

УДК: 159.9; 303.7

DOI: 10.25629/НС.2022.09.10

## АСПЕКТЫ КОГНИТИВНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Жебит В.А.

Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук

**Аннотация.** Цель исследования состояла в обосновании фундаментальной связи информации и сознания. Множественность толкований понятия информации затрудняет поиск универсального определения, что обуславливает необходимость междисциплинарного исследования информации как феномена. В качестве методологической основы взята концепция информации как формы проявления энергии, что позволяет интегрировать психологический и естественнонаучный подходы и рассматривать проблему на микроуровнях. В рамках развиваемого автором научного направления “когнитивная информатика” дан физический и психологический анализ феномена информации с позиций его энергетической природы, механизма проявления, взаимообусловленности информации и сознания. Подчёркивается необходимость учёта роли сознания наблюдателя (реципиента) в формировании образов физического мира, а также причин, исключаящих объективность индивидуальной картины мира. Анализ информационных процессов в сознании с позиции системной энтропии позволил выявить противоречие в определении информационной энтропии К. Шенноном. Аналитическое исследование позволило выявить взаимную обусловленность информации и сознания, что даёт основание сформулировать утверждение о когнитивной сути информатики как науки об информационных процессах. Обосновывается необходимость развития нового научного направления “когнитивная информатика” на основе синтеза информатики и психологии.

**Ключевые слова:** информация, энергия, сознание, энтропия, сознание наблюдателя, парадокс наблюдателя, информационный образ, индивидуальная картина мира, когнитивная наука.

### Введение

*Когнитивная наука исследует познавательные (когнитивные) процессы функционирования мозга и механизмы регуляции поведения у человека и животных. К.н. включает в себя ряд областей психологии (прежде всего когнитивную психологию), информатики (в особенности разработки в области искусственного интеллекта, компьютерного зрения и нейронных сетей), лингвистики (когнитивная лингвистика), философии, нейрофизиологии, антропологии и др. наук, являясь, подобно натурфилософии, масштабной попыткой создания единой науки о взаимосвязи природы и мышления человека.*

*Большая Российская энциклопедия*

Новый век привёл человечество к необходимости искать новые подходы в миропознании, уже не в первый раз поставив перед выбором между традицией и новаторством. Условия и условности так наз. доказательного знания заставляют строго соблюдать границы господствующей научной парадигмы, открывающиеся новые области знания приходится поверять, основываясь на общепринятых положениях, основанных на эмпирике, легитимизированной с помощью математических обоснований. Наблюдаемость явлений, их строгая экспериментальная повторяемость и математическая база, при условии совместимости с позициями научных авторитетов, считаются достаточными условиями для превращения научных предположений в законы. Однако при этом за скобками остаётся понимание того, что существующие научные

законы, становясь базой, по большей части лишь констатируют факты, не раскрывая до конца причинности явлений. Так, к началу XXI века, по-прежнему нет единого определения таких фундаментальных понятий как Материя, Сознание, Пространство, Энергия, Время, Информация. Отсутствие исчерпывающих представлений о фундаментальных понятиях порождает те неопределённости, кумулятивный потенциал которых приводит не только к научным прорывам, но и к революционной смене научных парадигм.

Послевоенный период второй половины XX века связан с прорывом в области естественных наук и технологий, что во многом было обусловлено атомным проектом и подготовкой к освоению космического пространства. В этом процессе отечественная наука добилась лидирующего положения, благодаря созданию единой общегосударственной системы научно-технической информации, аналогов которой в мире не существовало. Последовавший за этим «информационный взрыв» дал импульс ускоренному развитию науки об информации, кибернетике и вычислительной технике. Становящееся информационное общество вошло в новую социальную реальность, что неизбежно потребовало новых подходов, оценок, нового понимания явлений, во многом – отказа от устаревших догм. Внезапно проявившая себя незаконченность в определении многих понятий открыла широкое пространство поиска новых смыслов. Эта ситуация сложилась и в трактовке понятия «информация», что в дальнейшем привело к неожиданным последствиям.

