

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина»

На правах рукописи

СУХИХ Никита Иванович

**СУЩНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОНТЕКСТЕ
ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ ОНТОЛОГИИ**

Специальность:
09.00.01 – Онтология и теория познания
(философские науки)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата философских наук

Научный руководитель:
Бакеева Елена Васильевна
доктор философских наук, доцент

Екатеринбург – 2019

Оглавление	Стр.
Введение	3
Глава 1. Основные подходы к изучению понятия информации в философии и науке	12
1.1. Математико-кибернетические концепции информации	14
1.2. Функционалистские концепции информации	18
1.3. Атрибутивистские концепции информации	21
1.4. Концепция процессуальности информации И. В. Мелик-Гайказян	28
Глава 2. Информационно-устойчивые структуры в эволюционных процессах	40
2.1. Понятие «информация» в системе категорий постнеклассической онтологии	40
2.2. Применение методологии глобального эволюционизма для анализа информационных процессов	49
2.3. Информационно-устойчивые структуры в эволюционных процессах	65
Глава 3. Специфика течения информационных процессов в различных сферах реальности	73
3.1. Информационные процессы как структурообразующий фактор в физических системах	73
3.2. Процессы передачи информации как эволюционный механизм в биологических системах	83
3.3. Информационные процессы в социально-технических системах: структуры, фреймы, сети	93
Заключение	120
Библиографический список	124

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследования обусловлена потребностями общенаучного и философского характера.

Во-первых, в XX – начале XXI вв. понятие «информация» встречается в различных областях науки и философии. Набор смыслов и коннотаций, в него включаемых, зависит не только от контекста или сферы употребления, но и от философских установок познающего субъекта. Многообразие таких установок при обращении к рассматриваемому понятию также значительно, но плюрализм мнений относительно его природы приводит только к еще большей путанице.

Во-вторых, динамика нарастания интереса к понятию «информация» и множественность трактовок, столь характерная для постнеклассической онтологии, может говорить о существовании онтологического смысла – общих закономерностей и явлений, которые стоят за разными коннотациями, возникающими при исследовании информационных процессов и тех ролей, которые они играют.

В-третьих, неизбежное ускользание онтологического смысла, невозможность единственно верного определения, тем не менее, позволяет ставить вопрос о существовании чего-то целого, единого. Поиск «универсалий», то есть того, что лежит в основании многочисленных трактовок понятия «информация», содержит в себе значительный эвристический потенциал не только для онтологии, но и для других областей знания.

В-четвертых, постоянно увеличивающийся объем информации влечет за собой разрушение субъектности (понимаемой в классическом смысле) потребителя информации: невозможно очертить круг источников и носителей информации, благодаря которым субъект формируется. Экзистенциальной проблемой современности, которая приобретает все

большую остроту, становится гармонизация хаотических явлений среди информационных процессов.

В силу всего вышесказанного представляется необходимым формирование целостной концепции, которая бы описывала различные аспекты информационных процессов, давала бы философские основания для проведения дальнейших исследований.

Степень разработанности темы исследования

Определению понятия «информация» уделено значительное место в философской и научной литературе. В математике и кибернетике, где с 30-х годов XX в. господствовали количественные и вероятностные трактовки понятия «информация», разработке этой темы посвятили свои работы Л. Бриллюэн, Н. Винер, Э. Т. Джейнс, Л. Сцилард, Р. Хартли, К. Э. Шеннон.

Информацию как функциональное понятие для описания самоорганизующихся систем определял ряд таких отечественных исследователей как В. В. Вержбицкий, Г. Г. Вдовиченко, И. И. Гришкин, Д. И. Дубровский, Н. И. Жуков, А. М. Коршунов, Н. Н. Моисеев, М. И. Сетров, Г. И. Царегородцев.

Информация как атрибут материи описывается в работах Р. Ф. Абдеева, Б. В. Ахлибининского, Л. Б. Баженова, Б. В. Бирюкова, И. В. Крайнюченко, К. Е. Морозова, И. Б. Новика, Л. А. Петрушенко, В. П. Попова, В. С. Тюхтина, А. Д. Урсула.

Отдельно мы рассматриваем концепцию процессуальности, предложенную И. В. Мелик-Гайказян, где информация рассматривается как объект постнеклассической науки.

В работах И. А. Латыпова информация рассматривается в качестве понятия, которое выражает различие социальным субъектом обновленных (для этого субъекта) процессов и явлений. Как следствие, такое различие, может в будущем становиться основанием различения и в деятельности субъекта.

Н. К. Оконская описывает такие характеристики информации как мера разнообразия, определенность, наличие пределов (дифференцированность) мира вещей.

Опираясь на концепцию постнеклассической рациональности, предложенную В. С. Степиным, мы предлагаем рассматривать информацию как категорию постнеклассической онтологии. Анализ категорий постнеклассической онтологии приводится в работах таких исследователей как В. В. Афанасьева, Н. С. Анисимов, Ф. Гваттари, Ж. Делёз, Н. А. Спасков, С. С. Хоружий и др.

Информация как составляющая глобальной эволюции, структурирующая эволюционные процессы, исследуется нами с позиций глобального эволюционизма как варианта постнеклассической «картины мира». Методология глобального эволюционизма основывается на работах Ф. Варелы, В. И. Вернадского, Ч. Дарвина, У. Матураны, Н. Н. Моисеева, А. Д. Панова, И. Р. Пригожина, И. Стенгерс, А. Д. Урсула, Р. Файстеля, Т. де Шардена, В. Эбелинга, Э. Янча и др.

При описании информационных процессов в самоорганизующихся системах, имеющих различную природу, мы обращаемся к методологии синергетики, опираясь на работы Е. Н. Князевой, С. П. Курдюмова, И. Пригожина, Г. Хакена, Д. С. Чернавского.

Исследуя социально-технические системы, мы обращаемся к исследованиям акторно-сетевому подходу (Б. Латур, М. Каллон, Дж. Ло и др.), рассматривающего общество в «онтологической плоскости» взаимодействия людей и вещей во взаимодействиях, организованных по принципу сети.

Несмотря на значительное количество работ, посвященных различным аспектам существования информации, до сих пор остаются не исследованными универсальные закономерности информационных процессов. Таким образом, **проблема исследования** может быть выражена следующим вопросом: на основе каких концептуальных положений

возможно выявлять и анализировать общие закономерности информационных процессов в различных системах?

Объект исследования – функционирование и организация информационных процессов.

Предмет исследования – универсальные закономерности организации и функционирования информационных процессов.

Цель данной диссертационной работы – формирование философской концепции, выявляющей и описывающей универсальные закономерности функционирования и организации информационных процессов.

Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие **задачи**:

1. Предложить типологию представлений об информации, которые можно обнаружить в различных областях научного и философского знания; дать определение понятию «информация».

2. Определить статус понятия «информация», обозначив его отношения с рядом категорий постнеклассической онтологии.

3. Исследовать возможности применения методологии глобального эволюционизма в отношении выявления и объяснения универсальных закономерностей функционирования и организации информационных процессов.

4. Предложить модель, применимую для выявления и объяснения универсальных закономерностей функционирования и организации информационных процессов в контексте глобальной эволюции систем.

5. Продемонстрировать возможности представленной модели на примере объяснения универсальных закономерностей функционирования и организации информационных процессов в физических, биологических и социально-технических системах.

Теоретико-методологические основания исследования

Данное исследование опирается на подход постнеклассической онтологии, в соответствии с которым содержание онтологических категорий

корректируется в процессе когнитивного акта, когда рефлексия обращается к осмыслению чего бы то ни было. Информационное наполнение, происходящее в результате когнитивного акта, имеет событийную природу, то есть определяется переменным рядом факторов, таких как контекст и специфическая характеристика рефлексирующего, иными словами, включенностью экзистенции в событийное поле акта познания.

В исследовании применяется методология глобального эволюционизма: любые процессы рассматриваются как часть коэволюции, что позволяет говорить о распространении и существовании универсальных закономерностей информационных процессов. Основные методы – понимаемые в широком смысле – экстраполяция (процедура распространения выводов, сделанных относительно части объектов или явлений, на всю рассматриваемую совокупность) и метод аналогий (на основании наличия сходства у исследуемых процессов или явлений делается вывод о наличии необходимых связей и отношений между исследуемыми процессами или явлениями).

Исследование опирается на методологию синергетики, в основе которой лежит изучение систем, состоящих из большого числа частей, компонент или подсистем, взаимодействующих между собой тем или иным способом. Использование методов синергетики позволяет описывать развитие сложных систем на разных этапах, изучая закономерности течения информационных процессов. Применение понятийного аппарата синергетики позволяет наиболее четко описывать различные аспекты функционирования и природы информационных процессов.

В исследовании применяется системно-функциональный подход, благодаря которому могут быть выявлены новые связи элементов изучаемой системы за счет указания на их функциональные составляющие. Данный подход способствует выявлению структуры, объяснению значения и функций элементов (подсистем) рассматриваемой системы.

Также в исследовании используется системно-интегрирующий метод, способствующий представлению обобщенной картины исследовательского поля, изысканию наиболее общих закономерностей исследуемых систем, осмыслению их в контексте категорий постнеклассической онтологии.

Исследование опирается на материально-семантический метод, разработанный в рамках акторно-сетевого подхода и используемый для анализа взаимосвязей между людьми и вещами.

Научная новизна исследования

Научная новизна исследования определяется результатами, полученными в ходе решения поставленных задач.

1. Предложен вариант типологии представлений об информации, сформировавшихся в различных областях научного и философского знания.
2. Приведено обоснование наделения понятия «информация» статусом категории постнеклассической онтологии через описание взаимосвязей с рядом других категорий постнеклассической онтологии.
3. Предложена модель информационно-устойчивой структуры, которая упорядочивает носители информации, сохраняет в течение некоторого периода времени форму и свойства, организует и участвует в организации и функционировании информационных процессов.
4. Модель информационно-устойчивой структуры может быть интерпретирована как продолжение и конкретизация концепции «эволюционирующей эволюции» Э. Янча, поскольку при обмене оперативной информацией посредством положительных обратных связей меняется не только исследуемая система, но и окружающая ее среда.
5. Показано функционирование модели информационно-устойчивой структуры на примерах из ряда физических, биологических, социально-технических систем.

Положения, выносимые на защиту:

1. Понятие информации как проявления разнообразных способов организации представляет собой категорию постнеклассической онтологии.

2. Информация, как организующее начало, может быть представлена в виде разделения на атрибутивную («информационное ядро», благодаря которому система поддерживает внутренний баланс) и оперативную (часть информационного обмена между системой и окружающей средой, отвечающая за изменчивость в эволюционных процессах).

3. Информационные процессы есть основная составляющая глобальных эволюционных процессов, идущих по пути постоянного усиления разнообразия благодаря созданию и разрушению информационно-устойчивых структур.

4. Информационные процессы приносят элементы упорядоченности, формируя информационно-устойчивые структуры, которые состоят из организационно-простых носителей информации. Находясь в составе самоорганизующейся системы, информационно-устойчивые структуры проявляют эмерджентные свойства, оказывая влияние на самоорганизующуюся систему в точках бифуркации.

5. Частным случаем информационно-устойчивой структуры для социально-технических систем является информационный контейнер (от англ. *contain* – «содержать»). Это когнитивная схема, формирующаяся при невозможности продолжить взаимодействие. Информационный контейнер будет содержать информацию, необходимую субъекту для продолжения взаимодействия.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Предлагаемое исследование обладает эвристическим потенциалом для философии, а также для решения таких практических задач, в которых необходим философский анализ организации и функционирования информационных процессов. Благодаря исследованию организации и

функционирования информационных процессов могут быть осмыслены последствия применения переживающих бурное развитие информационных технологий. Также произойдет вовлечение исследуемой проблематики, изучаемой в настоящее время преимущественно с технической точки зрения, в круг проблем философии.

Применение модели информационного контейнера позволяет описывать процессы принятия решений при необходимости выстраивания связи между двумя концептами. В частности, простроить связь между результатами эксперимента и сторонним по отношению к такому эксперименту теоретическим построением.

Основным теоретическим итогом данной работы становится обогащение представлений философии об универсальных закономерностях, возникающих при формировании и функционировании информационных процессов. Применение результатов исследования позволит дополнить учебные курсы по теории познания и онтологии, методологии и философии науки, а также при разработке спецкурсов, напрямую связанных с проблематикой настоящей работы.

Кроме того, они могут быть использованы для дополнения учебных курсов по онтологии и теории познания, философии и методологии науки, социальной философии, а также при разработке специальных курсов, связанных с проблематикой настоящего исследования.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность исследования подтверждается тем, что оно проводилось с опорой на источники, изданные как в России, так и за рубежом.

Выводы исследования представлены в виде докладов на следующих научно-практических конференциях:

- научно-практическая конференция «Философия в XXI веке: вызовы, ценности, перспективы» (Россия, Екатеринбург, 2015 г.);
- научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании» (Россия, Екатеринбург, 2015 – 2016 г.);

- IV Международная научно-практическая конференция «Коммуникация в социально-гуманитарном знании, экономике, образовании. Организационная коммуникация – 2016» (Беларусь, Минск, 2016 г.);
- Международная научная конференция «Дни науки философского факультета – 2016» (Украина, Киев, 2016 г.).
- Всероссийская научная конференция «Философия науки и техники в России: вызовы информационных технологий» (Россия, Вологда, 2017 г.).

Структура диссертационного исследования

Структура работы соответствует поставленным задачам. Диссертация состоит из введения, трех глав, разделенных на параграфы, заключения и списка литературы. Объем работы составляет 139 страниц. В списке литературы 174 источника, в том числе 27 на иностранном языке.

Глава 1. Основные подходы к изучению понятия информации в философии и науке

Понятие «информация» получило широкое распространение в философии, различных областях научного знания, укоренилось в обыденном словаре. Предикат «информационный» также обрел значительную популярность, и из прикладных технических исследований распространился на самые разные области знания вплоть до описания цивилизационных процессов и глобальных сетей. В силу этих причин существует множество трактовок понятия «информация», а само оно претендует на статус философской или, по крайней мере, общенаучной категории.

Для того чтобы исследовать онтологические аспекты передачи информации нам необходимо предпринять попытку определения объема этого понятия. Для этого обратимся к истории понятия «информация». Некоторые документальные источники фиксируют употребление данного понятия уже с первых веков нашей эры. Латинское слово «informatio» имело два значения: первое – придание чему-либо формы; второе – ознакомление, разъяснение.

