Ибо после преобразования в действительность какой-либо одной из имевшихся возможностей остальные из них *уничтожаются*, и чтобы затем их восстановить, нужны некие особые природные условия.

Однако в природе, пока что, не был найден фактор, если не рассчитывать на сверхъестественные явления, возвращающий вспять уже произошедшие процессы, то есть фактор, который бы мог превратить действительность в некоторое множество породивших ее возможностей. Поэтому следует предположить, что обратимость явлений в природе в естественных условиях *невозможна* в принципе. В результате *исключается* возможность возврата действительности к исходной ситуации, из которой развилось наблюдаемое явление. Например, науке пока что *неизвестен* фактор, если не учитывать многочисленные спекуляции на эту тему, который был бы способен оживить умершее существо.

И даже если бы нашлось какое-либо явление, якобы *подтверждающее* обратимость природных процессов, например, кому-то удалось вернуть молодость, то и тогда это была бы ненастоящая обратимость, так как такая обратимость требует, чтобы не единственный объект, а весь мир вернулся в исходное состояние. Только в этом случае все возможности, которые существовали в то время, будут существовать и при этом явлении. А так, если допустить, что кому-то удалось помолодеть, но мир при этом не стал тем, чем он был ранее в период его первой молодости, то это никак не может быть проявлением обратимости в природе. Состарились ровесники данного человека, выросли его дети и, может даже, появились внуки, изменились земля и села. Появились *новые* возможности, которые во

многим будут отличаться от первоначальных возможностей этого человека, имевшихся в его молодости.

Факт *наличия* идей, насчитывающих несколько тысяч лет, *похожих* на идеи, которые находят себе применение в теории информации, и их использование в современной технике говорят о том, что древние философы не так уж далеки были от настоящего времени. Не исключено, что в их работах *лежат* хотя бы частичные ответы на многие неразгаданные на сегодня тайны природы. То, что эти работы часто облачены в мистическую или иррациональную форму, как, например, у Платона, ни в коем случае не должно смущать исследователей. Именно под такой формой часто *таятся* наиболее зрелые и интересные идеи, которые с успехом можно *использовать* в научной работе.

### **Выводы**

**1** Физический аспект информации изучает ее проявление в рамках **материального** мира. В неживой природе представлен особый вид информации – **физическая** информация, приводящая к упорядочению и самоорганизации объектов природы.

**2** Физическая информация, как и кибернетическая, **представима** в двух формах – в виде **априорной** и **апостериорной** информации. Апостериорная информация содержится в **движущихся** объектах природы, а априорная – в объектах, находящихся в состоянии **относительного покоя**. Движущийся объект представляет собой **источник** информации, а взаимодействующий с ним **неподвижный** объект – **приемник** информации.

**3** В неживой природе, в процессе выполнения работы, существующие **возможности** преобразуются в **действительность** с помощью физической информации. Работа и информация тесно связаны между собой, так как при выполнении работы происходит **передача** информации, а при передаче информации **выполняется** работа.

**4** Физическую информацию впервые в неявном виде выявил еще Аристотель в своей теории **форм**, в соответствии с которой каждый материальный объект содержит в себе бесчисленное количество нереализованных форм, представляющих собой **возможности** для реализации новых материальных объектов. Из них в действительности реализуется только **одна** форма, преобразующая имеющуюся в материи **неопределенность** в **определен-**

**ность.** В результате происходит **необратимое** развитие материального мира.

### 3.4 Общенаучный подход к анализу понятия информации

С давнего времени ведется непрерывный поиск первоначал, на которых основан окружающий мир. Этот поиск не закончен и сегодня. Одно время предполагалось, что первоосновой мира являются атомы различных химических элементов. Однако позже оказалось, что атомы можно разложить на другие элементы, которые, в свою очередь, оказались делимыми. Вопрос о том, что лежит в основе окружающего мира, таким образом, остался до настоящего времени *открытым*.

Автор данной работы рассматривает гипотезу, в соответствии с которой одной из первооснов окружающего мира является *информация*, представленная находящимися в непрерывном движении некоторыми первичными неделимыми элементами природы - монадами. Монады были предложены в качестве первоосновы мира Лейбницем [12;413-429]. Эти гипотетические частицы заменили собой атомы в их первоначальном значении как неделимые элементы природы. Они делились в монадологии Лейбница на ряд классов, простейшим из которых был класс *простых* монад. Он и взят за основу реально существующей природы.

Важной задачей этой книги является подтверждение указанной выше гипотезы. Однако для этого понятие информации надо рассматривать значительно *шире*, чем это принято в современной теории информации, базирующейся на теоремах Шеннона и представляющей информацию в виде сообщений, то есть ее следует изучать в *общенаучном* плане. Оно должно охватывать также информацию, выявляемую в физических процессах и духовных явлениях.

Особенность информации, которая позволяет ее рассматривать как *общенаучное* понятие, состоит в том, что она представляет собой *идеальную* сущность, увеличение воздействия которой на системы природы приводит к росту их упорядоченности, а уменьшение - к росту в них беспорядка и дезорганизации. В то же время энтропия представляет собой лишь *меру*, с помощью которой пытаются измерить проявление информации в реальном мире, так как измерить информацию непосредственно как *идеальный* объект невозможно в принципе. Если энтропия равна *нулю*, то количество измеряемой

информации *максимально*, если же энтропия достигает *максимума*, то оно *минимально*. *Разность* же между максимальным и реальным значениям и энтропии определяет величину *информации* и соответственно организующего фактора, вызванного информацией. Это значит, что с помощью *разности* максимального и реального значений энтропии, кроме величины информации, измеряется также величина возможного приращения *порядка* в физических системах.

Так, о количестве потраченных денежных знаков можно судить по величине разности между заранее оговоренной суммой и некоторым остатком. Например, о величине потраченной суммы в восемьдесят денежных единиц можно говорить как о разности между ста единицами и двадцатью. Однако обе эти величины, моделирующие максимальную и реальную энтропии, являются лишь вспомогательными величинами и, по существу, являются числовыми фикциями, а вот число восемьдесят – это реально физически существующая денежная сумма, которая в данном случае представляет реальную величину информации о количестве потраченных денежных знаков.

Исходя из вышесказанного, следует предположить, что понятие энтропии представляет собой лишь удобный инструмент для создания различных физических и информационных теорий. Однако за ним не стоит какая-либо реальная или идеальная сущность.

На практике же, как будет более подробно показано ниже, измеряют не информацию, которая как идеальная сущность неизмерима в принципе, а порождаемый информацией реальный фактор - *ограничения* материального мира. Однако в настоящее время сложилась практика, когда говорят об измерении информации, а не о каких-либо порождаемых ею факторах. Поэтому в дальнейшем и автор также будет говорить об измерении информации, имея в виду при этом, что измеряется не информация, а ее *проявление* в материальном мире.

Выведение понятия информации за пределы реального мира в виде *идеального* объекта позволяет рассматривать ее как *общенаучную* сущность, охватывающую также и все проявления человеческой мысли, в том числе и на философском уровне. Кроме того, такой подход соответствует реальному положению дел в науке с понятием информации, где давно уже утверждается мысль, что информация представляет собой *идеальный* объект, *проявляющий* себя, но не существующий *самостоятельно* в реальном мире. Проявляет себя

информация в любых системах природы, то ли кибернетических, то ли физических тем, что преобразует существующие неопределенности в определенности и тем самым, *реализует* в действительности некоторые из существующих возможностей.

Переход во взаимодействующих физических объектах, представляющих источник и приемник информации, от существующей *неопределенности* к представляемой одной реализовавшейся возможностью *определенности* сопровождается *уничтожением* всех остальных возможностей путем их *отрицания*. Об этом говорил еще Гегель в «Науке логики», утверждая, что «Определенность есть отрицание», то есть, отрицание всех других возможностей, за исключением уже реализованной [13,174].

Также Кант по поводу определенности выдвигает в «Критике чистого разума» идею, в соответствии с которой «всякая вещь, если иметь в виду ее возможность, подчинена еще принципу *полного определения*, согласно которому из всех возможных предикатов вещей, поскольку они сопоставляются со своими противоположностями, ей должен быть присущ один» [14,312]. Так, например, дерево береза или ель представляет противоположность по отношению к сосне, так как сосна не может быть, кроме сосны, еще и другим предметом, например, елью. Выделить же понятие сосны из множества других аналогичных понятий можно только с помощью их отрицания. Данный принцип реализуется применительно к информации в принципе унитарности.

Далее он пишет, что принцип полного определения содержит «предположение о наличии материи для *всякой возможности*» [14,212]. Это значит, что если, например, требуется получить скульптуру конкретного человека, то для этого нужен материал, который бы давал возможность ее реализации. Однако этот материал должен давать возможность реализации и любой другой скульптуры в рамках существующих возможностей, иначе это уже будет не материал, а реализованная возможность. Кроме того, для объяснения существующего мира должна существовать «всякая возможность вещей», которая «заключает в себе всю реальность», которую Кант называл *первоначальной, первосущностью, высшей сущностью, сущностью всех сущностей* [14,315]. Он утверждает, что «все отрицания (а это единственные предикаты, которыми можно отличить от всереальной сущности все остальное) суть лишь *ограничения* (выделено автором) большей и в конечном итоге

высшей реальности, стало быть, они предполагают ее и по содержанию лишь производны от нее» [14,315]. В данном случае Кант с помощью отрицания *ограничивает* первосущность, выделяя из нее некоторую вещь и оставляя при этом ее остальную часть в неизменном виде.

Однако отрицание можно рассматривать и в другом смысле, как уничтожение всех возможных вещей, за исключением одной реализуемой. Ведь скульптор, создавая свое творение, уничтожает все остальные возможные скульптуры, которые потенциально содержались в куске мрамора, превращая их во время своей работы в его бесформенные куски. Если первый путь отрицания с помощью ограничений является эволюционным путем развития природы, то второй путь отрицания с помощью уничтожения будет революционным.

Обратим внимание, что материя, предназначенная для реализации той или иной возможности, будет *проще* по своей структуре по сравнению с реализовавшейся возможностью. Это вызвано тем, что реализация возможности привносит *новую* информацию в исходный материал приемника, *усложняя* тем самым его структуру. Поэтому очевидно, что *исходная* сущность всех сущностей, то есть наивысшая сущность, должна быть самой *простой* сущностью из всех возможных сущностей, то есть *простейшей* сущностью, или абсолютно *простой* сущностью. Так, например, сложность скульптуры значительно превышает сложность мрамора, из которого она изготовлена, хотя бы потому, что в нее вложен труд скульптора. Соответственно и ценность ее будет выше исходного материала – мрамора.

Первосущность гипотетически представляет один *идеальный* гигантский приемник, содержащий в пассивном состоянии первичную априорную *информацию* или *знания* обо всех возможных мирах, которые могут быть реализованы в действительности. Эта же информация представляет и всепоглощающее *абсолютное ограничение*. Абсолютное в том смысле, что оно является единственным и находится вне какого-либо движения и тем самым представляет *абсолютный порядок*. К тому же это ограничение не имеет своей внутренней структуры и поэтому неделимо и существует вне времени и пространства - везде и нигде. Поэтому и с этой точки зрения первосущность обладает *абсолютной простотой*. Таким образом, первосущность - это некоторое абсолютно простое *нечто*, которое можно представить как *абсолютную единицу*. В нем отсутствует



разнообразии, так как оно находится постоянно в *одном* неизменном состоянии.

Однако сделанный вывод о простоте первосущности *противоречив*, так как хотя она, с одной стороны, и абсолютно *проста*, но, с другой, - вследствие того, что первосущность содержит в себе *информацию* обо всех возможных формах всех возможных материальных миров, она неограниченно *сложна*. Однако это противоречие кажущееся, так как нужно различать сложность по *форме* и сложность по *существованию*. По форме первосущность является бесконечно *простой*, а по своей сущности - бесконечно *сложной*. Поэтому-то абсолютно простое невозможно *понять* и оно не имеет *определения*.

Процесс реализации возможностей в рамках высшей сущности есть не что иное, как процесс *изменения* материального мира, выражающийся в его непрерывном движении. Это значит, что окружающая природа является следствием непрерывного *развития*, состоящего в последовательных актах творения, представляющих результаты преобразований в каждом из них одной из множества появляющихся возможностей в действительность. Основой такого творения является *априорная информация*, которую, собственно, и представляет окружающий мир. Но так как на каждом шаге творения материи в соответствии с принципом унитарности реализовывалась только *одна* возможность из практически неограниченного количества существовавших в то время возможностей, которые также имели свои шансы на реализацию, то окружающий мир является *единственным* и неповторимым среди неограниченного множества других потенциальных миров. Хотя потенциально вполне были возможны вместо нашего мира и другие реальные миры с другой историей и другими формами их выражения, также, как, например, вместо каждого реально существующего на сегодня человека мог быть другой человек с другим характером и внешностью. Однако, что является общим для всех миров, которые могли быть реализованы, так это поступательный путь их непрерывного развития. Это следует из того, что в процессе развития в этих мирах в ряде их объектов должна была накапливаться априорная информация, которая является залогом роста их организации и сложности.

Наш мир является лишь одним из возможных миров, однако не наихудшим, так как в процессе его творения реализовывались на каждый момент его развития по преимуществу перспективные вари-

анты. Этот мир состоит из набора реализованных возможностей, с помощью которых в конечном итоге наиболее полно и проявляет себя информация. Следует при этом отметить, что каждый акт творения реального мира есть еще и проявление движения и времени в нем. Действительно, если остановить преобразования возможностей в действительность путем создания все новых определенностей, то остановится время, а за ним и движение, а далее - и все протекающие процессы в природе.

Для реализации возможностей, содержащихся в первосущности, и создания реального мира в ее рамках необходимо *движение*, которое осуществляет источник *абсолютного* движения. Данное движение отличается от обычного движения тем, что не имеет каких-либо ограничений, то есть в нем отсутствуют какие-либо знания и соответственно информация, и поэтому оно представляет *абсолютный хаос* различных несоординированных движений и не может играть роль источника информации. В данном хаосе достигаются абсолютная *свобода* движения и абсолютное разнообразие. В нем вследствие отсутствия ограничений одновременно существуют все возможные скорости и направления движения, и поэтому оно в целом образует абсолютное *ничто*, являющее собой абсолютный *нуль*.

Особенность этого ничто состоит в том, что оно в противоположность первосущности, которая по форме абсолютно *проста*, обладает абсолютной *сложностью*. Это вытекает из того, что так как абсолютное движение одновременно содержит в себе все возможные движения будущего материального мира, отличающиеся друг от друга скоростями и направлениями, то соответственно они для своего описания требуют бесконечное количество информации, что и свидетельствует о бесконечной сложности ничто.

Однако эта абсолютная сложность - это сложность *формы*, за которой не стоит какая-либо *сущность*. Поэтому, по существу, ничто, или абсолютный *нуль*, является абсолютно *простой* сущностью.

Очевидно, что степень неопределенности абсолютного движения и соответственно его энтропия не имеют предела. Любое уменьшение этой энтропии будет свидетельствовать о появлении в абсолютном движении информации и соответственно некоторого порядка и, следовательно, его материализации и преобразовании в источник информации.

Следует обратить внимание на то, что ничто и нечто образуют *единую* сущность, так как ничто не может существовать без нечего, а нечто, в свою очередь, не существует без такого объекта, как ничто.

### **Выводы**

**1** Вопрос о первооснове материального мира до настоящего времени остается **открытым**, хотя роль информации в нем является **основополагающей**. Ее необходимо рассматривать не только в кибернетическом аспекте, а и в **общенаучном**, так как она проявляет себя во всех **природных** и **духовных** явлениях, действуя **косвенно** через повышения **порядка** и **организованности** природных и социальных явлений. Это действие может быть измерено с помощью **разности** максимального и реального значений энтропий изучаемой системы, представляющей собой информацию. Информация действует как **неизмеряемая** и **необнаруживаемая** в эксперименте идеальная сущность и проявляет себя в природе лишь с помощью **ограничивающего** фактора. Она преобразует в живых и неживых системах **одну** из существующих **возможностей** в **реальность**, увеличивая тем самым их **организованность**, отрицая при этом все остальные существующие возможности.

**2** Процедура выделения **одной** возможности из множества возможностей в силу ее принципиальной важности для развития природы названа еще Кантом принципом **полного определения**. Из этого принципа вытекает необходимость **первосущности**, которая позволила получить **первичную** материю. Ее еще можно представить как абсолютную **единицу** или как **некоторое нечто**.

**3** Первосущность по форме отличается **неделимостью**, бесконечной **простотой**, абсолютным **порядком** и отсутствием **разнообразия**, а, по существу, так как она содержит в себе все **знания** возможных материальных миров, она неизмеримо **сложна**.

**4** Наряду с первосущностью для получения материи необходим источник абсолютного **движения**, представляющий собой источник **абсолютного хаоса** или абсолютный **нуль**, характеризующийся **бесконечной** энтропией. Он может быть также представлен как абсолютное **ничто**. Это ничто отличается **бесконечным** разнообразием и соответственно по форме - абсо-

*лютной сложностью, а по существу – абсолютной простотой. Ничто не может существовать без Нечто так же, как Нечто не может существовать без наличия Ничто.*

### 3.5 О современных научных подходах к информации

В настоящее время возникают все *новые* подходы, объясняющие *сущность* информации. Среди них и голографический подход, и подход, пользующийся понятием физического вакуума, и использующий связи с энергетическими полями, и некоторые другие, менее известные подходы. Эти подходы часто и вполне обоснованно *критикуются* учеными. Однако тот, кто когда-либо занимался *изобретательской* деятельностью, слышал о так называемом «мозговом штурме», когда для решения той или иной задачи генерируется *множество* различных решений, в том числе и «безумных». И, как это ни удивительно, наиболее интересные и оригинальные решения часто находились именно среди *последних* решений. Поэтому к сказочным и фантастическим идеям желательно относиться *терпимо*, отдавая должное неумемной фантазии их авторов.

Вот и сегодня имеется ряд с трудом воспринимаемых трезвомыслящими людьми *идей* в информационной области. К ним, например, следует отнести идею о *космическом* разуме, который находится *вне* человека, но управляет им как телевизионный сигнал телевизором. Другими словами мысли человека по этой теории зарождаются не в его мозгу, а где-то в *космосе*, и затем выражаются человеком в виде собственных мыслей и желаний.

Эта идея очень похожа на идею *Платона* о космическом разуме и душе человека, с трудом припоминающего *идеи*, которые она получила, когда пребывала в этом разуме. Казалось бы, что это идея *не выдерживает* проверки жизнью. Но вот сталкиваемся с анализом памяти человека и видим, что, судя по всему, человек содержит в своей памяти *всю* информацию, с которой он имел дело в своей жизни. Именно поэтому он может, например, узнать человека, которого не видел с детства.

Собственно на этом феномене человеческой памяти основана теория *психоанализа*, с помощью которой человек под воздействием гипноза может *вспомнить* эпизоды далекого детства, с которого началось его психическое заболевание. Другое дело, что *восстановление* информации бывает им часто затруднено. Это также *подтверждает* идею Платона о душе, с трудом *припоминающей*

полученные ранее идеи. Скорее всего, данная гипотеза о космическом разуме будет со временем *отброшена*, но на определенный *период* она имеет право на существование, так как пока ничего лучшего для объяснения ряда феноменов природы у человека *нет*, как *не было* в свое время и у Платона.

Тогда возникает вопрос о возможности *хранении* такого громадного количества информации. Несложный *расчет* показывает, что *емкость* памяти человека для хранения такого количества информации должна достигать астрономических размеров. И тогда идея о космическом разуме, по крайней мере, на данное время может *ответить* на заданный выше вопрос. Это не значит, что автор *верит* в такой разум. Но за *неимением* лучшего ответа данная идея имеет право на существование, пока не будет *найден* более приемлемый ответ.

Так в свое время на заре цивилизации *существовала* идея о плоской земле, которую *поддерживали* три кита, плавающие в большом океане. Казалось бы, исходя из сегодняшнего уровня развития науки, это была *нелепая* идея. Но на то время она выполняла достаточно *полезную* роль, так как позволила свести имевшиеся у людей отрывочные знания о природе в некую *единую* систему. Также *геоцентрическая* система *Птолемея* была на свое время достаточно передовой научной теорией, так как имела практическое значение для мореходства и других приложений, например, в астрономии. Появление *гелиоцентрической* системы *Коперника* резко *упростило* существовавшие расчеты в области навигации и астрономии, но *не изменило* их конечные результаты.

Отсюда религиозные и мистические *идеи* следует рассматривать как *теории*, позволяющие на определенный период *объяснять* необъяснимые наукой явления. А такие явления *есть* и их много и видимо они *будут* всегда. Поэтому всегда *будет* и место мистическим и религиозным *теориям*, ведь *мистика* по объяснению Лейбница существует там, где не найдены *причинно-следственные* связи (2). Между мистикой и наукой существует тесное *взаимодействие*. Мистика ставит *вопросы*, а наука затем пытается на них *ответить*, что далеко не всегда ей удается. Таким образом, мистика *стимулирует* развитие науки, и без нее наука *не смогла* бы полноценно развиваться. Поэтому к мистическим фантазиям следует относиться с определенной долей уважения и внимания.

И потом, где гарантия, что эти фантазии в чем-то не окажутся *соответствующими* истине. Ведь, когда-то академик французской академии наук и, по совместительству, военачальник и император Франции Бонапарт Наполеон тоже посчитал фантазией и выдумкой использование пара для приведения в движение плавучих средств и, отчасти, из-за этого проиграл войну, по крайней мере, экономическую. Да, и любимый нами телефон не так - то просто был принят в обществе. Когда в Великобритании впервые на выставке технических достижений демонстрировался телефон, английская королева после разговора по нему и похвал чуду техники не удержалась и спросила: а зачем он нужен, ведь для связи достаточно и фельдъегеря...

Человек по своей природе чрезвычайно *консервативен*, и все новое он пытается сначала *отбросить*. Это особенно относится к старшему поколению, которое новые и чересчур смелые идеи воспринимает как «лженаучные». Здесь в качестве ярких примеров такой «лженауки» можно привести и кибернетику, и генетику, и теорию относительности. Все, что не укладывается в заскорузлые прокрустовы рамки проверенных научных догм, часто воспринимается как *поползновение* на настоящую науку, на страже которой стоят «истинные» ученые. Они создают всякие комиссии по борьбе с лженаукой и тому подобное. Это говорит лишь о том, что эти ученые потеряли *удивление* перед окружающим миром, иначе они не стали бы тратить свои оставшиеся силы на бесполезную борьбу с «лжеучеными». К слову, можно сказать, что многие из этих «истинных» ученых, попади они вдруг в средние века, были бы тогдашней комиссией по борьбе с лженаукой – инквизицией строго осуждены. Ведь большинство из них, подумать только, считают, что земля вращается вокруг солнца. И ведь это не самое большое из их прегрешений.

К счастью для науки, в ней естественным путем происходит *смена* научных поколений, и пока на смену одних борцов с лженаукой приходят другие, новая идея *занимает* свое достойное место в науке. Вообще, как показывает история, эта бесславная борьба длится давно - от сотворения мира. Сначала заставили Сократа, который «дурно» влиял на молодежь, выпить чашу яда. Платона, чтоб не умничал, продали в рабство, а Аристотеля, который слишком много знал, выгнали с Афин. Затем сожгли непокорного Бруно, а

Галилея заставили каяться. Хотя, безусловно, нужно признать, что подавляющее большинство новых фантастических идей не выдерживают проверку жизнью, и они, со временем, *отбрасываются*. Но при глобальной борьбе со всеми такими идеями могут быть отброшены и ценные идеи, которые при их сохранении с лихвой бы перекрыли возможные *издержки* от ложных мыслей. Поэтому терпимость в науке - это ценнейшее свойство истинного ученого.

Но это совсем не значит, что должна быть терпимость к различным псевдонаучным учениям, наносящим прямой или косвенный вред человеку или окружающей его природе, а также к прикрытому и неприкрытому мошенничеству. Здесь должны использоваться не только различные *комиссии*, в том числе и по борьбе с лженаукой, а в необходимых случаях - и *закон*. Другое дело, что отличить детскую увлеченность фантастическими идеями от целенаправленного одурачивания общественности бывает часто очень и очень *непросто*, но *необходимо*.

### **Выводы**

*1* Существующие в последнее время подходы к понятию информации вызывают **справедливую** критику своей фантастичностью и определенной долей экстравагантности, однако это не значит, что их надо отбрасывать без достаточного анализа. Более того, к каждому из этих подходов надо относиться с **терпимостью** и долей **уважения**, как ко всякой научной гипотезе, иначе можно **потерять** интересную идею, которая со временем может дать серьезный **научный** или **практический** эффект.

## Раздел 4 Идеальное и информация

### 4.1 Об идеальности информации

В настоящее время понятие информации применяется не только в кибернетике и физике, а и в других науках, в том числе и социальных. Поэтому выработке понятия информации, соответствующего возросшим потребностям многих наук, следует уделить особое внимание. Однако на этом пути встречаются немалые трудности, так как понятие информации является одним из наиболее *общих* понятий, таких, например, как энергия.

Одно из имеющихся определений информации, что она *не материя и не энергия*, представляет, по-видимому, наиболее точное выражение сущности информации, так как оно приводит к выводу о том, что информация имеет *идеальную* природу. Правда, здесь возникает вопрос об *отличиях* идеальных и материальных объектов. Как известно, на него пока что не имеется окончательного ответа. Вообще-то идеальным объектом можно назвать *любой* объект, который *выходит* за рамки материального мира. Но для такого выделения идеальных объектов следует сначала определить наиболее *существенные* признаки материальных объектов.

Характерными их свойствами можно считать, во-первых, *реальное* их существование в природе вне сознания человека и, во-вторых, их *изменчивость*, и соответственно структурированность и делимость, а также *конечный* срок жизни. Тогда идеальные *объекты* должны существовать *вечно* как *единое* целое, являться *неделимыми* и *неизменными* и не иметь собственной *структуры*.

При таких условиях идеальные объекты принципиально *не могут* быть обнаружены в явном виде в реальной природе, но, как показывает практическая жизнь, они присутствуют, по крайней мере, в головах людей в виде идеальных *образов* и *понятий*, используемых в процессе мышления. Существование идеальных объектов вне человеческого сознания не может быть доказано какими - либо практическими экспериментами, но в то же время может быть предпринято их обоснование с помощью теоретических рассуждений. Но даже если такое обоснование не будет являться достаточно убедительным, идеальное все равно может оказаться полезным для теории информации как некоторая аксиома, которая позволит придать ей большую общность и получить новые теоретические и практические результаты.



То, что идеальное в виде идеальных образов, понятий, абстракций и интуиции содержится в сознании, очевидно, так как в противном случае не было бы, например, математики, которая невозможна без таких понятий, как идеальная точка, линия, площадь и др., которые абстрагируются от всех конкретных физических параметров реальных объектов. К ним относятся вес, цвет, ширина и т. п. При этом неясно, существовали ли реально в природе математические объекты, такие, как, например, теорема Пифагора до возникновения человека, или они появились после в виде идеальных объектов в головах людей.

Устранение идеального с теории информации, что равносильно признанию информации материальным объектом или его атрибутом, сильно *понижит* ее возможности, принизив до роли вспомогательной теории, обслуживающей материалистические науки. Такой подход не может не нанести *ущерб* науке в целом, значительно обеднив ее.

Для данной работы идеальное играет определяющую роль, так как автор придерживается точки зрения, что информация – это, прежде всего, *идеальный* объект, который к тому же является *первоосновой*, или *первосущностью*, всего, что имеется в природе. Она же в процессе развития материальной природы создала и человека с его сознанием.

Информация, следовательно, проявляет себя *двойко*. С одной стороны, она представляет *первосущность*, которая находится вне реального мира, а с другой - она преобразует в реальность один из потенциальных миров, путем придания ему определенности *вычлением* его из всех остальных возможных миров. Однако в любом случае информация является *идеальной* сущностью, находящейся вне реального мира.

Информацию представляет также такое идеальное понятие, как абсолютная истина, которая *вечна* и *неизменна*. Например, тот факт, что некто родился в 2000 году, если это на самом деле произошло, будет оставаться неоспоримым фактом на протяжении всей будущей истории природы. Можно исказить соответствующий документ, представляющий носитель данной информации, запутать исследователей, но от этого истина *не изменится*. Год рождения останется прежним.

Изменить информацию как таковую вне ее носителей, как и абсолютную истину, *невозможно* в принципе, что вытекает из необратимости происходящих событий. Поэтому информация суще-

ствует вечно, вне времени, оставаясь всегда неизменной, и соответственно является идеальным объектом. Изменяться и исчезать со временем могут только носители информации, в которых она себя проявляет.

Так как развитие многих наук без идеальных представлений невозможно в принципе, то следует признать, пусть и в неявной форме, проявление идеальной сущности также и в окружающей природе, которую эти науки описывают. Поэтому, видимо, в ряде случаев, нужно принимать мир таким, каким он есть на самом деле, – *противоречивым* и не в полной мере формально логически объяснимым, по крайней мере, в первоисточниках.

Уверенность, что человеческий мозг может в полной мере логически понять и объяснить реальный и идеальный мир, – это явное преувеличение. По-видимому, есть *границы* возможностей формального логического объяснения природы, после которых ее можно воспринимать только на уровне чувств и интуиции, то есть на уровне логики *идеального*. Не исключено, что такое восприятие природы также наблюдается у некоторых высокоразвитых животных. Причем, вполне реально, что они могут чувствовать природу глубже и шире, чем человек, который превзошел их только в разуме.

Идеальная (интуитивная) логика у человека, названная Кантом еще *трансцендентальной*, движется всегда *вперед* формальной логики. К примеру, когда сотрудница известного математика Гильберта проверяла его работы, она находила в его доказательствах теорем грубые формальные ошибки. Однако конечный результат был всегда верен. Это говорит лишь об одном: результаты доказательств Гильберта были интуитивно получены им *задолго* до их формальных доказательств. Нет сомнения, что таким же образом работает мышление и у остальных людей, хотя, возможно, не столь ярко и эффективно.

### **Выводы**

*1* Информацию следует отнести к особой **идеальной** сущности: неделимой, находящейся вне времени, пространства и движения, не имеющей собственной структуры. Она вечна и неизменна и поэтому представляет собой абсолютную **истину**, которую невозможно исказить.

*2* Информация, представляя **первосущность**, создает **природу** в виде одного из возможных миров из их неограниченного числа, и

проявляет себя не только с помощью формальной, а и особой **трансцендентальной** логики, которая у человека замечена в его **интуиции**.

#### 4.2 Идеальные образы, модели и информация

Рассмотренные выше аспекты некоторых философских учений, имеющие отношение к теории информации, для данной работы не случайны, так как именно они достаточно близко подошли к пониманию того, что ныне называют информацией, которая, если исходить из этих учений, претендует на роль представителя *первосущности*. Общим для таких учений является выделение особой роли *идеального* в жизни человека. Однако при этом они не могут в полной мере объяснить механизм работы информации при *познании* окружающего мира.

Особую роль в процессе этого познания выполняют *образы*, существование которых в человеческом мозгу следует воспринимать как *достоверный* факт, полученный *опытным* путем. Существование различных образов в человеческом мозгу можно объяснить исходя из подхода к их изучению, развитому еще Аристотелем. В соответствии с ним эти образы есть суть *идеальное* отражение реальных объектов в человеческом мозгу. Поэтому каждому реальному объекту, с которым встречается человек, его мозг ставит в *соответствие* его идеальный образ. Он образуется, скорее всего, в процессе образования новых физических связей между нейронами правого полушария мозга. Однако при этом следует иметь в виду, что между идеальным образом и его физической реализацией в мозгу имеется такая же принципиальная *разница*, как между человеческим мозгом и мыслью, которая не имеет прямого реального материального выражения, но активно проявляет себя в жизни человека. Это значит, что новые связи в мозгу, появляющиеся при создании нового идеального образа, выражают его только косвенно и внешне. Сам же идеальный образ является вещью *в себе*, которая находится *вне* реального физического мира.

Информация в задачах формирования идеальных образов играет определяющую роль, так как только благодаря ее наличию происходит *отражение* объектов материального мира в виде идеальных образов в мозгу человека. Материальный мир в этом случае выступает в роли *источника* информации, а человек – в роли ее *приемника*. Однако надо *отличать* объективно существующую

идеальную сущность - *информацию*, которая творит материальные и идеальные объекты, от непосредственно идеальных *образов*, которые создаются человеческим мозгом.

Особенностью идеальных образов реальных объектов человека является то, что они существуют *вне* времени и пространства. Они со временем не изменяются и могут быть человеческим мозгом с неограниченной скоростью помещены в любую точку хранящегося в нем виртуального мира, например, на луну. Однако формируемым идеальным образам соответствуют *реальные* структуры в мозгу человека, одни из которых сформировались еще при его рождении, а другие были получены в процессе практической жизни с помощью органов чувств. В процессе формирования этих образов в голове человека создается хотя и информационно обедненное, но целостное *представление* о внешнем мире.

На свойстве человеческого мозга содержать идеальные образы реальных объектов основывается *распознающая* способность человека, работа которой, видимо, еще долго не будет в полной мере раскрыта исследователями. Например, человек может не видеть много лет другого человека и, невзирая на это, при встрече легко узнать его. Способ, с помощью которого происходит эта процедура, до настоящего времени остается загадкой. При этом разница в распознающих способностях человека и вычислительной машины носит принципиальный характер, так как у человека распознавание основано на использовании *идеальных* образов материальных объектов, а у машины – на чисто формальных *логических* построениях, заложенных в нее предварительно человеком.

Так, например, идеальный образ шара, хранящийся в памяти человека, является *собирательным* образом всех реальных шаров, причем они, строго говоря, не являются шарами, так как обязательно имеют некоторые изъяны в своем строении и отклонения от идеальной формы шара. Но человеческое сознание на основе идеального образа шара интуитивно, руководствуясь только ему известными критериями, позволяет многие из существующих материальных объектов отнести к шарам и тем самым произвести их *распознавание*, то есть отнести к классу шаров. Особенностью таких образов, как идеальный шар, является то, что они за счет отбрасывания несущественных признаков, содержащихся в реальных объектах, информационно намного *беднее*, чем их природные прототипы. Это говорит о том, что в процессе формирования любого идеального образа произво-

дится существенное *сжатие* информации, содержащейся в его реальном прототипе.