### **Методологический плюрализм и общность определений информации**

Традиционные трактовки этого понятия основывались либо на действенной стороне этого понятия как явления – «изложение, осведомление», «сведения, передаваемые участниками», либо на результатах такого действия – «снижение неопределённости, благодаря сведениям». Определения, предлагавшиеся мировыми авторитетами на протяжении ряда лет, отражало лишь хроническую неопределённость в феноменологии этого понятия, требующую нового прочтения, возможно, на уровне открытия.

Михайлов А.И., Чёрный А.И., Гиляревский Р.С.: “В самом общем виде понятие «информация» можно было бы определить как объективное содержание связи между взаимодействующими материальными объектами, проявляющееся в изменении состояний этих объектов” [13, С. 55].

Эшби У.: “Все попытки дать ей определение остались пока безуспешными. Ясно, по крайней мере, одно: Информация – это не вещь” [22, С. 126].

Винер Н.: “Информация отличается и от материи, и от энергии». «Как энтропия есть мера дезорганизации, так и передаваемая рядом сигналов информация является мерой организации” [4: С.166].

Бриллюэн Л.: “Термодинамическая энтропия есть мера недостатка информации” [3, С.11].

Мень А.: “Информация противостоит случайности, хаосу, беспорядку, меру которых в физике называют *энтропией*” [12].

Затуливетер Ю.: “Информация не имеет ни веса, ни размеров. Это – прямое следствие нематериальности ее происхождения. Именно поэтому любая, в том числе и наиболее ценная, информация обладает врождённой способностью к неограниченной тиражируемости” [11, С. 24].

Множественность определений информации обусловлена в первую очередь «отраслевым» подходом, что создаёт определённые проблемы совместимости, хотя все они основаны на субстантивности этого понятия. Тем не менее, относительно этих позиций, данный анализ может считаться в достаточной степени комплиментарным, благодаря тому, что во всех определениях присутствует явная или скрытая энергетическая основа.

У Л. Бриллюэна информация, как субстанция, рассматривается в неразрывной связи со средой, в которой она распространяется, что концептуально не противоречит её энергетической природе, несмотря на то, что её разложение на “свободную” и “связанную” составляющие не дают основания построить целостное определение на основе суммы компонентов, очевидно не полной [2].

Рассматривая объект с позиции теории множеств, У. Р. Эшби доводит проблему до уровня абстракции, делая попытку извлечения смысла из “разнообразия”, что не позволяет достичь целостности представления из-за невозможности инвертировать абстракцию в физический образ [22].

В то же время, в своих работах А.Д. Урсул рассматривает информацию как феномен, вне связи с физической природой. Его формула “информация суть отражённое разнообразие” оставляет проблему в сфере феноменологии, не затрагивая фундаментальных основ [17].

Поиск физических основ информации остаётся наиболее надёжным путём в поисках смысла. Так, В.М. Глушков, признавая её материальность, видит в ней причинность, основанную на энергетической неоднородности пространства-времени, фактически, исключая возможность её существования энергетически однородных пространствах. Возвращая информации её энергетический смысл, Глушков, тем не менее, уходит от субстантивности, оставляя лишь её качественный смысл [6].

Придание информации роли фактора, противодействующего хаосу, характерно для теоретизирований, появившихся с приходом синергетических представлений о закономерностях, оставляло информацию в проблемном поле физических явлений, что позволяло сохранить привычный инструментарий и возможности дальнейшего углубления поиска [1].

Концептуально, признание за информацией роли механизма, с помощью которого осуществляется взаимодействие элементарных частиц, неизбежно делает эти объекты субъектами микромира. В связи с этим, в этой сфере может возникнуть фундаментальное противоречие на почве парадигмы корпускулярно-волнового дуализма, обусловленное необходимостью перехода к исключительно волновой модели [7].

Идея перенесения информационного механизма в область взаимодействий макросистем – планет, планетных систем, галактик, связанных разнообразными полевыми структурами, ставит перед необходимостью пересмотра устоявшихся представлений, результатом которого станут либо новое понимание природы информации, либо обращение к гипотезам о ментальных свойствах объектов неживой природы.