Начиная с XIV в. к вышеупомянутым значениям понятия «информация» добавляется его трактовка как «вложения» Богом в тело человека души и жизни или своего рода акта божественного творения. Кроме того, примерно этому же историческому периоду соответствует формирование такого значения рассматриваемого понятия как процесса передачи знаний с использованием технологий книжной печати. С течением времени первое из двух значений отошло на задний план, а позднее было вытеснено вторым окончательно: оттенок смысла, который должен обозначать «оживление», «вдохновение», сменился другим – «сюжет», «сообщение»¹.

¹Попов Л. В., Седов А. Е., Чудов С. В. Развитие концепций информации. [Электронный ресурс] URL: http://kirsoft.com.ru/freedom/KSNews_229.htm (дата обращения: 23.08.2016).

Подлинная экспансия термина «информация» состоялась в первой половине XX века после выхода ряда работ, закладывающих основания для кибернетики и общей теории систем. Так основоположник кибернетики Н. Винер сформулировал свое знаменитое определение информации: «Информация есть информация, а не материя и не энергия»². Это утверждение признается многими исследованиями из самых разных областей науки и философии. Однако, по справедливому замечанию Д. С. Чернавского, «отрицание не может претендовать на роль определения»³. Здесь представляется необходимым отметить, что в настоящее время бытует огромное количество определений понятия «информация». Они встречаются в международных стандартах⁴, нормативных актах⁵, всевозможных словарях, работах по философии и самым разным видам частных наук. Так, целые «коллекции» разнообразных дефиниций информации можно найти в работах И. В. Мелик-Гайказян⁶ и А. В. Соколова⁷. Одной из крайних точек зрения является отказ от какого-либо определения понятия «информация» в силу его глубины и фундаментальности, и как следствие, невозможности вывести строгое определение.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению: сами по себе эти интересные факты достойны отдельного рассмотрения, равно как и многие трактовки термина

²Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и в машине. 2-е изд. М., 1968. С. 201.

³Чернавский Д. С., Синергетика и информация. М. : Наука, 2001. 153 с.

⁴ См. например, ISO/IEC 10746-2:1996, ISO/IEC 2382:2015.

⁵ См, например, Гражданский кодекс Российской Федерации // СЗ РФ, 1996. №5. Ст. 410; 2006. №52. Ч. 1. Ст. 5497, или «Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс] URL: <http://www.rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.htm> (дата обращения: 23.08.2016).

⁶ См. Мелик-Гайказян, И. В., Информация и самоорганизация : Методол. анализ Томск, 1995. С. 89.

⁷ Соколов А. В. Общая теория соц.коммуникации – СПб. : Изд. Михайлова В. А., 2002. С. 59.

«информация», но в рамках данного исследования их подробное описание в нашу задачу не входит.

Нами предлагается типология концепций информации, построенная по хронологическому принципу. Стоит заметить, что такая типология носит условный характер и необходима, во-первых, для упорядочивания изложения материала и придания ему структуры, во-вторых для прояснения на основании приведенной типологии нашей позиции по исследуемому вопросу.

Предлагается типология концепций информации на следующие группы:

- математико-кибернетические концепции информации, объединяющим признаком для которых становится представление об информации как о вероятности протекания какого-либо события, представленного, чаще всего в виде математического выражения;
- функционалистские концепции информации, где информация трактуется, прежде всего, как инструментальное понятие, вводимое для решения каких-либо задач;
- атрибутивистские концепции информации, представители которых связывают информацию с какой-либо другой фундаментальной категорией;
- концепция процессуальности информации, предложенная И. В. Мелик-Гайказян.

1.1. Математико-кибернетические концепции информации

Еще 1928 г. Р. Хартли предпринял одну из первых попыток изменить количество информации⁸, но наиболее известной в этой области можно назвать статью «Математическая теория связи»⁹ К. Э. Шеннона, которая вышла в 1948 г. Шенноном вводится количественная мера информации – бит.

⁸ См. Хартли Р. В. Л. Передача информации // Сб.: Теория информации и ее приложения. М. : Физматгиз, 1959. С. 5–35.

⁹ См. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М. : Изд. иностр. лит. 1963. 830 с.

Эта единица имеет такую характеристику как «безразмерность», то есть отсутствие или наличие какого-либо материального носителя не имеет для этой величины значения.

Для ансамбля сигналов (отдельного сигнала), передаваемого при помощи каналов связи, устанавливается априорная вероятность их появления, основывающаяся на известных частотах (например, на длине сигнала в азбуке Морзе). Чем меньше вероятность появления какого-либо сигнала, тем больше информации в таком сигнале для адресата. Наибольшее значение, таким образом, имеет количество информации в сообщении.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Работы К. Шеннона оказали огромное влияние на исследования в самых разных областях – от прикладных инженерных наук до философии, но сам он считал, что выводы теории связи следует применять для решения ограниченного круга вопросов.

С самого возникновения теории информации и теории связи устанавливается зависимость между понятиями «информация» и «энтропия», одним из важнейших понятий физики. Начиная с вышеупомянутых работ Р. Хартли (1928 г.) и К. Шеннона (1948 г.), формулой $I = -\log(p_i)$, где p_i – вероятность того, что некоторое событие произойдет, определяется количество информации. Если же включать в состав исследуемой системы информацию (обозначая ее как функцию системы), следствием увеличения количества данных (информации) от такой системе, будет понижения уровня неопределенности в ней. Таким образом, подразумевается связь между количеством информации и энтропией, а также состоянием системы.

Р. Хартли предложил использовать величину $\log A$ для измерения неоднозначности значений A . В целях разрешения некоторых вопросов, которые укладывались в пул задач по использованию каналов связи для доставки данных, применение именно этого решения признается успешным. При этом в некоторых иных вопросах данное решение признается неудачным по причине отсутствия учета различий промеж итоговых показателей:

результат, имеющий пониженную вероятность, наделялся близким значением как более вероятным. Такие различия, по мнению Хартли, были связаны с «человеческим» фактором (участием в цепочке передачи информации человека). Поэтому, центральное место в такой цепочке отдавалось специалистам в области межличностных отношений, а не специалистам по теории связи или инженерам-практикам.

Позднее (в 1929 г.) Л. Сцилардом была предпринята попытка описания взаимосвязей между такими понятиями как «энтропия» и «информация». Он рассматривал количество информации между двумя уровнями энтропии – до и после получения сигнала¹⁰. Однако потенциал этой работы остался не раскрытым, и вновь зависимость энтропии и информации можно рассматривать только в работах К. Шеннона. Статистическая энтропия, по Шеннону, как показатель из исследования микроуровня в системе соответствует информационной составляющей¹¹.

Американским физиком Э. Т. Джейнсом отмечается существование тесной связи между недостатком информации и энтропией¹², а Л. Бриллюэном вводится негэнтропийный принцип информации, который устанавливает ограничения на физический эксперимент в соответствии с принципом неопределенности Гейзенберга, то есть вне зависимости от известного соотношения неопределенности квантовой механики.

Данный принцип Л. Бриллюэна нуждается в пояснении. Так как энтропия представляет собой недостаток информации, то можно утверждать, что вместе с ростом системной информации увеличивается и негэнтропия. Соответственно, увеличение негэнтропии может стать следствием любого наблюдения или эксперимента. Из этого можно сделать вывод о том, что эффективностью упомянутого эксперимента можно считать отношение

¹⁰ Szilard L. Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffw intelligenter Wesen. Physik, 1929. P. 840–856.

¹¹ Shannon C. E. A mathematical theory of communication, The Bell system technical journal, Vol. 27, July, October, 1948. P. 5–83

¹² Jaynes E. T. Where do we stand on maximum entropy? Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 276 p.

полученной информации о системе к увеличению негэнтропии. Разумеется, данная величина всегда будет меньше единицы.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Теория связи достигла значительных успехов в рамках решения прикладных задач, но в то же время ее подход имеет значительные ограничения. Так, говоря о количестве передаваемой информации, мы оставляем без рассмотрения такие понятия, как «ценность», «смысл» и другие «человеческие» измерения информации. Как писал Л. Бриллюэн, «исключение человеческого элемента <...> дает возможность ответить на целый ряд вопросов. Инженера, который конструирует телефонную систему, не интересует, будет ли она использована для передачи сплетен, биржевых цен или дипломатических сообщений. Техническая задача всегда одна и та же: передать информацию, какова бы она ни была, правильно и точно»¹³.

Из этого следует отказ от осмысления информации и признания ее ценности для адресата. Информация отделяется и от формы, и от содержания: «совокупность 100 букв, выбранных случайным образом, фраза в 100 букв из газеты, из пьесы Шекспира или теоремы Эйнштейна имеют в точности одинаковое количество информации»¹⁴.

Так Н. Винер, распространяя за пределы человеческой деятельности область применения понятия «информация», связывал данное понятие с управлением. Он указывает, что функционирование автоматов, созданных человеком, происходит на основании и по законам управления биологических систем¹⁵. Впоследствии многие из кибернетических представлений о свойствах и характеристиках информации распространились

¹³ Бриллюэн Л. Наука и теория информации. М., 1960. С. 16.

¹⁴ Там же. С. 29.

¹⁵ См. Зорина З. А., Полетаева И. И. Зоопсихология. Элементарное мышление животных. М. : Аспект Пресс, 2002. 320 с.

в биологических науках, специализирующихся на описании механизмов управления и наследования в живых системах¹⁶

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. В 2011 г. исследователями Дж. Ганзем (John Gantz) и Д. Рейнзелом (David Reinsel) по заказу корпорации EMC было проведено исследование «Извлечение пользы из Хаоса»¹⁷. Один из выводов, к которому пришли исследователи, заключается в следующем: каждые два года объем данных во всем мире удваивается, то есть это происходит быстрее, чем по «закону Мура»¹⁸ (эмпирическая закономерность, описывающая рост производительности оборудования для обработки данных). Возможно, здесь мы как раз и наблюдаем обратную положительную связь при воздействии на глобальную информационную систему обмена данных. Связь эта возникает благодаря ускорению темпов эволюции технических средств, в частности, все большему применению облачных технологий, на что обращают внимание авторы исследования.

1.2. Функционалистские концепции информации

Несколько иного мнения о сущности информации придерживается ряд исследователей (В. В. Вержбицкий, Г. Г. Вдовиченко, И. И. Гришкин, Д. И. Дубровский, Н. И. Жуков, А. М. Коршунов, Н. Н. Моисеев, М. И. Сетров, Г. И. Царегородцев и др.), которые видят в ней важную составляющую функционирования самоорганизующихся систем. Так, Н. Н. Моисеев в работе «Человек и ноосфера» полагает, что понятие

¹⁶ См, например, Шмальгаузен И. И. Кибернетические вопросы биологии / Под общ. ред. и с предисл. Р. Л. Берг и А. А. Ляпунова. Новосибирск, Наука, сиб. отделение. 1968. С. 204.

¹⁷ Gantz J., Reinsel D. Extracting Value from Chaos 2011 [Электронный ресурс] URL: <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>. (дата обращения: 17.07.2016).

¹⁸ Moore, Gordon E. No Exponential is Forever: But “Forever” Can Be Delayed! International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) 2003 / SESSION 1 / PLENARY / 1.1 (2003) [Электронный ресурс] URL: <http://cseweb.ucsd.edu/classes/wi10/cse241a/slides/mooreISSCC03.pdf> (дата обращения: 23.08.2016).

информации дискуссионно. Он предполагает его «исторический характер», связывая это с тем, что понятие информации вводится для обозначения развития лишь поздних периодов «эволюции» мира материи.

Точнее, начиная с этапа, во время описания которого следует говорить о появлении жизни. «Если описывать последовательное развитие материального мира <...>, то информация появляется в нем лишь тогда, когда мы начинаем изучать системы с целеполаганием <...>. Именно только такие системы порождают использование термина «информация», без которого нельзя описать процедуры принятия решений <...>. Во всех остальных случаях вполне можно обойтись без использования термина «информация»¹⁹.

Использование понятия информации неуместно там, где можно для описания изучаемой системы обойтись языком традиционной физики. Вместе с тем, Н. Н. Моисеев отмечает проблематичность применения понятия информации в контексте изучения неживой природы: «...в задачах, возникающих при изучении неживой природы, термины «информация» и «обратная связь» излишни, если, конечно, речь не идет об отношениях субъект – объект. Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Именно в силу последнего обстоятельства строго указать границу, когда этот термин приобретает фундаментальное значение, непросто».²⁰

Другой отечественный исследователь, А. В. Соколов, отмечает, что «информация – инструментальное понятие информационного подхода, содержание и объем которого переменны и зависят от изучаемых коммуникационных и организационных явлений»²¹. В его концепции информация является всего лишь инструментом исследователя, здесь и

¹⁹ Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера М. : Мол. гвардия, 1990. С. 160.

²⁰ Моисеев Н. Н., указ соч. С. 164.

²¹ Соколов А. В. Общая теория социальной коммуникации: Учебное пособие. СПб., 2002. С. 355–356.

сейчас решающего свои прикладные задачи. Такая трактовка информации значительно сужает те реалии, которые стоят за этим термином.

В контексте изучения самоорганизующихся систем исследует понятие информации и Д. И. Дубровский. Он утверждает, что категория информации является понятием общенаучного уровня²². Информация существует только в качестве функционального свойства высокоорганизованной материальной системы. Она «представляет» (в виде кода) некий значимый для системы объект, и поэтому имеет не только формальный, но и содержательный (семантический) и ценностный (прагматический) аспекты. Отношения между информацией и ее кодовым воплощением являются уникальными в каждом конкретном случае. При этом, согласно Дубровскому, одна и та же информация (по формальным, содержательным и ценностным характеристикам) может быть вписана и передана посредством разных носителей и кодов, отличающихся по своим субстратно-энергетическим, пространственно-временным и другим химико-физическим параметрам.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Это Д. И. Дубровский называет «принципом инвариантности информации по отношению к физическим свойствам ее носителя»²³. Отсюда делается вывод о наличии особого типа причинности – информационной причинности: действия в рамках системы определяются не столько физическими факторами (величиной массы, энергией и др.), сколько информацией в условиях наличия определенных кодовых зависимостей, сложившихся в данной самоорганизующейся системе.