В процессе взросления и учебы у человека появляется все больше идеальных образов, моделирующих реальный мир, что способствует его возрастающей познавательной мощи. Платон предполагал, что эти образы появляются из *сверхчувственного* мира. Кант считал, что они существуют в человеческом мозгу *изначально* от времени его рождения, а Аристотель, – что они формируются в мозгу под *воздействием* окружающих объектов. Скорее всего, прав был Аристотель. Врожденной у человека, по-видимому, является только *способность* к формированию идеальных образов. Но как бы там ни было человек содержит в своем мозгу идеальные образы окружающего мира, с помощью которых он его и познает.

Важную роль у человека в процессе его взаимодействия с окружающим миром выполняют *модели* реальных объектов. Обычно под моделью понимается некий реальный объект, или идеальный образ, например, шар, *сходный* по некоторым признакам с анализируемыми объектами природы. В первом случае полученная модель будет *физической*, а во втором – *информационной*.

Следует отметить, что идеальный образ представляет собой более *широкое* понятие, чем информационная модель, так как модель всегда должна иметь свои реальные *прототипы* в природе, а идеальный образ может быть создан безо всякой видимой связи с окружающим миром. Он часто *синтезируется* человеком из идеальных образов отдельных частей реальных объектов, создавая при этом различные химеры, наподобие кентавров, или фантастических образов снов. Также человек в процессе своего творчества создает ранее неизвестные в природе идеальные образы искусственных объектов. При этом не исключено, что они впоследствии будут реализованы в действительности, и тогда эти образы будут уже *моделями* таких новых объектов. Собственно, таким образом, и происходит конструирование человеком искусственных объектов. Сначала в его голове синтезируется идеальный образ некоторого несуществующего материального объекта, а затем на основе этого образа *создается* сам объект, и тогда идеальный *образ* превращается в его *модель*. В результате в природе появляются *новые* материальные объекты и можно говорить о ее дальнейшем развитии с их помощью.

Особенность идеальных образов состоит в том, что они исключают из рассмотрения множество признаков, несущественных для

моделируемых с их помощью объектов. В результате происходит отсеивание лишней информации, что позволяет им строить абстрактные модели реального мира, с помощью которых затем осуществляются ускоренная переработка информации и выработка адекватных той или иной ситуации решений. Как раз эту задачу выполняет человеческая мысль, которая, схватывая в процессе абстрагирования наиболее существенные черты реальных объектов, создает их информационные *модели* и тем самым *осуществляет* мышление. Чем больше идеальных моделей реальной действительности находится в голове человека, тем более эффективно его мышление. Эти модели, судя по всему, выстраиваются у человека в той же иерархической последовательности, в которой располагаются в природе моделируемые объекты, что приводит с определенной погрешностью к целостному отражению действительности.

Здесь следует обратить внимание на то, что простейшие идеальные модели реальных объектов, по-видимому, *присущи* не только человеку, а и всему *живому*, как растениям, так и животным. В противном случае живые существа не могли бы адекватно реагировать на изменяющиеся процессы в природе и ее объекты. Другое дело, что они функционируют у некоторых представителей живой природы и, особенно, у растений на *примитивном* уровне. У человека они, скорее всего, формируются в *правом* полушарии мозга, которое ответственно за эмоции и образное восприятие мира. Также и у животных есть аналогичные отделы мозга.

Однако в процессе отражения информацию получают не только кибернетические приемники в виде живых существ, а и *неодушевленные* объекты. Так, если вы ставите печать на листе бумаги, то ее оттиску соответствует некий *идеальный* образ. Такой же процесс происходит и при взаимодействии любых других неодушевленных объектов.

Из вышесказанного следует, что идеальные модели - это *универсальное* явление, *присущее изначально* природе. В процессе ее развития они непрерывно усложняются, пока не приняли *высшую* форму отражения в сознании человека.

### **Выводы**

*1 В основе познания окружающего мира человеком лежат идеальные образы, формируемые в его мозгу под воздействием информации, создающей окружающий мир.*

2 Разновидностью идеальных образов являются *модели*, представляющие в *сжатом* виде существующие в природе реальные объекты.

3 Наличие идеальных моделей в мозгу человека позволяет ему *познавать* окружающий мир, а наличие идеальных образов – *творить* его.

### 4.3 Кодирование информации в природе

Здесь возникает непростой вопрос о связи информации, представляемой идеальными образами, с реальными структурами природы вообще и структурами мозга, в частности. Так как идеальная сущность, которой является информация, как уже было рассмотрено выше, может существовать только в виде неделимого единого *целого*, и в ней заключены все знания нашего мира в виде информации о всех его уже имеющихся и возможных вещах, то информацию можно представить творцом первичной материи, из которой развились все остальные формы природы. Соответственно в каждом материальном предмете должна *присутствовать* эта первичная материя, представляющая информацию, но не являющаяся ею. Ее можно сравнить с глыбой мрамора, из которой последовательно сначала создается один объект, на его основе - следующий и так идет до сегодняшнего дня. Во всех этих объектах, очевидно, содержится первичный материал, взятый из исходного мрамора.

Первичная материя, представляющая информацию, является *бесформенным* и *внеструктурным* субстратом и только поэтому может потенциально представлять все возможные формы материального мира и соответственно с этим образовывать реальные природные системы. В противном случае любая форма, представляющая информацию, ограничивала бы ее возможности по созданию новых форм. Сама же информация вследствие *отсутствия* всякой формы и структуры, не может себя проявить в реальном мире в явном виде, вне сформированных с ее помощью предметов, в чем собственно и проявляется ее идеальность.

Поэтому чтобы создавать материальные объекты, информации нужен формообразующий фактор, в качестве которого в природе выступают нереализованные *возможности*. Эти эфемерные идеальные образования существуют вне реальной природы изначально наряду с представляемой информацией первосущностью. Однако в отличие от информации они существуют как бесконечный мир

*разнообразных* форм. Соединяясь с информацией, они формируют реальные *объекты* существующей действительности. Все, что сегодня имеется в природе, когда-то существовало в ней как некая *возможность*. Например, когда-то данный живой человек был такой возможностью, которую реализовали, судя по всему, достаточно успешно его родители.

Обратим внимание на то, что информация образует в природе некоторую *матрицу* ограничений, которые, соединяясь с существующими в ней возможностями, реализуют присущие им формы. Эти формы для своей реализации требуют нечто иное, чем имеющееся в идеальном мире. Этим иным является *пространство*, которое само по себе также является *формой*, но формой особой, которая образует форму всех содержащихся в ней материальных объектов. Его можно назвать формой форм. Принципиальной основной особенностью пространства является то, что оно обладает не равным нулю *объемом*. Поэтому пространство создается материальными объектами и появляется *одновременно* с ними. Собственно оно представляет систему, в качестве частей которой выступают материальные объекты природы, так как абсолютно пустого пространства без каких-либо материальных объектов не бывает. Оно является основой для формирования форм материи. Затем уже эти объекты будут представлять матрицы для реализации следующих более сложных форм в рамках имеющегося пространства и так до бесконечности. В этом состоит суть непрерывного развития природы, о котором писал еще Аристотель. Однако это развитие происходит на основе информации, по своей сути являющейся *ограничением*, не имеющим *границ*. Ограничить нечто безграничное можно только при условии, что последнее находится в рамках пространства, объем которого равен *нулю*. Это значит, что окружающий мир начал развиваться в пространстве с объемом, равным *нулю*.

Следует при этом отметить, что так как пространство появляется и существует только тогда, когда появляются материальные объекты, то их исчезновение приведет и к исчезновению пространства. В то же время его объем будет расти при развитии материального мира, что и наблюдается в настоящее время в природе.

Таким образом, реальный мир представляет собой *два* соединенных между собой идеальных мира, состоящих из мира информации и мира изначальных возможностей. В результате такого соединения была создана *первичная* материя, а за ней постепенно и



окружающий мир. В нем преобразование одной из возникших в процессе развития мира возможностей в соответствующую ей новую форму материи происходит путем неявного *воздействия* информации на уже существующие формы материи.

Следовательно, материю можно определить как *совокупность форм реализованных возможностей*. Действительно, эволюция материи как будто подтверждает это определение. На начальных этапах ее развития она отличалась относительной *простотой* форм и подчинялась в основном физическим законам. В дальнейшем, в процессе реализации возможностей появились более *сложные* материальные объекты в виде неорганических и органических химических соединений, а затем и биологических. Тогда же появились химические и биологические законы. Биологические объекты и, в частности, человек представляли собой уже *новый* вид материи, образовавшийся в результате реализации новых возможностей. Процесс создания новых форм идет до сегодняшнего дня как следствие действия новых возможностей. В результате появляются совершенно новые формы материи, например, такие, как современные государства или компьютеры. Они созданы уже человеком и являются проявлением его *разума*. Новым формам материи соответствуют новые законы их дальнейшего развития. Это значит, что имеющиеся законы природы существовали не всегда, а рождались в процессе развития материи.

Информация с помощью разума *творит* окружающий мир. Действительно, трудно представить, чтобы без информации мог бы быть создан какой-либо материальный объект. Другими словами можно сказать, что информация, представляя первосущность и имея все знания о возможных мирах, разворачиваясь во времени, преобразует один из возможных миров в реальную *действительность*. На практике это означает, что весь космос со всеми его галактиками, звездами, планетами и любыми другими космическими объектами, а также растительный и животный мир вместе с человеком и человеческое общество в целом являются результатом деятельности, разворачивающейся во времени и представляемой информацией *первосущности*.

Обратим еще раз внимание на то, что в процессе передачи информации от окружающей природы в мозг человека поступают только реальные сигналы в виде, например, электрических импульсов или специфических химических соединений и ничего более. При этом и мысль, и идеальный образ, и собственно взятая сама по себе

информация не были замечены как самостоятельные реальные сущности. Именно поэтому они и называются *идеальными* объектами. Однако существование этих и подобных им объектов подтверждается косвенными признаками.

Например, такие объекты, как числа, в практической жизни в виде реальных объектов не были обнаружены, но никто не сомневается в их существовании как идеальных объектов. Более того, без них ни наука, ни даже сама человеческая цивилизация были бы невозможны. Числа реально проявляются косвенно с помощью специальных материальных объектов, представляющих цифры, и операций над ними в рамках тех или иных систем счисления, количество которых может быть неограниченно большим.

Это же относится и к человеческой мысли, которую можно выразить на неограниченном количестве языков с помощью материальных объектов, например, тех же электрических импульсов, образующих сначала буквы, а затем с их помощью слова. Однако сама мысль как идеальный объект всегда глубже и шире, чем материальная форма ее выражения, и ни при каких условиях не может явно существовать в действительности в виде какого-либо материального объекта.

Соответственно и информация проявляется только косвенно - через разнообразие форм объектов материального мира, которые могут быть определены как их *ограничения*, а также в виде идеальных образов в голове человека. Мир, в котором бы отсутствовали формы, превратился бы в фикцию. Это значит, что именно информация с помощью разнообразия форм *создала* окружающий материальный мир и затем, в процессе своего развития, - соответствующий ему идеальный мир человека.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что информация в природе проявляется и передается в *неявном* виде с помощью разнообразных форм, которые могут образовывать любые объекты материального мира - предметы, процессы или явления. Затем они отображаются в мозгу человека в виде идеальных *объектов*, таких, как идеальные образы, числа или мысли.

Целенаправленно подобранная совокупность материальных форм для выражения идеальных объектов называется *кодом*, а практическое использование кодов для передачи, хранения и преобразования информации называется *кодированием*. Исходя из приведенного определения кода и кодирования, можно утверждать,

что весь окружающий мир представляет собой *код*, с помощью которого в процессе *кодирования* проявляет себя информация. Выражаясь аллегорически, можно сказать, что окружающий мир представляет собой лишь *код* первосущности.

К кодированию информации выдвигается требование, состоящее в том, чтобы число составляющих код различных материальных объектов было *больше* единицы, так как при одном объекте в коде исчезает *разнообразие* форм используемых объектов, и соответственно передача информации становится невозможной. Наличие двух и тем более большего числа объектов в коде позволяет производить передачу и преобразование информации, что широко применяется на практике, например, в современной компьютерной технике.

При этом интересно то, что при кодировании используется лишь *манипулирование* в определенном порядке материальными объектами, например, световыми импульсами или начертаниями букв, а информация как реально существующий объект при этом себя *никак* не проявляет. Также и в человеческом мозгу до сих пор не были найдены и, скорее всего, не будут найдены какие - либо объекты, которые можно было бы назвать информацией. Однако информация как идеальный объект все же *существует* и в процессе манипулирования реальными объектами неведомым в настоящее время способом *передается* от источника к приемнику. Мало того, в мозгу человека она создает идеальные модели реального мира.

Можно возразить вышесказанному тем, что, например, данный текст в материальной форме уже сам по себе является информацией. Однако такое высказывание будет ошибочным, так как представленная последовательность предложений, слов и букв - это всего лишь расположенная в определенной последовательности черная краска на листе бумаги, и только. Однако каждому порядку расположения краски на листе бумаги в тексте соответствует в мозгу человека свой *идеальный* образ, который, собственно, и позволяет воспринять информацию. Только человек, и то не всякий, может выявить в данном тексте соответствующую ему информацию.

### **Выводы**

*1 Каждый объект реального мира порожден информацией, образующей первоматерию, и существующими возможностями.*

*2 Современные объекты природы представляют собой совокупность форм, реализованных с помощью информации.*

*3 Информация в реальном мире в явном виде не существует, но творит его с помощью кодов, образующих формы материальных объектов.*

#### **4.4 О возможности построения мыслящих машин**

Из сказанного выше следует также и то, что познать настоящего самого себя пока что человеку не дано. На сегодня совершенно непонятно, как происходит процесс творчества у человека, и каким образом возникают у него новые идеи. Без сомнения, идеальный мир человека играет в этом процессе познания материального мира решающую роль. Здесь пролегает принципиальное отличие кибернетических машин от человека.

Когда была создана новая наука кибернетика – *наука об общих законах управления и связи в технике, обществе и природе*, - много было дискуссий о создании мыслящих машин. Однако при этом почему-то не учитывался тот факт, что кибернетические машины не имеют своего идеального внутреннего мира и работают только по законам *формальной* логики, в начальном виде разработанной еще Аристотелем. А для того чтобы мыслить, они должны уметь *абстрагироваться* от объектов реального мира, что недоступно формальной логике, в рамках которой машина только и может работать. Поэтому на вопрос о том, может ли построенная на современных кибернетических принципах вычислительная машина *мыслить*, в данном ракурсе можно иметь лишь один ответ, что *нет*. Например, представить потенциальную и тем более актуальную *бесконечность* с помощью конечных алгоритмов, основанных на формальной логике, которыми сегодня лишь и может оперировать вычислительная машина, не удалось еще никому и, по-видимому, никогда не удастся. Все попытки представить машину как некий творческий объект - это обман или самообман. Например, игра машины в шахматы - это лишь использование *результатов* творческой мощи разума многих людей, предварительно заложенных в ее памяти программистами. При этом машина лишь играет роль *ускорителя* мышления, но не *генератора* новых идей, подобно тому как, например, усилитель голоса певца не изменяет его творческих способностей. И когда говорят, что машина играет против человека, то на самом деле при этом происходит игра многих квалифицированных людей, интеллект которых заложен в программном обеспечении машины, против сидящего за ее пультом одного или нескольких операторов. Машина

- это мощнейший аппарат для *моделирования* некоторых функций мозга человека, к которым явно не относится функция абстрактного мышления, которая, собственно, и делает человека человеком. Эту функцию вряд ли удастся когда-либо разложить на части и проанализировать с помощью формальной логики, так как она основана на идеальном, а оно не поддается расчленению на элементы, представляя изначально единое *целое* (монаду).

Однако, что особенно интересно, и в компьютере, и в голове человека происходит преобразование информации. И там, и там бегают миллиарды импульсов, а результат принципиально разный: у человека работает *абстрактное* мышление, а у машины - лишь *формальная* логика, моделирующая некоторые формы человеческого мышления. Ответ на вопрос, в чем принципиальная разница между структурой машины и структурой мозга человека, может дать, хотя бы отчасти, общая теория информации. Однако пока об информации можно сказать лишь то, что она представляет *идеальную* сущность и ничего более. Но для практического применения данного определения информации требуется его уточнение. С этой целью нужно найти или выработать новые идеи, конкретизирующие проявления информации в действительности.

Возможности формальной логики *ограничены* истинностью исходных посылок. Умозаключения только тогда приводят к верному результату, если будут верны исходные посыпки. А эти посылки может дать только человек, основываясь на своей *интуиции*, т. е. на идеальном. Отсутствие возможности получать такие посылки машинами *ограничивает* их возможности интеллектуальной деятельности *переработкой* уже имеющейся у людей информации, связанной с ее уплотнением, упорядочением и переупорядочением.

Собственно, о таком ограничении возможностей *рассудочной* (формальной) деятельности человека говорил и немецкий философ Кант (1724-1804). Он достаточно убедительно показал, что формальная деятельность человека внешне *оторвана* от идеального понятийного содержания мышления. Рассудок интересуется только форма мышления, и, следовательно, он *отстранен* от сути вещей, а значит, и от *истинных* знаний. Тогда, переходя к современности, можно сделать вывод о том, что современная кибернетическая техника, основанная только на формальной логике, в принципе не может дать *новых* истинных знаний, выходящих за рамки формальных вычислений, как это делает разум. Именно в этом состоит

принципиальное отличие работы человеческого разума от работы кибернетических машин. Поэтому можно говорить о том, что до тех пор, пока в конструкцию кибернетических машин не удастся ввести совершенно *иную* логику, чем формальная логика, типа логики, названной Кантом *трансцендентальной*, которая исследует идеальную, основанную на интуиции, форму мышления, говорить о возможности создания мыслящих машин явно преждевременно. При этом, что особенно интересно, Кант все же считал, что основу трансцендентальной (неформальной) логики составляет формальная логика. Если это так, то это дает надежду в перспективе все-таки построить, хотя бы в несовершенном виде, *мыслящую* кибернетическую машину. Кроме этого, тогда можно будет говорить и о том, что между формальной и неформальной логикой, а значит, между живой и неживой природой нет *непреодолимой* грани.

### **Выводы**

*1 Отличие работы человеческого мышления от работы вычислительных машин по решению интеллектуальных задач состоит в том, что человек **обладает** идеальным миром, проявляющимся у него интуицией и возможностью абстрагирования, а интеллект машин ограничивается **формальной** логикой, которая оторвана от идеального мышления.*

*2 Так как в вычислительной машине отсутствует способность к абстрагированию, то она не в состоянии решать творческие задачи. Именно здесь пролегает грань, **отделяющая** мышление человека от логических способностей машины.*

*3 Машина сможет в своих творческих возможностях приблизиться к человеческому интеллекту только в том случае, когда в нее будет введена **трансцендентальная** или ей подобная логика, связанная не с рассудком, а с **интуицией**. Однако для этого нужно еще разработать такую логику, которая пока что является **гипотетической**.*



## Часть II

# ИНФОРМАЦИЯ В ПРИРОДЕ





## Раздел 5 Идеальные миры

### 5.1 Движение в природе

Предельное абстрагирование *разнообразия* и *ограничений* физического мира приводит к двум *противоположным* идеальным сущностям, выходящим за рамки материального мира, – идеальному *движению* и идеальному *ограничению*. Рассмотрим предварительно особенности *движения* в природе.

Под движением в материальном мире понимается любое *изменение* вообще, а не только *механическое* перемещение. Движениями являются химические реакции, изменения параметров объектов, старение предметов и т. д.

Так как в материальном мире движение сводится к *преобразованию* под воздействием информации существующих в нем *возможностей* в реальную *действительность* и соответственно в последовательной *смене* неопределенностей определенностями, то информация составляет *основу* движения.

**Поэтому любое движение сопровождается передачей информации, а любой процесс передачи информации происходит в процессе движения.**

При этом внешне в качестве первопричины *движения* выступает реализуемая *возможность*, представляющая одну из возможных форм материи. В качестве же *движимой* материи выступает исходный материальный *объект*, с помощью которого реализуется та или иная *возможность*, а в качестве двигателя – информация, преобразующая одну из возможностей в реальность. Она действует на объект таким образом, что побуждает его преобразовываться в *новую*, более организованную действительность. Это значит, что в процессе движения создаются *более* высокоорганизованные *формы* материи, чем уже существующие. А так как эти формы в дальнейшем используются для получения еще более высокоорганизованных *форм* материи, то процесс *движения* и соответственно *развития* материи никогда не прекращается. Именно непрерывным *движением* материи и соответственно передачей информации от одних объектов природы к другим можно объяснить непрерывное *усложнение* окружающего мира.

Соответственно на вопрос Лейбница, что лежит в основе *движения*, можно ответить: **такой основой является информация.**

К этому нужно добавить, что *информация*, как это будет показано ниже, является абсолютно *неподвижным* идеальным объектом. Из этого следует, что *первоначальный* двигатель всего *движущегося* в реальном мире также является абсолютно *неподвижным*. Данный вывод *подтверждает* аналогичную мысль, *высказанную* еще *Аристотелем*.

При этом движение *порождается* информацией из *ничто*. Ничто, как будет показано ниже, представляет *идеальный* объект, в котором полностью *отсутствует* информация. Ничто *присутствует* в любом идеальном или материальном объекте, *создавая* его основу, также, как, например, *пустое* множество входит в *любое* множество элементов. При этом *ничто*, как и *пустое* множество, в виде идеального объекта может существовать и *самостоятельно* вне идеальных и реальных объектов. В то же время без *ничто* невозможно *существование* ни идеального, ни реального миров. В реальном мире ничто представляется в виде *нуля*, который играет *фундаментальную* роль в математике и через нее в *практической* жизни человека. Примерно такую же роль играет и *пустое* множество.

Наличие организованного *движения* в реальной природе говорит о существовании *ничто* и *информации*, вызвавшей из него движение. Однако информация для создания *новых* форм материи может быть взята только от объектов окружающей природы, что в конечном итоге *разрушает* принадлежащие ей более простые системы. Например, солнце, отдавая энергию земле и людям, а с ней и *информацию*, постепенно *разрушается* как системный объект. Также земля под воздействием деятельности людей *теряет* системную информацию и постепенно *деградирует*, что выражается в изменении климата, ухудшении состояния озонового слоя и т. д. Это приводит к тому, что, с одной стороны, наблюдается образование *новых* высокоорганизованных форм материи, а с другой - происходят *деградация* и уничтожение ее старых форм.

Когда, например, человек принимает решение ехать тем или иным путем, он *генерирует* информацию и за счет этого превращает имевшуюся у него одну из возможностей в *действительность*. При этом мир *изменяется*, так как он становится немного не таким, каким был до этого. Он становится *более* организованным и совершенным. Сам человек при этом за счет *потери* доли *информации*, содержащейся у него до ее генерирования, частично *разрушается*, что проявляется в его *старении* и *деградации*.

Аналогично, например, и появление земли из газопылевого облака, из которого также, по современным взглядам, образовались и все остальные планеты и солнце представляло лишь одну из *возможностей*, которая в конечном итоге и *осуществилась* в действительности. При этом из газопылевого облака была извлечена *информация*, которая пошла на образование *солнечной системы*, а само облако как самостоятельная система *исчезло*. Подобные явления происходили и во всех остальных случаях развития природы от ее начала и до настоящего времени. Все это *единый* процесс развития природы, в котором информация играет *определяющую* роль. Причем создание более совершенных систем происходило и происходит за счет *разрушения* менее организованных.

Также и человек поддерживает свою жизнедеятельность за счет *разрушения* других систем более *низкого* уровня, потребляя от них *информацию*. В первую очередь, это относится к *еде*, которая в первозданном виде представляет собой насыщенные *информацией* природные системы. Потребляя их, человек выделяет в окружающую среду *разрушенные* структуры, частично лишенные исходной информации, и тем самым поддерживает свою жизнь. Эти структуры усваиваются *растениями* и под воздействием солнца снова насыщаются *информацией* и далее могут быть востребованы человеком, представляя для него источники информации. Таким образом, осуществляется *круговорот* жизни в природе. Однако в силу ряда обстоятельств полного восстановления информации ни у человека, ни у природных систем не происходит и рано или поздно они *погибают*.

Само движение и процесс генерирования информации органически *связаны* между собой. Представим себе, что процесс *преобразования* возможностей в действительность в природе *приостановился*, а значит, также приостановился и процесс *движения*. Ведь любое движение - это переход одной возможности из некоторого *множества* возможностей в соответствующую ей реальность. Генерирование информации при этом также *приостановится*, так как не будет наблюдаться перехода неопределенности в определенность. Мало того, время тогда также *остановится*, так как без движения оно не существует.

Как видим, и реальное движение, и само творение материального мира связано с информацией. Однако движение не является производным информации, а, как увидим ниже, является ее *антипо-*

дом. Чтобы исследовать движение как самостоятельный фактор, следует обособить его от всех сопутствующих ему в реальной жизни факторов, то есть *идеализировать* его путем максимальной абстракции, что и будет сделано ниже.

### **Выводы**

*1 Движение и информация в реальном мире тесно связаны: передача информации всегда требует движения, а движение обязательно сопровождается передачей информации.*

*2 В качестве первопричины движения в природе выступают неосуществленные возможности, в качестве двигателя – информация, а в качестве движимого – реализующие эти возможности материальные объекты, которые становятся в процессе движения более организованными и совершенными.*

*3 За создание новых объектов природа платит разрушением старых исходных структур. Это значит, что новая жизнь существует благодаря разрушению и гибели старой.*

## **5.2 Мир идеальных движений**

Идеальное, или абсолютное движение, можно получить, если из реального мира мысленно *исключить* любые ограничения и соответственно формы, а значит, и влияние на него порождающей их идеальной сущности - *информации*. Тогда материальный мир преобразуется в мир, в котором останется только одно *движение*. Такое идеальное движение, которое можно назвать еще «чистым» движением, характеризуется *предельной* неопределенностью и отсутствием материальных объектов движения. В результате объектом *движения* становится само идеальное *движение*. Соответственно приходим к особому виду движения - *движению движений*. Для такого движения характерным свойством, в силу отсутствия влияющих на него ограничений, является наличие в один и тот же момент времени *всех* возможных скоростей и направлений движения. Это значит, что принцип *унитарности* состояний здесь *не действует*.

Такого состояния можно достичь лишь при условии, что *объем* пространства, в котором движется абсолютное движение, и *время* его элементарного изменения равны *нулю*. Только в этом случае деление *объема* пространства на *время* движения в нем даст скорости

движения, *одновременно* принимающие *все* значения от нуля и до любой мыслимой величины.

*Объем* пространства, в котором происходит абсолютное движение, должен равняться *нулю* еще и потому, что конечномерное пространство с объемом, большим нуля, само по себе является *ограничением*. Поэтому только в пространстве, в котором *отсутствует* объем, будут отсутствовать ограничения. Также и реальное, не равное нулю время, в течение которого происходят изменения состояний объектов, будет представлять *ограничение*, так как каждый момент времени отделен от предшествующего ему момента и, кроме того, время имеет *направление* течения.

Так как направления движений абсолютного движения будут происходить во все стороны *одновременно* и *равномерно*, то и результат результирующего движения должен равняться *нулю*. В итоге появляется абсолютное *ничто*, которое собственно и представляет идеальное *движение*. Это ничто представляет собой абсолютный *нуль* во всех отношениях.

Так как данное идеальное движение обладает *суммарной* величиной движения, равной *нулю*, то его энергетические возможности с точки зрения выполняемой работы таким движением также будут равны *нулю*.

Отсутствие ограничений и соответственно наличие абсолютной *неопределенности* в идеальном движении приводят к тому, что такое движение представляет собой *случайный* процесс, в котором происходит одновременный *равновероятный* выбор направлений движения и их скоростей. Мера его неопределенности – *энтропия* – достигает *бесконечного* значения и не может быть каким-либо образом выражена в *числах*, так как само *число* по природе представляет *ограничение*, а ограничения в чистом движении, как указано выше, *исключаются*.

Таким образом, именно *идеальное* движение, которое является основой *реального* движения, является причиной *случайности* в явлениях реальной природы, приводящей к нарушениям полного *детерминизма* и *причинности* в ней. Учитывая, что идеальное движение представляет собой абсолютное *ничто*, то оно может находиться в *любой* точке физического пространства.

Если рассмотреть какие-либо колебания любой частоты, максимальной амплитуды и фазы и затем уменьшить период колебаний до нуля, то исходные колебания выродятся в две, *противопо-*

ложно направленные линии, которые взаимно *компенсируют* друг друга. Поэтому такие колебания с периодом, равным нулю, обладают и результирующей *амплитудой*, равной нулю.

Отсутствие *ограничений* на возможные фазы, направления и амплитуды движения приводит к выводу, что мир идеальных движений представляет собой ничем неограниченный *набор* колебаний всех мыслимых амплитуд, фаз и направлений движения, которые *компенсируют* друг друга и в среднем дают значение, равное нулю. Тогда движение движений представляет собой «чистый» *колебательный* процесс без ограничений и соответственно примеси свойств *вещества*.

В результате вышесказанного можно утверждать, что идеальное движение представляет собой, с одной стороны, абсолютное *ничто*, а с другой - *случайный* вырожденный *волновой* процесс. *Вырожденный* потому, что объем пространства и время действия, в течение которого происходит движение, равны нулю.

К сказанному выше следует добавить, что идеальное движение обладает свойством отталкивания и направлено во вне.

### **Выводы**

**1** Идеальное движение представляет собой движение движений, **не имеющее** ограничений и происходящее одновременно **во всех** направлениях, отталкиваясь друг от друга. Оно представляет собой **абсолютный хаос** отдельных движений и характеризуется одновременно всеми возможными **скоростями**, изменяющимися от **нуля и до бесконечности**, и временем изменений, равным **нулю**.

**2** Результирующее движение абсолютного движения имеет своим результатом абсолютный **нуль**, или абсолютное **ничто**, и обладает энергетическими возможностями, равными **нулю**.

**3** Абсолютное движение представляет «**чистый**», без примеси вещества, **случайный волновой** процесс, происходящий в объеме пространства, равном **нулю**, и с бесконечной величиной энтропии.

### **5.3 Ограничения в природе**

*Ограничения* в реальном мире присутствуют *везде*. Именно они *упорядочивают* и организуют окружающий *мир*. К ним относятся все *законы* природы и общества, инструкции и правила поведения.

ния, а также человеческие знания, которые представляют фактически собой знания *ограничений* на состояния систем окружающего мира. Особенно явственно просматриваются ограничения в *математических науках*, где они встречаются буквально на каждом шагу – в теоремах, условиях задач, математических моделях. Любая система природы, то ли галактика, то ли молекула, существует благодаря наличию в ней *ограничений*, реализующихся с помощью *связей* между ее частями. Без таких связей, а значит, и *ограничений* она распадется на *части*, увеличив при этом *число* возможных *состояний* системы (разнообразие) и соответственно величину *хаоса* в природе.

**Ограничения по своей сути представляют свойство природы уменьшать разнообразие состояний ее объектов и тем самым увеличивать в ней порядок.**

Среди ограничений выделяются границы и формы.

***Граница - это ограничение, сильно уменьшающее разнообразие системы в одной из ее частей в идеальном случае до единицы.***

***Форма – это совокупность всех границ системы, взятых как единое целое.***

Форма придает *целостность* объекту, тем самым создавая его как объект. Она всегда находится в *единстве* с содержанием. Однако форма обладает определенной степенью *самостоятельности*, оказывая при этом существенное влияние на свое *содержание*. Действительно, форма бокала не зависит от того, что в нем налито, однако она влияет на *форму* содержимого. *Разнообразие* содержания объекта всегда *выше* разнообразия его формы, которое в идеальном случае равно *единице* или близко к нему. Так, например, *разнообразие* содержимого бокала всегда *выше* *разнообразия* его формы.

Между содержанием и формой идет непрерывная *борьба* – содержание стремится *вырваться* за рамки, определенные формой, и перейти в *равновесное* состояние с окружающей *средой*. Однако форма *препятствует* этому. В качестве примера такой борьбы можно рассмотреть сосуд с газом под давлением по отношению к внешней среде. Только наличие ограничения в виде стенок сосуда сдерживает газ от расширения и приведения уровня своего давления к уровню давления внешней среды. Также на руководителя любого ранга идет давление снизу, и только предоставление ему прав по сдерживанию этого давления позволяет не допустить нарушения порядка в подчиненной ему организации. И так во всем. Солнечная

система существует только потому, что центробежные силы в ней *уравновешиваются* центростремительными силами. В противном случае данная система *распалась* бы на разрозненные космические объекты, не имеющие *объединяющей* их структуры.

Следовательно, *формы*, и только они, создают отдельные материальные *объекты* окружающего мира и, в конечном итоге, сам этот *мир*. Их важнейшей *особенностью* является то, что они *удерживают* в состоянии *равновесия* части, составляющие эти объекты, создавая в них относительный *покой*. Он держится до тех пор, пока под воздействием *внешних* факторов не будут *разорваны* связи, объединяющие *части* объекта в единое *целое*, и система не перейдет в *равновесное* с окружающей средой *состояние*. При этом произойдет *слияние* этой системы с остальным миром и потеря ее как *самостоятельного* объекта.

Общей же особенностью всех природных систем является то, что они существуют только в рамках *пространства* и *времени*. При этом и пространство, и время не имеют явно выраженной *формы*, хотя каждая точка пространства и каждая временная точка представляют собой некоторую *границу* по отношению к соседним точкам. Все эти точки в совокупности образуют то, что можно назвать формой, *объединяющей* пространство и время, или формой форм, в рамках которой *существует* весь окружающий мир.

### **Выводы**

**1** *Объекты* окружающего мира существуют только при наличии **форм**, которые отличаются от ограничений тем, что содержат в себе **границы**, отделяющие одни объекты природы от остальных. **Границы** характеризуются тем, что обладают минимальным **разнообразием**, равным для идеальных объектов **единице**.

**2** Каждая форма характеризуется своим **содержанием**, с которым находится в неразрывном **единстве** и разнообразие которого всегда не меньше **разнообразия** формы.

**3** **Пространство** и **время** представляют **особые** формы, содержанием которых являются **все** остальные формы материальных **объектов** природы.



### 5.4 Мир идеальных ограничений

Миру рассмотренных выше реальных движений противостоит мир *идеальных*, или абсолютных, ограничений. Он может быть получен, если мысленно устранить из материального мира *любые* возможные или мыслимые движения. В результате все возможные ограничения, стягиваясь, преобразуются в одно *глобальное* ограничение. Однако в этом случае исчезнут *все* возможные границы и формы материального мира, и, как следствие, исчезнет он сам, преобразуясь при этом в *идеальный* мир. Соответственно и пространство, являясь ограничением, *войдет* в глобальное ограничение, растворившись в нем и потеряв свой *объем*. Таким образом, приходим к особому *глобальному* ограничению - *ограничению ограничений*. Именно это ограничение представляет собой идеальное, или абсолютное, *ограничение*. Для такого ограничения в полной мере выполняется принцип *унитарности*, так как оно представляет *одно* единственное состояние.