Отдельное место занимают концепции об информационной основе физических взаимодействий – сильных, слабых, электромагнитных, гравитационных, носителям которых приписываются свойства вызывать макроизменения объектов путём микровоздействий, в частности, информационного типа [24].

В этой категории рассматриваются и механизмы перехода самоорганизующихся систем в разнообразные пространственно-временные образования – предмет из области синергетики [18].

Свойства взаимодействий на основе информационных образов субъектов и объектов взаимодействий приписываются биологическим системам, например, при объяснении механизма наследственности, где взаимодействие с образом определяет образ будущего субъекта [14; 19]. Фактически, информационные образы и считаются той информацией, обмен которой составляет механизм, с помощью которого осуществляются физические взаимодействия. Однако если описываемый механизм не является механизмом энергообмена, то представляемую версию следует считать ошибочной [19; 5].

Прибегая к оценкам с позиции энергетической природы взаимодействий, можно сделать вывод о концептуальной незаконченности позиций, касающихся квантовой парадигмы, на основе которой построена законодательная база мира элементарных частиц. Идеология корпускулярно-волнового дуализма здесь по-прежнему играет ведущую роль, в большой степени благодаря идее дискретности (квантования) энергии. Этот подход хорошо ложится на образ мира корпускул, взаимодействующих посредством сил, причинность проявления которых пока недостаточно обоснована, что порождает неоднозначность представлений об их природе. В частности, эффект квантовой корреляции (спутанности), получивший различные трактовки, в одной из версий связывается с возможностью обмена информацией между квантами, благодаря чему пара квантов может демонстрировать синхронность, находясь на многокилометровой ди-

станции. Однако здесь имеет место противоречие, связанное с ограниченностью скорости передачи информации, равной световой, и скоростью проявления самого эффекта, в котором параметры времени и расстояния приближаются к нулевым значениям. Учитывая это, ответ следует искать, возможно, в проявлении некоторых взаимодействий, пока не известных, либо в признании наличия некоторой сверхсистемы, не связанной с известной пространственно-временной мерностью, способной менять свои макросостояния при микроизменениях некоторых параметров [24; 15].

Если рассматривать микромир с позиции только энергетических, или вибрационных основ взаимодействий, это может целиком изменить представление не только в этой сфере, но и отразиться на общей картине мира. Рассмотрение микрочастиц в качестве результата процессов самоорганизации, идущих в энергетическом мире, которые могут быть описаны с помощью волновых законов, приведёт к перестройке фундаментальных представлений об известных видах взаимодействий. Например, классическая планетарная модель атома, предложенная Н. Бомом, может быть заменена волновой моделью, подчиняющейся другим законам.

Фактически, все вышеупомянутые концепции возникали во многом, благодаря отсутствию универсального определения информации, поэтому на данном этапе развития проблематики целесообразно основываться на представлении о взаимодействиях как разных формах энергообмена. Это утверждение не является противоречивым, учитывая постулат об энергетической природе информации, а также известный принцип А. Тьюринга *об инвариантности информации по отношению к физическим свойствам её носителя* [16].

#### **Когнитивные основы феномена «информация»**

За разнообразием представлений о феномене информации была утеряна одна, на первый взгляд парадоксальная, фраза выдающегося немецкого физика Х. Тетроде (*Tetrode Hugo Martin*), написанная им ещё в 1922 г., “Солнце не излучало бы, если бы где-либо не нашлось тела, способного поглотить это излучение...” [25]. Это был новый шаг к пониманию феномена, утверждающий, что информация проявляет себя только при появлении воспринимающей стороны, т.е. в связке “инципиент – реципиент”. В соответствии с этим построением, информация не существует сама по себе и должна определяться как коммуникативный акт двух и более участников. Это утверждение вступает в острое противоречие с существующими представлениями о “накоплении”, “хранении” и “обработке” информации, в которых технологии заслоняют физический смысл. Для внесения ясности требуется обратиться к физическим основам информации как феномена.