Информация, по Дубровскому, существует только в кодовой форме и включает описание кодовой зависимости (связь данной информации с конкретным кодовым носителем в данной системе). Такая «закодированная» определенным способом информация может служить причиной изменений в самоорганизующейся системе, то есть выступать фактором управления.

²² Дубровский Д. И. Проблема идеального. Москва: Канон+, 2002. С. 129.

²³ Дубровский Д. И. Сознание, мозг, искусственный интеллект. М.: Стратегия-Центр, 2007. С. 71.

1.3. Атрибутивистские концепции информации

Многие исследователи (А. Д. Урсул, В. П. Попов, Л. А. Петрушенко, И. Б. Новик, К. Е. Морозов, И. В. Крайнюченко, Б. В. Бирюков, Л. Б. Баженов, Б. В. Ахлибининский, Р. Ф. Абдеев и др.) выражают точку зрения, согласно которой информация представляет собой атрибут материи, то есть информация квалифицируется ими как свойство всех материальных объектов.

Предполагается, что современный уровень развития философии, естествознания, а также некоторых других наук, вполне позволяет связать между собой развитие материи, имеющее прогрессивный характер, и процессы отражения и накопления информации, которую Р. Ф. Абдеев называет структурной. Информация, понимаемая «атрибутивистами» в качестве меры упорядоченности структур, а также их взаимодействия, является на всех стадиях эволюционных изменений форм материи объективной характеристикой. Это подтверждается многими доказательствами из области естествознания.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Например, исследования частиц скрытой материи, несущих принципиально новую информацию о самых разных космических объектах, в том числе труднодоступных для традиционных методов наблюдения (нейтронные звезды, черные дыры)²⁴. Другим примером может служить не только мысль Л. А. Петрушенко о том, что за исключением энергии, содержащейся в угле, там удерживается и информация о явлениях и событиях, имевших место в прошлом²⁵, но и факт того, что в залежах каменного угля сохраняются артефакты давно минувших эпох²⁶.

²⁴ Пархомов А. Г. Скрытая материя: роль в космоземных взаимодействиях и перспективы практических применений // Сознание и физическая реальность. Т.3. № 6. 1998. С. 24–35

²⁵ Петрушенко Л. А. Самодвижение материи в свете кибернетики. М. : Наука. 1971. С. 57.

²⁶ См, например, Чаиркина Н. М. Большой Шигирский идол // Уральский исторический вестник. 2013. № 4 (41). С. 100–110.

«Атрибутисты» считают, что информация участвовала в процессах самоорганизации материи. А эти процессы в значительной мере способствовали возникновению всего живого, началу гомеостаза и формированию феноменов управления. С одной стороны, в неорганической природе информация существует объективно, но с другой – только в потенциальной форме²⁷. Однако с зарождением жизни, различные формы которой выступают в качестве реципиентов, такая «потенциальная» информация начинает функционировать в системах управления, а позже и познания.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. В 1955 г. биофизиком Н. П. Рашевским был предложен топологический подход к измерению количества информации, а позднее, У. Р. Эшби представлял информацию в качестве «передаваемого разнообразия». Для Эшби «передаваемая информация не является внутренним свойством индивидуального сообщения»²⁸, а «когда разнообразие измеряется в логарифмической форме, единицей ее является «бит»»²⁹. Дефиниция разнообразия включала в себя множество различных элементов, связей и свойств исследуемых объектов. В дальнейшем точка зрения на информацию как разнообразие получила развитие в кибернетике (С. Бир, В. М. Глушков³⁰, Б. Н. Петров) и ряде философских направлений (И. Земан, К. Е. Морозов, В. С. Тюхтин³¹, А. Д. Урсул³²).

Близкой по смыслу к трактовке информации как разнообразия, которой придерживается У. Р. Эшби, является концепция Я. К. Ребане, который

²⁷ Абдеев Р. Ф. Указ соч. С. 41.

²⁸ Эшби У. Р. Введение в кибернетику, М. : Издательство иностранной литературы, 1959. 177 с.

²⁹ Там же. 179 с.

³⁰ Глушков В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. М. : Наука, 1986. 488 с.

³¹ Тюхтин В. С. Отражение, системы, кибернетика. М., 1972. 174 с.

³² Урсул А. Д. На пути к информационному обществу // Философия науки. 1996. № 5. С. 50–58.; Урсул А. Д. Отражение и информация // Ленинская теория отражения в свете развития науки и практики. М. Наука т.1 1973 145 с.; Урсул А. Д. Перспективы экоразвития М. : Наука 1990, 270 с.; Урсул А. Д. Проблемы информации в современной науке М. : Наука 1975. 287 с.

считал информацию «тем, что придает форму» или «мигрирующей структурой»³³. Такое понимание информации он иллюстрирует, приводя схему Д. М. Маккей³⁴. Ценность информации, согласно этой схеме, определяется либо выбором, ведущим к неопределенности (что ценно при описании открытых нелинейных систем), либо числом степеней события или весом произошедшего события среди общего количества вероятных.

Ряд исследователей считали информацию материальной (З. Цацковский³⁵), А. Д. Урсул трактовал информацию как «отраженное разнообразие», понимая отражение в духе М. Корнфорта, считавшего отражением воспроизведение одного материального процесса в соответствующих особенностях другого при их взаимодействии³⁶. В этом контексте интересно также понимание информации И. Земаном, который интерпретировал ее как качество организованности материальной реальности, «теряющейся» при восприятии³⁷.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. У. Р. Эшби, Я. К. Ребане, А. Д. Урсулом и рядом других исследователей вполне допускалась атрибутивность информации, то есть одно из ее свойств – возможность являться важнейшей составляющей каких-либо объектов, явлений или процессов. Однако атрибутивность здесь ограничивалась либо «отражением» (понимаемым в духе диалектического материализма) в сознании, либо в качестве свойства какого-либо материального носителя. С позиции А. Д. Урсула, информация представляет собой лишь часть отражения образа, который возникает в сознании. Информация «теряет» многие пространственные и энергетические свойства

³³ Ребане Я. К. Информация как мигрирующая структура // Труды по философии. Тарту. Т. 12. 1969. 29 с.

³⁴ MacKay, D. M. *Communication and Meaning – A Functional Approach; Cross-Cultural Understanding. Epistemology in Anthropology*. New York, London, 1964. P. 174.

³⁵ Цацковский, З. Регуляция, информация, сознание // Вопросы философии. 1973. № 5. С. 83–91

³⁶ Корнфорт, М. Диалектический материализм, М., 1956. С. 315.

³⁷ Zeman J., *Sign ifica tion philosophique de la notion information. Сб. Le concept d'information dans la science contemporaine*, Paris, 1965. P. 284–285.

объектов, в то время как образ в большей степени связан с материальным носителем и является более общим понятием. Понятия «знание» и «информация» различаются и у Ю. И. Шамакина. Информация трактуется им как актуализированное знание, а последнее представляет собой потенциальную форму информации, заключённую в предмете³⁸.

Я. К. Ребане утверждает, что информация не может передаваться без материального носителя, но при этом носитель может использоваться любой³⁹. Под материальным носителем понимается вещественно – энергетическая характеристика передающей информации канала.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что как следует из сказанного выше, исследователи трактуют информацию как атрибут материального носителя, где часть информации либо «отражается» в сознании субъекта, либо представляет собой форму «актуализированного» знания. Мы не можем всецело согласиться с подобной трактовкой. Для объяснения причин рассмотрим два следующих примера.

Пример первый. Четверем студентам (А, Б, В, и Г) необходимо было прочитать философский трактат N, который состоит из четырех частей. В силу некоторых причин они решили распределить эту работу – А будет читать первую часть, Б – вторую и т. д. Но к решению задачи они подошли разными способами: А прочитал первую часть в бумажном издании, взяв книгу в библиотеке (1), Б прочитал вторую часть, используя электронную копию книги (2). В решил ознакомиться с содержанием третьей части при помощи специального издания, содержащего краткий вариант (3), а Г решил уточнить у своего знакомого, который читал трактат ранее, о чем четвертая его часть (4).

Разумеется, каждый из студентов получил какое-то представление о трактате. Но чтобы получить полное представление, проникнуться глубиной

³⁸ Шамакин Ю. И. Семантическая парадигма самоорганизующихся систем. И Синергетика, человек, общество. М., 2000. С. 26–27.

³⁹ Ребане Я. К. Информация как мигрирующая структура // Труды по философии. Тарту, Т. 12, 1969. 27 с.

философской мысли, содержащейся в данном произведении, то есть получить синергетический эффект, им нужно наладить взаимодействие и выстроить систему. Только в этом случае будет достигнут результат, ради которого работа и затевалась. Но к этому вопросу мы вернемся позже.

Пока рассмотрим описываемую ситуацию с точки зрения упомянутых выше авторов. В случаях (1) и (2) произошло отражение в структурах мозга знаний, содержащихся в разных вариантах книги. Знания актуализировались и «превратились» в информацию. Однако в случаях (3) и (4), когда текст трактата прочитан не был, разве отменяет это содержание информации в третьей и четвертой частях? Мы могли бы, воспользовавшись электронным вариантом из случая (2), запросить у ЭВМ свойства файла и узнать, какой объем информации остался невостребованным.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Понятно, что в случаях (3) и (4) объем информации также будет отличаться ввиду изложения на бумаге, пусть и сокращенного, но содержания (3), и впечатления от трактата (4). При этом мнения студентов из (3) и (4) и ЭВМ из случая (2) также разойдутся относительно информации, содержащейся в трактате.

Пример второй. Почтовый служащий ставит на конверте при помощи штемпеля отпечаток, где содержатся дата и место отправления. Невозможно отследить ту стадию, когда информация «покидает» штемпель и «прибывает» на бумагу конверта. Это говорит о том, что, по крайней мере, некоторые виды информации могут обходиться без человеческого сознания, при этом, не нуждаясь «в услугах» по их отражению.

Приведенные примеры показывают, насколько сложным для исследователя является определение понятия «информация». Эти примеры становятся еще одной иллюстрацией фундаментальности данного понятия как для обыденности, так и для научного и философского дискурсов.

Рассмотрим концепцию академика В. М. Глушкова. Под информацией он понимает «меру неоднородности распределения материи и энергии в

пространстве и во времени, меру изменений, которыми сопровождаются все протекающие в мире процессы»⁴⁰. Информационный подход Глушкова включает в себя абстрагирование от многих характеристик реальных носителей информации, хотя он и делает оговорку, что границы такого абстрагирования весьма условны и определяются особенностями решаемых задач. При этом «информационная сущность букв, как средства выражения лексической информации, не зависит от того, написаны ли они от руки, напечатаны в типографии или высечены на камне. Тем не менее, существуют случаи, например, в криминалистике, когда основную роль играют не сами буквы, а информация о почерке и даже о составе чернил, которыми произведена запись»⁴¹. Видимо, также предполагается и наличие измеряющего субъекта, и средств измерения, если мы говорим о «мере неоднородности материи». Возникает вопрос: что собой представляет то, что не поддается измерению? Например, точно никто не сосчитал количества звезд во Вселенной или число молекул и атомов, из которых они состоят. Сложно будет подсчитать даже количество траекторий движения молекул газа в замкнутом пространстве. На сегодняшний день мы не видим всей Вселенной и, соответственно, не можем говорить о том, что происходит в невидимых нами ее уголках. Получается, что информация – это то, что нами «посчитано», лежит в некоей «базе данных», своего рода «книге учета для ангелов на кончике иглы». А что представляет собой все неподсчитанное?

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Вспомним студента А из нашего примера, читавшего первую часть философского трактата N. Он вполне может вместо прочтения части книги закрыть глаза и представить себе суждения, описанные в ней, но при этом та самая «информационная сущность» букв, которые могут представляться средствами выражения лексической информации, от него ускользнет.

⁴⁰ Глушков В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. М. : Наука, 1986. С.14

⁴¹ Там же. С. 15.

Еще одним спорным моментом является использование в трактовке информации категорий пространства и времени. Так, Б. В. Бирюков говорит о том, что «по своему онтологическому статусу информация не отличается от пространства, времени, энергии, массы и т. п.»⁴². Определению этих категорий посвящено множество научных и философских трудов, но до сих пор нет общепризнанных их трактовок. Нам представляется, что информация шире и многоаспектней любой из этих категорий. Тем не менее, получается, что мы пытаемся дать определение столь сложной категории как информация через еще более неопределенные понятия.

Передачу разнообразной информации от одного объекта другому (почтовый штемпель и конверт) можно представить как передачу разнообразия. Ряд исследователей трактует этот процесс как информационный⁴³. А. Д. Урсул называл такую информацию (ту ее часть, которая переносится с одного материального носителя на другой) отраженным разнообразием.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Несколько иначе говорит о таких процессах Р. Ф. Абдеев. В книге «Философия информационной цивилизации», описывая объекты и структуры естественного и искусственного происхождения, а также процессы, происходящие между ними, он вводит понятие оперативной информации. «Оперативная информация, составляющая <...> содержание всевозможных процессов, форм движения материи <...> рождает, формирует и совершенствует различные, относительно устойчивые структуры – биологические виды, социальные образования, множество объектов ноосферы материального и духовного порядка»⁴⁴. Эта информация функционирует в системах управления. Очевидно, что дать количественную

⁴² Бирюков Б. В. Кибернетика и методология науки. М. : Наука, 1974. С.71

⁴³ Кузнецов Н. А., Мухелишвили Н. Л., Шрейдер Ю. А. Информационное взаимодействие как объект научного исследования (перспективы информатики) // Вопросы философии, 1999. №1.

⁴⁴ Абдеев Р. Ф. Философия информационной цивилизации / Редакторы: Е.С. Ивашкина, В.Г. Деткова. М. : ВЛАДОС, 1994. С. 39.

оценку такой информации затруднительно. Тем не менее, В. В. Демьянов отмечает, что количество оперативной информации во Вселенной превышает 10^{135} бит⁴⁵.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Кроме оперативной информации, Р. Ф. Абдеевым выделяется также информация структурная. Этот вид информации присущ объектам как живой, так и неживой природы, независимо от того, искусственного они происхождения или естественного. Объекты искусственного происхождения «возникают путем объективирования («оседания», «опредмечивания») циркулирующей информации <...> в результате целенаправленных управленческих процессов»⁴⁶.