Мир таких ограничений - это *особый* мир, так как он обладает свойством притяжения и в нем не происходит изменений, и, значит, их скорость равняется *нулю*, а время, в течение которого происходят эти изменения, будет равно *бесконечности*. Так как *скорость* изменений равна *отношению* объема пространства, в котором они происходят, к *бесконечному* времени их протекания, то объем пространства в идеальном мире должен равняться *нулю*. Этот факт является дополнительным доказательством того, что пространство при исчезновении движения в материальном мире уйдет из него.

Однако мир идеальных *ограничений* в отличие от мира идеальных движений, представляющего ничто, преобразуется в *нечто*. Этим нечто является *глобальное* ограничение. Оно же представляет, в силу его идеальности, и *информацию* в своем первоначальном виде, которую также можно представить как абсолютную *единицу* – монаду.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующее определение информации:

***информация есть идеальная сущность, представляемая глобальным, или абсолютным, ограничением.***

Данное определение информации отражает ее *сущность*, так как ясно показывает, что информация *первична* по отношению к материи и является ее истинным *творцом*. Другое дело, что она без идеального движения или ничто *мертва* и не в состоянии выполнять

самостоятельно *созидающую* роль. Это следует и из того, что любое *нечто* в своей основе должно иметь *ничто*. Без *ничто* *нельзя* понять *нечто*. Поэтому *ничто*, как полная противоположность *нечто*, играет *фундаментальную* роль как в идеальном, так и реальном мире. Например, без *ничто*, то есть без *нуля*, *нельзя* получить системы *счисления*. Отрицанием *универсального* множества является *пустое* множество, представляющее *ничто*, которое входит в любое множество как важнейший его элемент. Без такого множества невозможно построить алгебру *логики*, а значит, и современную *вычислительную* технику. Да и в других вещах *ничто* играет важную роль.

Например, чтобы понять *добро*, надо знать результат его отсутствия – *зло*, то есть *ничто*. Без *несчастья* *нельзя* узнать, что такое *счастье*. Чтобы увидеть порядок, надо узнать беспорядок, а чтобы понять, что такое *здоровье*, надо узнать, что такое его *отсутствие*, то есть *болезнь*, и так далее. Ведь, действительно, человек, ни разу не болевший, не поймет, что такое *болезнь*, так же, как и человек, не имевший никогда нехватку денег, не сможет понять, что такое их отсутствие. При этом обратим внимание на то, что *зло*, *несчастье*, *беспорядок*, *болезнь* представляют собой *отсутствие* добра, порядка, счастья, здоровья. Значит, первые из этих понятий представляют *ничто*, а вторые – *нечто*.

### **Выводы**

**1 Идеальный мир в отличие от реального мира содержит одно глобальное, или абсолютное, ограничение, представляющее собой информацию вне движения, которую можно определить как некоторое *нечто*, или абсолютную единицу, - монаду.**

**2 Абсолютное ограничение находится вне пространства и времени, а скорость происходящих в нем изменений равна нулю, и оно всегда существует совместно с *ничто* и только при его наличии образует *нечто*.**

## Раздел 6 Понятия и информация

### 6.1 Дерево понятий

Способность к формированию понятий *выделяет* человека из мира животных и делает его *разумным*, то есть дает возможность принимать на основе имеющихся у него *понятий* нестандартные жизненно важные решения, соответствующие изменяющейся окружающей обстановке. Поэтому человека вполне можно было бы определить как *живое* существо, обладающее способностью к образованию *понятий*, так как на сегодня в окружающем человека мире неизвестны, кроме него, другие существа, способные к таким действиям. При этом живыми существами можно было бы считать такие объекты *материального* мира, которые способны к *клеточному* делению и передаче *наследственной* информации, хотя естественно могут быть, да и существуют в реальности, другие определения живых объектов.

Приведенные выше два определения при их принятии общественностью могли бы стать примерами понятий, хотя автор, безусловно, не претендует на такой результат. Здесь имеет значение другое – способность человека на основе имеющихся в его мозгу идеальных различных объектов *формировать* понятия. Характерным свойством понятий является *мысленное* выделение множеств идеальных объектов на основе имеющихся у них *общих признаков*, с помощью которых происходит установление *родственных* отношений с другими понятиями более высокого ранга, что позволяет человеку мысленно строить на их основе иерархические *деревья* понятий и, в конечном итоге, осуществлять *познание* окружающего мира.

Понятия, взятые из материального мира, так или иначе появляются первоначально в головах отдельных людей как *определения* некоторых классов родственных по каким-либо признакам предметов или явлений этого мира, *отраженных* в виде идеальных образов, и лишь со временем при общем согласии особых профессионально подготовленных групп людей они могут стать понятиями. Это говорит о том, что между понятиями и определениями нет принципиальной разницы и, по существу, к понятиям можно отнести любые определения явлений, процессов или объектов реального или идеального миров.

Так как понятия по имеющимся у них признакам формируют *множества* идеальных объектов, например, идеальные образы

живых существ, то они также являются *идеальными* образованиями. Поэтому и понятия, и входящие в образуемые ими множества объекты, существуют в головах людей только в *идеальной* форме. *Множества* идеальных объектов, на основе которых формируются понятия, называются *объемами* понятий, а число объектов, содержащихся в том или ином понятии, называется его *разнообразием*. К такому объему можно отнести, например, множество людей планеты Земля или множество планет солнечной системы, а число людей или планет определяет *разнообразие* приведенных множеств.

Появление в процессе анализа понятия новых признаков, дополнительных к уже существующим признакам, приводит к *возникновению* соответственно новых подчиненных ему понятий более низкого уровня. В свою очередь, это приводит к *разбиению* объема исходного понятия на объемы новых понятий еще более низкого уровня. Однако эти объемы будут иметь число объектов, всегда *меньшее*, чем объемы понятий более высокого уровня, с которыми они напрямую или опосредованно связаны. Далее процесс выбора понятий в их иерархическом дереве будет идти аналогично с вышеописанным до тех пор, пока не будет получено понятие самого *низкого* уровня, представляющее *один* идеальный объект.

Полученное в результате разбиений объемов одних понятий на объемы других, более низких понятий, *дерево* содержит *вершины*, которые представляют *понятия*, а ветви, выходящие с одних вершин дерева и идущие к другим, образуют *связи* понятий более высоких уровней с нижерасположенными понятиями. *Последовательности* ветвей, выходящих с какой-либо вершины дерева и идущих через промежуточные вершины до его нижнего яруса, образуют возможные *пути* дерева, общее число которых на последнем уровне дерева равно *числу* идеальных объектов, содержащихся в *объеме* понятия, представляемого исходной вершиной.

Характерным *свойством* понятия, как указывалось выше, является наличие в нем *признаков*, выделяющих некоторые идеальные объекты из их *общей* совокупности, принадлежащей к понятию соседнего более *высокого* уровня. Эти признаки ранее не содержались в этом понятии и появились лишь как *следствие* дополнительного *анализа* принадлежащих ему идеальных объектов. В то же время все *признаки* понятий еще более высоких уровней, с

которыми связано формируемое понятие, *входят* в перечень его признаков. Следовательно, новое подчиненное понятие *содержит* признаки всех связанных с ним понятий более высоких уровней и, кроме того, *собственные* признаки. Тем самым оно *конкретизирует* понятия более высоких рангов. На основе полученного таким образом нового понятия можно получить *следующее* понятие более низкого уровня и так этот процесс может идти дальше до тех пор, пока не будет получен *один* конкретный идеальный объект, например, идеальный образ, отдельно взятого материального предмета. В результате выстраивается иерархия понятий, в которой имеются неопределяемые *наивысшие* понятия – *категории*, и далее по отношению к ним формируются понятия более низких уровней.

Так как каждое понятие выполняет важную функцию мысленного выделения *множества* сходных по каким-то признакам идеальных объектов из остальных, то их число в нем должно быть *больше* одного. В противном случае это будет уже не понятие, а идеальный образ *реального* объекта. Такие образы внутри их множества должны иметь *дополнительные* признаки, по которым их можно отличать друг от друга (идентифицировать), например, по местоположению их материальных прототипов в пространстве.

Формирование понятий низших уровней в принципе может идти как угодно *долго*, так как процесс выделения все новых признаков из существующих понятий не имеет конца и в этом суть бесконечности процесса познания. Но на определенных этапах познания оно *ограничивается* конечным числом уровней, и тогда структура иерархических деревьев понятий принимает *конечный* вид. Затем эти деревья во многих науках *анализируются* на предмет получения из них новых знаний.

В отличие от понятий низших уровней анализ понятий более высоких уровней *заканчивается* на уровне *категорий*, хотя, однако, в ряде работ известных философов утверждается, что по отношению к категориям существует еще более высокий обобщающий уровень понятия – *высшая* сущность. Однако, например, Кант к такому понятию, как высшая сущность, относился достаточно осторожно, утверждая: «... мы остаемся в совершенном неведении относительно существования сущности, обладающей столь исключительным превосходством» (14). Чисто логически все же следует допустить наличие у человека категории, которая была бы *похожей* на высшую сущность. Это связано с тем, что иерархическое дерево понятий

должно иметь свою *корневую* вершину или корень, без которого оно *распалось* бы на ряд самостоятельных деревьев. Именно в этой начальной вершине априори *хранится* информация о любых возможных *структурах* деревьев понятий, так как они всегда могут быть сначала получены из нее, а затем стянуты к ней, и, значит, можно утверждать, что начальная корневая вершина потенциально *содержит* все возможные *знания*, которые может, в принципе, иметь человек.

### **Выводы**

**1** Понятиями являются задаваемые с помощью признаков множества *идеальных* объектов.

**2** Совокупность родственных по ряду признаков понятий образует иерархическое дерево понятий, в начальной вершине которого находится наивысшее понятие – **категория**, а в конечной вершине наиболее низкого уровня - идеальный образ **конкретного** материального объекта.

**3** Все деревья понятий, существующие в сознании человека, гипотетически объединяются **корневой** вершиной, представляющей **высшую** сущность.

## **6.2 Понятия и свободная информация**

Наличие в любом понятии множества, состоящего из других понятий более низкого ранга, позволяет говорить о его *разнообразии*, которое определяется *числом* идеальных объектов, входящих в его объем. При этом существовавшая *неопределенность* до выбора одного из таких объектов заменяется *определенностью*, представляющей собой конкретно *выбранный* объект.

*Мерой* степени неопределенности выбора идеального объекта при этом является его *энтропия*. В простейшем случае эта энтропия определяется как двоичный *логарифм* по основанию два от числа объектов, входящих в объем понятия, то есть определяется как логарифм разнообразия понятия и измеряется в битах. Например, если *число* объектов, входящих в *объем* понятия, равно 64, то *энтропия* понятия буде равна 6 битам.

При выборе конкретного идеального объекта энтропия исчезает, *преобразуясь* в такое же количество информации. При этом происходят устранение существовавшей до этого неопределенности в выборе идеального объекта и замена ее

определенностью. Такую информацию будем называть *свободной*, так как она получается в процессе *свободного* выбора идеального объекта среди других таких же объектов, входящих в объем понятия.

Для рассмотренного выше примера величина *свободной* информации будет равна *исходной* энтропии, то есть 6 битам. Для определения ее *количества* в иерархическом дереве *подсчитываются* все возможные пути, начиная от *исходного* понятия и заканчивая объектами самого *нижнего* уровня дерева, и затем берется двоичный логарифм от *количества* всех, таким образом подсчитанных путей.

Так как понятия представляются в мозгу человека только в виде *идеальных* объектов, то для передачи информации о них другим людям необходимо уметь преобразовывать их в *материальные* формы. Однако так как идеальное по своей сущности безгранично и не может быть в полной мере выражено в каких-либо границах, то результаты такого преобразования всегда *неполны*. Это значит, что представление понятий в реальном мире *ограничено* используемыми способами их кодирования. В качестве используемых *форм* передачи информации могут быть выбраны письмо, графика, звук или какие-либо другие материальные явления или процессы.

Каждый идеальный объект, содержащийся в образуемом понятием множестве, может быть получен в *кодированной* форме в результате действия определенного количества *свободной* информации. Чем больше величина *разнообразия* понятия, тем большее количество *свободной* информации будет необходимо для реализации *кодовой* формы идеального объекта.

Например, в *объеме* такого понятия, как человек, находятся идеальные образы всех  $M$  людей земли. Очевидно, чтобы выделить в данном объеме понятия образ *одного* человека, необходимо получить количество *свободной* информации, равняющееся двоичному логарифму от  $M$ , которое тем больше, чем больше  $M$ .

При известной величине *свободной* информации, необходимой для выбора каждого объекта, можно получить *произведение* числа объектов  $M$ , содержащихся в понятии, на величину его *свободной* информации, равной *логарифму* двоичному от  $M$ . Результат такого умножения будем называть информационной *емкостью* понятия.

Очевидно, что количество информации, образующее информационную емкость понятия, зависит от его *уровня* в дереве иерархии. Чем *выше* уровень понятия и, значит, большее количество объектов

реального мира оно объединяет, тем *больше* информационная емкость понятия. Так как введение *дополнительного* информационного признака в исходное понятие переводит его в понятие более низкого уровня и при этом соответственно уменьшается число охватываемых этим понятием объектов, то информационная емкость понятия более низкого ранга также *уменьшится*.

Приведенный выше *анализ* понятия с точки зрения количества содержащейся в нем *свободной* информации и величины информационной емкости распространяется также не только на понятия, а и на *обычные* утверждения.

Например, если утверждение о том, что «*Сократ есть образованный человек*», преобразовать в утверждение, что «*Сократ есть образованный человек, который прожил в период времени до новой эры*», то будет сильно *сокращено* число людей, претендующих на звание образованного Сократа. Ведь все ныне живущие и жившие после новой эры люди по имени Сократ будут *исключены* из списка людей, могущих претендовать на звание образованного человека с данным именем. В результате *количество* свободной информации и соответственно информационная *емкость* второго утверждения по сравнению с первым сильно *снизятся*.

Особенностью *свободной* информации является то, что именно она используется в *кибернетических* системах для связи и управления, во время ее *передачи* в виде сообщений. Это вызвано тем, что приемник и источник информации во время ее передачи физически не *соприкасаются* между собой и опосредованы *каналом* связи. При этом передается информация о *состоянии*, в котором находится ее *источник*, а не информация о собственной внутренней *структуре* источника.

Однако значение *свободной* информации не ограничивается только *кибернетическими* системами. В неживом мире и, особенно, в *физических* системах и законах она играет, как увидим ниже, *важную* роль, выступая одновременно в роли и разрушителя, и создателя.

### **Выводы**

**1** Каждое понятие характеризуется *разнообразием, свободной* информацией и информационной *емкостью*.

**2** Разнообразие определяется *числом* входящих в объем данного понятия идеальных объектов.



3 Свободная информация находится как двоичный логарифм, взятый от величины разнообразия.

4 Произведение величины свободной информации на величину разнообразия образует информационную **емкость** понятия.

### 6.3 Понятия и связанная информация

Создается впечатление, что при введении дополнительных признаков в понятия информация исчезает. Однако это не так. *Разность* между свободной информацией исходного понятия и свободной информацией получившегося из него понятия нижнего уровня представляет ту свободную информацию, которая приходится на реализацию *нового* дополнительного по отношению к признакам исходного понятия *признака* в понятии нижнего уровня.

В дальнейшем свободную информацию, ушедшую на создание новых признаков и соответственно новых понятий более низких уровней, будем называть **связанной** информацией. Именно эта информация образует *структуру* иерархического дерева понятий, которая придает специфику исследуемой системе понятий.

Особенностью связанной информации является то, что она возникает в процессе *анализа* свободной информации некоторого понятия. При этом в его рамках создаются дополняющие и уточняющие признаки понятий более низкого ранга. Принципиально новая информация в них не появляется, а происходит лишь *преобразование* свободной информации в связанную информацию. Количество связанной информации, приходящейся на вновь создаваемое понятие, определяется информативностью его признаков. Чем их больше, тем меньшее количество свободной информации будет содержаться во вновь образуемом понятии и соответственно будет получено больше связанной информации в подчиненном по отношению к нему понятии.

Рассмотрим следующий пример. Допустим, что имеется *родовое* понятие, относящееся к классу растений, - *дерево*, представляющее 64 различных пород деревьев, среди которых находятся сосны, березы и липы. Понятие дерево в данном случае представляет понятие более *высокого* уровня по отношению к породам деревьев, которых в данном случае три. Дальше происходит анализ этих видов деревьев, и для каждого из них находится по установленным в процессе анализа дополнительным признакам ряд *подвидов*. Эта процедура анализа идет безостановочно до тех пор, пока не будет с

помощью всей совокупности ранее полученных признаков идентифицирован *один* идеальный объект.

Так как исходное понятие охватывает шестьдесят четыре объекта, то есть  $M$  равно 64, то величина его свободной информации определяется как двоичный логарифм числа 64 и, очевидно, будет равна 6 битам. Выделим в этом понятии в соответствии с указанными выше тремя дополнительными признаками еще *три* понятия с объемами 32, 16 и 16 объектов. Тогда значения свободной информации для этих понятий соответственно будут равны 5, 4 и 4 бита. *Разница* между величиной свободной информации исходного понятия и соответствующими величинами свободных информационных трех новых понятий составит соответственно 1, 2 и 2 бита. Именно эта разница определяет величину *связанной* информации, полученной в процессе формирования новых понятий нижнего уровня. Аналогично определяется свободная и связанная информация и для остальных более низких уровней понятий. Информационная емкость исходного понятия и новых трех понятий первого уровня, найденных как *произведения* чисел соответствующих понятиям объектов на содержащиеся в них количества свободной информации, соответственно будут равны: 384, 160, 64 и 64 бита.

Последним уровнем того или иного пути иерархического дерева будет уровень, содержащий понятие, состоящее только из *одного* объекта. Он содержит в своем составе все признаки понятий более высоких рангов, входящих в выбранный путь. Так как свободная информация в нем отсутствует, то связанная информация достигает своего возможного *максимума*, равного свободной информации *исходного* понятия. В нашем примере он равен двоичному логарифму от 64, то есть шести битам. Его объем, очевидно, равен *единице*, а величина свободной информации соответственно будет равна *нулю*. Поэтому свободная информация в нем *отсутствует*.

Это значит, что *сумма* всей связанной информации в *полном* пути иерархического дерева должна равняться *свободной* информации исходного понятия. В результате каждый путь иерархического дерева заканчивается тогда, когда сумма связанной информации, содержащейся в принадлежащих этому пути понятиях, станет равной величине *свободной* информации исходного понятия.

Значение связанной информации чрезвычайно велико, так как только благодаря наличию этой информации формируются *признаки*,

с помощью которых образуются понятия. Данные признаки позволяют производить *кодирование* информации и соответственно представляют ее в материальном мире. Это представление происходит в виде образования цепочки *реально* проявленных в материальном мире признаков понятий, расположенных по одному из путей дерева. За этой цепочкой скрываются некоторый идеальный образ, мысль или другие идеальные объекты, представляющие вещи в себе, которые только таким образом могут проявлять себя в реальном мире. Чем более структурировано иерархическое дерево понятий, то есть чем больше в нем содержится понятий, тем более точно будет с его помощью выражен идеальный объект. Полностью выразить, например, сущность мысли можно только в случае *бесконечного* числа понятий, что в реальной жизни невозможно. Поэтому представление любого идеального объекта с помощью понятий всегда *ограничено* в своей точности.

Так как материальный мир в отличие от застывших и идеальных вечных понятий - это непрерывно *изменяющийся* мир, то и количество понятий, чтобы охватить все происходящие изменения в этом мире, должно непрерывно *увеличиваться*. Действительно, так и происходит на самом деле. Хотя в ряде случаев в результате исчезновения некоторых понятий происходит и обратный переход от связанной информации к свободной информации. Однако как результат анализа уже имеющихся понятий появляются *новые* понятия более низких уровней, и соответственно *увеличивается* количество связанной информации. В человеческом обществе этой информации накопилось столько, что ее с трудом успевают перерабатывать современная вычислительная техника. Лишь изредка в результате научного прорыва появляются совершенно *новые* понятия на уровне категорий, и появляется соответствующая им *новая* свободная информация, приводящая в дальнейшем к созданию принципиально *новых* понятий нижних уровней и соответствующих видов связанной информации.

Так как связанная информация получается в процессе детального анализа и формального логического преобразования *свободной* информации, то в результате происходит глубокое преобразование имеющейся у человечества и получаемой из опыта свободной информации на основе небольшого количества понятий *высшего* ранга. Большое количество связанной информации вырабатывают вычислительные машины в процессе решения алгоритмических

задач, так как алгоритм - это есть преимущественно преобразователь свободной информации в *связанную* информацию. Его работу можно представить в виде дерева понятий, что довольно наглядно демонстрируют граф-схемы алгоритмов. Такая работа машин необходима, так как она позволяет *освободить* человека от неинтересного рутинного труда. Однако она не дает *принципиально* новой свободной информации и соответственно не позволяет машинам получить *новые* понятия верхнего уровня, т. е. понятия на уровне открытий. Эту работу может выполнить только человек, и, следовательно, только человек на основе его способности к работе с идеальным может делать открытия и менять установившиеся парадигмы в науке.

Связанная информация – это прежде всего, как будет показано ниже, информация *созидания*. На ее получение направлена *работа* всей Вселенной от ее *начала* и до сегодняшнего дня. Процессы *самоорганизации* – это в первую очередь получение в процессе работы *связанной* информации. Она образует *связи* и структуры реальных объектов, придает им *память* и формирует их *сущность*.

Непосредственно *передача* содержащейся в структуре источника *связанной* информации к приемнику возможна только в *неживых* системах. Например, окаменелый *след* ноги первобытного человека представляет собой *отражение* этой ноги, полученное с помощью *связанной* информации. Чтобы *передать* эту же информацию в *кибернетических* системах, ее необходимо сначала с помощью *кодирующего* устройства *преобразовать* в *свободную* информацию, и лишь затем она может быть передана в виде сообщения *приемнику*, который воспримет ее только после его *декодирования*.

### **Выводы**

**1** Объединение понятий между собой и образование структуры иерархического дерева понятий осуществляет *связанная* информация, которая содержится в **признаках** понятий и определяется как **разность** свободной информации понятия верхнего уровня и свободной информации полученного из него понятия нижнего уровня. Чем **больше** признаков появляется в понятии нижнего ранга, тем **больше** величина содержащейся в нем *связанной информации*.

2 Понятия последнего нижнего уровня иерархического дерева понятий содержат такое количество признаков, что **вся** свободная информация исходного понятия преобразуется в **связанную** информацию его признаков.

3 Практическое значение связанной информации состоит в том, что с ее помощью происходит **кодирование** идеальных объектов и их представление в материальной форме.

#### 6.4 Сохранение количества информации в понятиях

Для иерархического дерева понятий с учетом того, что свободная информация переходит в связанную информацию, должно выполняться *правило* сохранения информации, которое можно сформулировать следующим образом:

***сумма свободной и связанной информации нового признака в понятии равна свободной информации понятия соседнего более высокого ранга, к которому принадлежит данное понятие.***

Обратим внимание на то, что понятие наиболее высокого уровня не имеет связанной информации, а содержит ее только в *свободном* виде.

Так как правило, сохраняющее информацию в понятиях, в идеальном мире действует только в рамках уже имеющихся понятий, принадлежащих к понятию самого высокого ранга, то привнесение новых понятий такого ранга *увеличивает* количество анализируемых объектов действительного мира. Соответственно и количество свободной и связанной информации в понятийном аппарате человека будет *увеличиваться*. Однако это не является нарушением правила сохранения информации для понятий в идеальном мире, так как оно работает только на уровне набора понятий, относящихся к *одному* понятию высшего ранга.

Этого нельзя сказать об материальных источниках информации. Количество материи в мире не увеличивается и не уменьшается, хотя в процессе ее развития происходит непрерывный ее переход из одной формы в другую. Поэтому для материального мира существует закон *сохранения* количества информации, в соответствии с которым количество информации в материальном мире строго постоянно во все времена его существования. Хотя там, как и в идеальном мире человека, который лишь *отражает* реальный мир, имеется *связанная* и *свободная* информация, и происходит переход *свободной* информации в *связанную* информацию и *обратно*.

Между связанной и свободной информацией устанавливается важное *соотношение* не только применительно к понятиям, а и к *природе* в целом. Его можно сформировать в виде *правила сохранения* информации, при котором информация, то ли свободная, то ли связанная, не исчезает бесследно, а *переходит* из одной формы ее существования в другую, причем в *равных* количествах. Это правило является *основой* многих законов природы и поэтому требует исследования его проявления в них.

### **Выводы**

*1* Суммарное количество свободной и связанной информации, содержащейся в понятии, строго **постоянно** и равно величине **свободной** информации понятия **высшего** ранга, которое содержит только эту информацию.

*2* Информация в материальном мире может **переходить** из свободной формы в связанную и **обратно** в строго **равных** количествах.

## Раздел 7 Информация и наука

### 7.1 Математика и информация

Один из аспектов использования понятийного аппарата человека представляет собой математика. Для своих выводов она использует законы *формальной* логики и не нуждается в непосредственном эксперименте и наблюдении явлений природы. Ее особенность состоит в том, что она мир *реальных* объектов заменяет *идеализированным* миром математических понятий с четкими отличительными признаками каждого из них.

В их основе лежат *абстракции*, хотя, правда, и любая другая наука также вынуждена применять абстракции для формирования своих понятий. Однако в математике абстрагирование идет настолько далеко, что иногда кажется, что она теряет всякую связь с действительностью и представляет собой некую игру мысли. Обычно математические абстракции связаны с формированием множеств идеальных объектов и соответственно с выделением формирующих их общих признаков или свойств. Одним из таких общих свойств, например, является *равномощность* различных множеств, которая привела к формированию понятия *числа*. Чтобы выделить такое общее свойство и при этом осознать его полезность для счета и измерения, человеку понадобилось, видимо, не одно тысячелетие.

Однако не только число представляет математическое понятие. Им является и точка, и идеализированная прямая, и любые другие, взятые из материального мира, объекты, абстрагированные от действительности таким образом, чтобы в них остались наиболее *существенные* их свойства. Вообще говоря, любое понятие является взятой из материального мира абстракцией и уже поэтому может рассматриваться как математический объект.

Особенностью математических абстракций является то, что они в большей мере отвлекаются от качественных свойств и признаков, описываемых ими предметов, явлений и процессов, чем в других абстракциях человека. Об этом писал еще Аристотель, который указывал, что математик «...производит это рассмотрение, сплошь устранив все чувственные свойства, например, тяжесть и легкость, жесткость и противоположное, далее – тепло, холод и все остальные чувственные противоположности, а сохраняет только количественную определенность ...» (14). Для математических абстракций также характерно использование абстракций от абстракций. Например,

положительные числа были обобщены введением новых абстракций - дробей и отрицательных чисел. Этот процесс абстрагирования и на его основе формирования новых понятий идет в математике и в настоящее время, и, очевидно, что он будет идти до тех пор, пока существует человечество. В его результате первоначально полученные чувственные образы оказались *оторванными* от материальных объектов, и перешли в *идеальную* сферу моделей, образов и понятий.

Математическое понятие, возникнув из реального мира, начинает собственную жизнь, как будто независимую от него. Об такой свободной жизни математических понятий говорил еще Платон в диалоге «Государство», указывая на возможность простого созерцания чисел без их практического применения. На самом деле выбор математических понятий и степень их абстракции во многом определяются *практическими* задачами, стоящими перед людьми. Любой математик, какую бы он не разрабатывал теорию, явным или неявным образом стремится найти ей практическое применение. Другое дело, что это может произойти не сразу, а иногда лишь в далекой *перспективе*. Случается, что выбор направления исследований в математике и соответственно разработка новых математических понятий происходят как будто спонтанно. Однако даже и в этом случае можно найти практические проблемы, которые косвенно повлияли на выбор тех или иных направлений математического исследования.

Учитывая, что само математическое понятие как таковое представляет идеальный объект, то и содержащаяся в таком понятии информация может представлять собой только *идеальную* сущность. Эта информация, например, может проявиться в идентификационном номере какого-либо человека, когда среди идентификационных номеров группы людей будет выбран его номер. При этом вся остальная информация об этом человеке, как и об остальных, будет проигнорирована, так как она не нужна для его идентификации и является для этой задачи избыточной. Идентификационные номера, расположенные в возрастающем порядке и начинающиеся с единицы, образует часть ряда натуральных чисел, который, как известно, составляет основу математики.

В данном случае и в аналогичных случаях происходит *абстрагирование* от конкретных объектов реального мира и осуществляется переход к их идеальным образам – числам, которые по своей сущности представляют объекты уже *математических* наук. С числами



можно затем осуществлять различные математические преобразования и после них, при решении практических задач, можно производить обратный переход к объектам реального мира.

Каждому понятию также можно поставить нумерующее его *число* (номер) и тем самым перейти к его математическому представлению. Здесь имеется *абстракция* от абстракций – понятий. Так как понятия образуют иерархические деревья, то и соответствующие им числа образуют аналогичные деревья. Так, например, понятию с номером 12 могут соответствовать числа 1, 2, 3, представляющие понятия более низкого ранга. В свою очередь, каждое из этих чисел образует ряд множеств чисел следующего, еще более низкого ранга, например: 0,1; 0,2; 0,1; 0,2; 0,3; 0,1 и т. д. В результате создается иерархическая система чисел или иерархическое дерево чисел (номеров).

Если мы хотим передать информацию об одном из понятий, находящихся на каком-либо уровне (ярусе) дерева чисел в виде его идентификационного номера, то для этого необходимо найти идентификационные номера *всех* понятий, к которым принадлежит данное понятие в *верхних* по отношению к нему уровнях дерева. Затем, начиная с верхнего номера, следует указать их в виде последовательности номеров и к ним прибавить *номер*, полученный среди номеров понятий ранга, к которому непосредственно принадлежит нумеруемое понятие. Последовательность этих номеров и будет представлять в *кодированном* виде информацию о требуемом объекте, *идентифицируя* его тем самым. Количество связанной информации, содержащееся в таком идентификационном номере, определяется как *сумма* связанной информации, взятой по идентифицирующим его номерам всех рангов. На самом нижнем ранге это количество информации будет равно величине *свободной* информации понятия наивысшего ранга. Это значит, что вся свободная информация этого понятия ушла на формирование понятия *нижнего* ранга, давая тем самым возможность представить его в *кодированной* форме. При этом все остальные понятия нижнего ранга на данный момент времени *исключаются* из рассмотрения.

Аналогично у человека, только уже с помощью слов, образующих понятия, происходит *кодирование* мыслей, тем самым в формальном виде, в виде рассуждений, на языке, которым он владеет, осуществляется его *мышление*. Этим рассуждениям предшествует мыслительная деятельность на уровне *идеальных*

объектов – образов и понятий, которая часто определяется как работа *интуиции*. При этом если работу рассудка еще можно как-то описать, то работа интуиции остается *непознанной*.

Современная кибернетическая техника и, в частности, компьютерная также широко применяют иерархические деревья для передачи и хранения информации, что многократно *усилило* возможности ее влияния на окружающий мир. Однако прерогатива создания исходных понятий и соответствующих математических моделей в любом случае остается за *человеком*. Компьютерная техника позволяет выполнять лишь *формальное* преобразование информации, так как она работает не с понятиями и тем более не с идеальными образами, а с их материальными *носителями* – кодовыми отображениями, которые, как уже отмечалось выше, может получать на основе формируемых понятий только *человек*.

Рассмотренная выше процедура идентификации объектов с помощью иерархических деревьев носит *универсальный* характер. На ней основаны практически все известные решения задач по кодированию информации. Также задачи, условия которых начинаются словом найти или построить, используют в явном или неявном виде аналогичную процедуру. Само представление числа в позиционном виде также строится по этому способу.

При полном решении задачи идентификации исходное множество возможных решений будет заменено *одним* искомым решением, а при неполном - уменьшается до некоторой целой величины, *большей* единицы. Соответственно и количество получаемой информации при решении математической задачи в последнем случае будет *меньше*, чем в случае ее полного решения.

Логический вывод математических теорем также непосредственно связан с информацией и с соответствующими ограничениями. Например, теорема Пифагора, утверждающая, что *сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы*, говорит о том, что только квадрат гипотенузы удовлетворяет условию теоремы. Любое другое утверждение, например, что куб гипотенузы равен сумме квадратов катетов, либо другая функция не может равняться сумме квадратов катетов. Другими словами, из всех мыслимых функций лишь *одна* функция - квадрат гипотенузы - может быть принята как удовлетворяющая теореме Пифагора. Тогда количество информации, содержащейся в доказательстве данной теоремы, определится как логарифм числа всех возможных утверждений,

которые могут быть записаны применительно к ней. А их, очевидно, можно записать много.

Но могут быть утверждения и теоремы, которые лишь *сужают* круг возможных решений, но не доказывают их окончательно. В этом случае нарушается принцип унитарности, и получаемое в процессе доказательства количество информации теоремы будет недостаточным для окончательного его формирования, и оно будет не полным, а *частичным*. Возможность полного доказательства той или иной теоремы зависит от ограничений, содержащихся в ее постановке. Если в процессе доказательства теоремы используется количество ограничений, которое запрещает *все* возможные решения за исключением *одного*, то есть выполняется принцип унитарности, то полученное доказательство будет *полным* и окончательным. В противном случае оно будет *неполным*, и при наличии дополнительных ограничений существует возможность его дальнейшего улучшения. Если же ограничения запрещают все возможные решения, то задача не имеет решения.

Из сказанного выше следует, что для определения доказуемости теорем необходимо определить всю совокупность содержащихся в них ограничений и провести их анализ. Если окажется, что число возможных решений больше числа решений, которые запрещаются ограничениями теоремы, то она не может быть доказана *принципиально*. Очевидно, что теорема Пифагора содержит достаточное количество ограничений, чтобы свести все возможные утверждения (гипотезы), которые применимы к ней, к *одному* утверждению, что сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы. В то же время большая теорема Ферма в настоящее время или не имеет достаточного количества ограничений для своего доказательства, или их не могут выявить. Это же можно сказать и применительно к ряду других математических утверждений. Возможно, со временем будут выявлены дополнительные ограничения, скрывающиеся в постановочной части этих теорем, и тогда их удастся доказать. Хотя количество информации, получаемое в результате их доказательства, минимальное – один бит, то есть надо ответить да или нет на поставленный в теореме вопрос, однако ценность этого бита информации не сопоставима с ценностью многих миллионов битов, получаемых в информационных задачах, решаемых в обычных целях. Но это сопоставление относится уже к другому вопросу - *ценности информации*.