Понимание “феномена” как “явления”, даже на экспертном уровне несёт в себе методологическую ошибку, заключающуюся в том, что феномен как явление, данное в чувственном созерцании, предполагает присутствие “созерцателя” – наблюдателя, обладающего сознанием, индивидуализирующим картину явления. Иными словами, есть парадокс, согласно которому феномен информации не может иметь место в отсутствие наблюдателя. Это утверждение распространяется и на случаи автоматической фиксации явлений, без присутствия наблюдателей, однако это требует более глубокого проникновения в проблему, с позиции нелинейности явлений.

Для того, чтобы прийти к новому пониманию того, как информация может быть связана с сознанием наблюдателя, требуется по-новому взглянуть на некоторые фундаментальные понятия.

*Энергия.* Несмотря на то, что в современной науке принято оперировать разными формами энергии, проявляющими себя в основном при взаимодействии разных физических объектов: окисление при нагреве, ядерные реакции, столкновения масс и проч., энергия, в первичном смысле, является основой и первопричиной материи.

*Материя.* Материя является результатом перехода энергии в особое полевое состояние, способное к упорядочению в виде структур, обладающих свойствами вещества и стремящихся к объединению в более сложные структуры.

Солитонная теория рассматривает материю как результат появления стоячих волн – солитонов – в некоторой среде, в которой распространяются волновые процессы. Согласно теории, солитоны служат основой для образования элементарных частиц, из совокупности которых

формируется физическая материя, понимаемая как вещество [10]. Разнообразие образующихся материальных структур обуславливает разнообразие проявления свойств энергии, регистрируемые сознанием наблюдателя как феномены.

Элементарные частицы, являясь энергетическими образованиями, обладают выраженными волновыми свойствами, следовательно – зависимостью от частоты вибрации. Тогда энергию элементарной частицы можно выразить как:

$$E_{\text{ч}} = hv,$$

где:  $E_{\text{ч}}$  – энергия частицы;

$v$  – частота;

$h$  – постоянная Планка ( $h=6.63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с).

Формула отражает вибрационную суть энергии как источника формирования первичных структур, являющихся строительным материалом для создания вещества, в котором возникают сильные, слабые, электромагнитные, гравитационные и торсионные взаимодействия, так же имеющие волновую основу.

Уход в будущем мировой науки от корпускулярных представлений в сторону волновой природы материального мира сулит пересмотр базовых законов строения мироздания, равно как и когнитивных основ формирования социальной картины мира.

Расширению рамок современных представлений служит появившаяся в начале 2000-х Теория нелинейной коммуникации, созданная В.А. Жебитом на основе представлений об энергетической природе материи и явлений, объединяющая в себе естественно-научные и гуманитарные подходы.

Согласно теории, информация представляет собой форматированную разнообразным образом энергию, передаваемую с помощью различных носителей. На данном этапе развития науки информацию принято рассматривать отдельно от энергии, что, с одной стороны, объясняется отсутствием устойчивых представлений об их связи, с другой – необходимостью их упрощения [8].

Отдельным является вопрос о механизме и условиях форматирования энергии – механизме кодирования-декодирования – являющимся ключевым понятием в рассмотрении информационных процессов. На современном уровне понимания предлагается простой обмен энергией различных форм (кинетической, радиационной) относить к объектам неживой природы, в то время как форматированную энергию, в форме сигналов, ассоциировать с взаимодействиями в живой природе, объекты которой, вплоть до простейших, способны распознавать сигналы. Именно способность распознавать сигналы можно считать первым признаком наличия ментальных свойств, пусть даже в самом примитивном виде [9].

Касаясь вопроса о субстантивности информации, который принято считать решённым, следует заметить, что решение это является ошибочным, что связано с имеющимися представлениями о природе информации и способности её к самостоятельному существованию. Исходя из предлагаемой трактовки этого понятия, информация существует как форма энергетического взаимодействия живых систем (субъектов) и не существует вне такого взаимодействия. Однако сигналы, используемые в таких взаимодействиях, могут быть «записаны» на различных физических материалах (перфоленты, звуковые дорожки) или технических устройствах (процессоры, флэш-карты), путём изменения их физического состояния на микроуровнях. Как режим хранения, так и режим передачи данных в этом случае следует считать не информационными, а чисто физическими, поскольку они основаны на изменении физических состояний вещества или устройств.