По мнению Р. Ф. Абдеева, структурная информация эволюционно предшествует оперативной информации во всей неживой природе, и является необходимой предпосылкой систем живой природы. Процессы потому только и могут порождаться объектами, что в объектах содержится информация, которая при наличии определенных обстоятельств может быть реализована в передаваемой части разнообразия. Мы «извлекаем» информацию из объектов неживой природы, пишет Р. Ф. Абдеев, раскрывая семантический и прагматический аспекты информации (о чем говорил еще Н. Винер), а она приобретает некую ценность.

1.4. Концепция процессуальности информации И. В. Мелик-Гайказян

Данная концепция выделяется нами в отдельный пункт, поскольку ее сложно отнести к какой-либо другой группе. Кроме того, мы придаем особую значимость рассмотрению процессуальной природы информации.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Информация вместе с материей и энергией участвует в процессах, происходящих в сложных нелинейных системах. Это

⁴⁵ Демьянов В. В. Эвалектика ноосферы. Новороссийск: НГМА, 2001. 880 с.

⁴⁶ Абдеев Р. Ф. Указ соч. С. 41.

один из тезисов, которые лежат в основе концепции информации И. В. Мелик-Гайказян, которая предлагает рассматривать информацию как необратимый процесс, состоящий из определенных стадий⁴⁷. По мнению Мелик-Гайказян, понимание информации как процесса может оказаться ключом к пониманию динамики нелинейных открытых систем⁴⁸. Попробуем такой ключ подобрать.

Как мы уже говорили выше, кибернетика не уделяет большого внимания разграничению понятий «информация» и «количество информации». Ценность как характеристика информации остается за пределами проблемного поля кибернетики. Так, вероятность достижения цели определяется как раз через ценность.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. В. И. Корогодина в одной из своих работ приводит достаточно распространенную точку зрения, в соответствии с которой «целью» может обладать только живое. Соответственно, информация, по Корошодину, может быть логической, поведенческой и генетической⁴⁹. Возникновение информации связывается В. И. Корогодиным с возникновением жизни, а главными свойствами информации становятся фиксируемость и действенность. Вокруг этих ключевых характеристик формируются две группы свойств. Рассмотрим их подробнее.

Во-первых, по мнению Корогодина, информация может существовать только на материальном носителе. Первая группа свойств, соответственно, будет образована из свойств материального носителя и способа фиксации. В реальности время существования фиксируемой информации ограничено возможностью материальных носителей сохраниться в течение какого-либо времени, что приводит к двум противоположным свойствам – транслируемости и мультипликативности информации, с одной стороны, и ее

⁴⁷ Мелик-Гайказян И. В. Информационные процессы и реальность. М. : Наука; Физматлит, 1998. С. 53.

⁴⁸ Мелик-Гайказян И. В., Мелик-Гайказян М. В., Тарасенко В. Ф. Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем. М.: Физматлит, 2001. С. 86–123.

⁴⁹ Корогодина В. И. Информация и феномен жизни. Пущино: АН СССР, 1991. 284 с.

«бренности» и инвариантности, с другой. Во-вторых, способность совершать действия, ведущие к какой-либо цели (действенность), делает информацию активной. Для достижения этого свойства информация реализуется в программах, алгоритмах, инструкциях и т. п. Их Корогодин называет операторами. Операторы представляют собой технологии достижения цели. Информация здесь определяет вид некоего алгоритма или программы, что согласуется с алгоритмическим определением информации, данным А. Н. Колмогоровым⁵⁰. Примерами таких операторов могут выступать для генетической информации – соматический элемент, для поведенческой – условный и безусловный рефлекс, для логической – общественный институт. Сходным образом трактуют информацию М. Эйген (план, алгоритм)⁵¹ и Э. Янч (инструкция к самоорганизации биологических структур)⁵².

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что Г. Хакен ввел понятие «синергетическая информация», исследуя в динамике квантово-механических объектов связь информации и самоорганизации⁵³. Впоследствии это стало основанием говорить о том, что аттракторы могут определять направление развития системы, то есть становятся целью ее эволюции, также как и бытия существования информационной составляющей в системах, имеющих самую различную природу.

В одной из своих работ И. В. Мелик-Гайказян указывает, что в случае составления универсальной эволюционной шкалы, высоким темпам в развитии самоорганизующихся систем будут соответствовать периоды сложности в их развитии. Это будет следствием генерирования новых видов информации, соответствующих более высоким иерархическим уровням.⁵⁴ Мелик-Гайказян выделяет 4 вида информации: логический, поведенческий,

⁵⁰ Колмогоров А. Н. Теория информации и теория алгоритмов. М. : Наука, 1987. 304 с

⁵¹ Эйген М., Винклер Р. Игра жизни: Пер. с нем. М. : Наука, 1979. С. 12.

⁵² Iantsch E. The self-organizing Universe: Scientific and hu-man implications of emerging paradigm of evolution. Oxford ets.: Pergamon press, 1980. P. 99–102.

⁵³ Хакен Г. Информация и самоорганизация: Пер. с нем. М. : Мир, 1993. 238 с.

⁵⁴ Мелик-Гайказян И. В. Информационные процессы и реальность. М. : Наука; Физматлит, 1998. С. 53.

генетический, синергетический. Любой из этих видов информации обладает изоморфностью свойств, они отличаются совокупностями операторов и носителей (механизмами реализаций целенаправленных действий).

Представление о природе информации обогатило определение Г. Кастлера, согласно которому информация есть случайный «запоминаемый» выбор варианта из множества достойных и равноправных⁵⁵. В основе такого определения лежит представление синергетики о конструктивности хаотических состояний. Благодаря этой и ряду других идей синергетики широкое распространение получили бифуркационные диаграммы. Точкой бифуркации определяются хаотическое состояние системы, которое обуславливается выбором одного из вариантов дальнейшего развития. Генерация информации, по мысли Мелик-Гайказян, происходит во время выхода состояния из первоначального хаоса. Система может самоорганизоваться на пути усложнения своей структуры, а может, наоборот свернуть на путь дезорганизации. Выбор делается, а соответственно, и генерируется информация, случайным образом в точке бифуркации⁵⁶.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Однако картина здесь до сих пор не является полной, ведь сгенерированная информация не просто где-то пребывает – происходит процесс рецепции (или в случае если речь идет о системах в живой природе – восприятия) информации. Очевидно, что процесс восприятия информации является необратимым, то есть неравновесным процессом. Рецепторная (воспринимающая информацию) система обладает свойствами диссипативной системы, повышая степень собственной упорядоченности. Благодаря воспроизведению информации, которая усваивается в неравновесной среде, создаются несимметричные структуры и

⁵⁵ Кастлер Г. Возникновение биологической организации: Пер. с англ. / Под ред. Л.А. Блюменфельда. М. : Мир, 1967. 90 с.

⁵⁶ Мелик-Гайказян И. В. Информация и самоорганизация (Методологический анализ). Томск: Изд. ТПУ, 1995. С. 9–33.

происходит отбор, регулируемый соответствующими правилами (примером чего могут служить законы термодинамики). Отсюда следует, что информационный процесс, идущий в сложной самоорганизующейся системе, в состав которой входят диссипативные структуры, обладает свойствами, характерными для объекта, изучаемого постнеклассической наукой.

Имеющие много составляющих, информационные процессы, вполне могут изучаться путем выделения стадий создания, передачи, восприятия, кодирования, хранения, использования информации. Разумеется, «элементарность» таких стадий будет иметь весьма условный характер в силу сложностей устойчивых связей меж ними: по завершении одной начинается другая, а информация в такие моменты видоизменяется. Такое описание информационных процессов становится возможным в рамках постнеклассической науки, для которой характерно описание нового, ранее не существовавшего как процесса.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Выделенные А. Н. Уайтхедом виды процессов (переход и сращение) предвосхитили переход философской мысли к системному подходу сквозь «призму» процессуальности. «Когерентность, которую стремится сохранить система, есть открытие того, что процесс, или сращение (copescence), какой-либо актуальной сущности влечет за собой другую из имеющихся актуальных сущностей»⁵⁷. Можно сказать, что это процесс, творящий новую реальность. «Ту креативность, в силу которой любой относительно завершённый актуальный мир есть по самой своей природе основание для нового «сращения», называют «переходом». Подобным образом благодаря переходу «актуальный мир» — это всегда относительный термин, указывающий на основание предполагаемых актуальных событий, служащих отправной точкой для нового «сращения»»⁵⁸. Итак, переход

⁵⁷ Уайтхед А. Н. Избранные работы по философии (Философская мысль Запада). 1990. С. 278.

⁵⁸ Там же. С. 297.

представляет собой восхождение от достигнутого (при помощи срачивания) к новой реальности, готовящий основания для следующего срачивания.

Обозначим основные этапы, которые проходят сложные самоорганизующиеся системы в соответствии с концепцией информационных процессов И. В. Мелик Гайгазян.

Во-первых, это процесс генерации информации. Новая информация, появляющаяся в системе в силу запоминаемого случайного выбора, появляется и обрабатывается в дальнейшем. Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Случайный выбор происходит при первичной необходимости принятия решения, необходимости реакции системы. Так, однажды у организма вырабатывается условный рефлекс, который в дальнейшем может быть закреплен, но перед этим он должен возникнуть хотя бы раз.

Во-вторых, происходит фиксация информации системой, когда запомненный выбор определяет последовательность будущих решений системы в дальнейших подобных ситуациях. Запоминание информации представляется необратимым процессом, имеющим неравновесный характер. Система, обладающая признаками диссипативности, способна к самостоятельному повышению упорядоченности процессов. На этапе запоминания созданная информация «усваивается» материальной составляющей системы, происходит ее «включение» в процессы, из хаотического состояния воссоздаются упорядоченные структуры. Так, запомненный выбор «определяет» место на поверхности земли, где в дальнейшем будет течь река – это непрерывный процесс, образующий глубокие каньоны в результате эрозии почвы.

В-третьих, информация готовится к передаче, то есть подвергается кодированию, чтобы в дальнейшем была возможность сохранить ее в долговременной памяти или передать по каналам связи. Кодировка может происходить в любой знаковой системе при помощи различных условных обозначений. Например, некоторые клеточные образования могут

взаимодействовать с различными химическими веществами, каждое из которых несет определенное сообщение, при этом реакция раздражения вызывается всегда, а значение имеет сигнальная составляющая.

В-четвертых, при передаче информации по каналам связи главной характеристикой становятся ее количественная характеристика. Информация может передаваться в долговременную память или для последующего считывания. Чем больше передается информации, тем в последующем меньше неопределенность, которая этой информацией «закрывается». Так, зная о каком-либо предшествующем событии, специалист принимает решения о последующих действиях, либо их отсутствии.

В-пятых, информация декодируется и считывается, либо хранится в долговременной памяти. Информация здесь выступает как процесс и результат планирования, своеобразная «инструкция» для эволюции структур. Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Благодаря декодированию, информация может быть воспринята и учтена при построении структуры. Так, развитие и рост организма происходит с использованием информации «закодированной» в молекулах ДНК и РНК.

В-шестых, происходит адаптация информации к текущей ситуации внешней среды, которая может меняться, пока информация пребывала в долговременной памяти или находилась в процессе кодировки / передачи / декодирования. Формируются алгоритмы, необходимые для определения ценности информации и целесообразности ее использования. Так, в результате неблагоприятных условий внешней среды, организм при сохранении целостности структуры может уменьшить ее размер прямо пропорционально качественным показателям ухудшения внешних условий.

В-седьмых, следует реакция системы на полученную информацию, то есть создается специальный «оператор», который, благодаря сращиванию, творит или изменяет существующую структуру системы. Так, в случае, если система находится в неустойчивом состоянии, и происходит переход от хаоса

к порядку, по началу оформляется образ этого нового порядка, к которому позднее стремится система.

В-восьмых, на основании созданного оператора следует набор направленных действий, нацеленных на приведение системы в точку-аттрактор. Информация может подвергаться редупликации, то есть происходит удвоение будущих вариантов оператором, информационный процесс переходит к следующему витку. Таких циклов может быть сколько угодно большое количество.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующим выводам. Остановимся на некоторых моментах данной схемы более подробно. Сращение (в терминологии А. Уайтхеда) включает в себя два процесса – генерацию и фиксацию информации. Переход подразумевает распад чего-то отдельно существовавшего и появление чего-то иного, обособленного от другого. В момент прохождения точки бифуркации системой выбирается лишь один из многих возможных вариантов развития. В этом же моменте из хаотического многообразия происходит генерация информации, фиксируемой системой в виде некоего кода. По истечении определенного временного промежутка происходит приближение к «целям» эволюции системы – аттракторам-структурам. Тогда и определяется ценность полученной информации. Выбор последовательности действий системы, сделанный в точке бифуркации, оказывает влияние на неустойчивость динамики целей системы. По сути, это результат сращения ряда факторов. Данная часть схемы отвечает определению, данному Г. Кастлером: случайным образом заполненный выбор можно описать как информацию. Однако данное определение соответствует не всему информационному процессу, но лишь его первоначальным стадиям. Это рождение новых структур, которые будут воздействовать на дальнейшее развитие системы.

Далее идет процесс кодирования информации. Он также включает в себя другие элементарные процессы, которые кодируют фиксируемую

информацию. Информацию можно записать на разных языках с помощью любой знаковой системы на любом носителе, то есть она обладает инвариантностью. Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Мелик-Гайказян говорит о трех каналах трансляции информации (синтаксическом, семантическом и прагматическом), по которым эта информация (благодаря инвариантности) передается, имея свою кодировку, декодировку, предварительную подготовку сигнала для сообщения по каналам связи к структуре реципиенту.

Также можно выделить трансляцию информации реципиенту и структуре, ответственной за ее сохранение. Основное значение здесь имеют количество информации, которое определяется при помощи, рассматриваемой в параграфе 1.1, формулы Шеннона и сама возможность передачи информации между носителями. Наконец, процессы сохранения информации (включая возможность ее «стирания»), где проявляется свойство изменчивости информации, относится к процессам, следующим за ее декодировкой и считыванием.

Вернемся к каналам трансляции информации. Процесс кодирования информации определяет границу между такими процессами «передачи и обработки» как сращение и переход. Здесь происходит «перекодировка» информации структурами, которые ее сохраняют, воспринимают и отчасти воспроизводят. После этого задаются параметры способа совершения действий, происходит их «планирование». Целью таких действий определяется ранее сделанный первоочередной выбор. Так формируется канал трансляции информации, задаются способы кодировки, декодирования и другие параметры. При описании процессов передачи информации нам необходимо обратиться к семиотическим методам.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. И. В. Мелик-Гайказян (с опорой на работы А. Н. Уайтхеда и Ч. Пирса) описывает основные цели изменения

семантического пространства для обнаружения практических уровней знаков (прагматический канал восприятия правил действия), смысла (семантический канал восприятия идей) и формы (синтаксический канал восприятия чувств). Все они работают на достижение конечного результата – состояния-аттрактора системы.