Теорема Пифагора может быть использована для вычисления величины гипотенузы при известных значениях катетов. Для этого путем возведения катетов в квадраты и суммирования полученных значений сначала находится величина квадрата гипотенузы, а затем из этой величины берется квадратный корень. В результате находится число, представляющее собой гипотенузу.

Приведенная процедура вычисления представляет собой то, что в современной информационной науке называется алгоритмом – *совокупностью правил и приемов, при выполнении которых всегда получается искомый результат.*

Любой эффективный алгоритм, т. е. алгоритм, который всегда приводит к требуемому результату в процессе своей работы, сужает множество возможных исходных решений в пределе до *одного*. Так как алгоритм выбирает *одно* решение из некоторого их числа, большего единицы, то при этом в соответствии с принципом унитарности он вырабатывает возможное наибольшее количество *информации*, которое может быть вычислено в виде логарифма от числа исходных решений.

Так как разработка алгоритмов представляет основу *всей* современной информационной индустрии, то их исследованию посвящено большое количество работ, на основе которых была разработана современная теория алгоритмов, от которой получено много важных практических результатов, а еще больше их *ожидается*. Поэтому *информационный* подход к теории алгоритмов может раскрыть в ней ранее неизвестные стороны.

### **Выводы**

*1 Характерной чертой математических дисциплин является большая глубина абстракций, применяемых в ней понятий, по сравнению с другими науками, а также наличие абстракций от абстракций.*

*2 Особенность математики состоит в том, что с ее помощью понятия других наук преобразуются в числа и на их основе строятся иерархические деревья чисел, аналогичные деревьям понятий.*

*3 Реальные и идеальные объекты в математических науках заменяются их номерами, представляющими все понятия, которым удовлетворяют эти объекты.*

4 Количество связанной **информации**, содержащейся в номере, равно величине **суммы** связанных **информаций** всех понятий, входящих в номер.

5 Доказательство математических теорем и решение задач с помощью алгоритмов получается только в процессе **сужения** с помощью **ограничений** числа возможных решений в пределе до **одного** решения. При этом вырабатывается **информация**, проявляющаяся в **кодovém** представлении решения.

6 Эффективный алгоритм решения математической задачи **сужает** количество решений до **одного** и вырабатывает при этом **максимальное** количество **информации**.

## 7.2 Время и информация

Хотя время исследовалось многими философами, однако его сущность до сегодняшнего дня остается туманной. Тем более остается неопределенной связь времени и информации. В науке время всегда связывалось с *движением*. Действительно, любое изменение в природе может происходить только как процесс, то есть во времени. Рост растений, закат и восход солнца, химические реакции, передача информации - за всем этим и многим другим стоит *время*.

Выше утверждалось, что основу любого движения составляют изменения. Однако при этом оставалась невыясненной суть самих изменений. Рассмотрим, например, полет стрелы. Если она при движении находится в какой-то точке своей траектории, то для нее появляется *возможность* перейти в соседнюю точку. В результате *реализации* этой возможности в следующее мгновение стрела окажется в новой точке, и при этом появится возможность перейти в следующую точку, затем происходит ее переход в эту точку, и так будет происходить до тех пор, пока стрела не достигнет цели. Из вышесказанного вытекает простой вывод, что изменения, а следовательно, и образующиеся ими движения по своей сути представляют последовательные *переходы* возможностей в действительность.

Из факта наличия в природе указанных переходов, приводящих к появлению движения, также вытекает необходимость времени, так как людям в процессе своей практической деятельности как-то надо было сравнивать параллельно происходящие процессы движения различных явлений между собой. Из сказанного выше можно сделать вывод, что время является *субъективным* фактором и существует

только в сознании человека, а в природе время как объективная сущность *отсутствует*.

Другими словами, можно допустить, что время, как, например, и абстрактная точка, является *субъективным* фактором, существующим только в голове человека, и для каждого человека оно свое. Нет человека, нет и его субъективного времени. Оно, как и сам человек, уходит в вечность, то есть для него оно останавливается. Когда говорят, что в детстве время течет медленнее, чем во взрослом возрасте, то это действительно так. Поэтому паспортный возраст человека не в полной мере отражает его реальный возраст, связанный с количеством произошедших у человека изменений. Ведь, заморозив живое существо в молодости и уменьшив тем самым число происходящих в организме изменений, можно, разморозив его через большой промежуток времени, получить его относительно *молодым* потому, что время текло у него по своему замедленному циклу.

Однако на самом деле все обстоит сложнее, что видно из следующего примера. Если на каком-либо этапе развития природы всеобщее преобразование возможностей в действительность вдруг остановится, то станут невозможными и любые изменения в природе, а без таких изменений исчезнет и время, ибо время можно ощутить только по происходящим изменениям. Из этого следует также вывод, что время и движение по своей сути являются *взаимосвязанными* понятиями: нет движения - нет и времени, нет времени – нет и движения.

Так же объективность времени подтверждает тот факт, что элементарное изменение какого либо явления требует времени, или же в противном случае надо утверждать, что такие изменения происходят *вне* времени. Последнее значит, что летящая стрела переходит из одного своего положения в другое за время, равное *нулю*.

Что же на самом деле происходит в природе при всеобщем движении ее систем сказать трудно. По-видимому, существует и субъективное и объективное время. Однако очевидно одно, что время, субъективное или объективное, играет важнейшую роль в природе, а также в жизни людей и их практической деятельности. В дальнейшем будем пользоваться общепринятым подходом к времени, считая его *объективно* существующим совместно с движением.

В природе параллельно идет множество процессов по преобразованию возможностей в действительность, и каждый из них может в

принципе быть выбран в качестве эталона текущего времени. На сегодня, однако, не обнаружен процесс, который бы можно было рассматривать как *абсолютное* время. Это значит, что любое измерение времени является относительным процессом, при котором один процесс измеряется по отношению к другому.

Процесс преобразования возможностей в действительность предполагает, что он сопровождается явлением перехода существовавшей неопределенности в определенность. А это явление уже является информационным фактором, так как в результате такого перехода происходит *генерирование* информации. С этой точки зрения время, как и нераздельно связанное с ним движение, следует рассматривать как мощнейший *источник* информации, порождающий современный материальный мир, и чем больше длится время, тем *больше* генерируется информации, которая, накапливаясь в окружающей природе, *создает* и усложняет ее.

Действительно, как показывает современная наука, на начальном этапе существования нашего мира он был относительно *простым* по форме и слабо структурированным. Поэтому в нем наблюдалось много хаоса и беспорядка. В процессе накопления информации реальный мир непрерывно *усложнялся*, пока не принял современные формы. Однако время продолжает течь и сегодня и, значит, появляются новые объемы информации, которые должны привести к еще *большей* сложности организации современного мира и к *уменьшению* в нем хаоса.

Из сказанного выше следует, что время в процессе движения природы, путем непрерывного *генерирования* им информации, начало создавать современный мир из существовавшего в его начале беспредельного хаоса и, в конечном итоге, *создало* его в современном виде. Так как до тех пор, пока существует производство новой информации, будет происходить развитие природы, то оно может остановиться только при *остановке* времени и соответственно движения. Когда это произойдет и произойдет ли вообще, пока неясно.

### **Выводы**

**1** Время является *атрибутом* изменений – движения и возникает в процессе *переходов* возможностей в реальность, и, с одной стороны, является субъективным фактором, существуя в сознании людей как атрибут происходящих изменений, а с

другой – присутствует в природе **объективно**, вне сознания людей.

2 Время по своей сути является мощнейшим **генератором информации**, и чем дольше оно длится, тем **больше** накапливается информации в природе и тем более **сложные** формы она принимает.

### 7.3 Определение информации

Слово «информация» в виде латинского слова *information* существовало еще в древние времена и имело значение *разъяснение, изложение, истолкование*. Понятие информации является одним из наиболее *неясных* понятий, так как до настоящего времени не имеется его точного определения. Эти значения слова информация остались без *изменения* и сегодня. К ним, правда, добавилось еще одно его значение – *сообщение*, на котором, собственно, и была построена современная теория информации. Особенностью этого значения является то, что оно в обязательном порядке требует наличия для себя *источника* и *приемника* сообщений, что является основным условием решения задачи любой передачи информации.

Загадочность информации проявляется уже в том, что на сегодня нет убедительного ответа на вопрос – является ли информация *самостоятельной* сущностью или *свойством* материальных объектов. Существует *определение*, по которому информация – это одно из основных *универсальных* свойств явлений, предметов, процессов объективной действительности. Однако именно универсальность и всеобщность информации позволяют предположить, что информация является не столько *свойством* материальных объектов, сколько *самостоятельной сущностью*.

Следовательно, дать информации какое-либо *прямое* определение в рамках обычных понятий, очевидно, невозможно в принципе. Все же это не значит, что информации нельзя дать *косвенного* определения через другие понятия равного ей или более низкого уровня.

После появления работ Шеннона по теории связи информацию начали понимать как некоторую *способность* источника информации уменьшать *неопределенность* ее приемника путем передачи ему *сообщения*. При этом рассматривается некоторое множество *взаимоисключающих* сообщений, одно из которых, собственно, и передает источник информации приемнику. Система связи в



данном случае должна быть разработана таким образом, чтобы можно было передать с ее помощью *любое* сообщение из их исходного множества. Это определение информации в настоящее время приобрело *общенаучный* смысл. В этом определении следует обратить внимание на то, что источник передает информацию о своем *состоянии*, а хранящая в это время в источнике *связанная* информация является *недоступной* приемнику. Это значит, что источник информации передает в системах связи информацию только в *свободном* виде. Хотя может передавать и *связанную* информацию, если она предварительно преобразована в свободную форму.

Более конкретным определением информации по Шеннону будет представление ее некоторым *свойством* материальных объектов, обеспечивающим решение задач *коммуникации* с помощью знаков и сигналов. Непременным требованием для существования такой информации является наличие высокоорганизованного (кибернетического) источника и приемника информации.

Так как подход Шеннона ограничивался рамками *передачи* информации в кибернетических системах и не распространялся на все природные системы, то были предложены *другие*, более широкие подходы к определению информации, охватывающие всю природу, как одушевленную, так и неодушевленную. В них информация рассматривается как присущая материальному миру способность *отражать* разнообразие одних объектов информации в разнообразии других. Здесь определяющую роль играют *различия* взаимодействующих объектов и *ограничения*, накладываемые на них. Если таковые *имеются*, то передача информации от одного объекта к другому *возможна*. Если же различия и возможность их ограничения *отсутствуют*, то не может быть и информационной *связи* между ними. Основоположителем данного подхода являлся английский нейрофизиолог У. Р. Эшби [15]. Из данного подхода следовало, что информация проявляется, с одной стороны, в структурном *разнообразии* материального мира, а с другой - в возможностях его *ограничения*. Поэтому для ее характеристики Эшби ввел такие важнейшие понятия, как *разнообразие* и *ограничение разнообразия*, заложив тем самым новое направление в теории информации – *структурную* теорию информации.

Эти два подхода к определению информации отражают два исследуемые в настоящее время в науке вида информации – *кибер-*

*нетическую*, существующую в живой природе, обществе и технических устройствах, и некибернетическую – *физическую*, представляющую естественную природу. Последняя считается *потенциальной* для кибернетических систем, так как на ее основе формируется в процессе развития природы *кибернетическая информация*. При этом кибернетическая информация - это *свободная информация*, а физическая – *связанная информация*.

Известно также следующее высказывание об информации – ***информация есть информация, а не материя и не энергия.*** Ценность этого определения состоит в том, что в нем в прямой форме указывается на *идеальность* информации. Информация - это не свойство или атрибут материального мира, а нечто ему противоположное – *свойство* идеального мира, а возможно и его *сущность*.

Действительно, любая мысль несет информацию, однако никто и никогда не встречал мысль в *свободном* виде. Она всегда проявляется с помощью *кодирующих* ее материальных сигналов, в частности, представленных в *материальной* форме слов и предложений. Причем, она может быть выражена с помощью *различных* языков, да и на одном и том же языке одна и та же мысль может иметь *разную* форму выражения. Это говорит о том, что человеческая мысль, являясь *идеальным* объектом, проявляет себя только в виде кодирующих ее *материальных* объектов. Очевидно также и то, что она не может быть выражена *полностью* с помощью речи или письма. Создается впечатление, что мысль сама по себе как раз и представляет *чистую* информацию, то есть информацию, находящуюся вне материи.

К идеальным объектам, кроме мысли, например, относятся *математические* понятия. Возьмем *идеальную* точку, используемую в математике. Она не имеет ни размера, ни веса, ни каких - либо других физических параметров. Поэтому она *неизменна* во времени и соответственно представляет собой *идеальный* объект. Таким же идеальным объектом является и *число*. Нигде еще число не встречалось *вне* его *кодowego* представления. Оно может быть представлено в двоичной, десятичной или любой другой системе счисления, но *вне* материального отображения оно не может быть обнаружено. Его, как и мысль, можно рассматривать как некий *идеальный* объект - ноумен, то есть вещь в себе, познаваемую разумом через рассудок и вне всякого опыта. И мысль, и число, и абстрактная математическая точка являются *умопостигаемыми* объектами, которые не могут

быть восприняты с помощью органов чувств и выходят за рамки *материального* мира.

Из приведенных примеров следует, что есть нечто идеальное, выходящее за рамки материального мира, и есть отражение этого идеального в реальном мире с помощью материальных объектов или явлений различной природы. Это значит, что в реальном мире информация как некий чувственно воспринимаемый объект - феномен - *отсутствует*. Нигде, например, нельзя найти в чувственном мире *идеальной* точки или линии, состоящей из этих точек. Зато в большом количестве имеются *чувственно* воспринимаемые точки и линии разной длины и формы. Это значит, что информация все же *воздействует* на материальный мир, в частности, через *идеальную* точку, мысль, число, и не просто воздействует, а *творит* его. Значит, она *существует* как некий самостоятельный *идеальный* объект, представляя собой самостоятельную *идеальную* сущность. Однако подтвердить ее существование каким-либо опытным путем *невозможно* в принципе. Поэтому вопрос ее существования следует отнести к *разуму*, интуиции и вере.

Творение мира с помощью информации происходит путем *преобразования* одной из некоторого количества возможностей в *одну* реально существующую *действительность*. Такое преобразование возможно только в процессе *отсеивания* путем *ограничения* существующих возможностей за исключением *одной*. Все существующие объекты материального мира когда-то были *возможностями*, но в процессе развития природы *преобразовались* в действительность и сформировали окружающий мир. Вопрос о том, как удастся идеальной сущности – информации - *преобразовывать* существующие возможности в материальный мир, то есть в действительность, на сегодня остается без ответа. Но что это так, убедительно *подтверждает* окружающий мир, вся наша сегодняшняя жизнь и ее прошлая история.

Из приведенного выше материала следует интересный вывод о том, что нынешний материальный мир мог сформироваться и по *другому* образу. Например, у каждой страны могла быть *другая* история, а у человека – *биография*. Но это уже из области *возможного*, а не реального опыта.

При анализе понятия информации нужно обращать внимание на то, что информация как самостоятельная идеальная сущность может *передаваться* только с помощью ее *носителей*, в качестве

которых могут выступать лишь *материальные* объекты. При этом следует различать передачу непосредственно самой *информации* и передачу ее *носителей*. Причем представление одной и той же информации, как это уже отмечалось выше, может происходить с помощью *различных* форм, например, с помощью манипуляции источником света, с помощью флажков или с помощью различных *языков*. При этом может произойти *искажение* формы, с помощью которой передается информация, но не самой *информации*, так как информация как идеальный объект не может быть искажена в принципе. Она находится *вне* воздействия материальных объектов и явлений.

Такое расчленение процесса передачи информации на ее носителей и собственно информацию может показаться *искусственным*, так как информации в «чистом» виде вне ее носителей в материальном мире не существует. Но оно важно для анализа информационных процессов и понимания информации как *идеальной*, вечной, неделимой и неизменной сущности – *монады*, которая находится вне реального мира. В то же время в материальном мире информация *проявляется* (но не существует) в своей полной *противоположности* – в *разнообразии* конечной, делимой и *изменяющейся* материи.

Она проявляется в виде различных *структурированных* материальных систем, каждая из которых имеет свою *индивидуальную* структуру, форму и соответствующую *границу*. Структура систем формируется связями, которые, в свою очередь, зависят от *ограничений*, накладываемых на разнообразие исходных систем, с помощью которых они были построены. Именно через *ограничения* проявляет себя информация в системах, создавая с их помощью все существующие *формы* окружающего мира и соответственно все его *разнообразие*.

Ограничения проявляются во *всем*. Данная книга написана по определенным *правилам* (ограничениям) русского языка. Летящая стрела имеет строго *определенное* направление полета, так как все остальные *запрещены*, то есть все ее возможные направления движения ограничены *одним* направлением, тем, в котором она в настоящее время уже летит. Музыкальное произведение или картина художника должны удовлетворять ряду специальных *ограничений*, без которых оно перестанет быть художественным произведением. Законы общества ограничивают поведение его членов определенными *рамками*.

Однако при этом всегда остается некоторая *свобода* (разнообразие) поведения систем. Правила русского языка позволяют написать *неограниченное* число книг на различные темы, стрела все-таки имеет *свободу* передвижения в *заданном* направлении, правила написания художественных произведений не запрещают их создание, а, наоборот, *облегчают* этот процесс.

Подводя итог вышеприведенному материалу, можно сделать обобщающий вывод, что информация, во-первых, является *идеальной* сущностью, а во-вторых, проявляет себя в материальном мире с помощью *ограничений*. Тогда информации можно дать следующее определение:

***информация есть идеальная сущность, проявляющаяся с помощью реальных ограничений.***

Данное определение информации охватывает *идеальный* и *реальный* мир. Если реальный мир мы воспринимаем с помощью наших органов чувств, и его существование у большинства людей не вызывает сомнения, то идеальный мир чувственно не является воспринимаемым и поэтому многими людьми *отторгается*. Однако эти же люди спокойно относятся к идеальным математическим объектам, которые на практике доказали свою высокую эффективность. Поэтому в случае сомнения в представлении информации в форме идеальной сущности к информации можно относиться как к некоему абстрактному *математическому* объекту. В любом случае данное выше определение информации позволяет более *глубоко* исследовать ее *сущность* и, главное, получить *новые* практические результаты, некоторые из них автор изложил в своих работах [1-7].

Существуют *определения* информации, в основе которых лежит *различие* объектов или процедура их *выбора*. Здесь имеется элемент истины, но слишком *далекий* от ее абсолюта. На самом деле *различие*, как и *выбор*, определяет не *информацию*, а ее противоположность – *энтропию*, так как информация *устраняет* различие в *состояниях* объектов, сводя их с помощью ограничений к *одному* - единственному сообщению. Поэтому подобные определения информации *далеки* от ее истинной *сущности* и не столько ее *проясняют*, сколько *запутывают* читателя.

Чтобы в этом убедиться, достаточно рассмотреть задачу *передачи* информации, которая состоит в выборе *одного* сообщения из *нескольких* возможных. Так как до передачи информации имелся

выбор *нескольких* возможных *различных* сообщений, а после выбора и передачи *одного* из них приемнику остальные были путем их *ограничения* исключены из исходного множества сообщений, то исходное *различие* в процессе передачи информации свелось к *одному* - единственному сообщению. При этом возможность какого-либо *выбора* и тем более *различия* после передачи сообщения и появления информации вообще *исчезает*.

Имеется множество и других *неточностей* и даже *ошибочных* положений применительно к понятию информации. Чего только, например, стоят информационно-энергетические поля, тонкие материи, информационные струны в вакууме и тому подобные измышления не слишком требовательных к себе и читателям авторов? Разбор таких многочисленных, на взгляд автора, ошибочных положений требует отдельной работы и выходит за рамки данной книги, однако все-таки стоит остановиться на одном, довольно распространенном *заблуждении*.

Оно сводится к утверждению, что равновесная система, обладающая наибольшей энтропией, содержит равное *нулю* количество информации. Такое утверждение не просто *ошибочное*, а по своей сути *отрицает* современную теорию информации, так как она как раз утверждает *обратное*, что данная система генерирует возможное *наибольшее* количество информации. Другое дело, что эта информация является *свободной*, а не *связанной*, величина которой действительно равна *нулю*. Однако как раз понимание того, что есть *два* вида информации - *свободная* и *связанная*, которые *переходят* друг в друга, у авторов указанного утверждения, по-видимому, и нет.

Ведь равновесная система непрерывно *меняет* свои состояния, число которых обычно бывает очень большим. В качестве примера можно взять систему, в которой происходит *броуновское* движение. Энтропия такой системы достигает *максимума*. Поэтому и количество информации, которое получит приемник во время передачи сообщения о состоянии данной системы, будет *максимальным*. Но при этом источник информации по своей структуре будет *простейшим*, и в своей структуре будет содержать *нулевое* количество связанной информации.

Правда, можно привести в качестве контраргумента вышесказанному *идеальную* равновесную систему, имеющую всего лишь *одно* состояние. Энтропия такой системы будет равна *нулю*, и

соответственно величина *свободной* информации, которую может передать данная система, также будет равна нулю. В то же время количество *связанной* информации в ней может достигать практически *неограниченных* величин. Однако, во-первых, - это *идеальная* система и, во-вторых, *энтропия* данной системы хотя и равна нулю, но *максимальна*.

### **Выводы**

**1** В настоящее время **нет** достаточно убедительного определения информации и даже не ясно является ли информация **самостоятельной** сущностью или представляет собой **свойство** (атрибут) материальных объектов.

**2** Существуют взгляды, по которым информация является **идеальным** объектом, находящимся **вне** реального мира, является его **творцом** и проявляет себя в нем с помощью **ограничений**, являющихся ее **кодом**, и **присутствует** в идеальных объектах, таких, как мысль, число, идеальный образ.

**3** Творение мира информацией происходит путем его **кодирования**, которое происходит в процессе преобразования **одной** из множества существующих возможностей в **реальность**, что приводит к введению **ограничений** на **разнообразие** реально происходящих процессов и объектов.

**4** Одним из определений информации может быть представление ее как **идеальной** сущности, проявляющей себя в материальном мире с помощью реальных **ограничений**.

## **7.4 Измерение информации**

Одним из важнейших теоретических и практических вопросов, над которым долгое время работали, да и сейчас продолжают работать ученые, – это вопрос *измерения* информации. Ведь только после нахождения ответа на этот вопрос можно говорить о теории информации как науке. Однако при этом возникает *противоречие*, вызванное тем, что информация, являясь идеальной и неделимой сущностью, в реальной природе в явном виде не существует и проявляется в ней косвенно, с помощью *ограничений*. Следовательно, информацию *нельзя* измерить, так как измерению поддается только то, что реально существует и имеет собственную структуру и соответственно способно к делению на части. Ведь для того чтобы измерить, надо иметь *этalon*, представляющий собой *единицу* измерения,

который *сравнивается* с измеряемой величиной, а это значит, что эта величина и соответствующий ей объект способны *делиться* на части, то есть состоять из этих частей, и обладать соответственно определенной сложностью.

Это противоречие может привести даже к сомнению в правильности шенноновской теории информации, так как в ее основу положена возможность измерения информации. Однако данное противоречие легко *разрешается*, если допустить, что измеряется не информация, а то нечто, что она порождает в реальном мире. Таким нечто, как было показано выше, являются *ограничения*.

Рассмотрим для начала *логарифмическую* меру информации, наиболее широко применяемую в теории информации. Интересно, что своими идейными корнями эта мера восходит к теории идей *Платона*. В соответствии с этой теорией существующие в идеальном мире идеи, преобразованные человеком в понятия, располагаются в рамках иерархической *лестницы*, на вершине которой стоит *наивысшее* благо, а на нижней ступени - *реальные* материальные объекты. Причем каждое понятие обладает ограниченным объемом.

Допустим, что одно из понятий на некотором уровне обладает объемом в количестве 64 объекта, и произведем его разбиение в общем случае на произвольное количество классов эквивалентности, то есть непустых множеств, в которых нет общих объектов, например, 40, 14 и 10. После этого произведем разбиение полученных классов эквивалентности на новые классы, и так будем делать до тех пор, пока в каждом из классов эквивалентности не останется по *одному* объекту. В полученном после разбиений дереве произведем *подсчет* всех шагов разбиений по каждому пути, начинающемуся с исходного понятия и заканчивающемуся единичным объектом, представляющим объект материального мира. Затем произведем суммирование полученных результатов и, разделив полученную сумму на величину *разнообразия* исходного объема понятия, найдем среднее значение. Этот результат собственно и будет представлять величину информации, содержащуюся в идентифицируемом объекте. На самом деле представленный результат измеряет не информацию, а среднее число *шагов* разбиений понятий по дереву в целом.

Эти шаги разбиений необходимы для *поиска* объекта, принадлежащего к исходному объему понятия. Ведь после каждого разбиения выделяется *новое* подмножество, к которому принадлежит искомый объект. При этом устанавливается связь между этим мно-



жеством и подмножеством, полученным в результате разбиения, то есть происходит переход свободной информации в *связанную*. В результате при каждом следующем разбиении происходит *уменьшение* числа объектов, участвующих в нем, и в конечном итоге приходим к разбиению, содержащем *один* объект. В результате вся свободная информация, которая была в начале поиска, переходит в *связанную* информацию.

Другими словами, информация как таковая в теории информации не измеряется. Измеряется только величина *ограничений*, которая определяется как среднее число необходимых разбиений для получения классов эквивалентности, состоящих из *одного* объекта. При этом, что существенно, выполняется принцип унитарности для разбиваемых множеств, а значит, учитывается *вся* информация об искомом объекте.

Действительно, указав *все* признаки классов эквивалентности, где находился искомый объект, легко получить сам *объект* в виде *набора* этих признаков. Собственно эти признаки, взятые в совокупности в порядке, то ли сверху вниз, то ли снизу вверх, играют роль *кодowego* слова искомого объекта, а полный набор упорядоченных совокупностей признаков представляет *код*. Тогда рассмотренные выше разбиения объема понятия решают задачу *кодирования* входящих в него объектов. В качестве признаков может быть взято все что угодно, например, буквы или слова.

Именно на этой основе у людей сначала сформировалась речь, а затем и письмо. Сложнее дело обстояло с кодированием чисел. Позиционные системы счисления, использующие данный принцип кодирования, появились относительно недавно. Пифагор, например, не умел считать в десятичной системе счисления. Да что Пифагор, даже ученейший муж средневековья Фома Аквинский пользовался чрезвычайно сложной методикой счета, которую знали лишь немногие избранные люди.

Странно, что ни Пифагор, ни Платон, ни даже Аристотель не подошли даже близко к такой простой на первый взгляд системе позиционного счета, хотя тогдашнее письмо уже использовало идею *разбиения* объемов понятий на классы эквивалентности. Видимо, действительно, то, что по форме является наиболее *простым*, по содержанию является наиболее *сложным*. По существу в то время использовались непозиционные системы счисления с элементами позиционных систем.

Рассмотренную выше задачу можно упростить, задав разбиение исходного объема понятия и объемы остальных понятий не произвольно, а в соответствии с каким-либо правилом. Таким правилом, положенным в основу современной меры информации, является условие, что в каждом из получаемых в процессе разбиения классов эквивалентности располагается *одинаковое* число объектов. Тогда все пути в дереве будут *одинаковой* длины.

Возникает вопрос о том, что же на самом деле измеряют на практике, когда говорят об измерении информации. На этот непростой вопрос можно ответить, только исследовав меры информации, используемые на практике. Так, при использовании *логарифмической* меры информации измеряют количество *уровней* дерева, получаемых при разбиении исходного множества передаваемых сообщений на классы эквивалентности, содержащих эти сообщения в строго *равных* количествах, до получения класса, состоящего из *одного* сообщения.

В результате логарифмическая мера информации измеряет количество *шагов* и соответственно уровней при последовательном разбиении объемов понятий на классы эквивалентности, начиная с наиболее высокого уровня и до понятия, содержащего всего *один* объект. Например, если наивысший уровень понятия содержит 64 объекта, то на первом шаге разбиения он может быть разбит на *два* класса эквивалентности по 32 объекта в каждом. На втором шаге каждый полученный класс эквивалентности разбивается еще на *два* класса по 16 объектов, затем по 8, 4, 2 и, наконец, по 1 объекту. Итого, общее число всех уровней в соответствующем данному разбиению дереве понятий будет равно *шести*. Это число и является количеством информации в *битах*, содержащимся в сообщении об одном из 64 объектов. Оно равно логарифму по основанию два числа 64.

Аналогично происходит вычисление количества информации в сообщении для любого другого числа объектов, в том числе и *дробного*. Только теперь число объектов в классах эквивалентности не обязательно должно быть целым. Для числа 7, например, после первого шага разбиения на *два* класса эквивалентности в каждом из них будет содержаться по 3,5 сообщения, затем на втором шаге по 1,75 и на последнем, шестом, – 0,875, то есть число объектов будет меньше единицы, что может являться сигналом к *прекращению* дальнейших разбиений.

**Выводы**

*1* Информация как идеальная сущность принципиально неизмерима. На практике измеряется ее **проявление** в природе – **ограничения**.

*2* Логарифмическая мера информации измеряет **число** уровней в иерархическом **дереве** понятий, выраженных в кодовой форме, при условии, что объемы понятий при его построении на каждом уровне разбиваются на классы эквивалентности, обладающие **одинаковой** величиной разнообразия.

## Раздел 8 Материя и информация

### 8.1 Истоки материального мира

Как было показано выше, *гипотетически* в основе реального мира лежат две абстрактные идеальные сущности, одна из которых образует источник абсолютного движения, а вторая - источник априорной информации, который представляет собой одновременно и абсолютное ограничение. Абсолютное в том смысле, что оно является единственным и находится вне какого-либо движения и тем самым представляет абсолютный порядок. Если первая из приведенных сущностей образует собой ничто, или абсолютный ноль, то вторая - некоторое нечто, или абсолютную единицу, представляющую первосущность. Эти идеальные системы применительно к данной работе можно рассматривать как исходные системы, необходимые для дальнейших рассуждений, и так как доказать или опровергнуть их существование вследствие их идеальности не представляется возможным принципиально, то их можно представить как некоторые постулаты рассматриваемой теории.

Законность такого постулирования вытекает, собственно, из реальной практики, которая показывает, что в окружающем человека материальном мире, кроме ограничений и движений его объектов, которые для идеальных миров принимают соответственно форму абсолютного ограничения и абсолютного движения, больше ничего не существует. Поэтому следует гипотетически допустить, что в основе реальной природы лежат эти две сущности, и именно они создали ее. Так как реальная природа начала развиваться на основе этих двух идеальных основополагающих сущностей, то предполагается, что из них можно вывести многие, если не все ее законы и даже прийти к идеальному внутреннему миру человека. Безусловно, такая работа не под силу для одного человека, но, как кажется автору, начать ее все же вполне реально и даже необходимо. Необходимо потому, что многие мировоззренческие вопросы, а за ними и вполне конкретные практические задачи упираются именно в этот непростой вопрос – об основании окружающей природы.

Если исходить из предположения наличия первоначально в природе указанных двух сущностей и соответствующих им идеальных миров, то их объединение должно было бы привести к появлению неограниченного числа хаотически движущихся и взаимодействующих между собой ограниченных по направлениям и скоростям

элементов абсолютного движения или в данном случае уже элементарных материальных частиц движения. Хаотически движущихся потому, что идеальное движение представляет беспредельный хаос, и этот хаос должен был *передаться* первоматерии, а *ограниченных* по направлениям движения и скоростям их элементов вследствие того, что в идеальный хаос абсолютного движения поступила априорная информация первосущности. До ее появления в этом движении эти элементы *не были разграничены* между собой, а существовали как некая их потенциальная *способность* к такому разграничению.

После выделения этих элементов движения из их первоначально *неразделенной* массы они начали образовывать *источники* и *приемники* информации, и соответственно *начался* процесс *передачи* информации между ними и выполнение *работы* по формированию более *сложных* материальных образований, чем простейшие элементы. В результате пошел идущий до сегодняшнего дня процесс *самоорганизации* природы, во время которого образовывались все более совершенные формы *взаимодействующих* между собой источников и приемников информации.

В момент слияния первосущности с абсолютным движением произошло то, что в науке было названо *Большим Взрывом*, в результате которого образовалась *первоматерия*. В силу того что источник *абсолютного* движения состоит из *неограниченного* числа *неразделенных* каким-либо образом между собой *случайных* элементарных движений, то полученная в результате *Большого Взрыва* первичная материя должна была представлять собой *Вселенский хаос* теперь уже частично отделенных *друг от друга* элементарных движений, образовывавших ранее в *идеальном* мире *абсолютный* хаос. В процессе саморазвития материи этот хаос *упорядочивался* априорной информацией первосущности, *преобразовываясь* при этом в конкретные материальные объекты.

Это значит, что *все* объекты реальной природы по своему *содержанию* представляют априорную *информацию* первосущности, которая в *момент* взаимодействия *объектов* реальной природы представляется как *апостериорная* информация, а в случае ее хранения в *структуре* объектов - как *априорная* информация. Однако и в том, и в другом случае она находится в *движении*, только в первом случае оно *очевидное*, а во втором - *законсервированное*, находящееся в *относительном* покое. На самом деле *все* объекты в материальной *природе* находятся в *безостановочном* движении.

Однако они в отличие от отдельных движений абсолютного движения *ограничены* как по скоростям, так и по направлениям, и поэтому *траектории* их движений могут быть *описаны* с помощью математических моделей.

Таким образом, окружающая человека *природа* вобрала в себя от абсолютного движения абстрактное свойство *движения*, а от *первосущности* - свойство *вещественности*. Поэтому *реальные* объекты природы характеризуются *безостановочным движением* и *вещественностью*, что и является признаком их *материальности*.

*Взаимодействие* источника абсолютного движения и *первосущности* во время Большого Взрыва происходило таким образом, что каждому *элементарному* движению из *бесконечного* множества таких движений, образующих в совокупности *абсолютное* движение, ставилась в соответствие *вся* априорная *информация* первосущности. Вся потому, что информация первосущности является *идеальной* сущностью, а такая *сущность*, как было показано выше, является принципиально *неделимой*.