### **Сознание наблюдателя как имплицитный фактор феномена информации**

Феноменология понятий *пространство, время, расстояние* связана с существующими представлениями о физическом мире, который воспринимается в качестве *внешнего*. Однако с философских позиций, учитывающих фактор осознанности мира, все объекты внешнего мира должны быть организованы определённым образом, с целью унификации их восприятия, что

приводит к необходимости учёта позиции созерцателя (наблюдателя). Позицию наблюдателя следует принять в качестве ключевой, благодаря роли его сознания, несущего функцию упорядочения в процессе организации объектов картины мира. Впервые эта версия возникла в сферах экспериментальной физики, в связи с развитием темы о влиянии сознания экспериментатора на результат эксперимента.

Однако существует особенность, заключающаяся в том, что сознание наблюдателя всегда обладает индивидуальными свойствами, способными влиять на свойства наблюдаемых объектов, внося определённые искажения при их восприятии. Это означает, что результаты наблюдений всегда будут необъективными, что неизбежно требует их корректировки и упорядочения. Неочевиден, хотя и непреложен, тот факт, что исключить взаимовлияние объекта и наблюдателя невозможно никакими средствами, однако всё это требует определённых обоснований.

В своих обоснованиях автор вводит понятия физического и математического наблюдателей, принципиально отличающиеся особенностью отношения к наблюдаемому объекту, а именно, первый обладает свойствами восприятия объекта и влияния на объект, второй не имеет особенностей восприятия и не может влиять на объект наблюдения.

При этом объекты бывают как наблюдаемые, так и ненаблюдаемые, в соответствии с их доступностью/недоступностью для прямых визуальных и инструментальных наблюдений.

С этих позиций характерным примером является оценка астрофизической концепции Большого взрыва, основанная на восприятии физического наблюдателя, который инструментально фиксирует «красное смещение» галактик, а оценка эффекта производится с позиции математического наблюдателя, который фиксирует доплеровский эффект и делает вывод о «разбегающихся галактиках» из некоторого центра. Этот вывод предполагает существование точки начала существования Вселенной, а значит точки отсчёта координат пространства-времени, фундаментально упрощающей познание. Тем не менее, участие в этом эксперименте физического наблюдателя исключает возможность достижения абсолютной объективности, и делает версию спорной.

Необъективность физического наблюдателя доказуема с позиции математического наблюдателя, который покажет, что перенесение физического наблюдателя в любую точку пространства не изменит эффекта красного смещения и центр Вселенной так и не будет определён. Иными словами, эффект «разбегания» будет наблюдаться в любой точке пространства, а математический наблюдатель сделает заключение об инвариантности эффекта по отношению к физическому наблюдателю.

Механизм восприятия внешнего мира физическим наблюдателем действует вполне кибернетическим образом. Светоотражение, звук, прикосновение внешнего объекта принимается органами наблюдателя в виде набора разнотипных сигналов, которые, преобразуясь, сравниваются с имеющимися в банке данных шаблонами, на основе которых формируется скорректированный информационный образ, пополняющий картину мира физического наблюдателя. Коррекция образа производится с помощью реальных или воображаемых физических наблюдателей (референтов).

Эта модель демонстрирует наличие в распоряжении физического наблюдателя двух пространств – внешнего, материального, и внутреннего, ментального. Однако восприятию наблюдателя доступен только мир, созданный им самим, в пространстве собственного сознания и воспринимаемый как реальность.

Видится закономерным утверждение, что когнитивные погрешности наблюдателя полностью компенсируются с помощью инструментального оснащения, что подкрепляет версии, подобные «красному смещению». Автором была сформулирована гипотеза, меняющая представление о роли наблюдателя в процессе наблюдения объектов внешнего мира, она заключается в следующем.