Процесс редупликации информации обеспечивает неограниченно долгое существование информации именно благодаря ее периодическому воспроизведению. Однако в процессе воспроизведения возможно и изменение информации, например, в силу изменений, происходящих в системе, где функционирует информационный процесс. Благодаря этому возникают «информационные дефекты», которые влияют на еще одно свойство информации – изменчивость, – реализуемое в адаптивной функции информации.

Приведенная нами модель информационного процесса И. В. Мелик-Гайказян позволяет продемонстрировать один из возможных вариантов структуры информационных процессов, идущих в сложных открытых системах. Эта модель предоставляет возможность обнаружить некоторые функции информации на определенных стадиях самоорганизующихся процессов.

Процессы создания, передачи, восприятия и сохранения информации включаются в системы, выступая механизмами, необходимыми для самоорганизации. Некоторые стадии этих процессов сравнительно самостоятельны (что и служит основанием для их выделения) создают условия для функционирования соответствующих подсистем. В целом, информационные процессы включены в движение системы к цели-аттрактору, достижению которой способствуют создаваемые «операторы».

Мы уделяем особое внимание концепции И. В. Мелик-Гайказян, поскольку она обладает значительными эвристическими возможностями – раскрывает процессуальную природу информации, указывает на

информационную составляющую самоорганизации, представляет схему структурирования информационных процессов.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Понятие «информация» является одним из самых часто употребляемых в философской и научной литературе XX – начале XXI веков. В этом мы видим одну из причин наличия огромного количества его трактовок. В нее мы включили четыре группы – математико-кибернетические, функционалистские, атрибутивистские концепции информации, отдельно выделили концепцию процессуальности информации, предложенную И. В. Мелик-Гайказян.

Нами был рассмотрен ряд концепций понятия «информация», упорядоченных при помощи предложенной типологии. Математико-кибернетические концепции существенно ограничены областью применения, и не обладают тем эвристическим потенциалом, который необходим для социального и гуманитарного знания (например, они полностью исключают категорию смысла при оперировании информацией). Мы не можем согласиться с функционалистскими трактовками информации потому, что они, трактуя информацию как функциональное понятие, лишают ее онтологического смысла. От атрибутивистских концепций наша трактовка информации отличается признанием значимости процессуальной составляющей, а не ее толкованием в качестве какого-либо атрибута. Наконец, признавая значимость концепции И. В. Мелик-Гайказян, мы указываем на факт того, что информационные процессы разнообразны и не сводимы к одному основанию.

Итак, под информацией в данном исследовании понимается проявление разнообразия, являющееся одним из факторов порядка.

Мы исходим из установки, согласно которой, разнообразие является онтологически значимой характеристикой, поскольку процесс

дифференциации сущего выступает одним из важнейших аспектов универсального процесса организации.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Информация универсальна, ее свойства не зависят от свойств конкретных физических носителей, но она может быть упорядочена и структурно представлена в разных видах в силу процессов, протекающих в той или иной системе.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что информация присутствует в объектах неорганической природы в потенциальном виде и не всегда может быть «актуализирована», как это происходит с информацией в биологических и социально-технических системах. В этих системах информация играет значительную роль при упорядочивании эволюционных процессов путем накопления или уничтожения информации.

Многообразие носителей информации является еще одним доказательством ее универсальности. Процессы передачи информации обеспечиваются благодаря этой универсальности в различных системах (системах открытых, поскольку закрытые встречаются редко), вне зависимости от природы носителей.

Такие процессы включаются в эволюцию систем, которые помогают им меняться, организовывая новые структуры, способные накапливать информацию, становящуюся их атрибутом или же меняющуюся впоследствии.

Глава 2. Информационно-устойчивые структуры в эволюционных процессах

2.1. Понятие «информация» в системе категорий постнеклассической онтологии

В данном параграфе речь пойдет о соотношении понятия «информация» с рядом наиболее важных категорий постнеклассической онтологии. Вначале нужно сделать важное замечание, касающееся трактовки того, что мы называем постнеклассической онтологией. Итак, под постнеклассической онтологией здесь понимается предельная универсализация знания, максимально упорядоченного на основе принципов рациональности, предложенных В. С. Степиным⁵⁹. Основными чертами постнеклассической рациональности являются:

- целостный, не-дискретный взгляд на мир, в том числе сквозь призму глобального эволюционизма;
- преобладание проблемно-ориентированных и междисциплинарных исследований в области физических, биологических и социально-технических систем;
- онтологически важной характеристикой исследуемых самоорганизующихся систем становится их историчность, в качестве особого компонента туда «включен» человек;
- в объем понятия «постнеклассической рациональности» мы, вслед за В. С. Степиным, включаем такие компоненты, как эвристика, неопределенность, интуиция, а также вполне прагматические характеристики – пользу, эффективность и др.

Постнеклассическая онтология понимается здесь как «онтология события». В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что событие обозначает границу, благодаря которой внешнее и внутреннее имеют место. Если обосновывать сущее как сущее (в его бытии) имея в виду бытие как референт, если бытие является «трансцендентальным

⁵⁹ Стёпин В. С. Теоретическое знание. М. : Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.

означаемым», (не исчерпывающим реферальную функцию), то событие представляет собой «...феноменологически говоря, интенциональность без интентума»⁶⁰ или, иными словами, направленность без предмета.

«Онтология события» (постнеклассическая онтология) осмысляет бытие, «присваиваемое» сущим, но не совпадающее с ним в событии. Здесь речь идет о «несхватываемости» бытия с момента попытки его осмысления, о его «укрытости» в сущем. «Событие — это не высшее всеохватывающее понятие, под которым можно расположить в определенной иерархии бытие и время. Логические отношения порядка здесь нам ничего не скажут. <...> Бытие исчезает в событии-присваивании»⁶¹. Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Принимая во внимание понятие онтико-онтологического различия, сформулированное М. Хайдеггером, можно смоделировать ситуацию направленности внимания на движение самой мысли, что порождает определенность сущего: «одно дело сообщить, повествуя о сущем, другое схватить сущее в его бытии»⁶².

Постнеклассическая онтология отличается от «предшествующих» онтологий рядом аспектов: во-первых, универсум, с которым сталкивается человек, не имеет заранее данного содержания: он «событиен», а понятие «мир-как-таковой» является «пустым», не наполненным четким объемом информации. Во-вторых, универсум не есть конструкция, с которой имеет дело «универсальный» познающий субъект, а всегда наполняется определенным «событийным» информационным содержанием. В-третьих, «информационное содержание» зависит от контекста, в котором случается событие (в дальнейшем мы будем описывать эти явления как «система» и «внешняя для системы среда»). Законы такого универсума будут вторичны по отношению к контексту события, «информационное наполнение»

⁶⁰ Кемеров В. Е., Керимов Т. Х., Грани социальности: постнеклассический взгляд. Екатеринбург, 1999. С. 217

⁶¹ Хайдеггер М. Время и бытие // Хайдеггер М. Разговор на проселочной дороге. М., 1991. С. 98.

⁶² Хайдеггер М. Бытие и время. Харьков, 2003. С. 56.

универсума будет одновременно представляться как нечто зависимое и определяющееся в конкретном событии и в тоже время универсум как нечто уже устоявшееся со всеми его элементами, структурой и законами. В частности, об этом говорит М. К. Мамардашвили, обозначая «первичный факт «открытого мира», а именно — *двушагово устанавливающегося* мира, в котором «истина», «закон» и тому подобное являются терминами языка последствий, а не абсолютного прообраза его устройства...»⁶³.

В постнеклассической онтологии важной составляющей является описание процессуальности события. Ее описание дает, в частности, А. Н. Уайтхед. Он так описывает виды развития, которые необходимы для изучения переменчивого мира: «первый вид становления внутренне присущ процессу конституирования отдельно существующего. Этот вид я назвал «сращением». Вторым видом является становление, благодаря которому прекращение процесса в случае формирования отдельно существующего конституирует это отдельно существующее как изначальный элемент конституирования других отдельно существующих, которые выявляются при повторении процесса.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Данный вид я назвал «переходом»⁶⁴. Иными словами, в результате сращения возникает нечто отдельное, переход же подразумевает, с одной стороны, остановку процесса при формировании некоего первоначального элемента, и цепь изменений, когда это первичное нечто является источником других изменений для чего-то иного, с другой.

Именно в силу сращения формируется «индивидуальное единство» Вселенной. Оно есть результат появления нового явления в силу «подчинения» других явлений. Термин «явление» (уайтхедовская «вещь») здесь мы употребляем в качестве синонима для обозначения категории

⁶³ Мамардашвили М. К. Стрела познания: набросок естественно-исторической гносеологии. М., 1996. С. 73.

⁶⁴ Уайтхед, А. Н. Избранные работы по философии / Пер. с англ. Общ. ред. и вступ. ст. М. А. Кисселя. М. : Прогресс, 1990. С. 296.

сущности. Сращивание есть способность «...быть одной из тех «многих» вещей, которые находят нишу для новой отдельной вещи»⁶⁵. Иными словами, происходит событие, когда бытие не схватывается нами, но мы видим сущее, актуализированное именно в этом событии.

Акт сращения можно назвать актуальным событием, а креативность, в силу которой любой завершённый актуальный мир есть основание нового сращения, можно определить как переход.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу.

Представляется необходимым отметить, что в рамках постнеклассической онтологии (онтологии события) категория «сущность» определяется ни по образцу аристотелевского «единичного сущего» (ум-перводвигатель)⁶⁶, ни в духе субстанции Боэция, которая «...служит неким подлежащим для других акциденций»⁶⁷, ни как то, что выражается в дефиниции, которая объемлет родовые, но не индивидуальные основания⁶⁸ (Фома Аквинский), ни как кантовскую субстанцию, отвечающую за тождественность всего существующего («Признак устойчивости именно и есть то основание, благодаря которому мы применяем к явлениям категорию субстанции...»)⁶⁹. Категория сущности предполагает необходимый для описания и/или понимания части универсума событийный объем информации, то, что впишет сущность в рамки «мира-события», «очертит» его границы.

Описание постнеклассической онтологии невозможно без системы категорий (предельно общих понятий, выражающих наиболее существенные отношения в исследуемых системах), или как выразился

⁶⁵ Уайтхед, А. Н. Избранные работы по философии / Пер. с англ. Общ. ред. и вступ. ст. М. А. Киссея. М. : Прогресс, 1990. С. 297

⁶⁶ Аристотель. Метафизика. Государственное социально-экономическое издательство. М., 1934. С. 12.

⁶⁷ Боэций. Против Евтихия и Нестория // Боэций. Утешение философией. М. : Наука, 1996. С. 139.

⁶⁸ См.: Фома Аквинский. Сумма против язычников. Долгопрудный: Вестком, 2000. 463 с.

⁶⁹ Кант И. Критика чистого разума. СПб. : Тайм-аут, 1993. С. 150

М. К. Мамардашвили «органов онтологии»⁷⁰. Однако эта задача выходит за рамки нашей работы. Поэтому мы сосредоточимся на понятии «информация» и наиболее важных, с нашей точки зрения, категориях, которые помогут в полной мере его прояснить.

Нам представляется обоснованным, что, поскольку феномены, так или иначе связанные и с информацией, сегодня исследуются разными областями научного знания, понятие «информация» имеет общенаучный статус.

В постнеклассической онтологии «информация» приобретает статус категории, что подтверждается рядом важных обстоятельств. Во-первых, информация представляет собой способ существования. Мы можем говорить о том, что нечто существует как информация, предстает пред нами и/или воспринимается нами как информация. Во-вторых, эти проявления информации разнообразны, более того, информация есть проявление возможных вариантов разнообразия. Разнообразие говорит и о том, что «объем понятия» в данном случае широк и включает в себя множество родовидовых связей. В-третьих, категория «информация» рассматривается нами как упорядочивающее начало, как то, что организует структурообразующие процессы. Это является достаточными основаниями для того, чтобы трактовать информацию как категорию постнеклассической онтологии.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с иной стороны. Важными для трактовки категории «информация» являются такие фундаментальные категории, как «материя» и «энергия». Еще Аристотель в своей «Метафизике», ведя поиск «знания о первопричинах причин», указывает, что философы, предшествовавшие Сократу, считали материю не-сотворимой: «...из тех, кто первые занялись философией, большинство считало началом всех вещей одни лишь начала в виде материи: то, из чего состоят все вещи, из чего первого они возникают и во что в конечном счете разрушаются, причем основное существо пребывает, а по

⁷⁰ Мамардашвили М. А. Органы онтологии. – М.: Ин-т философии АН, 1986. [Электронный ресурс]. URL: http://philosophy.ru/library/mmk/mamard_organy.html (дата обращения: 24.06.2019).

своим свойствам своим меняется, – это они считают элементом и это – началом вещей. И вследствие этого они полагают, что ничто не возникает и не погибает, так как подобная основная природа всегда сохраняется...»⁷¹. Под материей понимается субстанция, которая обладает рядом физических характеристик (протяженность, плотность, вес и т. д.).

Аристотель описывает энергию так: «А имя энергии (реальной действительности), (обычно) соединяемое с энтелехией (осуществленностью), перешло и на другие случаи, скорее всего, от движений: ведь за реальную действительность больше всего принимается движение»⁷². Так, Аристотель вводит термин «энергия» (вместе с энтелехией) для разграничения актуальной действительности вещей и их потенциальной возможности. Мы под энергией понимаем субстанцию, благодаря которой материя получает актуальный набор физических характеристик.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Начиная с античной эпохи, философская традиция разделяла все, что существует на два класса, обладающих различными онтологическими характеристиками: материальные объекты, имеющие субстрат, материальный носитель, тело, и идеальные объекты, таковых не имеющие. Первый класс объектов может исследоваться эмпирически, поддаваться познанию как феномен. Объекты второго класса могут быть познаны (если такое в принципе возможно) рационально, с помощью усилий разума, и не подлежат эмпирической идентификации. Примерами представлений о принципиальном различии таких форм существования могут быть представления о различных «мирах», которые сложились в ряде философских систем, как например, «мир вещей» и «мир идей» у Платона⁷³. Результатом такого «миропостроения» стала онтологическая пропасть между

⁷¹ Аристотель, *Метафизика* Государственное социально-экономическое издательство. М., 1934. С. 23

⁷² Аристотель, там же. С. 152.