Следовательно, *первосущность* для того, чтобы ограничить каждое элементарное движение из бесконечного их множества, *содержащегося* в абсолютном движении, должна иметь возможность генерировать *неограниченное* число *копий* хранящейся в ней априорной *информации*. Такая *возможность* имеется уже хотя бы потому, что *первосущность*, занимая *объем* пространства, *равный нулю*, может передавать свое информационное содержание *неограниченное* число раз каждому элементарному движению абсолютного движения *без* каких-либо его *потерь*.

*Материя*, как известно, в отличие от *неделимой* и *внеструктурной* идеальной сущности характеризуется наличием *делимого* и структурированного по своей природе *вещества* и связанного с ним *пространства* и *времени*. Кроме того, она находится в непрерывном *движении*, имеющем *реальную*, то есть не равную нулю или бесконечности *скорость*, а также обладает способностью к *самоорганизации*, приводящей к непрерывному росту ее *упорядоченности*, которая происходит во *времени*, а не *мгновенно*, как это имеет место для *идеальных* систем при их *объединении* во время Большого Взрыва. Поэтому материя имеет *ограниченные* возможности по скорости *передачи* содержащейся в ней информации.

В полученном *хаосе* *первичных* материальных элементов, образующих *первоматерию*, идеальное исходное *движение* не могло

сразу стать *упорядоченным* настолько, чтобы в нем появились *независимо* движущиеся, *различающиеся* между собой и имеющие собственные *формы* отдельные его элементы. Ибо *различие* в формах и в *элементах* движения в соответствии с принципом *унитарности* требовало бы наличия не просто *ограничений*, а их особой разновидности - *границ*. Однако в результате даже такого *неполного* ограничения *абсолютное* движение приняло форму *первичного материального* движения, которое в отличие от *хаоса* абсолютного движения представляло *хаос* движений *первичных элементов* материи, уже имеющих собственные *векторы* скоростей и направлений.

### **Выводы**

**1** В истоке *материального* мира лежат две абстрактные *идеальные* сущности, одна из которых – это мир *идеальных движений*, а вторая – мир *ограничений* или *первосущность*, представителем которой является содержащаяся в ней *априорная информация*. Объединение этих двух сущностей привело к **Большому Взрыву** и образованию *первичной материи*, из которой в дальнейшем, в процессе ее развития и упорядочения, произошла вся *остальная материя*. Объединение происходило таким образом, что каждому *неразделенному элементарному движению* идеального движения ставилась в соответствие вся *априорная информация* *первосущности*, которая в конечном итоге его и *ограничивала*. Именно преодоление этих *ограничений* и явилось *причиной* **Большого Взрыва**

**2** *Первичная материя* представляла собой *вселенский хаос* движущихся во всех возможных направлениях и со всеми мыслимыми скоростями еще полностью не разделенных и не имеющих четких векторов движения *элементарных частиц* *первоматерии*.

**3** В этой массе движущихся частиц в силу их *материальности* при их *взаимодействии* начали создаваться пары *источник-приемник* информации и, как следствие, начала выполняться *работа* по формированию более сложных объектов *материальной природы*. В результате пошел процесс ее *самоорганизации*, который идет до сегодняшнего дня *безостановочно*, и, по-видимому, будет идти и в дальнейшем.

*4 Первичное хаотическое движение элементарных частиц первоматерии в процессе самоорганизации **консервировалось** в связях вновь формируемых материальных **объектов**, и, таким образом, осуществлялось и осуществляется постепенное **упорядочение** исходного хаоса, полученного после Большого Взрыва.*

## 8.2 Образование материи

Изложенный ниже материал является гипотетическим, полученным на основе аналогии с процессами, протекающими в реальном мире. Проверить данную гипотезу образования материи экспериментально на данный момент развития науки и техники не представляется возможным. Можно говорить лишь о ее логическом обосновании, что и попытался сделать автор.

Первичные элементы по своему содержанию представляют универсуумы, имеющие в себе всю априорную информацию первосущности и, следовательно, отличающиеся от первосущности только наличием *движений*, определенным образом организованных. Именно движение *преобразует* априорную информацию первосущности из *идеальной* формы в форму *первичной материи*. Наличие же в первичных элементах априорной информации первосущности приводит к тому, что *каждый* из них способен в *будущем* реализовать любую *возможность*, появившуюся в процессе развития *первичной* материи. С этой точки зрения *первичные* элементы материи совершенно *равноправны*. Однако все же они имеют *отличия* в скоростях и направлениях движений, что приводит к появлению *разнообразия* в первичной материи и, следовательно, к появлению в ней *свободной* информации, то есть информации ничем *не связанных* между собой и вследствие этого *свободно* движущихся первичных элементов материи.

Так как *первичные* элементы природы находятся в непрерывном *движении*, то появившаяся *свободная* информация является одновременно в момент их взаимодействия и *апостериорной* информацией. Это значит, что каждый *первичный* элемент, с одной стороны, имея в себе *априорную* информацию первосущности, может быть *приемником* апостериорной информации, а с другой - он при необходимости становится ее *источником*. В результате уже в самом начале формирования материального мира начался процесс *передачи* информации от одних его первичных элементов к другим, что привело к появлению *времени*, и при этом началась выполняться



*работа*, в процессе которой в дальнейшем были созданы более сложные формы материи.

Этот процесс *передачи* информации и *формирования* новых объектов природы во многом обеспечивался взаимным *притяжением* первичных элементов между собой, вызванным наличием у них одной и той же *априорной информации* первосущности, которая в силу своей *единственности* и *исключительности* стремилась к взаимному *объединению* первичных элементов. Противодействовало этому процессу объединения их непрерывное *движение* и вызванная этим движением *апостериорная* информация, которая в *процессе* производимой ею работы стремилась наряду с *объединением* элементов и к их *разъединению*. В реальной природе эти процессы *объединения* и *разъединения* известны как процессы взаимного *притяжения* и *отталкивания*.

Из вышесказанного следует, что если первосущность *первоначально* содержала в себе в виде *априорной* информации *все* знания обо *всех* возможных мирах, как, например, глыба мрамора потенциально содержит в себе все *возможные* скульптуры, то после воздействия на нее внешнего *источника* абсолютного *движения* будет получен в простейшем виде лишь *один* первичный *материальный* мир. Он содержит теперь, кроме *априорной* информации первосущности, еще и *апостериорную* информацию, появляющуюся во время *взаимодействия* между собой первичных элементов материи. Таким образом, в самом начале своего существования материя получила способность к выполнению *работы* и к *самоорганизации*.

Первичный хаос материальных элементов в *однородном* виде существовал чрезвычайно *малое* время, так как в силу случайности движений первичных элементов однородность хаоса должна была мгновенно *нарушиться*. В результате стали образовываться *группы* первичных элементов материи - *кластеры*, в которых вследствие действия сил притяжения, вызванных *априорной информацией* первосущности, начало происходить их *объединение* и появились закрепляющее это объединение *связи, ограничивающие* движения отдельных первичных элементов в рамках кластера. При этом каждый кластер имел свое *отражение* в первосущности и вел себя как более *сложный* по сравнению с *первичными* элементами *материальный* объект. Кластеры *взаимодействовали* между собой, в результате чего или *разбивались* на отдельные части, или *объединялись*. Так началась их *эволюция*, в результате которой

создавались все новые, отделенные друг от друга *границами* материальные *образования*. В совокупности они начали образовывать *современные* формы материи. В результате этого процесса материальный мир получил *неограниченные* возможности для своего развития в дальнейшем.

Эта работа по *формированию* кластеров в первую очередь сводилась к формированию *новых* ограничений и, как следствие, более *сложных* разновидностей движения и соответствующих им новым границам и *формам* материальных объектов, наличие которых приводило к появлению очередных *новых возможностей* и формированию более сложных *объектов* природы. Эти объекты, *объединяясь* между собой, образуют еще более *сложные* объекты материи, и таким образом происходила *самоорганизация* природы, которая *идет* до сегодняшнего дня.

Существенным для этой самоорганизации является то, что первичные кластеры вели себя так же, как и первичные элементы, то есть они находились в непрерывном *хаосе*, случайным образом при этом *объединяясь* между собой. При этом возникали новые *связи*, вызванные *притяжением* теперь уже кластеров между собой, которые также могли *случайно* и разрушиться. В результате создавались все новые *формы* материи, из которых на сегодня наиболее полно исследованы *атомная* и *молекулярная*.

Эти формы по отношению к более *ранним* формам образовывали *иерархическую* структуру, в которой каждая *новая* структура формировалась на основе *предшествующих* ей структур. Именно этим объясняется *структурированность* и *делимость* окружающего мира. В результате он представляется в виде набора *случайно* движущихся в рамках определенной структуры *материальных* объектов, каждый из которых имеет свою внутреннюю *структуру*. В результате мир, оказываясь, устроен по принципу матрешки, в соответствии с которым каждый материальный объект состоит из материальных объектов более низкого ранга и так идет до *первичных* элементов материи. Такое образование окружающей *природы* говорит о простоте, однородности и симметричности ее структуры. Это дает возможность *изучать* ее на основе единых подходов и идей.

Разрыв связей в объектах любой формы материи приводит к появлению *хаотического* движения составляющих их элементов, которое наиболее часто проявляется в виде их *теплового* движения. Однако тепло - это лишь *одна* из форм хаотического движения,

возникающая при разрыве связей. Могут быть и *другие*. Например, при выходе боевой части из сражения наблюдается *хаотичность* составляющих ее элементов, большая, чем до *начала* боевых действий, что вызвано *разрывом* в бою связей, образующих структуру данной части.

### **Выводы**

**1** Первичные элементы материи **универсальны** по своему строению, так как состоят из **априорной информации** перво-сущности и элементов идеального **движения**, которые собственно и **придают** им отличия, приводя к исходному **разнообразию** природы.

**2** Первичный элемент способен реализовать любую **возможность** по формированию материального мира и тем самым участвует в его **самоорганизации**. При этом, находясь в **свободном** состоянии и обладая **свободной** информацией, не связанной с какими либо структурами, первичные элементы материи могут выступать как в роли **источников** информации, так и в роли ее **приемников**. В результате в самом начале материального мира начался процесс **передачи** информации и выполнения **работы** по формированию новых материальных **объектов** природы.

**3** В процессе формирования **объектов** природы проявились силы **притяжения** между первичными элементами природы, вызванные априорной информацией перво-сущности, и силы **отталкивания**, являющиеся проявлением апостериорной информации, появляющейся в момент взаимодействия этих элементов.

**4** В процессе **работы** первичных элементов материи, происходящей под действием сил **притяжения**, создавались **упорядоченные** формы материи.

**5** В созданных формах материи сохранялось **движение** ее первичных элементов, но в более **организованном** и менее хаотичном виде, которое в процессе новых их взаимодействий дополнительно **упорядочивалось**. В результате такого процесса самоорганизации были созданы **все современные формы** материи.

### **8.3 Монады в природе**

Первичные элементы по своей сущности представляли *простейшую* разновидность особых гипотетических объектов - *монад*, придуманных в свое время для описания материального и идеального

миров Лейбницем [12,413-429]. В данном контексте – это *простейшие* неделимые универсальные *материальные* сущности – первичные элементы материи, из которых состоят *любые* материальные объекты. Эти монады были названы Лейбницем *простыми* монадами [12,413]. Их особенностью является то, что они имеют *собственные отражения* в идеальном мире *первосущности*, который, как было показано выше, содержит в себе все *ограничения* будущего материального мира и соответственно всю его *информацию* и *знания*. Выражаясь терминологией Лейбница, первосущность хранит в себе «*души*» первичных монад, которые, как идеальные объекты, присутствуют *везде*, а значит, и в *каждой* монаде.

С приведенной точки зрения первосущность является *основой* происходящих в природе процессов *самоорганизации*, проявляя себя через простые *монады* с помощью наложенных на их движения *ограничений*. Следовательно, можно сделать вывод, что первомаateria в своей первооснове представляла собой еще далеко не полностью *разделенную* массу *хаотически* движущихся и *взаимодействующих* между собой первичных материальных элементов - *простых монад*, каждая из которых уже обладала «*душой*», одновременно находящейся как в *идеальном* мире, так и у первичной *монады*.

Эти «*души*» в дальнейшем, при формировании новых, более сложных объектов материи, *переходили* от простых первичных монад в эти *объекты*, образуя при этом уже их более *сложные* монады, состоящие из большого количества определенным образом *связанных* между собой *простых* монад. При этом формируется информационное отражение новых объектов в *идеальном* мире. Таким образом, наряду с материальными объектами создавались *идеальные* образы реальных объектов, которые в конечном итоге сформировали в *живых* существах и в том числе у человека *идеальный внутренний мир* – его *душу*.

Так как первичные элементы или первичные монады, являясь *материальными* элементами, в силу одного из важнейших свойств материи – *делимости* в определенной степени разграничены между собой, то они, исходя из этого свойства, должны были в начале своего существования образовать новую отсутствующую в идеальном мире *форму* материи, которую называли *пространством*. В начальный момент существования материи при отсутствии четких *границ* между простыми монадами это *пространство* имело объем,

близкий к нулю, однако в дальнейшем в процессе взаимодействия монад между собой и формирования *границ* между ними процесс формирования пространства ускоренно *нарастал*.

В дальнейшем в *однородном* вначале пространстве начали происходить процессы *самоорганизации* материи и начали появляться все более их *совершенные* формы, которые образовали в конечном итоге современную природу. Так как новые формы возникали из образованного простыми монадами *пространства* и по существу представляли с ним единое *целое*, то пространство и вещество природы образуют *единую* систему. В этой системе нет *свободных* мест, не занятых веществом или монадами, так как реальная природа ничем другим не располагает для их заполнения. В этом смысле *вакуум* также *материален*, как и любая система природы, а ее тела представляют собой не что иное, как *нарушенную* однородность пространства. Они возникли из *пространства* и по идее при полном и окончательном распаде должны *уйти* в него. Так это или не так покажут будущие *исследования*, но *исчезновение* черных дыр в пространстве может быть воспринято как *подтверждение* данной гипотезы.

В процессе своего *развития* пространство продолжало *увеличиваться* и приняло нынешние размеры. Этот процесс его роста *продолжается* и сегодня, что говорит о непрекращающемся *развитии* материального мира. Это развитие показывает, что *формирование* границ у простых монад, первоначально образованных в материальном мире Большим Взрывом, *продолжается* и сегодня. Ведь *разделение* монад в процессе развития материального мира происходило и происходит за счет формирования их *границ*. Однако этот рост пространства должен происходить в *рамках* объема пространства, занимаемого абсолютным *движением*, который, как уже было показано ранее, равняется *нулю*. Поэтому, как бы ни росло *пространство* реальной природы по своему *объему*, оно не может *превысить* исходный объем идеального мира, который равен *нулю*. А так как таких равных *нулю* объемов пространства в идеальном мире существует неограниченно *много*, то и соответствующих материальных миров по идее может существовать также *неограниченное* количество. Так это или нет, сказать на сегодня *трудно*, а может, и невозможно.

При создании простейших *структур* вещества хаос первичных элементов, из которых они синтезировались, не исчезал, а *консерви-*

ровался с помощью ограничений первосущности в *связях* этих структур, а с ними консервировались и простые *монады*. Затем этот хаос и составляющие его *монады* передавался более *сложным* структурам, которые строились из *простейших* структур. Те, в свою очередь, передавали его еще *более сложным* структурам, и этот процесс идет, не останавливаясь, до *сегодняшнего* дня. Поэтому при *разрыве* связей, из которых состоят структуры вещественных объектов природы, появляется *хаотическое* движение простых *монад*, что наблюдается повсюду, например, при выделении *тепла* во время *разрушения* материальных объектов. В то же время при создании *связей* новых материальных объектов идет *поглощение* свободного движения составляющих их *элементов*, что может привести к *поглощению* тепла. Такие явления действительно *наблюдаются* в природе, например, при протекании *химических* реакций.

Это значит, что наряду с *разрушением* материальных структур идет непрерывный *синтез* новых, более *организованных* структур, сопровождающийся *уменьшением* у них величины хаоса и *беспорядка*, а значит, и *консервацией* в них *монад*. Причем в настоящее время *первый* процесс *преобладает* над *вторым*. Именно чрезвычайно бурным *образованием* из первоматерии *новых* материальных объектов, поглощающих хаос, объясняется резкое *снижение* ее температуры, последовавшее за ее образованием. В результате в мире *наблюдается* все большая *упорядоченность*, а значит, увеличиваются *детерминизм* и *предсказуемость* происходящих процессов.

Следует при этом отметить, что так как простые монады представляют *первосущность* в движении, то ее влияние на *информационные* процессы в природе и на формирование ее объектов присутствует *везде*. С этой точки зрения *первосущность* и *материя* *едины*. Другое дело, что *формы* материи, с помощью которых проявляют себя *простые* и сложные монады, благодаря наличию в основе материи движения, непрерывно *меняются*.

### **Выводы**

**1** *Гипотетически* предложенные Лейбницем *простые* и *сложные монады* представляют собой, с одной стороны, *движущиеся* первичные и более сложные *элементы* материи, а с

другой - отражение этих элементов в идеальном мире перво-  
сущности.

**2 Простые** монады в момент **Большого Взрыва** образовали **первоматерию**, представляющую **хаотически** движущуюся массу **простых** монад. В дальнейшем они, сливаясь между собой, образовали более **сложные** формы монад.

**3** Предположительно **простые** монады в **первый** момент своего существования сформировали **пространство**, которое также **материально**, как и сами **простые монады**.

**4** Первоначальные **формы** материи возникали из **пространства**, представляя собой **форму** нарушения его **однородности**. При этом при **разграничении** монад происходил **рост** пространства, который **идет** до сегодняшнего дня.

**5** Движение **монад**, как **простых**, так и **сложных**, **консервировалось** в **связях** материальных объектов, что способствовало **упорядочению** материи в природе. При **разрыве** связей движение монад выделяется в различных **формах** и, в частности, в **форме** **тепла**.

#### 8.4 Информация и строение материи

Под **материей** обычно понимают **вещество**, то есть некоторую массу его **формообразующих** элементов в виде **атомов**, **молекул** или составляющих их **частей**. Такое понимание материи хотя и не вызывает принципиальных возражений, но является **ограниченным**, так как к материи относится не только **вещество**, а и формируемые из него материальные **объекты** реальной природы. Все они обладают структурой и, вступая между собой в различные связи, образуют **материальные** системы и пространство. Другими словами, **все**, что имеет **структуру** и способно к **делению** на части, представляет собой **материю**.

К **материальным** объектам относятся, прежде всего, **целостные** и относительно **устойчивые** материальные образования, получаемые непосредственно из **вещества**, а также различные искусственные и естественные **предметы** реального мира, то есть те материальные **объекты**, на которые направлено **познание** человека – дерево, стол, атом и тому подобное. К **высшим** формам материальных объектов относятся также **биологические** и **социальные** объекты, например, человек или государство, а в **перспективе** и объекты, пока еще **не созданные** людьми и природой. Их трудно

назвать *вещами* или *предметами*, поэтому они образуют *отдельную* категорию *высокоорганизованных* материальных объектов.

*Элементы*, составляющие материальные *объекты*, находятся по отношению друг к другу в *равновесии*, что чрезвычайно *важно*, так как именно при наличии равновесия создается относительный *покой* в материальных *объектах*, и тем самым дается возможность их *существования* в виде устойчивого единого *целого*. Отсутствие *равновесия* между отдельными элементами и объектами природы приводит к появлению взаимного *движения* и соответственно *информационного* взаимодействия между ними, что присуще *процессам* и явлениям природы.

*Процесс* представляет *последовательность* сменяющихся друг за другом *моментов* развития материальных *объектов*. Он приводит к построению их новых *структур*, в чем и состоит его важность для развития реальной природы.

*Явление* представляет собой *процесс* формирования на основе *свойств* материального *объекта* его внешних *признаков*, путем выделения их из него. Через эти *свойства* выражается его *сущность*, которая лежит в *основе* любого явления.

Материя, как известно, имеет *иерархическую* структуру *строения*, в которой каждый следующий *уровень* ее структуры в качестве *элементов* использует полученную в процессе развития материи *предшествующую* структуру. Так, например, некоторые *объекты* макромира состоят из *молекул*, те, в свою очередь, - из *атомов*, а те - с других составляющих их *элементов* и так идет до *гипотетически* принятых для данной работы простейших *элементов* материи – *монад*. Такое строение материальных *объектов* возможно вследствие того, что на каждом *уровне* иерархии их структур они обладают *связями*, которые, с одной стороны, придают им свойство *делимости* на составляющие *части*, а с другой - *целостности*, удерживая эти части в материальных *объектах*.

С одной стороны, *связи* *поглощают* движения отдельных свободных *элементов* материи, *консервируя* их в себе, а с другой - при их *разрыве* освобождают *движения* этих *элементов*. В первом случае *энтропия* состояния объекта, в котором он находится, *уменьшается*, а в другом, наоборот, *увеличивается*. Такое *изменение* энтропии связано с тем, что появляющиеся в результате действия априорной информации *связи* уменьшают *свободу* движения состав-



ляющих объект элементов и, обратно, при их разрыве увеличивают ее.

Это значит, что *решающую* роль в *формировании* материальных объектов и соответственно материального мира выполняет априорная информация с помощью организуемых ею *связей*, которые *ограничивают* движение составляющих материальные объекты элементов. А так как она передается от *других* материальных объектов, то именно за *счет* этих объектов априорная информация *создает* новые усовершенствованные объекты природы. При этом *разрушаются* старые объекты, из которых информация *извлекается* во время выполнения ими работы.

Связи, по сути, *формируют* материальный объект как *самостоятельную* форму. Действительно, если *рассматривать* объект по всем составляющим его *уровням*, то ничего, кроме *связей* и консервируемых в них свободных *движений* простых монад, в нем обнаружить *не удастся*. Другими словами, именно простые монады и связи, ограничивающие свободные движения, создают окружающий мир.

Причем, чем *выше* уровень структуры материального объекта, тем *слабее* будут связи, и тем *меньшее* количество движения будет выделяться при их *разрыве* и соответственно *поглощаться* при их *образовании*. Это вызвано тем, что *связи* на более высоких уровнях материи *объединяют* более сложные объекты, *сконцентрировавшие* в себе всю *первоначальную* мощь исходного движения монад. Чтобы *удерживать* эти объекты в равновесном состоянии, *не требуются* сильные связи с *большим* количеством движения, как это происходит на *нижних* уровнях иерархии материи.

Обычно процесс *выделения* движения *преобладает* над процессом его *поглощения*. Это объясняется прежде всего тем, что *разрывы* связей, при которых *выделяется* движение, происходят непосредственно в самих объединяемых *объектах*. Количество выделяемого в этом случае движения может *превосходить* количество движения, *поглощаемого* связями при *объединении* этих объектов в единое целое.

Так, резец в процессе вытачивания детали и заготовка частично *разрушаются*, переходя при этом в *равновесное* состояние и выделяя хаотическое движение в виде *тепла*, создавая *новый*, более совершенный объект – вытачиваемую *деталь*. При этом в процессе изготовления детали постоянно существует *связь* между деталью и резцом, которая *поглощает* ранее свободное движение резца и дета-

ли, но при этом также происходит и постоянное разрушение связей, существовавших в резце и детали. В конечном итоге эти *разрушения* приведут к тому, что *заготовка* преобразуется в *деталь*, а резец *ухудшит* свои *качества* рабочего инструмента и когда-нибудь при вытачивании различных деталей придет в полную *негодность*.

Забивая гвоздь в стенку, мы частично *разрушаем* и гвоздь, и стенку, но *создаем* при этом *новый*, более сложный *объект*, состоящий из гвоздя и стенки, находящийся в дальнейшем в *равновесном* состоянии. В процессе создания нового объекта выделяется *тепло*, и в то же время ограничивается *свободное* перемещение и гвоздя, и стенки, что свидетельствует о *поглощении* имевшегося ранее у них свободного движения *новыми* связями между гвоздем и стенкой.

Таких примеров можно привести неограниченно *много*. Например, у читателя этой книги в данный *момент* организована *связь* с книгой и образована пока что *неравновесная* система, которую можно назвать «читатель – книга». В процессе чтения читатель получает содержащуюся в книге *информацию*, которая, возможно, *удовлетворит* его потребность в информации данного вида. Если это будет действительно так, то система перейдет в *равновесное* состояние, так как информация книги будет *передана* читателю. Если же книга не *удовлетворила* запросы читателя или даже повысила их уровень, то система осталась в *неравновесном* состоянии и нужна *другая* книга, чтобы в конечном итоге все-таки образовалась *равновесная* система. При этом происходят в соответствии с описанным выше материалом *выделение* и *поглощение* свободного движения. Под *равновесной* системой в данном случае понимается система «читатель – книга», в которой читатель *знает* всю информацию, *содержащуюся* в этой книге.

На практике *равновесной* системой данного типа является система из читателя и книги, в которой читателем будут получены *основные* знания, которые пытался донести ему автор. В этом случае интерес к этой книге, если он был ранее, будет резко *снижен*. В результате установившаяся ранее *связь* между читателем и книгой, скорее всего, будет *разорвана*, и образовавшаяся ранее система «читатель – книга» *разрушится*. При этом обязательно, пусть в минимальном количестве, выделится *свободное движение*, что приведет к некоторому повышению *температуры* окружающей среды.

Также, вступая в брачную *связь*, мужчина и женщина частично *теряют* свою свободу, которую поглощает данная связь. Взамен, вследствие *разрыва* внутренних связей, необходимых для установления теперь уже *новых* связей, существующих в данном случае в головах этих людей, у каждого из них выделяется *свободное* движение. Правда, оно *малозаметно* и физически почти *неощутимо*, но должно *появиться* в обязательном порядке, иначе просто в головах этих людей не будет содержаться *информация* друг о друге.

Образовавшаяся в начале передачи информации *неравновесная* система, состоящая из двух объектов, после ее перехода в *равновесное* состояние образует *третий* объект, который вследствие объединения информации двух исходных объектов является *более* организованным по сравнению с каждым из них в *отдельности*. При этом один или даже *оба* объекта в процессе передачи информации, вследствие частичного *разрыва* участвующих в работе *связей* в определенной степени *теряют* свою *форму*, а точнее априорную *информацию*, передавая ее *третьему*, вновь создаваемому в этот момент *объекту*.

Такое состояние характеризует любую *устойчивую* материальную систему. Именно состояние *равновесия*, правда, всегда *временного*, характеризует материальный *объект*. Для живых объектов такое состояние носит название *гомеостаза*. Оно *менее* долговечное, чем для объектов *неживой* природы. Однако и там это состояние длится *ограниченный* промежуток времени, и рано или поздно оно переходит к состоянию *хаотического движения* частей объекта и в конечном итоге к его *распаду*.

Так, путем частичного *разрушения* исходных объектов и затем их объединения *создаются* новые, более *жизнеспособные* объекты реальной природы. В конечном итоге старые объекты в результате выполняемой ими *работы* теряют связанную информацию, формирующую их структуры, и постепенно они окончательно *разрушатся*, а им на смену придут *новые*, более *высокоорганизованные* объекты. Поэтому *гибель* одних объектов природы ради создания других, более *совершенных*, - это одно из *необходимых* условий развития природы.

### **Выводы**

**1** Под *материей* в данной работе понимается все, что *делится* на части, обладает *структурой* и имеет *ограниченный* срок

жизни. **Материей**, в частности, являются **вещество** и формируемые из него **материальные объекты**, такие, как **вещи, предметы**, а также **биологические и социальные системы**. Для всех этих объектов характерным свойством является наличие **равновесного** состояния между составляющих этот объект **элементами**. **Внутреннее содержание** всех этих объектов проявляется с помощью **явлений**, а формирование их **структур** происходит во время протекания **процессов** различной природы.

**2** Материя имеет **иерархическую** структуру строения, в основании которой находятся **простые монады**, а далее идут образованные из них более сложные **элементы** материи, из которых затем собираются еще более **сложные** элементы, и так идет до современных **кибернетических** структур.

**3** Формирование **новых** структур материи происходит за счет частичного или полного разрушения **старых** структур в результате извлечения из них **априорной информации**, которая извлекается из **связей**, которые присутствует на **любом** уровне иерархии **структур**. **Извлечение информации из связей** приводит к их **разрыву** и **освобождению** хранящегося в них **связанного движения**, которое выделяется часто в форме **тепла**, и, наоборот, образование **связей** приводит к **поглощению** движения.

**4** Процесс образования **новых** объектов происходит в результате **взаимодействия** двух существующих объектов, в процессе которого **разрываются** старые и **образуются** новые **связи**.

## Раздел 9 Информационно-энергетические процессы

### 9.1 Работа

В реальной жизни непрерывно встречается процесс, называемый *работой*. Работают ветер, вода, работает ученый. Особенностью *работы* является то, что она появляется всегда там, где происходит *взаимодействие* двух *движущихся* относительно друг друга материальных *объектов*. Классический подход к *определению* работы исходит из того, что под работой обычно понимается такое *взаимодействие* двух тел, которое в конечном итоге можно свести к *поднятию* груза на определенную высоту.

Данное определение работы сформировано в 1873 году американским ученым, профессором Йельского университета, создателем современной термодинамики *Джозайей Уиллардом Гиббсом*. Им широко пользуются и *поныне*. Это говорит о том, что за прошедшее время в понимании работы не произошло *существенных* изменений, хотя оно далеко не всегда корректно.

В данном определении работы особую роль играет слово *взаимодействие*. На сегодня нет достаточно *четкого* понимания значения этого слова, хотя оно представляет чрезвычайно важную роль в происходящих в природе процессах. В широком смысле под взаимодействием понимается некоторая *корреляционная связь* между *двумя* объектами, над одним из которых производится некоторое *действие*. Так, например, если дернуть кошку за хвост и она после этого замыкает, то можно утверждать, что между хвостом кошки и ее головой есть определенная *связь*. Аналогично, нажав на *выключатель* в комнате, можно увидеть загорание электрической *лампочки*. Тогда можно утверждать о *связи* между электрической лампочкой и выключателем.

Однако не всякое взаимодействие сопровождается *работой*. Например, не приводит к работе взаимодействие, которое осуществляется путем *теплообмена*. Хотя в данном утверждении можно найти *противоречие*. Например, аккумулятор, с одной стороны, может *поднять* с помощью электродвигателя некоторый груз, а с другой - с помощью нагревателя может *нагреть* воду. И в том и другом случае следует признать, что производится *работа*, так как теплообмен в обоих случаях *отсутствует*. Ведь аккумулятор *непосредственно* не передает тепло воде. А вот рассматривая

систему «нагреватель – вода», которая питается электрическим током от того же *аккумулятора*, приходим к выводу, что производится *теплообмен*, а работа не *осуществляется*. То есть наличие работы как бы зависит от нашего взгляда на исследуемую систему и поэтому носит *субъективный* характер. На самом деле теплообмен отличается от работы *отсутствием* возможности в его процессе *поднятия* груза, как это требует *классическое* определение работы.

Уточним понятие работы на основе *информационного* подхода. Для этого к рассмотренному выше подходу к определению *работы* наряду с требованием *взаимодействия* двух выполняющих работу тел введем требование обязательного их перехода в процессе выполнения работы из состояния *неравновесия* в состояние *равновесия*, которое приводит к *прекращению* движения между вступившими во взаимодействие телами и установление между ними состояния *покоя*. После этого выполнение работы *прекращается*. Это значит, что работа возможна только между такими взаимодействующими объектами, которые переходят из состояния неравновесия в *равновесное* состояние.

Например, грозовые тучи могут произвести *работу* только во время *разряда* их электрического потенциала с помощью *молнии*. В этот момент они переходят из состояния *неравновесия* в состояние *равновесия* и установления между ними состояния *покоя*. Также известно, что любая *война* заканчивается *миром*, так как война возникает в момент достижения системой из взаимодействующих объектов максимального *неравновесного* состояния. Устранить указанное состояние *неравновесия*, призваны военные действия, после которых во взаимодействующих объектах устанавливается *покой*, то есть *мир*.

Процесс перехода взаимодействующих тел в *равновесное* состояние характеризуется возникновением *противоположно* направленных сил. Именно эти силы, собственно, и производят *работу*, состоящую в *разрыве* части или даже всех связей взаимодействующих объектов. В этот момент *связанная* информация, содержащаяся во взаимодействующих объектах, преобразуется в *свободную* информацию, увеличивая их *разнообразие*, то есть число состояний, в которых могут находиться эти объекты. При этом оба объекта при продолжительной работе *разрушаются*.

Силы во взаимодействующих объектах во время работы появляются как следствие *изменения* скоростей противоположно *направленных* движений этих объектов и появления *противоположно* направленных *ускорений*. В результате появляются две *противоположно* направленные *силы*, воздействующие на противостоящие им объекты. Другими словами, выполняется *третий* закон Ньютона, по которому сила *действия* равна силе *противодействия*.

Здесь важно отметить то, что силы могут появиться только при наличии *направленного* движения, то есть *информированного* движения. Это значит, что информация, в данном случае *связанная* информация, имеет самое непосредственное отношение к возникновению *сил*. Ее отсутствие приведет к *хаотичности* движения и *невозможности* появления сил, что приведет к отсутствию *взаимодействия* между телами и соответственно *работы* между ними.

Так как процесс разрушения работающих объектов сопровождается выделением *свободной* информации, то в окружающую среду выделяется хаотическое *движение*, которое ранее было *поглощено* связями этих объектов. Наиболее часто это движение принимает вид *теплого* движения. Однако это не единственное проявление выделяющегося во время работы неупорядоченного движения.

Например, при боевой встрече двух противоборствующих воинских подразделений производится *работа*, приводящая к *разрыву* связей между их отдельными элементами, результатом которой будет выделение хаотического *движения*, которое может в ряде случаев проявиться в виде *панического* бегства одной из противоборствующих сторон. Побеждает обычно то подразделение, в котором сохранится *больше* порядка и соответственно *связанной* информации.

В рассмотренном выше случае работа выполнялась потому, что налицо были *силы* и *разорванные* связи, которые, по существу, характеризовали собой *расстояние* взаимопроникновения взаимодействующих объектов. Допустим, что все связи при взаимодействии двух объектов *сохраняются*. Тогда не будет их взаимного *проникновения*, а в наличии будут только возникающие в этот момент *силы*. Это значит, что по известному определению

работы как *произведению* силы на расстояние работа *не будет* выполняться.