Опираясь на теорему К. Гёделя о неполноте, можно предположить, что наблюдатель не может быть объективным по отношению к наблюдаемой системе, пока является частью этой

системы. То есть, будучи частью объекта, он не обладает свойствами субъекта действия. В этом видится ошибочность присвоения наблюдателю свойства объективности, что вступает в противоречие с существующей практикой. Эта гипотеза была названа Парадоксом наблюдателя. С опорой на теорему К. Гёделя была предложена версия, раскрывающая этот парадокс и заключающаяся в том, что в процессе формирования образа в сознании наблюдателя должна существовать дополнительная фаза, в которой происходит мнимое перемещение наблюдателя в позицию «над системой», превращая его в наблюдателя за наблюдателем, т.е. в субъекта действия. Наличие этой фазы позволяет объективизировать процесс формирования образа в сознании наблюдателя.

Пофазно этот процесс выглядит следующим образом.

- 1) *Фаза инициирования*, в которой происходит принятие сигналов об объекте;
- 2) *Фаза объективизации*, в которой осуществляется мнимое перемещение в позицию наблюдателя за наблюдателем;
- 3) *Креативная фаза*, в которой осуществляется формирование информационного образа;
- 4) *Конструктивная фаза*, в которой происходит помещение сформированного образа в картину мира наблюдателя;
- 5) *Рефлексивная фаза*, в которой происходит восприятие наблюдателем его индивидуальной картины мира.

Данную гипотезу следует распространить на случаи прямых (не инструментальных) наблюдений, где рассматривается система «объект-наблюдатель», поскольку при использовании приборов должна рассматриваться система «объект-прибор-наблюдатель», сложность которой не позволяет выхода в надсистемную позицию (наблюдателя за наблюдателем), и наблюдатель не может преодолеть зависимость от присутствия приборов наблюдения.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что процессы и явления становятся реально-стью только при наличии наблюдателей. В этом случае простая (линейная) логика приводит к выводу о невозможности процессов и явлений в отсутствие наблюдателей. Здесь имеет место парадокс, поскольку эта же логика утверждает, что такого быть не должно, для существования процессов и явлений присутствие наблюдателей необязательно. Данный парадокс имеет место в силу того, что оба взаимно исключающих утверждения основаны на одной и той же парадигме. Разрешение данного парадокса возможно только в двух случаях – признание существования Абсолютного надсистемного наблюдателя или выход за границы парадигмы.

### **Сознание и информационная энтропия**

Коммуникация – это энергетическое взаимодействие с целью изменения состояний и действий коммуникантов. В процессе коммуницирования участники обмениваются кодовыми наборами, подвергаемыми раскодированию и анализу для извлечения смысла. Коммуникация может считаться состоявшейся, если участники обмениваются сигналами в едином коде, под которым подразумеваются единство языковой и понятийной систем. После обработки в сознании коммуникантов сигналы становятся информацией. С понятием «информация» связывают её основные признаки – смысл, значимость, ценность.

*Смысл* не передаётся в процессе коммуницирования, смысл *закладывается* отправляющей стороной и *извлекается* принимающей стороной. Такая постановка вопроса обусловлена тем, что смысл может быть не извлечён из полученной информации, или извлечён с искажением – во всех случаях он не инвариантен по отношению к участникам и во многих случаях нуждается в уточнениях, обуславливая дополнительное коммуницирование.

*Значимость* информации предлагается рассматривать в виде двух компонент – энергетической и смысловой значимости. Энергетическая значимость выражает энергетический уровень послания, смысловая значимость выражает концентрацию содержания. Энергетическая значимость в разной степени стимулирует концентрацию и действие, смысловая значимость увеличивает потенциал принятия решений.

*Ценность* информации выражается в том, в какой степени её значимость коррелирует с выбранными на данный момент приоритетами, в первую очередь, принимающих сторон.

Основываясь на вышеизложенном, следует заключить, что информация может быть отнесена к разряду феноменов, поскольку возникает в пространстве сознания как типологически новая форма, отличная от предшествующих форм передаваемой энергии. Условием проявления феномена является наличие передающей и принимающей сторон, не обязательно действующих в одном пространстве-времени. Так сигналы, посланные из дальней галактики, могут быть приняты в другой галактике через миллионы лет, когда их источник уже прекратил своё существование. В данном контексте следует отметить, что астрономические наблюдения не являются коммуникативными, поскольку есть только сторона, принимающая сигналы. Но после их обработки и превращения в информацию эта сторона становится новым источником, готовым к коммуникативному обмену.