⁷³ Платон. *Диалоги. Тимей* // *Философское наследие*. Т. 98. М., 1986. 607 с.

материальными и идеальными объектами. Представление о существовании двух «полюсов» бытия доминирует в классической онтологии, но известны попытки связать их онтологическими иерархиями, такими как преемственная лестница творений Аристотеля или градация потенциалов Шеллинга⁷⁴. Как отмечает Е. С. Узкова, трактовка категории «энергия», встречающаяся в трактатах Аристотеля, претерпела множество изменений в более поздние периоды. В настоящее время в естествознании господствуют представления об энергии как о физической величине, в то время как философский потенциал этой категории остается не раскрытым⁷⁵. Поэтому нам представляется важным вернуться к трактовкам Аристотеля, дополнив их новыми смыслами, актуальными для современной ситуации.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Постнеклассическая онтология дополняет классическое противопоставление материального и идеального введением третьего концепта – виртуальности. Виртуальность – это особый способ существования, обладающий свойством «недопроявленности»⁷⁶. Так, «виртуальный» протон в исследуемой реальности это объект, наделенный большей частью тех же характеристик, что и «физический» протон, но не удовлетворяющий ряду существенных условий и не учитывающий эти ограничения, например касательно его энергии или массы. Можно говорить и о других свойствах виртуальности – относительной кратковременности существования, переходности и способности воздействовать на реальность.

О. И. Елхова, описывает сущность виртуальной реальности с точки зрения сетевого подхода следующим образом: «под виртуальной реальностью <...> понимаются коммуникативные процессы сетевого

⁷⁴ Шеллинг Ф. Сочинения в 2-х т. Т. 1. М., 1987. 637 с.

⁷⁵ Узкова Е. С. Категория «энергия» и ее современное понимание в научно-философской картине мира: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. филос. наук: 09.00.01 – [Электронный ресурс]. URL: e-catalog.nlb.by/Record/BY-NLB-br341791. (дата обращения: 21.09.2017).

⁷⁶ Хоружий С. С. Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности антропологии. М., 2005. 151 с.

взаимодействия, всецело не принадлежащие ни сфере субъекта, ни сфере объекта, устойчиво функционирующие, но не поддающиеся концептуальной репрезентации»⁷⁷.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что В. В. Афанасьева приводит иерархию онтологических уровней виртуальности:

- природный («виртуальные» частицы и движения);
- технологический (симулякры – продукты деятельности высоких технологий);
- культурный (образы, формируемые литературными, художественными и др. произведениями, научные теории, модели и т. д.);
- психологический (сны, гештальты, измененные состояния сознания и др.)⁷⁸.

Можно предположить, что виртуальное есть промежуточное состояние между материальным и идеальным, где идеальный объект является невоплощенным, а материальный – вполне осязаемым. Нам же представляется, что виртуальное напрямую связано с информацией, а виртуальные объекты – информационно-устойчивые структуры (о них речь пойдет ниже) – модусы информации. Так возможность и способы сохранения информации будут влиять на изменения состояний и траекторий развития в сложных самоорганизующихся системах. Например, воплощение вполне виртуального объекта – проекта гидроэлектростанции (представляющего собой информационно-устойчивую структуру) – может оказать колоссальное воздействие на всю сложную экосистему целого региона.

Предикаты «виртуальный» и «информационный» в каком-то отношении близки, но обладают важным смысловым различием:

⁷⁷ Елхова О. И. Виртуальная реальность коммуникации // Известия российского государственного университета им. А. И. Герцена. 2010. № 137. С. 63.

⁷⁸ Афанасьева В. В. Тотальность виртуального. Саратов, 2005. 103 с.

виртуальность описывает многообразие возможностей, а информация, скорее, делает акцент на форме исследуемого объекта или процесса.

Еще одной важной категорией, связанной с информацией, является категория процесса. Процесс трактуется нами как последовательная смена состояний системы. Такая трактовка процесса позволяет говорить о течении информационных процессов и процессуальной природе информации. Мы считаем, что любое существующее в реальности проявление информации происходит в каком-либо процессе. Что же касается *представлений* об информации, то здесь дело обстоит следующим образом: информация может представлять собой нечто статичное только в исследовательской модели, то есть в виртуальном объекте. А виртуальный объект сам по себе – проявление информации, следовательно, динамичен и процессуален.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Важным представляется вопрос о роли, которую информация играет в эволюционных, в том числе, аутопоэтических процессах. Например, нервная система сама способна составлять представление о мире, так как именно состояние нервной системы определяет, что будет считаться возмущением и какие критерии его вызывают⁷⁹. Нам представляется, что, создаваясь и накапливаясь, информация участвует в процессах накопления наследственных признаков, последующих изменениях в них, в отборе наиболее устойчивых вариантов развития приемлемых для эволюции сложных самоорганизующихся систем.

Итак, информация представляет собой способ существования. Мы исходим из установки, в соответствии с которой, нечто может участвовать в процессах глобальной эволюции не иначе как посредством одного из трех способов – в виде материи, энергии или информации⁸⁰. Согласно известному высказыванию Н. Винера, последняя не сводима ни к первой, ни ко второй.

⁷⁹ Матурана У., Варела Ф. Древо познания: Биологические корни человеческого понимания / Пер. с англ. Ю. А. Данилова. М.: Прогресс-Традиция, 2001. 224 с.

⁸⁰ Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и в машине. 2-е изд. М., 1968. С. 201.

Соответственно, нечто существует как информация, предстает перед исследователями и/или воспринимается как информация.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Мы полагаем, что информация есть категория постнеклассической онтологии, трактуемая нами как проявление возможных вариантов разнообразия. Информация может проявляться в виде виртуальных объектов (модусов информации), например, в качестве информационно-устойчивых структур (важных элементов эволюции самоорганизующихся систем, которые обеспечивают поддержание баланса и устойчивости). Информация участвует в эволюционных процессах путем формирования и разрушения таких виртуальных объектов.

2.2. Применение методологии глобального эволюционизма для анализа информационных процессов

В проведении нашего исследования, мы исходим из парадигмы глобального эволюционизма, который трактуется нами как один из вариантов построения постнеклассической онтологии.

Глобальный эволюционизм, объединяющий в понятии «коэволюция» эволюцию биологических видов и постепенное развитие с течением времени культуры человечества, распространяет действие эволюционных процессов на многие области научного знания. Глобальный эволюционизм описывает единый процесс эволюции – от формирования химических элементов до возникновения человеческой цивилизации. Объединение эволюции биологической и эволюции социальной было предложено еще В. И. Вернадским, связывающим эти процессы с появлением на Земле человека: «с появлением на нашей планете одаренного разумом живого существа, планета переходит в новую стадию своей истории. Биосфера переходит в ноосферу»⁸¹. В. И. Вернадский выводит принципы, согласно

⁸¹ Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии // Труды биогеохим. лаб. Т. 16. М., 1980. С. 260.

которым Мир обретает начало во времени, а уровни организации материи приобретают иерархически образованную структуру по пути усложнения: элементарные частицы, атомы, молекулы и т. д.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Сходных воззрений придерживался и Т. де Шарден, считавший, что развитие Вселенной происходит из «семян», брошенных в Мир Богом: «неслиянно и нераздельно Бог, настоящий христианский Бог, заполнит на ваших глазах Вселенную. Вселенную, нашу сегодняшнюю Вселенную, Вселенную, которая ужасала вас своей враждебной необъятностью или своей языческой красотой. Подобно тому, как луч света проникает в кристалл, Он пронзит бесчисленные уровни бытия и станет для вас совершенно реальным и действенным – совсем близким и очень далеким одновременно»⁸².

В полной мере глобальный эволюционизм получил свое развитие в рамках синергетики в работах И. Пригожина, И. Стенгерс, Э. Янча, Н. Н. Моисеева и ряда других авторов.

Так, в работе И. Р. Пригожина и И. Стенгерс. «Порядок из хаоса» принципы эволюции распространяются на законы природы, причем не только на макроуровне, но и на уровне элементарных частиц: «имеется возможность установить эволюционную парадигму в физике, причем не только на макроскопическом, но и на всех уровнях описания»⁸³. Эволюционная парадигма охватывает теперь и «...изолированные системы, эволюционирующие к хаосу, и открытые системы, эволюционирующие ко все более высоким формам сложности»⁸⁴.

В. Эбелинг и Р. Файстель интерпретируют эволюционный процесс как спираль, включающую в себя самоорганизующиеся циклы. Циклы проходят три стадии: во-первых, в силу внешних и внутренних причин устойчивая система начинает проявлять признаки изменчивости; изменчивость запускает процессы структурообразования (включая и информационные процессы); в-

⁸² Тейяр де Шарден П. Божественная Среда // Символ. Париж, 1990. № 23. С. 12.

⁸³ Пригожин И. Р., Стенгерс И.М., Порядок из хаоса. Прогресс, 1986. С. 369.

⁸⁴ Там же. С. 369.

третьих, система вновь приходит в устойчивое состояние, пока все не начнется по следующему кругу⁸⁵.

В соответствии с предположениями датской исследовательской группы, работавшей под руководством П. Бака, такие критические состояния эволюционных систем признавались особенно «ценными», поскольку такие системы регулируются только критическими условиями, то есть обладают «самоорганизующейся критичностью»⁸⁶.

Некоторые исследователи предполагают, что самоорганизация – свойство исключительно систем живой природы. Однако с таким положением сложно согласиться. Приведем аргумент в пользу того, что самоорганизация свойственна не только системам живой природы, но и распространена в мире неживого.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу.

В одной из своих работ С. П. Курдюмов и Е. Н. Князева излагают действие антропного принципа⁸⁷, который напрямую связан с зарождением Вселенной: сложность наблюдаемых во Вселенной процессов «определена очень узким диапазоном сечения первоначальных элементарных процессов и значениями фундаментальных констант. Если бы сечение элементарных процессов в эпоху Большого взрыва было бы, скажем, немного выше, то вся Вселенная «выгорела» бы за короткий промежуток времени»⁸⁸.

Таким образом, для того, чтобы сегодня на макроуровне существовали сложные самоорганизующиеся системы, на микроуровне изначально все процессы должны были протекать очень избирательно, следовательно, в таких системах уже присутствует предпосылка к самоорганизации. К сложным самоорганизующимся системам ведет очень узкий эволюционный

⁸⁵ Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос: синергетика эволюции. – М.: Институт компьютерных исследований, 2005. С. 70–78

⁸⁶ Bak, P, Chen, K. Selbstorganisierte Kritizität. Spektrum der Wissenschaft Marz. 1991. 231 p.

⁸⁷ Князева Е. Н., Курдюмов С. П. - Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомыры СПб. : Алетейя 2002. 404 с.

⁸⁸ Там же. С. 54.

коридор. Если «взбираться» по эволюционной лестнице, где формы имеют тенденцию к усложнению, то это означает реализацию все более маловероятных событий.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны.

Ряд исследований⁸⁹, посвященных алгоритмам эволюции, показал, что восхождение по эволюционной лестнице происходит преемственно и непрерывно. Атом, как элементарная частица, появившаяся на ранних этапах развития Вселенной, стал компонентом во всех находящихся на вершине иерархии уровнях мироустройства (в том числе и человека). Сознание рассматривается как основной инструмент приспособления человека к условиям окружающей среды. Между тем, примитивнейшее изготовление и использование орудий труда может быть найдено у насекомых, птиц и млекопитающих⁹⁰. Представляется обоснованным допустить обобщение о том, что любым феноменом в рамках эволюции проходит путь восхождения. На этом пути феномен приобретает эмерджентные свойства, подвергается количественному и качественному изменениям. Однако при этом сохраняется старое, пусть лишь и в виде следов предыдущих состояний. Этим и ряду других обстоятельств обязана своим возникновением парадигма глобального эволюционизма, утверждающего, среди прочего, роль информации как одной из фундаментальных переменных миропорядка.

Как известно, в теле человека существует масса процессов, проходящих без прямого участия головного мозга, и для описания которых понятие информации применяется в целях объяснения ряда особенностей их функционирования. Например, нейроны (как разновидность нервных клеток)

⁸⁹ См, например, Попов В. П., Крайнюченко И. В. Человек, жизнь, будущее. Эссенцуки, ЕИУБиП, 2002. 99 с.

Попов В. П., Крайнюченко И. В. Эволюция, информация и управление. – Эссенцуки, ЕИУБиП, 2002. 254 с.

Попов В. П., Крайнюченко И. В. Глобальный эволюционизм и синергетика ноосферы. Ростов-на-Дону. АПСН СКНЦ Вил, 2003. 333 с.

⁹⁰ Дольник В. Р. Вышли мы все из природы. М. : «Linka press», 1996. 328 с.

осуществляют получение, обработку и передачу информации, в том числе и вне головного мозга⁹¹.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Всякая иммунная система обладает способностью распознавать «неприятеля» и предпринимать действия, необходимые для его уничтожения. Можно привести массу других примеров, но и этих довольно, чтобы понять: информация – фундаментальное понятие для всех живых систем. Она является непременным атрибутом всего живого. Всем живым существам свойственно принимать и обрабатывать информацию. Так даже простейшие многоклеточные – медузы – ощущают в окружающей среде приближение шторма и отплывают из прибрежных вод. Ну а пресмыкающиеся и представители семейства кошачьих заранее предчувствуют приближения сейсмических колебаний (землетрясений).

Обратимся теперь к феноменам из мира неживой природы, где также можно обнаружить присутствие информации. Для нас интерес представляют процессы гетерогенного катализа, при которых молекулярными скоплениями твердых тел опознаются в хаосе газовых смесей определенные атомы, подверженные избирательным химическим реакциям⁹².

Сходными свойствами обладают и природные минералы естественного происхождения, например, глины. По одной из гипотез, протобионты имели своим субстратом именно их⁹³.

В атмосфере и океанах нашей планеты постоянно происходят процессы, связанные с турбулентностью. Это случается, в том числе, благодаря циркулированию информации, благодаря наличию отрицательных и положительных обратных связей. Отрицательная обратная связь представляет собой реакцию системы на воздействие внешней среды,

⁹¹ Боген Г. Современная биология. М. : Мир, 1970. 413 с., Трошин А. С., Трошина В. П. Физиология клетки. М. : Просвещение. 1979. 119. с., Хьюбел Д. Мозг, М. : Мир 1984. 250 с.