Действительно, при *броуновском* движении возникают *силы* от ударов молекул жидкости по находящимся в ней элементам инородного вещества, однако работа в этом случае *не производится*, так как не происходит *разрывов* связей ни в молекулах жидкости, ни в частицах инородного вещества. Если бы это было так, то в окружающую среду выделялось бы *тепло*, и жидкость бы *нагревалась*. Однако на практике никакого нагревания жидкости в изолированном от внешней среды сосуде (адиабатическом сосуде) *не наблюдается* и поэтому там *не происходит* работа.

Отсутствие разрывов связей *исключает* перевод *связанной* информации взаимодействующих объектов в *свободную* информацию. Таким образом, взаимодействующие объекты *не разрушаются* и могут потенциально взаимодействовать *вечно*. Например, газ в сосуде может сохраняться неограниченно *долго*, хотя молекулы газа бомбардируют стенки сосуда, создавая *давление* на него. Наличие *сил* здесь налицо, однако никакой *работы* при этом не выполняется.

Хотя в данном случае работа отсутствует, но *информационное* взаимодействие *существует*, причем в чистом виде. Отсюда можно сделать вывод, что наблюдаются *два* вида взаимодействий между объектами природы – *физическое* взаимодействие в виде *работы* и *информационное*, при котором присутствует *обмен* информацией между взаимодействующими объектами и *исключена* работа. Отличаются эти виды тем, что в первом случае при взаимодействии объектов происходит *разрыв* связей и *выделяется* содержащееся в них хаотическое *движение*, а во втором связи остаются *цельми* и соответственно в них *не происходит* выделение *неупорядоченного* движения. Общим же для этих взаимодействий являются *наличие* в них *двух* *противоположно* направленных и *равных* по величине *сил* и *передача* информации между взаимодействующими объектами.

Без такой *передачи* информации третий закон Ньютона *не мог* бы быть *реализован*. Ведь чтобы *противодействовать* направленной *силе* действующего объекта, воспринимающий эту силу объект должен *знать* ее направление и величину. А это возможно только в том случае, если воспринимающий действие объект *получит* соответствующую *информацию*. Механизм передачи этой информации не до конца *ясен* и требует *дополнительных*



исследований. Однако очевидно, что *передача* информации о *направлениях* и *величинах* сил между взаимодействующими объектами *существует* и благодаря этой *передаче* происходит *работа*.

В процессе этой работы силы могут полностью *исчезнуть*, остаться *неизменными* или частично *уменьшиться*. В первом случае происходят *разрыв* всех связей и *полный* переход *связанной* информации взаимодействующих объектов в *свободную* информацию, что сопровождается их *уничтожением*. Например, это произойдет, если в качестве бильiardных шаров взять *куриные* или *гусиные* яйца. Во втором случае, когда *физическое* взаимодействие между объектами *отсутствует* вообще или между ними существует только *информационное* взаимодействие, как это происходит с атомами и молекулами газов. Очевидно, что *все* связи взаимодействующих объектов в данном случае остаются *нетронутыми*. Также будет отсутствовать переход *связанной* информации в *свободную* информацию. Наконец, в третьем, наиболее распространенном случае, происходит *частичный* разрыв связей объектов и одновременно существует и *физическое*, и *информационное* взаимодействие.

В реальной же жизни обычно связи объектов во время работы постепенно *разрушаются*, приводя их к окончательной гибели. Так, например, резец на токарном станке *постепенно* разрушается, производя при этом *работу*. Более того, на каком-то этапе своей жизни он работает наиболее *эффективно* и лишь после этого он приходит в окончательную негодность. Также и человек в процессе своей жизнедеятельности *постепенно* деградирует, приходя в полную непригодность к выполнению полезной *работы* после периода *расцвета*.

Так как отсутствие *работы* между взаимодействующими объектами приводит к отсутствию в них *разрывов* связей, то это значит, что неработающие объекты *сохраняют* свою форму и *жизнеспособность* и соответственно могут существовать неограниченно *долго*, не разрушаясь, что гарантирует им *бессмертие*. Однако такое *состояние*, при котором объекты природы не *взаимодействуют* с другими объектами, в реальной природе если и *существует*, то лишь в течение относительно *небольшого* промежутка *времени*. Поэтому и *бессмертие* реальных объектов природы *невозможно*. В то же время *бессмертие* идеальных

сущностей, которые могут вступать только в *информационное* взаимодействие, *очевидно*.

Из всего вышесказанного можно сделать важный *вывод*, что наличие *тепла* в каком-либо процессе является свидетельством производимой *работы*, а его *отсутствие* позволяет сделать *предположение* об отсутствии *работы* или только об *информационном* взаимодействии объектов.

### **Выводы**

**1 Работа** есть явление, при котором два материальных объекта вступают в непосредственное **взаимодействие**, сопровождающееся **разрушением** части или всех их связей и выделением **неупорядоченного** движения.

**2 Работа** возможна только в случае, когда взаимодействующие объекты переходят из **неравновесного** состояния в **равновесное** состояние.

**3 В** процессе работы **связанная** информация взаимодействующих объектов, содержащаяся в разрываемых связях, преобразуется в **свободную** информацию.

**4 Работа** представляет собой процесс **физического** взаимодействия **двух** вступивших в контакт **объектов**. Она сопровождается **информационным** взаимодействием, которое в природе может существовать и **самостоятельно**, например, в виде **теплопередачи**.

**5 Все** существующие объекты природы **вступают** в то или иное **взаимодействие** с другими ее объектами. Поэтому рано или поздно в процессе работы они **разрушаются** и погибают, создавая при этом другие более **совершенные** объекты .

## **9.2 Работа и самоорганизация в природе**

В предыдущем разделе было рассмотрено определение работы, основанное на результате подъема груза на некоторую высоту. Рассмотрим определение работы, несколько *отличное* от определения, приведенного выше. Оно основывается на предположении, что *взаимодействие* между двумя объектами во время их работы приводит не только к *возникновению* сил, разрушающих *старые* связи, но и к формированию *новых* связей. При этом создается более *высокоорганизованная* система, содержащая эти два объекта и *поглощающая* содержащиеся в них *неупорядоченные движения*.

Новые связи формирует *связанная* информация, которая передается от одного объекта к другому с помощью внешних по отношению к ним сил. Как уже говорилось выше, ее особенностью является то, что она проявляется в процессе ограничения *хаотического* движения объектов природы. Такое ограничение приводит к преобразованию *неупорядоченного* движения объектов в *упорядоченное* движение и соответственно к преобразованию *свободной* информации в *связанную* информацию. Практически оно реализуется с помощью новых *связей*, возникающих между взаимодействующими объектами. Именно эти связи *поглощают* имевшиеся у этих объектов ранее хаотическое движение.

Например, представим, что два колеса находятся в самостоятельном *свободном* движении. Это значит, что по отношению друг к другу они могут катиться в *разных* плоскостях, то есть *хаотично*. В таком движении *отсутствуют* связи и проявление *связанной* информации. Имеется только *свободная* информация. Введем между этими колесами *связь* в виде оси, на которую они насажены параллельно друг к другу. В результате они будут катиться *упорядоченно* по отношению друг к другу в *параллельных* плоскостях. При этом существовавший ранее хаос будет *поглощен* осевой связью. Если же эту связь *разорвать*, то *связанная* информация снова преобразуется в *свободную* информацию и соответственно демон беспорядка будет выпущен на *свободу*, а в движении колес появится несогласованность, которую можно рассматривать как первоначально присутствующий в колесах *хаос*.

Соответственно с вышесказанным, например, в *неуправляемом* взрыве отсутствует или почти отсутствует *связанная* информация, а в управляемом она *присутствует*. Также летящий к цели снаряд должен иметь *определенную* траекторию движения, которая определяется *связанной* информацией. Ее отсутствие преобразует *направленное* движение снаряда в *неупорядоченное* движение, и тогда достижение цели снарядом становится *проблематичным*.

Из приведенных выше примеров следует, что новые объекты получаются из старых объектов путем *преобразования* их *свободной* информации в *связанную* информацию. Это значит, что *связанная* информация есть та же *свободная* информация, однако находящаяся в условиях наложения на нее дополнительных *ограничений*. При этом, обычно, не вся *свободная* информация преобразуется в *связанную* информацию, а только ее некоторая *часть*, так как, как

правило, не *все* свободное движение преобразуется в упорядоченное движение. В реальном движении в отличие от идеального движения *существуют* некоторые *флуктуации*, что свидетельствует о наличии в нем остатков *свободного* движения, образованного *свободной* информацией.

На получение *связанной* информации в кибернетических и технических системах направлена работа *управляющих* систем, в качестве одной из которых может выступать, например, *ствол* пушки или управляющая система космического корабля. Также *данная* книга выступает в качестве *управляющей* системы, так как направлена на то, чтобы преобразовать, возможно, существующую у читателя *неупорядоченность* знаний в области теории и практики информации в более *упорядоченные* знания. Хотя нет гарантии, что ей это *удастся* сделать для *всех* читателей так, как задумано автором.

Из всего вышесказанного следует, что *свободная* информация, проявляемая множеством возможных состояний, в котором может находиться тот или иной объект природы при взаимодействии его в процессе работы с другим объектом, преобразуется в *связанную* информацию, что приводит к установлению новых *связей* между этими объектами и созданию тем самым ранее *неизвестного* объекта природы. Этот объект, содержа в своем составе *старые* объекты, будет обладать новым, более *высоким* уровнем организации. В свою очередь, *новые* объекты, вступая во взаимодействие между собой, приводят к созданию еще более *организованных* объектов. Таким образом, происходит с помощью работы процесс *самоорганизации* природы.

Такое образование *новых* объектов из старых объектов происходит непосредственно и в деятельности *человека*. Так, например, забивая гвоздь в деревянную стенку, мы, *разрывая* связи указанных объектов, частично *разрушаем* и гвоздь, и стенку. При этом в виде *тепла* в окружающую среду выделяется *хаотическое* движение, содержавшееся ранее в связях этих объектов. Наличие разрывов в связях позволяет в дальнейшем произвести *объединение* гвоздя и стенки в единую *систему*. Это позволяет получить в ней уже *новые* свойства, которые *отсутствовали* по отдельности в изолированном гвозде и стенке. Так, гвоздь теперь может служить *опорой* для других предметов, которые, например, навешиваются на него.

Также в движущемся автомобиле постоянно происходят *разрыв* связей шин и покрытия дороги и образование при этом новых *связей* между шиной и дорогой, что позволяет автомобилю сохранить на *мгновение* устойчивое положение без скольжения. Далее эти связи *разрываются* с помощью двигателя автомобиля с тем, чтобы уже в находящемся рядом с ними соседнем месте дороги образовать новые *связи* между разорванными связями шин автомобиля и дорогой. Данный процесс приводит к *изнашиванию* шин и дороги, но в то же время дает возможность автомобилю *двигаться*. Без таких *разрывов* старых и *образования* новых связей и соответственно выделения *тепла* автомобиль не смог бы сдвинуться с места. Колеса бы, вращаясь, просто *скользили* бы в своем вращении, не вступая при этом в *реальное* взаимодействие с дорогой. Правда, в данном случае они могли бы *потенциально* существовать *неограниченно* долго.

В случае, если в объекте все связи *разрушены* и все его состояния разрешены, то он будет обладать *максимумом* свободной информации и *нулевым* количеством *связанной* информации. Такая информация не способна производить *работу* и может быть использована для *передачи* только в *кибернетических* системах. На самом деле, и в кибернетических, и в физических системах *связанная* информация всегда *присутствует*, только в разных пропорциях. Поэтому происходящее в *кибернетических* системах движение будет не только *информационным*, но и частично *физическим* движением, а значит движением, производящим *работу*. Хотя *информационное* движение в нем будет *преобладающим*.

При работе в большинстве физических и химических систем в силу *разрыва* связей взаимодействующих в них объектов всегда происходит *выделение* неупорядоченного *движения*. Однако наряду с *выделением* неупорядоченного движения имеется и его *поглощение*. В зависимости от *преобладания* того или иного процесса наблюдается или *нагревание*, или *охлаждение среды*, в которой проходят указанные процессы. В механических процессах, например, по обработке деталей преобладает *выделение* тепла, а в некоторых химических реакциях наблюдается его более активное *поглощение*.

Однако хаотическое движение при *работе* может проявить себя не только тепловым, но и видимым *движением*. Например, после участия воинской части в боевой операции наблюдается потеря *упорядоченности* движения в рядах ее бойцов. Можно также говорить о неупорядоченных *движениях* в экономических и

социальных системах, особенно в период различных кризисов и потрясений.

Из вышесказанного можно прийти к пониманию работы **как некоторого свойства двух взаимодействующих объектов материального мира под воздействием связанной информации разрывать старые и образовывать новые связи, приводящие к формированию нового, более организованного третьего объекта.**

Из приведенного определения работы следует, что *работа* выполняется только в момент *взаимодействия* двух и только *двух* объектов. В этот момент *связанная* информация, содержащаяся в *одном* из объектов, который выступает в роли *источника* информации, преобразуется для *другого* объекта, представляющего ее *приемник*, в *априорную* информацию, формирующую новые *связи* и объединяющую взаимодействующие объекты, образуя при этом *третий* объект. Аналогично действует и *приемник*, выступая теперь в роли *источника* информации для *первого* объекта.

В данной работе под *взаимодействием* понимается не только *контакт* двух объектов, а и сопровождающее его конкретное действие - *разрушение* старых связей вошедших в контакт объектов и образование между ними *новых* связей. Исходя из того, что исходное *хаотическое* движение *консервируется* в *связях*, при их разрыве в обычных объектах природы оно проявляется в таком же *хаотическом* виде, например, в форме *теплового* движения. Если выделение хаотического движения не происходит, то в соответствии с вышеприведенным определением это означает, что работа между двумя объектами *отсутствует*.

К примеру, допустим, что, как уже рассматривалось ранее, между вращающимися *шинами* автомобиля и *дорогой* не выделяется *тепло*, и соответственно шины и дорога не изнашиваются. Кажется, этому следует только радоваться. Но радость будет *преждевременной*, так как такое состояние возможно только при *отсутствии* взаимодействия между шинами и дорогой. Поэтому шины и дорога не смогут образовать *систему* выполняющих *работу* объектов, и соответственно *автомобиль* с крутящимися колесами будет стоять *неподвижно*.

Он сможет двигаться только при наличии *взаимодействия* между шинами и дорогой. При этом появляется *трение*, которое приводит к *разрушению* и дороги, и шин, и, как следствие, к выделению *тепла*. Таким образом, движение автомобиля возможно только при

*разрушении* рассматриваемых в данном случае *двух* объектов – шин и дороги, которое является следствием производимой *работы*, хотя *степень* этого разрушения зависит от *качества* шин и дороги. Но при любом их *качестве* такое разрушение и выделение тепла, хотя и в разной степени, обязательно *произойдет*.

Правда, при движении автомобиля разрушаются и другие его *системы*, например *двигатель*. При этом так же, как и в вышеописанном случае, выделяется тепло. Рано или поздно *автомобиль* из-за потерь связанной информации придет в *состояние*, когда некоторые его части придут в *негодность* до такой степени, что он будет не в состоянии *двигаться*.

Именно на подобном к приведенному в данном примере *взаимодействии* физических объектов природы основаны ее *эволюция* и *самоорганизация*. Эти процессы происходят и *сегодня* и, судя по всему, продолжатся в *будущем*. Выделяющееся в таких процессах *тепло*, во-первых, является признаком происходящей *работы*, а во-вторых, *движения* и *взаимодействия* материальных объектов между собой. Безусловно, выделение тепла *засоряет* окружающую природу, но оно является необходимым *отходом* производства *новых*, более организованных *систем*.

Рано или поздно в процессе выполнения *работы* по созданию *новых* объектов содержащаяся в реальных объектах *связанная* информация уйдет на *построение* этих объектов, и они *погибнут*. Так, например, шины автомобиля когда-нибудь изнасятся до такой степени, что в дальнейшем не смогут выполнять свою работу и они будут заменены на новые. В таких случаях говорят, что объект *выработал* свой ресурс. В данном случае можно говорить о принципе *ограниченности* жизни материальных систем. Это значит, что в процессе своей *жизнедеятельности* любой материальный объект *уничтожает* себя, создавая при этом другие, в большей степени *совершенные* объекты. Отсюда следует вывод, что чем *меньше* работает тот или иной реальный объект, тем больше у него шансов прожить более *длинную* жизнь. К счастью, или, к сожалению, материальные объекты не могут *не работать*, так как, находясь во всеобщей *связи*, они вынуждены вступать во *взаимодействие* с другими реальными объектами природы, и поэтому рано или поздно их ждет *гибель*.

### **Выводы**

*1* Особенностью работы является не только то, что она **разрушает** материальные объекты, а и то, что она **создает** на основе разрушаемых ею же материальных объектов новые, более **высокоорганизованные** объекты. В этом суть **самоорганизации** и **самодвижения** природы.

*2* В процессе работы существуют два действия – **выделение** хаотического движения и его **поглощение**. В зависимости от того, какое действие **преобладает**, работа будет сопровождаться или **выделением** тепла, или его **поглощением**.

*3* В процессе выделения **свободного** движения происходит переход **связанной** информации в **свободную** информацию, а в процессе поглощения – **свободной** информации в **связанную**.

*4* Вступая многократно во **взаимодействие** с другими объектами, материальный объект постепенно расходует свою **связанную** информацию, представляющую его изначальный **ресурс**, или **энтелехию**, и рано или поздно в процессе своей работы он **погибает**.

*5.* Работа сопровождается **выделением** и **поглощением** **свободного** движения. В первом случае происходит **разрыв** связей и **разрушение** соответствующих материальных объектов, а во втором их **формирование** и **образование** новых объектов природы, что приводит к процессу **самоорганизации** природы.

### **9.3 Работа и пространство**

Любопытно, что если развивать приведенные выше идеи далее и представить, что материальные объекты не вступают во взаимодействие с другими объектами, то мы придем к неожиданным **следствиям**, которые, к сожалению, **невозможно** проверить практически. Например, допустим, что движущиеся навстречу друг другу два биллиардных **шара** являются **идеально** упругими и поэтому при встрече у них не могут быть **разорваны** образующие их физические связи, хотя противоположно направленные **силы** отталкивания в них **возникают**. Но тогда они не смогут вступить в реальное **взаимодействие**, хотя между ними будут возникать **силы** и происходить **передача** импульса от одного шара к другому. Соответственно не будет выполняться **работа**, и не будет происходить **выделение** *тепла*.



Что же тогда произойдет во время встречи двух шаров при отсутствии их реального физического взаимодействия? В этом случае будет наблюдаться *информационное* взаимодействие, при котором шары будут неограниченно долго кататься по столу, на котором они находятся. Они будут вести себя *аналогично* тому, как ведут себя *молекулы* газа в баллоне.

Еще более абстрактным и загадочным будет случай, когда при *контакте* данных шаров между собой не будут возникать противоположно направленные *силы* отталкивания. Как же вести будут себя шары в этом случае?

Ответ будет *неожиданный* даже для самого автора. Если бы мы могли увидеть встречу таких шаров, то увидели бы, как они при своем движении *проникают* друг *сквозь* друга и при этом никакого изменения в их движении не происходит. Примерно так ведет себя элементарная частица нейтрино, которую мир долго не мог *поймать* и которая заставила некоторых ученых даже усомниться в законе *сохранения* энергии. Однако все же пусть чрезвычайно слабым взаимодействием с веществом она *обладает*, но это позволило все-таки, пусть и не сразу, ее *обнаружить*.

Далее, бросив один из реальных бильiardных шаров на бетонный пол, увидим, что он, подпрыгнув несколько раз, останется лежать *неподвижно* на полу. Все объяснимо. В процессе взаимодействия с бетонным полом силы упругости, имеющиеся в бетонном полу и шаре, после некоторого мгновенного останова и соответствующего разрыва части связей, что проявляется в постепенном износе шара, *подбрасывают* его на некоторую высоту, каждый раз *меньшую*, чем в предшествующий раз, до тех пор, пока она не станет равной *нулю*.

Меньшую высоту потому, что, как уже упоминалось чуть выше, при взаимодействии шара и пола происходит *разрыв* части их связей и в окружающую среду в виде тепла выделяется содержавшееся в связях хаотическое *движение*. Это движение является *признаком* работы, совершаемой совместно шаром и полом. В результате из шара и пола уходит сформировавшая их ранее *связанная* информация. А без нее происходят *разрушение* шара и пола и *уменьшение* сил, выполняющих работу. Этот процесс будет проходить до тех пор, пока вся изначально участвующая в работе *связанная* информация не будет окончательно *израсходована* и шар не останется *неподвижно* лежать на полу.

Обратим внимание на ту существенную роль, которую выполняет *материал* шара и пола. Если их связи достаточно крепкие, то шар может *долго* прыгать, не останавливаясь, а если слабые, например, когда пол будет выполнен из мокрой глины, то шар может *остановиться* даже после первого контакта с полом. Вся содержащаяся в глиняном полу связанная *информация*, с которой взаимодействовал шар, выделится тогда в виде *свободной информации* за *один прыжок шара*. Одновременно будут образованы *новые* связи между шаром и полом, и будет поглощено *свободное движение шара*. В результате шар останется лежать *неподвижно* на полу.

Однако если допустить, что *взаимодействие* между шаром и полом при их *контакте* отсутствует вообще, то тогда приходим к тому, что шар *свободно* проходит через пол, не задерживаясь им. Именно такой мир *проходящих* с гигантскими скоростями друг сквозь друга без взаимодействия монад мы бы увидели за *мгновение* до Большого Взрыва. Это явление было возможно потому, что *монады*, по своей сущности являясь первичными *неделимыми* атомами реальной природы, в силу своей *исключительности* не имели *связей* и поэтому не только были *абсолютными* объектами с точки зрения их *упругости*, но и не могли сформировать силы *отталкивания*.

В результате монады *не могли* между собой *взаимодействовать* в принципе и соответственно обмениваться *информацией*, и выполнять *работу*. Так как при встрече монад не возникали *силы*, противодействующие их движению, то они *свободно* двигались по первоначальной траектории так, как будто на их пути *отсутствовали* какие-либо препятствия.

Что же физически *представлял* тогда собой мир монад? Автор рискует *предположить* и даже попытаться логически обосновать, что этот мир *протоматерии* представлял не что иное как появившееся тогда и окружающее нас сегодня *пространство*. Действительно, ведь в пространстве любой объект способен свободно перемещаться, не выполняя при этом никакой *работы*.

А такую свободу движения могут допустить себе, как только что мы убедились, только *монады*. Они могут без взаимодействия *проникать* через любые материальные объекты, как соответственно и объекты через *монады*, что и наблюдается в окружающем нас пространстве. В результате материальные предметы и вещи могут *свободно* размещаться в доступном им *пространстве*, что является

характерным его свойством, *отличающим* от других объектов материального мира.

Мы спокойно *перемещаем* мебель в комнате, располагая ее в том или ином *свободном* месте, летим на воздушном судне, едем в автомобиле и все только потому, что пространство, являясь *материальным* объектом, не *взаимодействует* с располагающимися в нем предметами. Если бы это было не так, и при контакте пространства с объектами материального мира выполнялась *работа*, то тогда *свободное* перемещение в пространстве этих объектов было бы *невозможно*.

То, что свободное *пространство*, которое физики называют еще вакуумом, *материально*, доказано уже давно, а вот *строение* вакуума представляет пока *загадку*, и предложенная выше *гипотеза* его строения *далека* от ответа на множество вопросов, которые сегодня ставятся по отношению к *вакууму*. Но возможно, приведенные выше рассуждения о *связи* пространства и работы позволят ближе подойти к *разгадке* такого далекого от нас по своей *сути* и близкого по своей форме *феномена*, как пространство.

Пространство чрезвычайно *информативно*. В этом может убедиться каждый, кто хоть раз работал с моделирующей трехмерное пространство системой координат *Декарта*. В ней каждую точку пространства можно задать с высочайшей *точностью*. Поэтому так *точно* сбываются астрономические *прогнозы*, космические корабли летят по указанным *траекториям*, а мы можем относительно легко *попасть* в то или иное место нашей планеты.

Пространство содержит гигантское количество ничем не связанной *свободной* информации. В то же время *связанная* информация в нем полностью *отсутствует*. То же самое происходит и в мире *монад*. Значит, монады - это и есть та *протоматерия*, из которой было порождено *пространство* во время Большого Взрыва и затем уже из пространства *порожден* окружающий *мир* с его звездами галактиками и другими микро-, макро- и мегаобразованиями. Правда, *порождение* пространства и *формирование* из него вещества это есть *единый* процесс, неразделенный во времени.

### **Выводы**

**1** *Пространство* представляет собой *материальную* систему, состоящую из *свободно* движущихся и не

*взаимодействующих между собой и материальными объектами монад.*

*2 Монады **свободно** проходят через любые материальные объекты, не вступая с ними в какое-либо **взаимодействие**, что позволяет без помех их располагать в любом месте **пространства**.*

*3 **Пространство** чрезвычайно **информативно** и представляет, по своей сути, **свободную** информацию. Выполнение какой-либо **работы** над элементами пространства **исключается**.*

#### **9.4 Работа и образование первичных элементов**

Перед Большим Взрывом праматерия, как утверждает об этом современная наука, была *сжата* в *точку* с нулевым объемом, подобно как это происходит в *тепловых* машинах, когда топливо до воспламенения *сжато* в малом объеме цилиндра, и только затем после его возгорания происходит *расширение* этого объема. По аналогии с таким расширением объема в тепловых машинах, видимо, начало происходить и *расширение* пространства во время Большого Взрыва, которое продолжается, судя по имеющимся научным данным, до сегодняшнего дня.

При этом *расширении*, так же как и в тепловой машине, над составляющими пространство монадами выполнялась *работа*, с помощью которой образовалась *первоматерия*, состоящая из первичных делимых *элементарных* частиц, уже обладающих собственной *структурой*. При этом *свободная* информация пространства или монад *преобразовывалась* в *связанную* информацию *реального* мира. По-видимому, процесс образования первичных *элементарных* частиц из пространства с помощью указанной тепловой машины проходит до сегодняшнего времени и, скорее всего, будет *продолжаться* и в дальнейшем.

Этот процесс образования структурных первичных *элементов* стал возможным потому, что любая тепловая *машина*, в том числе и та, которая создала *Вселенную*, обладает свойством в процессе своей *работы* преобразовывать *свободную* информацию, содержащуюся в горючей смеси, в данном случае исходной массы свободно движущихся монад, в *связанную* информацию. Причем только тепловая машина способна *объединить* даже неделимые *монады* в структурные *образования*, ведь в ней для выполнения *преобразования* требуются только *нагреватель* и *холодильник*, и нет требования возможности *взаимодействия* объединяемых элементов.

Причем, так как исходная тепловая машина, по своей сути, не выполняет *работы*, как, впрочем, и все существующие ныне тепловые машины, а *преобразует* свободную информацию в *связанную* информацию, то она является первичным *преобразователем* информации.

Таким образом, сверхгигантская *печка*, представляющая первую и самую могучую *тепловую* машину природы, начала процесс производства и эволюции материи из *пространства*. Ее задачей было преобразование *свободной* информации мира монад, образующих пространство, в *связанную* информацию вещественного мира.

Именно с помощью этой *печи* удалось преодолеть силы *отталкивания*, существующие наряду с силами *притяжения* между *монадами*, и создать первые *делимые* элементы материи, которые содержали в своей структуре *связанную* информацию. Этот процесс еще не был *работой*, а только был ее *подготовкой*. Сталкиваясь между собой, первичные структурированные *элементы* материи могли *разрывать* свои связи и с помощью появляющихся *сил* притяжения, которые изначально заложены еще в *монадах*, создавать *новые*, более высокоорганизованные *объекты* реальной природы. Этот процесс *создания* материальных объектов на основе первичных элементов представлял собой уже *работу*.

Из вышесказанного можно сделать довольно *обобщающий* вывод, что вся *существующая* в виде *реальных* вещей и предметов *материя* образована *связанной* информацией. Она получена с помощью первичного *преобразователя* свободной информации в *связанную* информацию в начале существования Вселенной, и до тех пор, пока *существует* связанная информация, *существуют* и указанные тела. При *распаде* этих тел *связанная* информация преобразуется в *свободную* информацию, и *тела* как *самостоятельные* сущности *перестают* существовать.

### **Выводы**

**1** *Первичные структурированные элементы материи были созданы с помощью первой **тепловой** машины из пространства во время Большого Взрыва, в процессе которого происходило преобразование **свободной** информации в **связанную** информацию.*

**2** *Работа при получении первичных элементов материи **не использовалась**. Однако с помощью **работы** получены все остальные **материальные** объекты природы.*

### 9.5 Работа и ценность информации

Однако, как уже отмечалось выше, не любое взаимодействие эквивалентно работе, то есть не любые движения взаимодействующих тел *сопровождаются* выделением или поглощением движения, а значит, не всегда в процессе взаимодействия *выполняется* работа.

В качестве примера такого взаимодействия выше приводился *теплообмен* между двумя приведенными в *контакт* телами. В его процессе возникает *направленное* движение теплоты от одного тела к другому, которое длится до тех пор, пока не произойдет *выравнивание* температур, что означает *выравнивание* скоростей неупорядоченных движений элементов тел. Этот момент соответствует переходу исходной системы из состояния неравновесия в *равновесное* состояние.

Для пояснения данного явления можно взять бильярдный стол с *неупорядоченно* движущимися на нем шарами. Допустим, что шары, находящиеся в *разных* концах стола, при этом обладают *разными* скоростями движения. Очевидно, что через некоторое время *скорости* движения шаров в процессе столкновений между собой *выравниваются*, и система бильярдных шаров придет в *равновесное* состояние. На практике в реальной жизни аналогичный процесс приводит к *выравниванию* температур между взаимодействующими объектами.

В данной системе до установления ее равновесия будет существовать *направленное* движение, а значит, и организующая его *связанная* информация. Однако так как в данном случае *теплового взаимодействия* в реальных условиях между элементами вещества *разрыва* или *синтеза* их связей и выделения или поглощения движения *не наблюдается*, то значит, и выполнение *работы* отсутствует.

Раз работа не проводится, то *связанная* информация, содержащаяся в исходной неравновесной системе, в процессе *выравнивания* скоростей движения *обесценивается* без какой-либо практической отдачи, так как она преобразуется в *свободную* информацию, хотя общее количество информации при этом *сохраняется*. Однако впоследствии *свободная* информация все же способна преобразоваться в *работу*. Но это утверждение как будто противоречит *второму* закону термодинамики, который говорит, что

энтропия *равновесных* изолированных систем достигает *максимума*. В них *связанная* информация, преобразуясь в *свободную* информацию, *обесценивается* настолько, что содержащие ее системы теряют способность к выполнению *работы*.

Это для рассматриваемой *изолированной* и находящейся в относительном покое равновесной системы действительно *так*. Внутри такой *изолированной* от внешних влияний системы никакая *работа* не может быть произведена, так как в силу отсутствия в ней *связанной* информации она находится в относительном *покое*.

Однако по отношению к *внешней* к ней системе работа вполне *возможна*. Лишь бы ее температура была *ниже* температуры рассматриваемой системы. А такая система всегда найдется. Соответственно и *свободная* информация тогда должна преобразоваться в *связанную* информацию в том же количестве, которым она располагала до этого в исходной *неравновесной* системе. Из этого следует, что содержащаяся в изолированной системе *связанная* информация должна *сохраняться* в форме *свободной* информации и после установления в ней *равновесия*.

Информация получившейся в результате *теплообмена* системы будет состоять из *свободных* информационных *двух* исходных систем, вступивших в тепловое *взаимодействие*. Она будет определяться *средней* температурой, появившейся во время теплообмена, которая будет *меньше* более нагретого тела и *больше* менее нагретого. Но так как при этом общее количество теплоты возрастет, то в целом количество *свободной* информации в системе из двух тел должно будет *равняться* количеству *свободной* информации *взаимодействующих* тел. Однако ценность полученной в равновесной системе информации с точки зрения возможности выполнения работы *упадет*, так как она будет представлять исключительно *свободную* информацию.

Реальное *обесценивание* информации природы, связанной с преобразованием всей содержащейся в ней *связанной* информации в *свободную* информацию, могло бы произойти только в случае, когда бы произошло *выравнивание* температур всех ее систем без исключения, а сами эти системы *распались* бы на хаотически движущиеся составляющие их *монады*. Тогда бы реальная природа превратилась в *единую* систему свободно движущихся монад с *однородно* распределенной температурой, с которой, собственно, и началась ее нынешняя *жизнь*. Однако на практике это вряд ли

*возможно* из-за процессов *самоорганизации*, которые протекают в природе наряду с процессами ее *дезорганизации*.

Кроме того, общее *повышение* температуры природы приведет к более активному продолжению работы *тепловой* машины, которая породила окружающую природу, а значит, к появлению дополнительной *связанной* информации и *снижению* температуры Вселенной. Так что *тепловая* смерть в реальной перспективе природе вряд ли угрожает. Скорее *наоборот*, избыток *связанной* информации может привести к появлению ранее неизвестных *разрушительных* сил природы, которые могут привести к мировым *катастрофам*.

В *изолированных* системах при наличии разности температур между их частями преобразование *свободной* информации в *связанную* информацию может происходить с помощью идеальной тепловой машины *Карно*, которая за счет *разности* температур двух вступивших во взаимодействие тел производит *работу* над внешней средой. Однако если в тепловой машине *работа* над внешней средой не будет производиться, то в ней произойдет *выравнивание* температур и будет получена *свободная* информация в результате обычного *теплообмена*. В последнем случае вся *информация* остается во вновь образуемой равновесной системе в *свободном* виде.

Отсутствие работы тепловой машины над внешней средой *возможно*, если в машине *отсутствует* поршень или другой прибор, оказывающий *сопротивление* движущейся струе горячего газа. Тогда этот газ с помощью холодильника *охлаждается*, но до *большой* температуры, чем при наличии поршня.

Вышесказанное с учетом специфики движений можно отнести также и к процессам *диффузии*, и к простому *расширению* газов, и к движению *автомобилей* по дороге. Если в этих процессах будет возникать *сопротивление* движению, то возникают движущие силы и появляется *связанная* информация, а значит, может выполняться *работа* над внешней средой. С ней из системы будет уходить и *связанная* информация. Она идет в дальнейшем на построение *новых* систем природы. В противном случае при *отсутствии* движущих сил работа будет *отсутствовать*, а информация будет сохраняться в *свободном* виде.