Динамика информационных процессов может быть рассмотрена с энергетической точки зрения, однако, если рассматривать эти процессы с учётом роли наблюдателя, как это предлагалось в предыдущих разделах, результаты могут стать неожиданностью. Анализ информационных процессов с учётом присутствия экспериментатора – наблюдателя выглядит следующим образом.

В соответствии с авторским утверждением, в анализе необходимо учитывать присутствие двух неопределённостей: а) недетерминированностью физического состояния объекта наблюдения, которую можно выразить физической энтропией; б) недетерминированностью информационного образа этого объекта в сознании экспериментатора-наблюдателя, которую можно выразить информационной энтропией.

Рассматривая информационный процесс в присущей ему динамике, есть основание обратиться к теории К. Шеннона как достаточно универсальному инструменту системного анализа. Согласно теории, информация является фактором, увеличивающим вероятность состояния системы, т.е. уменьшая его неопределённость. Мерой неопределённости в данной ситуации выступает информационная энтропия, определяемая К. Шенноном как

$$H = -K \sum_j = P_j \log P_j ,$$

где:  $H$  – энтропия;  $K$  – положительный коэффициент;  $P$  – вероятность состояния.

По Шеннону, рост хаотичности системы влечёт рост её энтропии, нарастание объёма информации даёт пропорциональное снижение энтропии [20; 21]. Так – у Шеннона.

Противоречие неожиданно возникает при рассмотрении живых систем, поскольку информация может возникать только в пространстве сознания. Основываясь на этом утверждении, можно представить, что после прихода сообщения от отправителя к получателю, которое преобразуется в информацию в сознании получателя, получатель извлекает смысл, который неизбежно вызывает у него некоторую реакцию – психическую или действенную, иными словами, повышает хаотичность (неопределённость) его состояния, как результата реализованного акта.

До прихода сообщения получатель находится в состоянии, которому соответствует вероятность  $P_1$ , которому соответствует значение энтропии  $H_1$ , как выражение соотношения порядок/хаос. По Шеннону, в этом случае:

$$H_1 = P_1 \log P_1$$

В момент извлечения смысла из полученного сообщения получатель приходит в новое, менее равновесное состояние, которому соответствует меньшая вероятность состояния  $P_2$  и, соответственно, меньшее значение энтропии  $H_2$ :

$$H_2 = P_2 \log P_2 .$$



После осмысления содержания послания и сопутствующей этому корректировки реальности, получатель переходит в состояние, которому соответствуют новые, более низкие значения параметров  $P_3$  и  $H_3$ . При этом определяющими являются смысл и контекст.

$$H_3 = P_3 \log P_3 .$$

При этом вероятность состояния данной системы снизилась, а значит увеличилась неопределённость, а, следовательно, возросло количество вариантов принятия решений и развития событий, что обычно называют ростом креативности. В этом процессе управляющими факторами являются смысл и контекст сообщения. Таким образом, рост количества информации приводит к снижению энтропии получателя как информационной системы – заключение, обратное формулировке К. Шеннона.

Основываясь на утверждении об информации как продукте сознания наблюдателя, следует дать следующее заключение.

Увеличение объёма информации увеличивает хаотичность и неопределённость состояния получателя-наблюдателя, способствуя снижению энтропии. С ростом неопределённости увеличивается число точек бифуркации, а значит – число вариантов решений и развития событий, равно как и расширение возможностей. Тогда информацию можно определить в качестве фактора, определяющего уровень креативности любой системы.

### **Выводы**

1. Информация суть форма существования энергии.
2. Информация передаётся только в форме энергии и хранится только в виде различных физических состояний носителей.
3. Информация является продуктом сознания и существует только в пространстве сознания.
4. Когнитивная информатика, как научное направление, строится на учёте роли наблюдателя как субъекта информационных процессов.
5. Когнитивная информатика должна основываться на взаимной обусловленности информации и сознания.