⁹² Чирков Н. М., Матковский П. Б., Дьячковский Ф. С. Полимеризация на комплексных металлоорганических катализаторах. М.: Химия, 1976. 416 с.

⁹³ Кернс-Смит. А. Дж. Первые организмы.// В мире науки, 1985. №8. С. 46 –55.

которая заставляет систему вернуться в состояние равновесия, приводит к ее стабилизации.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что положительная обратная связь – это реакция системы на воздействие внешней среды, которая ведет к уходу системы из состояния равновесия. Положительная обратная связь представляет собой важный элемент в моделировании автокаталитических процессов, имеющих самую разную природу. В частности, в химических реакциях автокаталитические механизмы исследовались научным коллективом под руководством И. Пригожина. Они «... связаны с особыми молекулярными структурами и особой реакционной способностью определенных компонентов, что и позволяет таким системам переходить в новые состояния путем усиления (или ослабления) влияния слабых возмущений»⁹⁴. Скажем, наличие в определенной точке пространства некоторого количества вещества «... может увеличивать скорость его собственного производства. По существу, это кажущееся экзотическим явление обычно в любом процессе горения благодаря присутствию свободных радикалов – чрезвычайно активных молекул с неспаренным электроном, которые, реагируя с другими молекулами, приводят к дальнейшему увеличению количества свободных радикалов и тем самым к самоускоряющемуся процессу»⁹⁵. Логичным было бы предположение, что в рамках такой открытой системы способно изменяться и количество информации, однако ни подтвердить это, ни опровергнуть, не представляется возможным.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Э. Янч в одной из своих работ говорит, что «эволюция, по крайней мере, в области живого, по существу представляет собой процесс обучения»⁹⁶. Современное естествознание, применяет к изучению

⁹⁴ Николас Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение: Пер. с англ. М., 1990. С. 29.

⁹⁵ Там же. С. 23–24.

⁹⁶ Iantsch E. The self-organizing Universe: Scientific and hu-man implications of emerging paradigm of evolution. Oxford ets.: Pergamon press, 1980. P. 7.

эволюционных процессов более тонкий подход, учитывающий число степеней свободы, которым располагает система. Эта свобода является необходимым условием для самоопределения системой своих собственных параметров порядка в заранее заданных условиях. Для Янча эволюция остается открытым процессом. Причем эта открытость имеет место и в отношении «правил игры», и в отношении продуктов эволюционных процессов.

Янч дает убедительное описание того, как попытки применения фундаментальных принципов самоорганизации, которые были обнаружены на уровне простейших химических и доклеточных систем, к эволюции на более высоких уровнях, привели к весьма реалистичным описаниям динамики биологических и социокультурных систем. Внимание исследователей концентрируется не только на протекающих во времени эволюционных процессах, но и на аспектах, которые Янч называет «горизонтальными» – коммуникациях, симбиозах, коэволюции⁹⁷. Даже такая сложная система как «биосфера + атмосфера» сейчас может быть представлена в качестве самоорганизующейся и саморегулируемой⁹⁸. Эволюция в нашем понимании становится результатом взаимодействия и случайности, и необходимости, при этом необходимость вводится системой ограничений, которые, в свою очередь, имеют эволюционную природу⁹⁹. Биохимическая, биосоциальная и социокультурная эволюция рассматриваются нами как «...связанные гомологическими, а не просто аналогичными принципами»¹⁰⁰. Такой подход представляется нам

⁹⁷ Iantsch E. The self-organizing Universe: Scientific and human implications of emerging paradigm of evolution. Oxford ets.: Pergamon press, 1980. P. 7.

⁹⁸ Margulis K., Lovelock J. Biological Modulation of the Earth's Atmosphere // Icarus. 1974. P. 21.

⁹⁹ Biedl R. Die Strategie der Genesis: Naturgeschichte der realen Welt. Munchen-Zurich, 1976. 381 p.

¹⁰⁰ Iantsch E. The self-organizing Universe: Scientific and human implications of emerging paradigm of evolution. Oxford ets.: Pergamon press, 1980. P. 8.

оправданным, если исходить из тезиса, что Вселенная развивалась и развивается из единого начала.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Описывая механизмы эволюции, Н. Н. Моисеев отмечает: «при переходе через бифуркационное состояние система как бы забывает (или почти забывает) свое прошлое. В этой точке происходит как бы разветвление путей эволюции. В силу вероятностного характера перехода через это пороговое состояние обратного хода эволюции уже нет <...>. Время, как и эволюция, приобретает направленность, необратимость»¹⁰¹.

В ходе изучения эволюционных процессов мы сталкиваемся с важнейшей их составляющей – информационными процессами. Не о них ли говорит Н. Н. Моисеев, описывая «забывание» системой своих состояний после прохождения точки бифуркации? А Янч говорит о том, что принцип «порядок через флуктуацию» (этот принцип, по Э. Янчу, лежит в основе «когерентной эволюции») требует нового понимания информации, основанного на внесении дополнительных новаций. Кроме того, в области самоорганизующихся систем информация также получает способность к самоорганизации, благодаря чему появляется новое знание¹⁰².

А. Д. Урсул, давая описание концепции современного глобального эволюционизма, вводит термин «супермагистраль» (главная прогрессивная ветвь развития во Вселенной). «Для супермагистрали характерен «сохраняющий» <...> тип прогрессивного перманентного развития, когда, например, отдельные, выбранные по тем или иным обстоятельствам биологические или социальные системы в ходе эволюции сохраняются и

¹⁰¹ Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера М. 1990. С. 46.

¹⁰² Iantsch E. The self-organizing Universe: Scientific and human implications of emerging paradigm of evolution. Oxford ets.: Pergamon press, 1980. P. 50–53.

продолжают свое существование через самоорганизацию после очередной бифуркации»¹⁰³.

Подход, в рамках которого он работает, А. Д. Урсул называет «информационно-синергетическим». В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что, по его мнению, такой подход «наиболее адекватно отражает идею глобального эволюционизма, соединяя в единое целое ныне происходящие процессы глобальной эволюции и такие же процессы в прошлом и будущем»¹⁰⁴.

Информационно-синергетический подход признает ценность информации важнейшей характеристикой. Действительно, структуры-аттракторы, к которым идут процессы в открытых нелинейных системах, по сути, представляют собой цели эволюции. Если есть цели, то встает вопрос и о ценности информации, так как ценность информации связана с достижением благодаря ей определенной цели. Без цели не будет и ценности, ведь вопрос о ценности информации ставится только после того как сформировалось представление о цели. Если цель можно истолковать как нечто объективное, то возникает объективность и ценности информации¹⁰⁵.

Как отмечает Н. В. Бряник, «информация как универсальный признак постнеклассических систем – это нединамическая физическая характеристика внутреннего времени, запечатлевающегося в структурах порядка и функционирования системы»¹⁰⁶. Информационный критерий приобретает статус универсального. По мнению Н. В. Бряник, в синергетической картине мира информационная составляющая связывается с внутренним временем системы. Внутреннее время системы конструируется ею самой, эволюция же представляет собой «овременение пространства»,

¹⁰³ Урсул А.Д., Урсул Т.А. – Универсальный (глобальный) эволюционизм и глобальные исследования // Философская мысль № 01, 2012. С. 46–101.

¹⁰⁴ Там же. С. 46–101.

¹⁰⁵ Чернавский Д. С., Синергетика и информация. М., 1990. 105 с.

¹⁰⁶ Бряник Н. В. Философский смысл картины мира постнеклассической науки // Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской академии наук. 2014. Т. 14. Вып. 4. С. 17.

когда внутренний порядок (внутреннее время системы) образуется из хаоса¹⁰⁷.

По мнению А. Д. Урсула, на магистральном пути эволюции происходит своеобразный отбор, когда «пройти» по этому пути получают шанс лишь структуры, идущие по пути усложнения и обогащения своего информационного содержания. Это требование обусловливается наличием странного аттрактора, который оказывает позитивное влияние на процесс формирования самоорганизующейся структуры. «Некоэволюционные» структуры после прохождения фазы бифуркации разрушаются, а «коэволюционирующие» сохраняются и получают возможность продолжить «эстафету» по сужающемуся коридору на «супермагистрали» глобальной эволюции.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. На такой супермагистрали происходит постоянное накопление информационного содержания самоорганизующихся систем, что, по мнению ряда исследователей, играет определяющую роль для дальнейших процессов развития, обуславливая не случайный, но комбинаторный ход эволюции. Этот принцип А. Д. Панов называет «эволюционным консерватизмом» и считает его базовым вариантом основных эволюционных закономерностей¹⁰⁸.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. А. Д. Урсул, используя пространственную метафору, разделяет коэволюцию (эволюционную супермагистраль) на два этапа («направления, рукава»). Он связывает это разделение с влиянием «тяготеющей темной массы», плотность которой снизилась до современных значений и в нашей Вселенной стали преобладать силы «антигравитационной темной энергии». Проведение временной границы

¹⁰⁷ Бряник Н. В. Философский смысл картины мира постнеклассической науки // Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской академии наук. 2014. Т. 14. Вып. 4. С. 5–21.

¹⁰⁸ Панов А. Д. Инварианты универсальной эволюции и эволюция в Мультиверсе // Универсальная эволюция и глобальные проблемы. М. : ИФ РАН, 2007. С. 76–77.

между периодами А. Д. Урсулом связывается с эволюцией звезд, в которых появляются тяжелые химические элементы (в дальнейшем эти элементы перестают нуждаться в условиях, при которых создавались, и могут существовать независимо от них, в частности, на планетах, где эволюционные процессы протекают наиболее активно).

Первый этап берет свое начало от Большого Взрыва (около 13,8 млрд. лет назад) и продолжается до образования звезд. Эволюционные процессы замедляются, поскольку не требуется внешних (в пространственном смысле) источников энергии. Рост информационного содержания здесь приводит к снижению устойчивости структур.

Второй этап (от начала доминирования антигравитации, около 7 млрд лет назад до наших дней) характеризуется формированием саморазвивающихся открытых систем, в которых протекают сложные нелинейные процессы. После зарождения жизни в таких системах (рассмотрение проблем появления жизни и ее наличия за пределами Земли выходят за рамки нашего исследования) рост информационного содержания стал оказывать существенное влияние на скорость усложнения (то есть течения эволюционных процессов) и устойчивость эволюционирующих структур.

Два этапа глобальной эволюции хронологически соприкасаются и время «переходного периода» называется исследователями «слабым консервативным переходом»¹⁰⁹. Он характеризуется существенным снижением стабильности эволюционирующих систем.

Для понимания роли, которую играет информация в глобальных процессах коэволюции, представляется важным обратиться к работам М. Эйгена. По мнению Н. Н. Моисеева, лишь М. Эйген создал обоснованную

¹⁰⁹ Панов А. Д. Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI). М.: ЛИБРОКОМ, 2008.

математическую модель аутопоэтической системы, раскрывающую эволюцию миологических макромолекул¹¹⁰.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу.

В целом концепция была разработана в 1970–1971 гг. У. Матураной и Ф. Варелой. Аутопоэтическими они называют «системы, которые, в качестве единств, определяются как сети производства компонентов, которые (1) рекурсивно, через свои интеракции, генерируют и реализуют сеть, которая производит их; и (2) конституируют, в пространстве своего существования, границы этих сетей как компоненты, которые участвуют в реализации сети»¹¹¹.

Нас, однако, интересует описание роли информации в глобальных эволюционных процессах у М. Эйгена. Говоря об эволюции, Эйген указывает, что чем больше информационное содержание, тем отчетливее разделение эволюции на два процесса: отбор среди заселенных альтернативных состояний и эволюцию отобранных в ходе эволюционных процессов состояний. Так все информационное содержание генома человека хранится в 10^{10} нуклеотидах, и эволюция при этом сделала свой выбор одного из нескольких вариантов из $4^{10^{10}}$ возможных, включая и вырожденные варианты¹¹².

Решающим фактором эволюции является использование информации, ассоциируемой с высокой «селективной ценностью» вида, а экономия энергии при этом играет только вторичную роль. Такая информация имеет значение, только если она способна сохраняться на протяжении длительных процессов. Существование этой информации может подразумевать, по Эйгену, информацию предшествующую, из которой она произошла. Таким образом, информацию можно разделить на два вида: первичную, которая

¹¹⁰ Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера М., 1990. С. 22

¹¹¹ Maturana H. Autopoiesis // Autopoiesis: A theory of living organization. New York: North Holland, 1981. P. 21.

¹¹² Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М. : Мир. 1973. С. 192–193.

обеспечивает свое собственное воспроизведение и изменения системы к состоянию большей безопасности (этому состоянию соответствует и большая избыточность энергии), и вторичную, не являющуюся важной для воспроизведения системы, а также содержащую «инструктивный коррелят», описывающий характеристики системы, которых система лишится в скором времени.

Отбор (как механизм эволюции) ведется при наличии постоянных селективных ограничений. Это процесс, при котором «средняя продуктивность оптимизируется путем достижения высшей селективной ценности, имеющейся в популяции носителей информации при данных условиях среды»¹¹³. В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что селективная ценность является характеристикой набора качеств носителей информации, которые определяют их шансы на выживание и сохранение наиболее приспособленного к условиям окружающей среды (устойчивого) состояния.

Эволюционные процессы приводят к преобразованию биосферы в ноосферу. В. И. Вернадский расценивает ноосферу как новое геологическое явление на нашей планете. «Ноосфера – последнее из многих состояний эволюции биосферы в геологической истории – состояние наших дней»¹¹⁴. «Объединенное человечество» становится не только движущей силой геологических процессов, но и важной составляющей коэволюции. Соответственно, значение информационных процессов в истории человечества также становится важным для понимания эволюции. При этом важным обстоятельством является наличие технологий работы с информацией – от использования звуковых сигналов (при помощи голоса или извлечения звуков какими-либо предметами) для оповещения сородичей о каком-либо важном событии до различных манипуляций с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

¹¹³ Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М. : Мир. 1973. С. 194.