Из рассмотренного выше материала следует простой вывод, что, преобразуя *свободную* информацию в *связанную*, тепловая



машина повышает *ценность* информации, которая в таком виде всегда выше, чем в виде *свободной* информации. В этом *преобразовании*, собственно, и состоит основной эффект от работы тепловых и других машин, преобразующих *неравновесные* системы в *равновесные* системы.

### **Выводы**

1 Только **связанная** информация способна к **работе**, преобразуясь в ее процессе в **свободную** информацию. Она представляет наибольшую **ценность** для природы.

2 Работа невозможна в системах, в которых отсутствует **разрыв** и **синтез** новых связей с **выделением** или **поглощением** неупорядоченного движения.

3 **Теплообмен** представляет пример **обмена** свободной информацией между участвующими во взаимодействии телами и **отсутствия** в нем **работы**.

4 Тепловая машина только тогда может производить **работу** над **внешней** средой, когда она будет производить **ценную** для окружающей среды **связанную** информацию. Ее можно получить только в случае, если направленному движению в тепловой машине будет оказано **сопротивление**, поглощающее скорость этого движения. Без такого **сопротивления** в тепловой машине будет осуществляться только тепловой **обмен**, приводящий к преобразованию **связанной** информации в **свободную** информацию.

## **9.6 Энергия**

Однако для выполнения *работы* требования *наличия* источников и приемников информации и их *взаимодействия* между собой все же *недостаточно*. Необходимым и теперь уже *достаточным* условием для этого будет требование, в соответствии с которым источник и приемник информации находились бы по отношению друг к другу в *неравновесном* состоянии. Это требование соответствует такому *состоянию* системы «источник – приемник», при котором источник хотя и имеет информацию, но не передает ее приемнику. Очевидно, что в такой системе имеется *потенциальная* способность с помощью движения *передать* информацию, а значит, выполнять *работу*.

***Потенциальная способность системы в процессе своего движения передавать информацию и при физическом взаимодействии выполнять работу называется энергией.***

Так, летящий камень, безусловно, способен передавать информацию и поэтому обладает способностью выполнять *работу*, но до тех пор, пока он не *вступит* в контакт с другим материальным объектом, например, с *землей*, какая-либо работа не может быть им *выполнена*. В момент же встречи с землей, содержащаяся в камне связанная информация будет преобразована в *апостериорную информацию*, и произойдет ее *передача* земле. В результате будет произведена *работа*, в результате которой будут частично *разрушены* и камень, и земля, а также одновременно с этим будет *образован* новый объект «камень-земля». При этом исходная *энергия* летящего камня будет *рассеяна* в окружающей природе в виде *тепла*.

Однако, если между взаимодействующими объектами существует только *информационное* взаимодействие, то тогда энергия *сохраняется* в неизменном виде. Так, *сталкиваясь* между собой в *адиабатическом* сосуде, молекулы газа *сохраняют* общее количество *энергии* в неизменном виде, так как при их столкновениях не происходит ни *рассеивание энергии*, ни ее дополнительное появление.

Следует обратить особое *внимание* на то, что до *взаимодействия* с приемником информация источника представляет *скрытую* информацию, которая может *проявить* себя только с помощью *апостериорной* информации, то есть информации, получаемой непосредственно во время *взаимодействия* двух встретившихся во время движения объектов.

Выполнение *работы* в такой системе приводит к тому, что ее внутренние энергетические возможности *уменьшаются*. При этом чем *большее* количество будет выполнено в системе *работы*, тем *меньше* энергии останется в ней. В конечном итоге *величина* энергии в системе может уменьшиться до *нуля*, и тогда она перейдет в *равновесное* состояние. Очевидно, что внутри себя такая *система* не обладает *способностью* выполнять в дальнейшем какую-либо *работу*, хотя по отношению к внешним системам такая способность может существовать.

Следовательно, работа и энергия не только *не представляют* одну и ту же сущность, а даже обладают по отношению друг к другу некоторыми *противоположными* качествами. Так, например, чем

*дольше* работает аккумулятор, тем *меньше* у него остается энергии для продолжения работы, то есть он постепенно *разряжается*, и только новый подзаряд *возвращает* его к жизни.

На основе вышесказанного можно утверждать, что энергия представляет только *способность* материальных тел *осуществлять* с помощью движения переход информации от одного объекта к другому, в то время как работа *осуществляет* этот переход *непосредственно* в *данный* момент времени. Можно также сказать, что *энергия* - это *потенциальная* работа, то есть работа в *будущем*.

Понятие *энергии* возникло не сегодня и не вчера. Еще Аристотель ввел близкое к энергии понятие *энтелехии*, которое еще можно определить как *ресурс* системы, однако и до сегодняшнего дня *точного* определения понятия энергии *не существует*. Можно с уверенностью лишь сказать, что энергия имеет *материальную* природу и *не существует* в идеальном мире.

Это следует хотя бы из того, что *абсолютное* движение, которое не обладает *вещественностью*, не способно порождать *силу* и соответственно *выполнять* работу. А без такой способности энергия *не существует*.

Также и *первосущность*, находящаяся *вне* движения, не может породить *силу*, а значит, и *энергию*. Только после *объединения* первосущности с движением возникает *нечто* такое, что способно *порождать* силу, а значит, выполнять в процессе передачи информации между взаимодействующими объектами *работу*, которая в дальнейшем *сформировала* окружающий мир.

Таким *нечто* являлась *первоматерия*, состоящая из находящихся в непрерывном движении *монад*, содержащих в себе их «чистую» энергию. Ее особенностью являлось то, что она не *имела* в своем составе *связей* между монадами, а значит, *связанной* информации. Первоматерия *содержала* в себе только *свободную* информацию монад и поэтому являлась *простейшей* системой реальной природы.

Так как *энергия* в «чистом» виде появилась только во время формирования *первоматерии* в виде хаотических движений монад, и в этот момент никаких других материальных объектов в ней не существовало, то ее можно считать *первоначальным* и основным *свойством* первоматерии. В ней каждый простейший элемент первоматерии (монада) обладал *собственным* движением. Следовательно, вся совокупность движущихся простых *монад*

представляла в момент Большого Взрыва исходную *энергию* существующей материальной природы, а непосредственно сами монады - ее исходное *вещество*, с которого начал *развиваться* окружающий нас мир.

В дальнейшем при развитии материи в процессе ее *самоорганизации*, вызванной взаимным притяжением монад, последовательно происходила *консервация* их исходной энергии в *связях* образуемых монадами материальных систем, что сопровождалось повышением *качества* содержащейся в них *энергии*, а ее проявление наблюдалось в виде выполняемой этими системами *работы*.

Это значит, что любой материальный объект можно рассматривать как *систему*, образуемую всей *совокупностью* законсервированных в ее *связях* простых *монад*. Из этого следует, что любые материальные *системы* являются *энергетическими* системами и способны выполнять *работу*.

Исходя из вышесказанного, можно сделать довольно неожиданный *вывод*, что если рассматривать лишь *одно* материальное тело, не взаимодействующее ни с какими другими материальными телами, то *какой-либо* энергии в нем обнаружить не удастся. Такое тело *не* выполняет *работы*, а только по ее наличию можно судить о содержащейся в этом теле *энергии*.

Энергия в *одном* теле не обнаруживается еще и потому, что все его *части* находятся по отношению друг к другу в *равновесном* состоянии, что подтверждает широко известный *эксперимент*, проводящийся в вагоне *равномерно* движущегося *вагона*, когда трудно сказать, *стоит* он или *движется*. Сам по себе вагон *не может* дать ответа на этот *вопрос*. О его *движении* можно судить только по действию каких-либо *внешних сил*, свидетельствующих о выполнении вагоном *работы*.

Земля также, как известно, *движется* с большой скоростью, но непосредственно на земле обычному человеку довольно трудно будет *обнаружить* это движение, так как видимой *работы* в процессе своего движения земля не демонстрирует и только *столкновение* с каким-либо *внеземным* объектом может показать, какая *громкая энергия* сосредоточена в *движении* земли. Также и любой другой *равномерно* движущийся объект на поверхности земли, *вне* связи с другими объектами, будет демонстрировать кажущееся *отсутствие* энергии.

Например, в кабине *летающего* самолета может наблюдаться практически *неподвижный* по отношению к нему *снаряд*, который в других условиях мог бы принести определенные *разрушения*. Так же воды мирового океана содержат *громадное* количество энергии, однако использовать ее для практических нужд людей совсем не просто, так как нужно организовать подходящий *холодильник*, с которым бы могло *взаимодействовать* тепло вод мирового океана, что привело бы их в упорядоченное *движение* и дало возможность в его процессе выполнять *работу*.

Только наличие *неравномерного* движения объекта и соответственно возникновение *сил* для его получения свидетельствуют о наличии *второго* взаимодействующего с ним *объекта*, а значит, и о совместно выполняемой этими объектами *работе*. Поэтому при появлении *неравномерного* движения в каком-либо объекте следует искать другой *объект*, с которым происходит его *взаимодействие* и с помощью которого осуществляется *работа*.

Только в случае наличия *двух* взаимодействующих объектов проявляется энергия, величина которой может меняться от нуля и до неограниченно большого значения.

### **Выводы**

**1 Энергия** появляется тогда, когда между *двумя* объектами, представляющими *источник* и *приемник* информации, устанавливается *неравновесное* состояние. **Потенциальная** способность системы, состоящей из *двух* объектов, **передать информацию** от одного из них к другому и при этом выполнять **работу** называется **энергией**. Чем больше **работы** выполнит **информационная** система, тем **меньшим** запасом **энергии** или степени **неравновесия** будет она **обладать**. **Энергия** - это **работа**, выполняемая в **будущем**, а **работа** - это **энергия**, расходуемая в **настоящем**.

**2 Энергия**, появившаяся в **начальный** момент времени **существования** материи, является энергией **свободного** движения простых монад и обладает **наихудшим** качеством. Эта **энергия** вместе с **монадами** явилась основой построения и развития **материального мира**. Каждая простая **монада** несет в себе элементарную единицу энергии, а в совокупности движущиеся монады образуют **энергию** современной природы.

3. В материальных объектах энергия хранится в **связях**, порождаемых **информацией** первосущности. **Разрыв** этих связей приводит к **выделению** энергии в виде хаотического движения монад, а образование связей - к ее **поглощению**. В процессе **разрыва и образования** новых связей во взаимодействующих объектах создаются **новые, более организованные системы** природы.

### 9.7 Качество энергии

В обычном понимании энергия представляется не как *материальная* система, а только как *проявление* способности материальных систем производить *работу*. Однако при этом сами материальные системы, формируемые в виде вещей и предметов материального мира, состоят с *законсервированной* в них *первоматерии*, представляющей собой монады в движении.

С этой точки зрения *первоматерия* и монады в свободном движении представляют собой *одну и ту же сущность*. Кроме того, монады можно рассматривать как *исходный* материал для других, более *высокоорганизованных* систем. Они же определяют *максимальную* величину работы, которую уже сформированные материальные системы способны *производить* в процессе передачи информации.

Однако энергия характеризуется не только *количеством*, а и *качеством*. Качество энергии характеризует возможность выполнения *сложной*, требующей больших *информационных* затрат работы. Оно зависит также от *уровня* организации материальных объектов, на котором происходит их *взаимодействие*. Чем *выше* уровень организации объектов природы, тем более *высоким* качеством обладает энергия. При этом качество энергии объектов с более *высоким* уровнем развития, пусть, возможно, на *незначительную* величину, но все же будет *выше* качества энергии объектов, из которых они состоят.

Однако *количество* движения, выделяемое в процессе работы при разрывах связей объектов, и *качество* энергии находятся, как правило, в *обратной* зависимости. Обычно чем *выше* качество энергии, тем *слабее* будут связи в объектах, и соответственно при разрыве из них будет выделяться *меньшее* количество движения, но в то же время в высокоорганизованных объектах этих связей будет *большее* количество, и носить они будут более *сложный* характер.

Так, например, *химические* связи на уровне *молекул* обладают значительно *меньшим* количеством содержащегося в них движения, чем *атомные*, но качество *химической* энергии с точки зрения сложности выполняемой ею работы при этом *превышает* качество атомной. Еще *меньшую* величину движения содержат связи *биологических* объектов. В то же время *количество* содержащейся в них *связанной* информации будет значительно *больше*, что говорит о высоком *качестве* биологической энергии. Оно превышает качество *химической* и тем более *атомной* энергии.

Совсем *незаметное* количество движения *выделяется* из связей и потребляется при их *образовании* в человеческом *мозге*. Также относительно *малое* количество движения выделяется во время работы в *кибернетических* и *социальных* системах. Зато они много содержат *связанной* информации. В то же время *эффект* от этой *информации* чрезвычайно *велик*, так как она *управляет* физическими процессами с *мощными* энергетическими затратами, в том числе и на *атомном*, и даже *субатомном* уровне.

Чем *больше* насыщено *связанной* информацией движение, тем *выше* его потенциальные *возможности*. Так, *информационно* насыщенный лазерный *когерентный* пучок света, представляющий электромагнитную энергию, обладает несравнимо *большими* возможностями для своего применения на практике, чем *обычный* свет.

С другой стороны, тепловая энергия, характеризующаяся *беспорядочным* движением молекул и атомов, отличается *нулевым* количеством *связанной* информации и поэтому ее нелегко использовать для практических применений. Обычно говорят, что тепловое движение обладает *наихудшим* качеством.

Хотя, на самом деле, *наихудшим* качеством энергии обладает *энергия* хаотически движущихся простых монад *первоматерии*. В то же время самым высоким *качеством* энергии обладает движение человеческой *мысли*. Это значит, что *мысль* в процессе своей работы способна *решать* наиболее *сложные* задачи.

### **Выводы**

**1** *Объекты* материального мира состоят из *законсервированной* в их связях с помощью *связанной* информации *энергии* движения простых *монад*.

**2** *Уровень* структуры материального объекта, на котором происходит *консервация* движения простых монад, определяет *качество* ее *энергии*. Чем *выше* этот уровень, тем *выше*

*качество энергии объекта и тем меньшее количество первичного движения монад находится в его связях.*

*3 Наилучшим качеством энергии обладают высокоорганизованные биологические, кибернетические и социальные объекты природы, а наихудшим - движение простых монад. В реальной жизни наихудшим качеством энергии обладает обычное тепловое движение.*

### 9.8 О вечных двигателях

Вечные двигатели ассоциируется у большинства людей с техническими устройствами, которые по своим функциям предназначены для выполнения полезной работы неограниченно долгий срок без затрат энергии. Например, в качестве вечного двигателя может быть предложен *изолированный* от внешней среды насос, который по предположению качает воду из колодца неограниченно долгое время.

Сегодня очевидно для всех, что *идея* построения такой машины *нереальна*, так как во время своей работы любая машина потребляет *энергию*. Это условие относится и к насосу. Но так как запасы *энергии* в реально работающем изолированном насосе рано или поздно должны закончиться, то насос должен со временем *прекратить* свою полезную работу. Этот факт относится и к любому другому реально действующему двигателю. Он обязан для выполнения полезной работы непрерывно потреблять из внешней среды *энергию*.

Поэтому на сегодня является *общепризнанным* фактом, что устройства подобные вечно работающему насосу *невозможно* построить в принципе, и они даже не рассматриваются на предмет защиты их новизны. Однако очевидная практическая *неработоспособность* вечного двигателя еще не означает, что следует отказаться от теоретического обоснования *невозможности* построения таких машин, так как за таким доказательством должны стоять *основополагающие* законы природы. Более того, проекты подобных устройств могут представлять *полигон*, на котором можно было бы более подробно исследовать работу этих законов на практике. В этом как раз и состоит *ценность* конструкций технических устройств, представляющих *вечные* двигатели.

Кроме того, эти устройства содержат в себе множество интересных и оригинальных технических идей и мыслей, которые также представляют немалую *ценность*. Ведь над созданием таких



двигателей трудились неординарные люди, *профессионалы* высшей квалификации (1). Не их вина, что они в свое время не понимали законов природы, которым противоречат их идеи, ведь и сегодня *отсутствует* достаточно четкое и конкретное теоретическое понимание *невозможности* построения таких устройств, кроме, например, как такого, что без труда не вытянешь и рыбку из пруда. Другими словами, в данном выражении утверждается, что *даром* в природе ничего получить нельзя. Но что стоит за этим утверждением теоретически *не обосновывается*, и поэтому и сегодня за отказом признания построения устройств, работающих без потребления энергии, стоит лишь *практический* опыт, который доказывает *невозможность* работы подобных устройств.

Однако вопрос можно поставить еще *шире* – о поиске вечных двигателей в природе, как в *идеальных*, так и в *материальных* мирах. Ведь идеальные миры производят работу, создавая при этом *материальные* миры, а материальные, *развиваясь*, производят все новые *формы* организованной материи. В природе *существуют* естественные двигатели, которые хотя самостоятельно и *не производят* работу, но могут существовать потенциально *бесконечно* большое время и способны в перспективе при определенных условиях выполнять *полезную* работу, то есть имеют к этому *потенцию*. Такой подход к теории вечных двигателей значительно *расширяет* круг идеальных и материальных *объектов* природы, которые могут быть отнесены к ним.

Ниже будет предпринята *попытка*, на базе изложенного в данной работе материала провести *информационный* анализ таких, хотя реально и не работающих, но *существующих* вечных двигателей природы и далее дать *теоретическое* обоснования *невозможности* их практической работы. Затем на базе такого анализа уже можно будет *обосновать* практическую *невозможность* построения и *искусственных* вечных двигателей.

## Раздел 10 Информация и сохранение энергии

### 10.1 Сохранение информации

Информация лежит в основе *самоорганизации* природы, причиной которой была и остается непрерывная *передача* в процессе *работы* с помощью *апостериорной* информации содержащейся в *одних* объектах природы *связанной* информации *другим* объектам и, как следствие, *усложнение* последних. Общее же количество *хаоса*, представляющее *свободную* информацию, при этом в природе остается *неизменным*, так как уменьшение в ней хаоса происходило и происходит за счет его *концентрации* и *сокрытия* в связях материальных систем. Это значит, что связанная информация - это та же *свободная* информация, но ограниченная *связями*.

С приведенной ранее точки зрения на информацию и движение в природе должны существовать *два* правила *сохранения* - сохранение *информации* и сохранение *движения*. Однако так как хаос и порядок в окружающей природе отдельно *не встречаются*, а существуют только в *объединенном* виде, то есть в виде *энергии*, то эти два правила обычно рассматриваются как один *общий* закон сохранения, который принято называть *законом* сохранения *энергии*.

Очевидно, что *суммарное* количество оставшейся до настоящего времени *свободной* информации и полученной из нее *связанной* информации за прошедшее время существования реальной природы не могло *измениться*. В противном случае материя могла бы бесследно исчезать или появляться, что *противоречит* имеющейся практике и известным законам природы.

Из приведенного выше утверждения вытекает правило *сохранения* информации в природе, в соответствии с которым **информация в природе сохраняется**. Однако сохраняется она в форме *связанной* и *свободной* информации. А эти формы могут *взаимно* переходить друг в друга. При этом должно соблюдаться правило *сохранения* информации.

Оно утверждает, что если в природе *исчезает* или *появляется* какое-то количество *свободной* или *связанной* информации, то одновременно в природе *появляется* или *исчезает* такое же точно количество *связанной* или *свободной* информации соответственно.

Другими словами, если величина *связанной* информации в природе *уменьшается* на *определенную* величину, то на *такую же*

величину *увеличивается* в ней величина *свободной* информации и *обратно*. Однако информация в свободном или связанном виде не может бесследно *исчезать*, представляя, по сути, *вещество*. Она *сохраняется* в какой-нибудь одной из *двух* вышеприведенных ее возможных форм.

Все вышесказанное говорит о том, что информация в природе не может бесследно *исчезать* или появляться из *ничего*. Она существует в ней *изначально* в строго определенном количестве, которое, как будет показано ниже, равно *нулю*.

Сначала в *начальный* момент Большого Взрыва материя существовала в виде совокупности *хаотически* движущихся простых *монад* и содержала только *свободную* информацию. В дальнейшем в процессе Большого Взрыва часть монад *объединилась* в *первичные* элементарные материальные системы, каждая из которых состояла из связанных между собой простых *монад*. Соответствующая этим монадам *свободная* информация преобразовалась при этом в *связанную* информацию. В результате эти элементарные *системы* приобрели *хаотическое движение* простых монад, полученное в результате *суммирования* их движений. Оставшаяся часть *монад* образовала *пространство*, которое, судя по всему, в настоящее время находится в процессе *расширения*.

Полученные *первичные* элементы материи представляли *исходный* материал для формирования остальных *объектов* материального мира. Это значит, что в основу окружающей природы положена *связанная* информация, полученная из *свободной* исходной информации, образованной в *начальный* момент существования реальной *природы*.

При этом эта информация образует *связи* материальных объектов и вне этих связей в окружающем мире, по-видимому, не проявляется. Собственно *связанная* информация - это есть *свободная* исходная информация в *упорядоченном* виде. Если бы в мире вдруг полностью исчез порядок, то вся *связанная* информация превратилась бы в *свободную* исходную информацию движущихся *монад*. При этом количество *вещества* в природе не изменилось бы, так как оно сосредоточено непосредственно в *монадах*, которые находятся или в материальных *системах* или в *свободном* исходном виде.

В процессе *самоорганизации* природы происходило *перераспределение* в ней информации таким образом, что с одной

стороны в ней *увеличивался* порядок, а с другой - *уменьшался* хаос. Это происходило потому, что в природе *связанная* информация *одних* объектов, выступающих в роли ее источников, с помощью апостериорной информации, получаемой во время *работы*, передавалась *другим* объектам – приемникам информации, и соответственно содержащийся в источниках информации *хаос* *закреплялся* непосредственно в связях их структур. Поэтому разрушение любой природной структуры приводит к *выделению* хаотического движения, частично проявляющегося в виде *тепла*. О том, что это так, достаточно вспомнить о количестве выделяемого хаотического *движения*, например, при взрыве атомной бомбы. Все это движение было когда-то *хаотическим* движением Большого Взрыва, *законсервированным* в веществе бомбы.

С приведенной точки зрения *хаос* и соответственно *случайность* в природе являются необходимым *следствием* первичного взрыва. Он также, по существу, является следствием *дезорганизации* и в конечном итоге гибели природных объектов, из которых предварительно была извлечена *связанная* информация. Никто же ведь не обвиняет, например, строителей дома в *хаосе*, царящем на стройплощадке, или хозяйку за *беспорядок* на кухне при приготовлении пищи. Это *плата* за получение *высокоорганизованных* структур – дома и пищи, которые вобрали в себя *связанную* информацию, хранившуюся в строительных материалах и ингредиентах пищи. Другими словами, *гибель* одних систем *необходима* для *жизни* более высокоорганизованных других.

При этом передача *связанной* информации от одних объектов к другим требует выполнения *работы*, производимой с помощью *апостериорной* информации. Например, с помощью *работы* передается *связанная* информация от архитектора к строителям, полученная во время *разработки* проекта, а также переданная от ингредиентов пище во время ее *приготовления*.

Существование *хаоса* в природе является следствием закона *сохранения* информации в ней. Если где-то *количество* связанной информации в природе *прибывает*, то где-то оно при этом должно *убывать*. Например, износ и нагревание шин у автомобиля являются следствием их *работы* в процессе взаимодействия с асфальтом и соответственно *потери* связанной информации. Однако она не теряется *безвозвратно*, а передается автомобилю. В результате этого появляется его *упорядоченное* движение.

Учет правила сохранения информации позволяет относительно просто объяснить как *действие* второго закона термодинамики в природе, так и процесс ее непрерывной *самоорганизации*. Более того, он позволяет *объяснить* непрерывно сменяющиеся *циклы* жизни и смерти в природе, всех без исключения ее систем, и их влияние на *развитие* природы.

Второй закон термодинамики иногда *необоснованно* распространяется на все явления реального мира, утверждая, что рано или поздно этот мир перейдет в *равновесное* состояние и погибнет, что *противоречит* реальной жизни, которая, на самом деле, как это хорошо видно, бурно *развивается*. Попытки объяснить этот процесс *отдельными* флуктуациями во всеобщем процессе *деградации* существующего мира представляются натянутыми и *не* выдерживают серьезной *критики*.

Объяснить этот процесс всеобщего развития природы, начиная с ее первых мгновений, может правило сохранения *информации*, которое должно *выполняться* в любом природном процессе. Это значит, что *количество* информации, которое было *до* выполнения какой-либо *работы*, и количество информации *после* ее выполнения должны оставаться *одним и теми же*. Однако после выполнения любой *работы*, например, после сверления деталей, как это хорошо известно, выделяется *тепло* и причем в строго экспериментально *установленном* количестве. Но появление тепла свидетельствует о переходе *упорядоченного* механического движения в *беспорядочное* хаотическое движение, что можно объяснить только *утечкой* из него *связанной* информации и появлением взамен его *свободной* информации.

Однако *связанная* информация не превратилась полностью в *свободную* информацию, а часть ее ушла из объекта в другое место в виде *более* организованных *структур* объектов реальной природы. В этом перераспределении *связанной* информации между *взаимодействующими* объектами состоит суть и назначение *работы*, которая выступает в качестве *причины* и основополагающего *фактора* ее *самоорганизации*. Именно *работа*, в процессе которой происходило и происходит *перераспределение* *связанной* информации в *объектах* окружающего мира, привела к созданию его в *современном* виде. Поэтому окружающий мир вместо того, чтобы *деградировать*, что как будто предсказывает второй

закон термодинамики, продолжает *развиваться* и совершенствоваться.

Однако *самоорганизация* природы - это не *бесплатный* процесс. За свое совершенствования природа платит *накоплением* в ней хаотического движения или, как часто говорят, *диссипацией* энергии, а если точнее - диссипацией *связанной* информации, так как ее часть в процессе работы всегда переходит в *свободную* информацию. Так, например, если мы поднимаем на вершину горы камень или строим дом, то наряду с *полезной* работой по поднятию камня или строительных материалов и соответственно сохранением *связанной* информации всегда происходит выделение тепла, что свидетельствует о *преобразовании* связанной информации в свободную. Это происходит потому, что любая работа требует *взаимодействия* выполняющих работу объектов, а оно всегда приводит к *разрушению* части их связей и выделению хаотического движения.

Наряду с процессом *выделения* хаотического движения, проявляющегося наиболее часто в форме тепла, в природе существует и другой процесс *поглощения* такого движения путем преобразования *свободной* информации в связанную информацию. Такой процесс происходит как в процессе *работы*, так и в *тепловых* машинах и наиболее просто описывается в тепловой машине *Карно*. Однако машина Карно - это *искусственная* машина, а в природе существует множество *естественных* «машин», преобразующих тепло в работу. Тайфуны, бури и подобные природные явления порождаются именно такими *естественными* машинами.

Второй же закон термодинамики, оставаясь *верным* по существу, может распространяться только на процессы *деградации* материальных объектов, которые происходят лишь потому, что у этих объектов в процессе работы частично *отбирается* связанная информация. Вследствие этого окружающий мир *загрязняется* отходами производства новых, более *совершенных* объектов материальной природы. Именно этот факт *устанавливает* второй закон термодинамики. Он же совместно с законом *сохранения* информации позволяет объяснить *причины* разрушения и гибели всех без исключения объектов природы.

Это происходит потому, что все эти объекты *участвуют* во взаимодействиях с другими объектами, сопровождающимися выполнением *работы*, и соответственно выделяют свою *связанную*

информацию частично в виде хаотического движения, а частично передают новым *нарождающимся* объектам и тем самым обрекают себя на *гибель*. Вечно могут жить только *изолированные* неработающие объекты, но такие в реальной природе пока не известны.

Существует вопрос о *количестве* информации в природе. Он *сложен*, так как информация представляет некоторое идеальное *нечто*. Но идеальное *неделимо* и соответственно *неизмеримо*, и поэтому количество информации нельзя выразить каким-либо другим числом, кроме *нуля*, то есть *отсутствием* числа. Отсюда вытекает необходимость *симметрии* в природе, что приводит к равенству *нулю* общего количества вещества в природе, так как любое число, кроме *нуля*, приведет к нарушению ее *симметрии*. Однако исследование этих вопросов - это тема уже другой книги.

### **Выводы**

*1* В основе реальной природы лежит закон сохранения **информации**, который утверждает, что ее количество **неизменно**. При этом происходит **перераспределение** связанной информации от одних объектов природы к другим, за счет чего и происходит ее **развитие**. В этом случае **менее** организованные объекты **погибают**, а более развитые становятся еще более **совершенными**.

*2* Передачей **связанной** информации от одних объектов к другим и частичным ее преобразованием в **свободную** информацию объясняется действие второго закона термодинамики, в соответствии с которым наблюдается **дезорганизация** природных систем. Однако этот закон не учитывает того, что наряду с дезорганизацией в природе наблюдаются и процессы **самоорганизации** составляющих ее объектов, что учитывается в законе сохранения **информации**. С этой точки зрения закон сохранения **информации** обладает **большой** общностью, чем второй закон **термодинамики**, который в ряде случаев можно считать **следствием** закона сохранения **информации**.

## **10.2 Сохранение движения**

Как было показано выше, все материальные объекты в природе без исключения находятся в безостановочном движении. При этом количество движения до и после выполнения одного и того же коли-

чества работы должно оставаться, как показывает опыт, *постоянным*. Разница состоит лишь в том, что до выполнения работы движение имело *упорядоченный* характер, а после ее выполнения оно вследствие потери связанной информации дезорганизуется и часто принимает *хаотическую* форму, которая наиболее часто проявляется в окружающем мире в виде *теплового* движения. Поэтому в реальной природе имеет место закон, который утверждает, что **движение в природе сохраняется**.

В соответствии с этим законом в природе также *сохраняется* исходный хаос, или беспорядок, так как именно он, собственно, изначально представляет движение. И лишь со временем, когда с помощью *связанной* информации хаос был частично *упорядочен*, содержащееся в первоматерии движение приобрело более или менее *организованный* характер. Но если с упорядоченного движения выделить полученную в процессе развития материи связанную информацию и соответствующие ей *ограничения*, то движение снова примет беспорядочную и хаотическую форму первоначального *неупорядоченного* движения.

Ярким подтверждением этого факта является *тепловое* движение, которое появляется, например, при выполнении любой механической *работы*, например, при сверлении деталей, когда из упорядоченного движения *извлекается* информация, поступающая к новым системам природы, а взамен исходное движение *теряет* свою организацию, приобретая *хаотическую* форму.

Закон сохранения *движения* на практике рассматривается обычно как закон сохранения *энергии*, так как вопрос наличия или отсутствия *информации* в движении сводится к вопросу *качества* энергии, а это далеко не всегда интересует исследователя. Поэтому на практике обычно измеряется *количество* движения до и после какого-либо эксперимента или исследуемого явления, устанавливался *баланс* движений, и на этом процесс исследований обычно *заканчивается*. При этом величина содержащейся в движении информации (качества) часто оставалась неисследованной. Такой подход, хотя и не имеет каких-либо принципиальных возражений, однако не давал *полноценной* оценки изучаемых процессов с учетом еще и качества содержащейся в них движения.

Однако остается все же *вопрос* о количестве движения в природе. Ответ должен состоять в том, что *суммарное* количество движения в природе равно *нулю*. Это вытекает из того, что исходное



количество движения в идеальном мире, как показано выше, равно нулю. Этот ответ выходит также и из требования *симметрии* в природе. Любое число, определяющее количество движения в природе, кроме *нуля*, говорило бы о нарушении этой *симметрии*, так как где-то во Вселенной количество движения должно было бы быть больше или меньше, чем в других равноценных по объему ее частях. Такой ответ позволяет также говорить о том, что Вселенная не имеет *центра*, а точнее, ее центр находится в *любой* точке Вселенной, и что для *каждого* движения на нашей земле существует где-то во Вселенной *уравновешивающее* движение, имеющее строго *противоположное* направление. Только тогда *суммарное* количество движения во Вселенной будет равно нулю.

### **Выводы**

**1** *Количество движения в процессе выполнения работы остается постоянным. Меняется только степень организации движения, которая после работы принимает хаотические формы.*

**2** *Количество движения в природе является постоянным и равным нулю.*

## **10.3 Сохранение энергии**

Так как энергия, как было рассмотрено выше, была создана в виде материальной системы, состоящей из априорной *информации* первосущности и абсолютного *движения*, то эта материальная система – *первоматерия* сразу же после своего создания пришла в *движение*, образуя в его процессе путем *перераспределения* информации новые более *организованные* материальные формы. При этом первоначальные *количества* информации и движения в соответствии с рассмотренными выше законами сохранения информации и движения оставались *неизменными*. Это значит, что **энергия в природе сохраняется**. А так как количество информации и движения в природе равно нулю, то и количество энергии также равно нулю.

Обычно в законе сохранения энергии обращается внимание на закон сохранения *движения*. Проявление информации в нем изучается редко. Предполагается, что чем сильнее движение *насыщено* информацией, тем более *сложную* работу оно может производить. В соответствии с количеством информации в энергии выделены различные виды – физическая, химическая, атомная и другие.

В *физическом* мире, в котором преимущественно движущие силы являются достаточно *мощными*, при взаимодействии объектов

величина движения в энергии будет значительно *выше*, чем в *кибернетическом* мире, где взаимодействие объектов носит больше *информационный* характер, а движущие силы принимают, как правило, *незначительные* значения. Однако информация *присутствует* во всех без исключения материальных объектах, образуя их при этом, а уход информации из них во время работы приводит к *разрушению*. При этом два взаимодействующих объекта во время работы образуют *новый* третий объект.

Например, в момент *удара* одного бильярдного шара по другому на мгновение образуется *третья* система, состоящая из этих *двух* шаров, на время, пока силы упругости не *оттолкнут* эти шары друг от друга и они не *разойдутся* в разные стороны. Однако создание *третьей* системы не произошло для этих шаров бесследно. Они заплатили за это частичным *разрушением* своей структуры и соответственным *выделением* в виде тепла хаотического *движения*, содержавшегося в связях этих шаров.

При этом мир стал несколько *иным*, чем до встречи двух шаров, так как сначала у него существовала некоторое время *новая* система из *двух* шаров, а затем появилось *новое* пространственное расположение шаров. Кроме того, в мире появилось дополнительное *тепло*, которое также определенным образом *влияет* на окружающие шары предметы. Именно на это *изменение* мира и ушла энергия, а с ней и информация, содержавшаяся в *разорванных* связях структур шаров. Естественно, что форма шаров при этом также немного *изменилась*, а сами шары стали содержать *меньше* энергии. Они частично *разрушились* и приблизились к своей окончательной гибели.