### **Библиография**

1. Берг А.И., Спиркин А.Г. Кибернетика и диалектико-материалистическая философия // Проблемы философии и методологии современного естествознания. – М.: Наука, 1973. – С. 139-146.
2. Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация. – М.: Книжный дом «Либроком», 2019. – 272 с.
3. Гладких Н.Г. Динамические информационные процессы // Системы и средства информатики. – 2011. – Вып. 11. – С. 341-362.
4. Глушков В.М. О кибернетике как науке // Кибернетика, мышление, жизнь. – М.: Мысль, 1964. – С. 53-62.
5. Гуревич И.М. О физической информатике: предпосылки и основные результаты. – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 160 с.
6. Жебит В.А. Теория нелинейной коммуникации. Истоки-Аспекты-Аксиомы. – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2010. – 265 с. (рус.)
7. Жебит В.А. Энергетический мир человеческого сознания. – М.: Изд-во «Спутник+», 2014, –230 с.
8. Заславский А.Я. Основные состояния в модели типа Френкеля–Конторовой” // Известия АН СССР. Сер. Математика. – 1986. – № 50:5. – С. 969–999.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 240 с.
10. Татур В.Ю. Тайны нового мышления. – М.: Изд-во «Прогресс», 1990. – 199 с.

11. Тьюринг А.М. Вычислительные машины и разум // В сб.: Хофштадер Д., Деннет Д. Глаз разума. – Самара: Бахрах-М, 2003. – С. 47-59.
12. Урсул А.Д. Отражение и информация. – М.: Мысль, 1973. – 231 с.
13. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. – М.: КомКнига, 2005. – 248 с.
14. Чернавский Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации). – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.
15. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд. Иностран. лит., 1963. – 830 с.
16. Шеннон К. Э. "Мат. теория коммуникации". Технический журнал Bell System. 1948, **27** (3). –С. 379–423, 623–656.
17. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: КомКнига, 2006. – 432 с.
18. ISO/IEC/IEEE 24765:2010. Systems and software engineering. Vocabulary. – URL: <http://www.cse.msu.edu/cse435/Handouts/Standards/IEEE24765.pdf>.
19. Einstein A., Podolsky B., Rosen N. Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? // Physical Review. – 1935. – Vol.47, Iss. 10. – P. 777-780.
20. Tetrode H. Über den Wirkungszusammenhang der Welt. Eine Erweiterung der klassischen Dynamik // Zeitschrift für Physik. – 1922. – Vol.10. – P. 317-328.

## ASPECTS OF COGNITIVE INFORMATICS AND THEIR PSYCHOLOGICAL MEANING

**Zhebit V.A.**

All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences

**Abstract.** The purpose of the study was to substantiate the fundamental connection between information and consciousness. The plurality of interpretations of the concept of information makes it difficult to find a universal definition, which necessitates an interdisciplinary study of information as a phenomenon. The concept of information as a form of manifestation of energy is taken as a methodological basis, which allows integrating psychological and natural science approaches and considering the problem at the microlevels. Within the framework of the scientific direction “cognitive informatics” developed by the author, a physical and psychological analysis of the phenomenon of information is given from the standpoint of its energy nature, the mechanism of manifestation, the interdependence of information and consciousness. The necessity of taking into account the role of the consciousness of the observer (recipient) in the formation of images of the physical world, as well as the reasons that exclude the objectivity of the individual picture of the world, is emphasized. The analysis of information processes in consciousness from the standpoint of system entropy revealed a contradiction in the definition of information entropy by K. Shannon. An analytical study made it possible to reveal the mutual conditioning of information and consciousness, which gives grounds to formulate a statement about the cognitive essence of informatics as a science of information processes. The necessity of developing a new scientific direction “cognitive informatics” based on the synthesis of informatics and psychology is substantiated.

**Key words:** information, energy, consciousness, entropy, observer's consciousness, observer's paradox, information image, individual picture of the world, cognitive science.