Также ствол орудия при выстреле с него *передает* снаряду часть содержавшейся в нем информации, делая тем самым движение снаряда *направленным*, и чем *больше* он передаст информации снаряду, тем *точнее* будут движение снаряда и *большая* вероятность попадания его в цель. Однако, как известно, любое орудие выдерживает относительно небольшое количество выстрелов. Это связано с тем, что при каждом выстреле ствол орудия отдает часть своей информации снаряду, *направляя* его движение и выделяя при этом в виде тепла хаотическое *движение*, тем самым, *разрушая* себя. Выделенное стволом *тепло* и утраченная *информация* определяют то количество *энергии*, которое безвозвратно ушло из ствола на *организацию* направленного движения снаряда. Эта информация

вычитается из *общей информации*, которая была в структуре ствола. Оставшаяся энергия ствола определяет степень его *изношенности* и пригодность его к дальнейшей эксплуатации. Аналогично можно определить *изношенность* токарного *резца* и других режущих или сверлильных *инструментов*.

Особое место в технике занимают *тепловые* машины, *циклически* преобразующие *хаотическое* тепловое движение в *упорядоченное*. Оно получается таким в результате наличия в тепловой машине замкнутых пространств в виде различных трубок и цилиндров, *направляющих* движение горячего газа. Тем самым машиной в газ вводится *информация*, приводящая к его *упорядоченному* движению. Однако, отдавая информацию, машина *теряет* свои структурные связи и хранившееся в них движение, то есть энергию, и постепенно *разрушается*, приходя вследствие этого в *негодность*.

Приведенные примеры показывают, как закон *сохранения* энергии влияет на процессы *самоорганизации* в природе, *создавая* новые и одновременно *разрушая* старые ее системы. Тем самым этот закон является *определяющим* в развитии реальной природы.

### **Выводы**

**1** Энергия представляет собой объективно существующую материальную *систему*, состоящую из двух элементов – *движения и информации*.

**2** Энергия *присутствует* во всех без исключения материальных *объектах*, создавая их тем самым, однако она имеет разное *качество*, которое определяется мерой *организации* движения в этих объектах. *Наивысшим качеством* энергии обладают *кибернетические* объекты, а *наиболее низким* – движения *первичных элементов* природы – *монад*.

**3** При выполнении *работы* энергия *сохраняется*, частично *переходя* в новые, более *организованные* формы материи, а частично *рассеиваясь* в природе в виде хаотического движения.

**4** *Количество* энергии в природе равно нулю.

## Общие выводы по работе

В основе всех известных автору теорий информации лежат результаты исследований систем *передачи* информации, состоящих из *источника* информации, ее *приемника* и находящегося между ними *канала* связи. При этом при *передаче* в них информации различают два ее вида - *апостериорную* и *априорную* информацию. *Первая* из них апостериорная появляется в момент *получения* информации *приемником*, а *вторая*, априорная, - после *преобразования* апостериорной информации приемником в информацию, *хранимую* в его памяти. Ее *особенностью* будет то, что она *находится* в относительном *покое*. Следовательно, апостериорная информация существует только в *момент* ее *восприятия* приемником, а априорная - *вне* источника, являясь *скрытой* от него. При этом одна и та же информация источника, поступаая к разным приемникам, может восприниматься ими по-разному, в *зависимости* от содержащейся в их памяти *априорной* информации. Именно в этом проявляется *субъективность* восприятия информации.

Из рассмотренного выше анализа *процесса* передачи информации видно, что априорная и апостериорная информации, по своей *сути*, представляют *единую* информацию, которая проявляет себя *по-разному* в зависимости от того, *существует* ли *взаимодействие* между источником и приемником информации или оно *отсутствует*. При *наличии* такого *взаимодействия*, выражающегося в общей форме в *передаче* информации от источника к приемнику, на входе приемника появляется *апостериорная* информация, а при его *отсутствии* и источник, и приемник содержат в себе только *априорную* информацию, проявляющуюся в особенностях их *структуры*. Эта информация, взятая применительно к отдельному самостоятельному объекту материального мира, вне системы связи представляет собой *связанную* информацию.

*Передача* информации в системе *связи* направлена на устранение *неопределенности* приемника информации по отношению к рассматриваемому состоянию. В результате у приемника взамен *неопределенности* возникает *определенность*, и соответственно появляются *новые* знания. Это значит, что приемник, получая *информацию*, осуществляет *преобразование* одной из некоторых существующих у него *возможностей* в *действительность*, тем самым выступает в роли *творца* материального мира.

Так как приемник и источник информации после ее *передачи* располагают одной и той же *информацией*, то происходит преобразование системы источник – приемник из состояния *неравновесия* в *равновесное* состояние. При этом появившаяся у приемника после передачи информации дополнительная *априорная* информация будет *повышать* уровень его *сложности*, которая тем выше, чем *больше* будет содержаться в нем этой информации. *Рост* у приемника количества априорной *информации* и соответственно повышение его *сложности* приводят к *возрастанию* его *возможностей* по преобразованию и совершенствованию окружающего мира.

*Приемник* информации характеризуется *мерой* степени *неопределенности* состояния, в котором находится источник, – *энтропией*. Она определяет меру *степени* незнания приемником *конкретного* состояния источника. Эта энтропия может быть определена как *энтропия* источника или *энтропия* приемника, представляя в любом случае величину *незнания* приемником состояния источника.

При этом энтропия источника обладает величиной *меньшей* или равной величине энтропии, которой реально располагает *приемник* по отношению к источнику. *Разница* между энтропией приемника и истинной энтропией *источника* определяет *величину* информации, которую в принципе может *получить* приемник в процессе предварительного анализа *структуры* источника информации и существующих там *ограничений*. Всю остальную *информацию* о *состоянии* источника, в котором он находится в момент передачи информации, приемник может получить только во время *передачи* информации.

Это положение позволяет *утверждать*, что существуют процессы в природе, информацию о которых можно *получить* только в процессе перебора состояний источника. Никакой предварительный анализ *не приведет* к ее появлению. Так как *перебрать* все состояния *объектов* природы практически *невозможно*, то отсюда следует вывод, что полностью и окончательно *познать* материальный мир *невозможно*.

Источник информации может передать *всю* информацию о происходящем событии только в случае, если он передаст информацию об *одном* этом событии. В противном случае, когда источник генерирует информацию о *нескольких* событиях одновременно, она может быть передана приемнику лишь *частично*. Приведенное условие о возможности передачи источником *полного* количества

информации о происходящем *событии* названо в работе принципом *унитарности*.

В настоящее время наиболее распространены две теории информации – *статистическая* и *структурная*. Первая учитывает распределение *вероятностей* происходящих событий, а вторая предполагает, что эти события происходят *равновероятно*. В той и другой теории исследуются два вида информации - *кибернетическая*, присущая высокоорганизованным *биологическим* и производным от них техническим системам, и *физическая*, которая наблюдается в системах *неживой* природы. Кроме того, на *философском* уровне изучается находящаяся вне конкретных практических применений *общенаучная* информация, позволяющая с *единых* позиций рассмотреть *все* возможные подходы к понятию *информации*, среди которых есть и довольно экстравагантные. Все эти подходы *заслуживают* внимания и изучения, так как они опираются на те или иные *аспекты* проявления *информации* в природе.

Кибернетическая информация по своей природе носит *субъективный* характер, зависящий от *количества* и *качества* содержащихся в памяти приемника знаний, представляющих априорную информацию. Чем *больше* знания содержит приемник, тем больше возможностей он способен *реализовать* и тем более *сильное* воздействие оказывает он на окружающую *среду*.

*Апостериорная* информация, *совпадающая* по своему содержанию с уже имеющейся у приемника *априорной* информацией, является для приемника *избыточной*. Ее наличие, с одной стороны, позволяет *повысить* качество передачи информации за счет возможности *выявления* и устранения *ошибок*, возникающих в процессе передачи информации, а с другой - *снижает* скорость передачи.

Понятие *кибернетической* информации в неявном виде исследовалось *давно*, еще в древности, однако научное исследование информации появилось совсем *недавно*, в прошлом столетии, когда Шеннон предложил свою математическую теорию связи, в которой *математическому* исследованию понятия информации уделялось основное внимание, и где он предложил свою *вероятностную* меру информации. В основу этой теории положен факт *перехода* существовавшей у приемника до передачи информации *неопределенности* в *определенность*.

В неживой природе существует особый вид информации – *физическая* информация, которая явилась *основой* для возникновения *кибернетической* информации. *Физическая* информация появилась впервые при *возникновении* материального мира и привела в дальнейшем к его упорядочению и развитию. Физическую информацию, как и кибернетическую, можно представить в *двух* видах – в виде *апостериорной* и в виде *априорной* информации. Первая из них появляется во время *взаимодействия* объектов природы, а вторая – в их структурах. При взаимодействии объектов существовавшие ранее *возможности* преобразовываются в реальную *действительность*, выражающуюся в создании *новых*, ранее *неизвестных* форм материи. Это значит, что во время *взаимодействия* объектов происходят *передача* информации и *выполнение работы*.

*Движение* и *информация* в реальном мире тесно *связаны* между собой – *передача* информации всегда требует *движения*, а *движение* сопровождается *передачей* информации. *Движение* в природе осуществляется в процессе *преобразования* неосуществленных *возможностей* в *реальность*, а истинным *двигателем* этого преобразования является поступающая от источника *апостериорная* информация, заставляющая ее *приемник* преобразовывать на основе уже имеющейся у него *априорной* информации одну из его *возможностей* в реальную *действительность*. В качестве *движимых объектов* в этом случае выступают *приемники*, которые в процессе *взаимодействия* с источниками информации, получая от них *информацию*, совершенствуются, преобразуясь при этом в *новые* объекты с новыми формами. *Старые* объекты и формы при этом *исчезают*. В результате в природе осуществляется непрерывный *круговорот*, выражающийся в создании *новых* молодых и гибели *старых* материальных *объектов*, выработавших свой ресурс.

Особенностью *информации* является то, что она, упорядочивая и организовывая природу в процессе *реализации* существующих в ней возможностей, *создает* ее объекты, в том числе и *живые* существа. В то же время информация, представляя *неизмеряемую* и *необнаруживаемую* в эксперименте *идеальную* сущность, проявляет себя в природе с помощью *ограничений*. С их помощью происходит *сужение* количества имеющихся в тех или иных объектах природы *возможных* состояний, в пределе до *одного*. В результате процесса *передачи* информации от *одних* объектов к *другим* существовавшая в объектах *неопределенность* заменяется *определенностью*.

Природа предстает перед человеком в виде некоего *феномена*, проявляющего себя в виде совокупности различных *форм*, каждая из которых связана со своим *содержанием*, характеризующим сущность объекта. Однако это *содержание*, в свою очередь, представляется также в виде *формы*, имеющей свое собственное *содержание*, и так далее.

Форма в природе образуется в виде совокупности *границ*, *отделяющих* ее различные объекты друг от друга. Границу образуют *ограничения*, характеризующиеся тем, что *число* состояний, которыми они обладают, - *разнообразие*, близко или равно *единице*.

Эти ограничения, взятые сами по себе, вне движения, представляют абсолютное *ограничение* или связанную *информацию*, которая является атрибутом *первосущности*. Она отличается неделимостью, идеальным порядком, абсолютной *простотой* по форме и бесконечной *сложностью* по содержанию, и представляет некоторую *единицу* или *ничто*. При этом она содержит в себе *все* знания обо всех возможных мирах и представляет *абсолютную* истину. Пространство, которое занимает абсолютное ограничение, имеет объем равный *нулю*. Время, в течение которого происходят в нем какие-либо изменения, равно *бесконечности*. Соответственно *скорость* протекающих процессов будет также равна *нулю*. Основное свойство абсолютного ограничения будет свойством абсолютного притяжения.

Представляя первосущность, информация *создает* природу, формируя ее как один из *возможных* миров из их *неограниченного* числа. Каждый *объект* природы до начала существования материального мира представлялся некоторой *возможностью*, которая с помощью *информации* первосущности *осуществилась* в реальности, но могла и не осуществиться.

В эту реальность входит *совокупность* всевозможных *ограничений* и полученных из них *границ* и *форм* материальных объектов, которые представляют *код* информации первосущности в материальном мире. Поэтому можно утверждать, что окружающий *мир* - это *код* первосущности, и что именно эта первосущность и ее атрибут - *информация* - являются *основой* природы. Информация в *явном* виде в реальном мире *не встречается*, но в то же время, представляя силу *притяжения* в природе, является ее *творцом*.

Наряду с *ограничениями* природа содержит в себе и *движение*, которое *вне* ограничений представляет *источник* абсолютного *хаоса*



с бесконечной величиной энтропии, то есть беспорядка, и образует собой абсолютный нуль, или абсолютное ничто. Это ничто отличается бесконечным разнообразием, абсолютной сложностью по форме и абсолютной простотой по содержанию. Ничто постоянно содержится в нечто и формирует в природе силу отталкивания.

Абсолютный хаос занимает объем пространства, равный нулю, обладает одновременно движением во всех направлениях, количество которых является неограниченно большим, и движется со всеми возможными скоростями, изменяющимися от нуля и до бесконечности. Время, в течение которого происходит абсолютное движение, равно нулю, и в свободном виде оно представляет собой чистый волновой процесс, без примеси свойств вещества. Это значит, что обычный волновой процесс реальной природы вырождается в абсолютном движении в волну с длиной, равной нулю, и соответственно частотой, равной бесконечности.

В своем развитии природа создала материальные объекты, образующие живой мир, способные создавать в себе идеальные модели материального мира. У людей эти модели преобразуются в идеальные образы и понятия, могут выходить за рамки реальных объектов и представлять несуществующие в природе объекты, в том числе и фантастические, и тем самым творить некоторые из них в реальной жизни.

Отличие работы человеческого мышления от работы вычислительных машин состоит в том, что человек способен формировать идеальные объекты и обладает идеальным миром, которого полностью лишены неодушевленные объекты неживого мира, к которым относятся и вычислительные машины. Творчество у человека реализуется не только с помощью формальной логики, которая используется его рассудком, а и с помощью трансцендентальной логики, лежащей в основе процессов человеческой интуиции и не поддающейся логическому описанию. Поэтому думающую машину можно будет построить только в том случае, если когда-либо удастся использовать в вычислительных машинах для этой цели трансцендентальную или подобную ей логику. Однако что это за логика и как конкретно ее можно использовать, пока еще остается загадкой.

Основу творческой деятельности человека, которая собственно и делает его человеком, составляют такие идеальные объекты, как понятия. Они характеризуются объемами, представляющими множества создающих их идеальных объектов, которые задаются с

помощью *признаков* понятий. *Совокупность* родственных понятий, расположенных в *определенном* порядке, образует иерархическое *дерево* понятий, в *начальной* вершине которого находится *наивысшее* понятие – *категория*, а в *конечной* вершине – *идеальный* образ *конкретного* материального объекта. Все *категории* в сознании человека объединяются *корневой* вершиной, представляющей его наивысшее знание.

*Понятия* также характеризуются *разнообразием*, которое определяется *числом* входящих в объем идеальных *объектов*, а также величиной *свободной* информации, определяющейся, как двоичный логарифм от величины *разнообразия*, и значением *информационной емкости* понятия, равной *произведению* величины *свободной* информации на величину *разнообразия*. Объединяются *понятия* между собой по *родственным* признакам и тем самым все вместе создают *дерево* понятий.

В *признаках* понятий содержится *связанная* информация, которая определяется в виде *разности* свободной информации *двух* родственных *понятий*, из которых одно относится к *верхнему* уровню, а второе к соседнему *нижнему*. Чем *больше* признаков содержит понятие, тем *ниже* уровень его расположения в иерархическом *дереве* понятий, тем *больше* *связанной* информации в нем содержится. Понятия *последнего* *нижнего* уровня *дерева* понятий содержат *наибольшее* количество *признаков* и обладают *наибольшей* величиной *связанной* информации, *равной* свободной информации *наивысшего* понятия, с которого начало строиться *дерево* понятий. Значение *связанной* информации понятий состоит в том, что она осуществляет переход от *идеальных* объектов к их *кодovому* представлению. *Связанную* информацию производят также *компьютеры*, получая ее из *свободной* информации в процессе *упорядочения* *кодovых* *признаков* идеальных объектов. Свободная и связанная информация существуют также и в реальном мире, образуя его тем самым.

В одном и том же *дереве* для любого понятия *суммарное* количество *свободной* и *связанной* информации строго *постоянно* и равно величине *свободной* информации понятия *наивысшего* ранга. Только понятие такого ранга обладает исключительно *свободной* информацией и поэтому является неопределяемым.

В настоящее время *актуальной* остается проблема *определения* информации, так как среди *имеющихся* ее определений *нет*

достаточно убедительного *определения*. Из результатов, полученных в работе, вытекает, что информация является *идеальным* фактором, активно *воздействующим* на *материальный* мир, непрерывно *творя* его с помощью *ограничений*. Поэтому *информацию* можно определить как *идеальную* сущность, проявляющуюся в реальных *ограничениях*.

*Информация* принципиально *неизмерима*. На *практике* же измеряются создаваемые ею *ограничения* материального мира. При этом в качестве логарифмической *меры* измерения информации взято простейшее иерархическое *дерево* понятий, в котором объемы понятий разбиваются на *два* класса эквивалентности, обладающих *равной* величиной *разнообразия*, то есть *равным* количеством входящих в них объектов. Количество информации, приходящееся на *реализацию* такого *дерева*, взято за *единицу* информации и названо *битом*. Данная единица измеряет величину *свободной* информации.

В процессе *измерения* происходит *сравнение* *дерева* с произвольным объемом объектов и *структурой* их разбиения по *классам* эквивалентности с *деревом* с *равномерной* структурой. Оно содержит *такой же* объем объектов, как и *измеряемое*, однако в нем в отличие от *дерева* с произвольной структурой на каждом его *уровне* разбиение происходит на *два* класса эквивалентности, в каждом из которых содержится *равное* количество понятий. Разбиение в этом *дереве* происходит до получения уровня, классы эквивалентности которого содержат *объем* с *одним* объектом. В этом случае выполняется принцип *унитарности* и соответственно *вся* содержащаяся в *дереве* информация будет *учтена* при измерении. Число уровней разбиений в структуре *равномерного* *дерева* определяет *количество* в *битах* содержащейся в *измеряемом* *дереве* *свободной* информации. Это число может быть и *дробной* величиной.

Если *дерево* понятий с *произвольной* структурой покрыть *деревом* с *равномерной* структурой так, что *количество* ветвей, идущих от каждой его *вершины*, будет равно *наибольшему* количеству ветвей, идущих с *какой-либо* *вершины* в *измеряемом* *дереве*, то будет получено *дерево* *покрытия*. *Разница* между *свободной* информацией *дерева* *покрытия* и *свободной* информацией *измеряемого* *дерева* даст величину *связанной* информации, формирующую его структуру. Для *дерева* с *равномерной* структурой *величина* этой информации равна *нулю*.

*Понятия* широко используются человеком для решения множества практических и научных задач. Особое значение они приобрели в *математике*, где важную роль играют всевозможные *абстракции* материальных объектов и протекающих в природе процессов, а также абстракции от *абстракций*. Наиболее известной такой *абстракцией* являются *числа*, на основе которых можно строить *деревья* чисел, которые *моделируют* соответствующие им *деревья понятий*. С помощью таких *деревьев* решается множество математических задач, особую роль среди которых занимают задачи *кодирования* чисел, а также задачи *поиска*.

Кроме образования *понятий*, информация играет существенную роль для формирования такого понятия, как *время*. С одной стороны *время* является *субъективным* фактором и существует в *сознании* людей как следствие происходящих изменений, а с *другой* - *объективным* фактором для развивающейся *природы*. По своей сути, *время* является мощнейшим *генератором* информации, и чем больше оно длится, тем больше информации *накапливается* в материальных объектах природы.

*Время* как *информационный* фактор появилось в природе в *момент* ее формирования, когда произошло *взаимодействие* перво-сущности с абсолютным хаосом и на *реальный* мир начала действовать *информация* перво-сущности. С тех пор *количество* информации в природе *не изменилось*. В этой формулировке отражен закон сохранения *информации*. Это *важнейший* закон природы, включающий в себя и второй закон *термодинамики*.

Однако с *течением* времени происходило *перераспределение* информации в природе, когда *менее* организованные системы отдавали свою информацию *новым*, более организованным системам, а сами при этом *погибали*. В этом непрерывном *перераспределении* информации в природе состоит суть ее *развития* и *самоорганизации*, приводящая к непрерывному *прогрессу*. При этом суммарное количество *информации* в природе равняется *нулю*.

Кроме закона сохранения информации, в природе наблюдается и закон *сохранения* первоначально поступившего в нее *движения*. В процессе *развития* природы оно, так же как и *информация*, передается от одной системы к другой. При этом суммарное количество движения, как и *информации*, равно *нулю*.

В природе *информация* не может существовать без *движения*, как и *движение* не существует без *информации*. Материальная сис-

*тема*, содержащая одновременно *информацию* и *движение*, называется *энергией*. Она является *исходным* материалом, из которого была создана природа. Ее *количество* в природе в течение всего времени ее существования является *неизменным*. Это условие выражается с помощью закона *сохранения* информации. Кроме того, суммарное *количество* энергии в природе так же, как и информации и движения, равно *нулю*.

Так как *энергия* без движения представляет *информацию*, а без информации – *движение*, то природа соответственно вне движения представляет *информацию*, а вне информации – *движение*. Это значит, что информация, представляя первосущность, лежит в *основе* любых материальных объектов и процессов природы, *преобразуясь* с помощью движения в их ограничения, границы и *формы*, и одновременно сама по себе составляет их неизмеримую и непознаваемую *внутреннюю* сущность – вещь в себе (ноумен).

## Заключение

Подводя итог сказанному в монографии, можно прийти к основному выводу, что в основе всех процессов, протекающих в природе, лежит *информация*. Она же является и *формообразующим* фактором всех объектов природы. Однако сама по себе информация, как созидающий фактор, *не способна* к каким - либо действиям. Для этого нужен еще один фактор, образующий окружающую природу, – *движение*. Объединение этих двух противоречивых сущностей, находящихся в *кажущемся* антагонизме, и *создало*, судя по всему, окружающий материальный мир.

Таким образом, основой реальной природы являются две сущности, представляющие два идеальные миры, – мир идеальных *движений* и мир *информации*. Это значит, что для построения окружающей природы не требуется никаких *других* сущностей, кроме двух вышеназванных.

Первая из них, представляющая *движение*, образует в материальном мире силы *отталкивания*, а вторая, представленная информацией, - силы *притяжения*. Их взаимодействие, проявляющееся как единство и борьба *противоположностей*, образует окружающую природу.

Причем информация выполняет *пассивную* роль консервативного начала, стремящегося к *покою*, а движение – *активную* роль, преодолевающую инерцию, вызванную информацией, и тем самым способствует *развитию* природы. В результате движение приобретает в природе *абсолютное* значение, а покой *относительное*.

Развитие природы привело и к такому феномену, как внутренний мир *человека*, с помощью которого произошло *осознание* им себя и противопоставило его природе. Хотя вообще-то можно утверждать, что, кроме этого внутреннего мира человека, ничего другого в природе *не существует*, так как внешний мир, даже если он реально существует, в голове человека превращается с помощью апостериорной информации, поступающей к нему через органы чувств, в *идеальный* мир, который можно представить как *единственный*. Однако большинство людей *отвергают* такое утверждение, считая, что внешний мир все же *существует* вне зависимости от их сознания. Более того, считается, что внутренний

мир человека, как и сам человек, является продуктом развития *внешнего* мира.

При этом все же *не ясны* до конца причины его развития. Нет ответа на этот непростой вопрос и в данной книге, есть только некоторые *предположения*, которые требуют дополнительных обоснований.

Хотя автор верит, что дальнейшие исследования на основе *информационного* подхода, развиваемого, в том числе, и в данной книге, способны хотя бы частично рассеять туман в этом вопросе, и более четко ответить на него. Он верит также и в существование *двух* идеальных миров, существующих объективно вне сознания человека, как и мира *материального*, окружающего человека. При этом для него, очевидно, что реальный мир находится в непрерывном *развитии* и никакая смерть типа тепловой в ближайшее время ему не грозит. В этом плане предрекающий реальной природе такой конец второй закон термодинамики *ограничен* лишь решением одного, хотя и важнейшего вопроса материального мира, - вопроса *утилизации* отходов его развития. Поэтому применение на практике рассматриваемого закона требует *учета* этого вопроса, и тогда апокалипсические картины его влияния на окружающий мир сменятся на довольно *оптимистические* их формы.

Кстати, это подтверждает и практика. Везде в окружающем человека мире идут процессы *развития* и не видно даже малейшего намека на его деградацию в целом. Хотя на отдельных участках природы дезорганизация *наблюдается*, что только подтверждает высказанную выше мысль. Ведь *гибель* отдельных клеток человеческого организма - это еще далеко не гибель самого *организма*, так же, как и смерть *отдельных* людей в человеческом обществе, - это еще не смерть самого *общества*. Как раз наоборот. Это явление представляет собой признак *развития* человека и общества. Поэтому второй закон термодинамики, видимо, требует на основе информационного подхода более глубоких исследований, соответствующих современной практике его применения.

Однако не только второй закон *термодинамики* нуждается в этом. Закон *сохранения* энергии в существующем виде также практически не учитывает *информационный* аспект развития природы, а ведь информация в этом законе играет *определяющую* роль. Учет движения в нем, которое выполняет лишь роль *переносчика* информации от деградирующих систем к развивающимся системам, явля-

ется пусть и важным, но все же по сравнению с влиянием информации на развитие природы *второстепенным* фактором. На *информационном* факторе данного закона держится вся *самоорганизация* природы. Собственно процессы жизни и смерти могут быть удовлетворительно объяснены на современном уровне знаний, по мнению автора, только с этих *позиций*. Сразу становится понятным, почему любая жизнь в материальном мире *конечна* по времени своего существования, а в идеальном мире - не имеет ни начала, ни конца. Становятся более доступными для объяснения многие явления и процессы *окружающего* мира, а также процессы жизни и смерти.

Следовательно, изучая такой феномен, как *информация*, мы изучаем всю *окружающую* жизнь в целом и решаем при этом еще многие другие практически задачи. Поэтому исследования в области теории и практики *информации* были и остаются *актуальными*, особенно сегодня, в двадцать первом информационном веке.

*В заключение заключения хотел бы сказать, что, перечитывая в очередной раз данную работу, вижу в ней повторы, незаконченные мысли и неразвитые до конца идеи. Хочется все перечеркнуть и написать работу заново. Однако после некоторого раздумья понимаю, что и в новой работе будет что менять и развивать далее, так как процесс творчества не имеет границ. Где-то надо остановиться. Повторы не так уж плохи с точки зрения восприятия материала, а может даже и полезны, так как по форме написания они все же отличаются друг от друга, и к тому же не надо будет читателю возвращаться к ранее написанному материалу. К тому же они иллюстрируют процесс развития идей, изложенных в книге, что тоже полезно. Книга ведь не писалась по классическим канонам, когда годами собирается материал, а затем в одночасье происходит его изложение в монографии. Идеи, причем для автора самые ценные, приходили часто во время написания книги. В это же время приходилось устранять и логические неувязки. Незаконченные мысли и неразвитые идеи полезны с точки зрения возможного развития предложенных в работе мыслей и идей. Поэтому не все так уж неполно и несвязно в книге, как иногда кажется автору. А то, что имеется неудовлетворенность автора своей работой, является хорошим стимулом продолжить ее в дальнейшем. На что автор надеется и сам. Много будет в этом плане зависеть от объективной оценки ее содержания читателями. Хотелось бы ее услышать.*



**Список литературы**

1. Борисенко А.А. О некоторых аспектах современной теории информации //Вестник Сум ГУ. – Сумы. – 1994. – N1.- С.93-96.
2. Борисенко А.А. О связи необходимости и разнообразия в сложных системах //Вестник Сум ГУ. – Сумы. – 1996. - № 2(6). - С.103-104.
3. Борисенко А.А. О структурной мере информации //Вестник Сум ГУ. – Сумы. – 1999. - №2(13). - С.99-103.
4. Борисенко А.А. К теории самоорганизующихся систем //Вестник Сум ГУ. - Сумы. – 2000. - №16. - С.3-8.
5. Борисенко А.А. Принцип унитарности и его приложение к теории информации //Вестник Сум ГУ. - Сумы. – 2001. - № 24-25. - С.154-160.
6. Борисенко А.А. Об информационных аспектах теории самоорганизующихся систем //Вестник Сум ГУ. - Сумы. – 2002. - №12(45). - С.90-93.
7. Борисенко А.А. К определению понятия информации //Вестник Сум ГУ. - Сумы. – 2003. - №11(57). - С.67-74.
8. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963. - 167 с.
9. Кадомцев Б. Б. Динамика и информация. 2-е изд. – М.: Редакция журнала «Успехи физических наук», 1999. – 400 с.
10. Стратонович Р. Л. Теория информации. - М.: Сов. Радио, 1975. - 424 с.
11. Аристотель: Сочинения . – М.: Изд-во «Мысль», 1976. –Т.1. - 521 с.
12. Лейбниц Г.В. : Сочинения. - М.: Мысль, 1982. – Т. 1. - 635 с.
13. Гегель Г. В. Ф. Наука логики. - М.: Мысль, 1970. – Т. 1. 501 с.
14. Кант И. Критика чистого разума. – Симферополь: Реноме, 1998. – 528 с.
15. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. - М.: Изд-во иностр. лит., 1959. - 419 с.

### Аннотация

В монографии предпринята попытка ответа на некоторые нерешенные на сегодня вопросы, стоящие перед теорией информации. Для этой цели предлагается понятие информации, из которого следует, что информация является идеальной сущностью природы, проявляющей себя с помощью ограничений. Она рассматривается как фактор, порождающий материю и через нее сознание человека. Устанавливается связь информации с материей, работой и энергией. На этой основе изучаются различные аспекты проявления информации в живой и неживой природе и в основных ее законах, таких, как закон сохранения энергии и второй закон термодинамики. Выводятся общие принципы проявления информации в материальном и идеальном мирах - принцип унитарности и принцип равновесия. Исследуются вопросы, связанные с информацией в кибернетике, математике, физике и других науках, а также с ее мерой. Анализируются различные виды информации и их взаимосвязь между собой. Изучается принципиальная возможность решения переборных задач в математических и практических задачах. Исследуется идея о взаимосвязи решения таких задач с возможностью познаваемости природных процессов и явлений. Анализируются такие понятия, как свободная и связанная информация, позволяющие более глубоко исследовать данное в работе общее понятие информации. Выясняется влияние такого фактора природы, как предзнание, на восприятие информации ее приемниками. Исследуются идеальные гипотетические миры, предположительно существующие до появления материальной природы, - мир идеальных движений и мир идеальных ограничений, а также такие гипотетические элементарные составляющие первоматерии, как монады, и изучается их влияние на всю последующую эволюцию материи.

## Анотація

У монографії зроблена спроба знайти відповіді на деякі невирішені на сьогодні питання, які стоять перед теорією інформації. Для цього пропонується поняття інформації, з якого виходить, що інформація є ідеальною сутністю природи, що проявляє себе за допомогою обмежень. Вона розглядається як фактор, за допомогою якого народжуються матерія і через неї свідомість людини. Установлюється зв'язок інформації з матерією, роботою і енергією. На цій основі вивчаються різні аспекти виявлення інформації в живій і неживій природі і в основних її законах, таких, як закон збереження інформації та другий закон термодинаміки. Виводяться загальні принципи проявлення інформації в матеріальному й ідеальному світах – принцип унітарності та принцип рівноваги. Досліджуються питання, які пов'язані з інформацією в кібернетиці, математиці, фізиці, а також вивчаються міри інформації, які в них використовуються. Аналізуються різні види інформації та їх взаємозв'язок між собою. Вивчається на основі теорії інформації принципова можливість розв'язання переборних задач у математичних і практичних задачах. Досліджується ідея взаємозв'язку розв'язання таких задач з можливістю пізнання природних процесів і явищ. Аналізуються такі поняття, як вільна і зв'язана інформація, що дозволяє більш глибоко дослідити дане в роботі загальне поняття інформації. З'ясовується також вплив такого фактора природи, як попереднє знання, на сприйняття інформації її приймачами. Досліджуються ідеальні гіпотетичні світи, які як припущення могли існувати до появи матеріальної природи, - світ ідеальних рухів і світ ідеальних обмежень, а також такі гіпотетичні елементарні складові першоматерії, як монади, і вивчається їх вплив на всю подальшу еволюцію матерії.



### **BORYSENKO Oleksiy Andriyovych**

Engineer-electric, specialist in the area of electronic calculation machines and computer sciences. Doctor of technical sciences (1991), professor (1995). Graduated from Kharkov's Institute of Radioelectronics (1970). Since that worked in it as engineer, science researcher, lecture, did postgraduate course (1976) and protected the dissertation on a degree of candidate of technical science (1978). Since 1980 Sumy State University : senior lecture, reader, professor, since 1992 the head of Industrial Electronics and Automatic Department.

Science researches were done in the area of electronics and calculation technique. Author has more than 30 researches and works, in the areas of computer sciences such as electronic systems of mapping of dates , the systems of management based on the technique sight and image recognition.

The main science idea – to make more reliable electronic systems and automatons based on the special systems of coding, first of all created the theory of nonordinary number systems, among of that binomial systems are fully researched.

Parally were done researches in the area of information theory. At that found special class of Bernulli sources of information, on the base of which elaborated new methods of information compression.

For these and another researches in the area of discrete mathematics Author was rewarded “Vidrodjennya” foundation for science researches and lectures among mathematics in 1998 year, founded by Ukrainian Government and Institute of open society of USA.

Наукове видання

**Борисенко Олексій Андрійович**

## **ПРИРОДА ІНФОРМАЦІЇ**

Монографія  
(Російською мовою)

Редактори: С.М. Симоненко, Н.В. Лисогуб, Т.Г. Чернишова  
Комп'ютерне верстання І.Є. Бражник, О.В. Савісько  
Художник І.Чеверева

Підписано до друку 17 10 2006р.  
Формат 60x84/16. Папір офс. Друк офсетний.  
Ум. друк. арк.12,32. Обл.-вид. арк.13,44.  
Тираж 100 пр. Вид. №187.  
Замовлення №648

Видавництво Сум ДУ при Сумському державному університеті  
40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова,2  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 2365 від 08.12.2005.  
Надруковано у друкарні Сум ДУ  
40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова,2