¹¹⁴ Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. Айрис пресс, М., 2004. 482 с.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. В современных философии и науке много внимания уделено вопросам влияния информации на развитие общества. Рассмотрим вкратце работы ряда исследователей (Г. Иннис, М. Маклюэн, Э. Тоффлер), которых формально не причисляют к глобальному эволюционизму, но чьи труды можно рассматривать в контексте данной парадигмы. Так, Г. Иннис предполагает, что социально-экономическое и политическое развитие общества находится в зависимости от технологий работы с информацией (коммуникационных технологий). А сами технологии он ставит в зависимость от материала, из которого изготавливается носитель информации. Иннис выделяет два типа технологий работы с информацией – пространственно-ориентированные и временно-ориентированные. Во временно-ориентированных технологиях для работы с информацией используется дорогой и сложный в производстве материал – глина, пергамент и т. п. Эти технологии предназначены для фиксации, передачи, обработки и сравнительно длительного хранения небольшого количества социально значимой информации. Пространственно-ориентированные технологии предполагают использование более дешевых и простых в использовании материалов, таких как папирус или бумага. Использование таких технологий позволяет сравнительно быстро организовать обработку и распространение больших объемов информации в границах крупных территориально-политических образований. Также исследуются и описываются экономические и социально-политические последствия применения обоих видов технологий¹¹⁵. Использование современных ИКТ Г. Иннисом не рассматривалось, так как первые из них получили широкое применение уже после его смерти. Таким образом, Г. Иннис ставил развитие общества в зависимость от использования технологий работы с информацией, в частности от материалов, используемых в качестве носителей информации.

¹¹⁵ Innis H. *Empire and Communication*. London, Oxford Press. 1950. 230 p.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу.

Работы Г. Инниса оказали большое влияние на творчество М. Маклюэна, который получил большую известность как исследователь электронных средств коммуникации и воздействия, которое они оказывают на развитие общества. В 1962 г. им было введено понятие «электронное общество», характеризующее стадию общественного развития. Как и Г. Иннис, М. Маклюэн считал, что использование коммуникационных технологий (мы считаем такие технологии частным случаем технологий работы с информацией) оказывает определяющее влияние на общественную эволюцию. Маклюэном была предложена периодизация исторического развития, состоящая из трех этапов:

- первобытная дописьменная культура, характеризующаяся устными формами коммуникации и передачи информации;
- письменно-печатная культура;
- современный этап или «глобальная деревня», где происходит замещение печатно-письменных технологий радиотелевизионными и электронными сетевыми технологиями¹¹⁶.

Интересными представляются изменения в восприятии индивидом информации на протяжении нескольких эпох, описание которых дает Э. Тоффлер. В работе «Шок будущего» он показывает как в разные периоды социальной эволюции (в терминологии Тоффлера «трех волн») менялось информационное воздействие на индивида: «...по мере того как общество растет и усложняется, увеличивается число кодов для передачи образов от одного человека к другому и соответственно относительное количество некодированной информации, получаемой обычным человеком, уменьшается»¹¹⁷. Некодируемая информация – это образы, которые формируются в сознании индивида под воздействием сигналов,

¹¹⁶ Маклюэн М. Галактика Гуттенберга: Становление человека печатающего. М., 2005; Маклюэн М. Понимание Медиа: Внешние расширения человека. М., 2003. 495 с.

¹¹⁷ Тоффлер Э. Шок будущего. М. 2004. С. 187.

поступающих от органов чувств. Действительно, если крестьянин аграрного общества получал в основном «самodelьные сообщения» (разговоры о хозяйстве, погоде урожае с односельчанами и т. п.), то горожанин современного индустриального общества получает сообщения (в основном через СМИ), составленные специалистами по коммуникации.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что эти сообщения являются тщательным образом сконструированными – в них стремятся «упаковать» как можно больше информации при уменьшении количества трудозатрат при считывании такого сообщения. «Но если для индустриального общества характерно ускорение обмена информацией, то в супериндустриальном обществе этот процесс развивается дальше»¹¹⁸. Таким образом, по мнению Э. Тоффлера, для социальной эволюции характерна постепенная замена информации, генерируемую непосредственно индивидом на информацию, конструируемую специальными структурами (например, СМИ), а также постепенное нарастание информационного воздействия на индивида.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что использование методологии глобального эволюционизма дает нашему исследованию ряд преимуществ:

1. Рассматривая глобальную эволюцию как универсальный процесс, мы формируем представление об информации как об организующем этот процесс начале.
2. Представление о глобальной эволюции как постоянно усложняющемся процессе указывает на то, что происходит постоянное увеличение числа возможных вариантов, которые имеют постоянно уменьшающуюся вероятность проявления в реальности. Соответственно, увеличивается количество информации и способов организации продолжения эволюционных процессов.

¹¹⁸ Тоффлер Э. Шок будущего. М. 2004. С. 189.

3. В точках бифуркации происходит выбор одного варианта из разнообразия возможных, то есть остальные варианты остаются не проявленными в реальности. Эти обстоятельства говорят о неоднородности информации, возможности ее видового разделения и возможности ее «забывания».
4. Представление о самоорганизации позволяет по-новому взглянуть на создание структур, в которых участвует информационная составляющая.

2.3. Информационно-устойчивые структуры в эволюционных процессах

Информация является той нединамической физической характеристикой, которая запечатлевается в структурах порядка, в функционировании системы. Информационный критерий приобретает статус универсального для синергетической «картины мира», в которой информационная составляющая связывается с внутренним временем системы. Внутреннее время системы конструируется ею самой, эволюция же оказывает значительное воздействие на пространство через изменение временных промежутков, в течение которых внутренний порядок системы образуется из хаоса. Под *системой* понимается «единение некоторого разнообразия в единое и четко расчлененное целое, элементы которого по отношению к целому и другим частям занимают соответствующие им места»¹¹⁹. Важным признаком системы является проявление системного качества – появление новых свойств (проявление векторов изменения свойств) у элементов системы, которые ранее этими качествами не обладали.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. На магистральном пути эволюции происходит своеобразный отбор, когда «пройти» по нему получают шанс лишь структуры, идущие через усложнение и обогащение своего информационного содержания. Это требование обусловлено наличием

¹¹⁹ Краткая философская энциклопедия. М.: Прогресс - Энциклопедия, 1994. С. 415

аттрактора, который оказывает позитивное влияние на процесс формирования самоорганизации структуры. Под *структурой* системы, таким образом, понимается *тип* упорядочивания элементов системы.

Самоорганизацией назовем процесс спонтанного структурообразования. Во время этих процессов происходит перераспределение информации, когда изначально единое множество элементов в системе (носителей информации), распадается на различные эквивалентные друг другу классы. Этот процесс, во время которого нарушается изначально симметрия, мы называем фазовым переходом, благодаря которому формируются устойчивые структуры.

В фазовых переходах первоначально единое множество элементов системы распадается на различные классы, вследствие чего нарушается симметрия системы и возникает структура. Благодаря фазовым переходам в системе вместе со структурой появляется и новая информация.

Мы исходим из предположения, что на первых этапах развития эволюционные процессы замедляются, поскольку не требуется внешних (в пространственном смысле) источников энергии. Рост информационного содержания в это время приводит к снижению устойчивости структур.

Более поздние этапы характеризуются формированием саморазвивающихся открытых систем, в которых протекают сложные нелинейные процессы. После зарождения жизни в таких системах рост информационного содержания стал оказывать существенное влияние на скорость усложнения (то есть течения эволюционных процессов) и устойчивость эволюционирующих структур. Теперь на передний план в развитии эволюционных процессов выходит информация, трактуемая как разнообразие. В процессе формирования самоорганизующихся структур происходит появление особых информационных систем и механизмов управления ими.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что они замещают организационно одни более простые элементы и заставляют

видоизменяться другие в сторону усложнения. Отбор в жестких условиях внешней среды ограничивает выбор путей эволюции, способствуя тем самым обогащению информационного содержания конкурентоспособных систем и выполняя свою антиэнтропийную роль. Информационное содержание разделяет эволюцию на два процесса: отбор среди альтернативных состояний и эволюцию этих состояний среди отобранных в ходе эволюционных процессов.

Для более детального изучения процессов передачи информации мы вводим разделение информации на атрибутивную и оперативную. Такое разграничение подразумевает, что атрибутивная информация является *атрибутом* рассматриваемой системы, она определенным образом упорядочена. Это информационное ядро, благодаря сохранению которого система поддерживает внутренний баланс. «Потеря» этой информации обуславливает принципиальные изменения в эволюции системы вплоть до смены аттрактора. Благодаря атрибутивной информации функционируют механизмы наследования, определяющие множество возможных в будущем состояний.

Оперативная информация становится частью информационно-энергетического обмена открытой самоорганизующейся системы с внешней средой. Эта информация отвечает за изменчивость в эволюционных процессах, ее часть может быть сохранена, и пополнить собой атрибутивную информацию, либо же быть потеряна в точке бифуркации, где происходит выбор одного из многих вариантов дальнейшего развития системы.

В природе информация часто присутствует в виде различных явлений (например, турбулентности в атмосфере или океанах). Информационные процессы функционируют в них благодаря наличию отрицательных и положительных обратных связей, то есть реакций систем на внешнее воздействие. Такие реакции ведут к бифуркационным состояниям, проходя через которые, система их «забывает», то есть теряется часть оперативной информации, которую она в себе несет.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Решающим фактором эволюции является использование оперативной информации, связываемой с высокой ценностью «отобранного» вида. Такая информация имеет значение, только если она способна сохраняться на протяжении процессов, занимающих длительное время. Существование этой информации может подразумевать информацию предшествующую (атрибутивную), из которой она произошла.

Ценность является характеристикой и для набора качеств носителей информации, которые определяют их шансы на выживание и сохранение наиболее приспособленного к условиям окружающей среды состояния. Цель может трактоваться как нечто существующее, утверждая при этом и онтологический смысл ценности информации.

Механизм эволюционного отбора подразумевает соотнесение таких характеристик, как точность переноса информации и ее количество. Эволюция отобранных состояний представляет собой процедуру дальнейшей оптимизации (в том числе и информационной) при наличии определенных ограничений, накладываемых критериями отбора.

Информация привносит *элементы упорядоченности* в хаотические состояния, и, является также *организующим началом*, благодаря которому формируются новые структуры. В силу первичности (атрибутивная информация) или же, наоборот, вторичности (оперативная информация), информационные процессы организуют носители информации таким образом, что возникают устойчивые структуры.

Мы обозначаем сформировавшиеся результаты такой организации как информационно-устойчивые структуры. Эта структура состоит из организационно простых носителей информации. Находящиеся в составе самоорганизующейся системы информационно-устойчивые структуры обладают эмерджентными свойствами, например, организуют информацию, оказывающую влияние на эволюцию открытой самоорганизующейся системы в точках бифуркации.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Понятие информационно-устойчивой структуры необходимо нам для исследования явлений, способных в течение некоторого промежутка времени сохранять свою форму и свойства. Время существования информационно-устойчивой структуры может изменяться в очень широких границах. Информационно-устойчивые структуры являются основой для долговременного существования информации. Количество типов информационно-устойчивых структур тем больше, чем сложнее их организация. Соответственно, происходит эволюционный рост разнообразия, то есть информации.

Информационно-устойчивые структуры – это важный элемент эволюции самоорганизующихся систем. Они обеспечивают поддержание баланса и устойчивости. Благодаря накоплению атрибутивной информации происходит последовательная смена состояний системы, обеспечивается механизм наследования. Информационно-устойчивая структура также участвует в обмене оперативной информацией с окружающей средой, структурируя необходимую и уничтожая излишнюю информацию.

В точках бифуркации система «стирает» лишнюю информацию, «забывая» о своих предшествующих состояниях, выбирая из многих вариантов развития наиболее соответствующий условиям окружающей среды. Это происходит благодаря накоплению, обработке и включению в информационно-устойчивую структуру актуализированной оперативной информации.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что рост разнообразия, в том числе в информационно-устойчивых структурах, можно объяснить увеличением числа комбинаций при простом увеличении числа комбинируемых элементов. Разумеется, не все комбинации устойчивы и могут являться основаниями для получения новых компонентов. Какие из комбинаций уйдут, а какие останутся, решается путем естественного отбора.

Независимость информации от физической природы носителя (инвариантность) становится важным свойством: хотя носитель подчиняется всем законам физической природы, к информации это относится не во всех случаях.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Организация атрибутивной информации в системе отличается таким свойством как ригидность. Под ригидностью понимается сопротивляемость изменениям со стороны информационно-устойчивой структуры. При воздействии на систему меняющихся условий внешней среды, информационно-устойчивая структура будет стремиться сохранить внутреннюю организацию атрибутивной информации неизменной в течение длительного периода времени.

В случае же необходимости смены статуса оперативной информации (включение ее в состав атрибутивного «информационного ядра»), происходит изменение информационно-устойчивой структуры вплоть до ее распада.

Еще одно важное свойство структурообразования – обратимость этого процесса. В силу обратимости процессов появления информационно-устойчивых структур, часть информации в них может видоизменяться. Атрибутивная информация – это информация, присутствующая в информационно-устойчивых структурах сложной самоорганизующейся системы как ее неотъемлемая часть. Информацию, которая может быть вместе с элементами изменяющейся структуры передана за пределы системы, мы назвали оперативной информацией.

Информация есть категория постнеклассической онтологии, трактуемая нами как проявление возможных вариантов разнообразия. Информация может проявляться в виде виртуальных объектов (модусов информации), например, в виде информационно-устойчивых структур.

Информация участвует в процессах, в том числе в процессах эволюции, где играет важную роль в формировании сложных самоорганизующихся систем.

В нашей работе мы в рамках информационно-синергетического подхода исходим из парадигмы глобального эволюционизма, базирующегося на признании эволюционного развития физико-химических, биологических, социокультурных и социально-технических систем. В основе эволюционного развития, по крайней мере, для трех типов последних систем, лежат принципы, сформулированные Ч. Дарвином – изменчивость, наследственность, отбор¹²⁰.

Здесь мы сталкиваемся с фундаментальными понятиями для познания Вселенной – материей, энергией и информацией. В силу специфики нашей работы, все внимание мы будем уделять информации и процессам, с ней связанным – информационным процессам (созданию, накоплению, передаче, получению, обработке и уничтожению информации).

Мы вводим понятие информационно-устойчивой структуры, которая участвует в структурообразующих процессах, и является организующим началом для элементов системы. Такая структура обеспечивает функционирование механизмов наследования, благодаря чему поддерживается равновесие в протекающих эволюционных процессах.

В силу обратимости процессов появления информационно-устойчивых структур, часть информации в них может видоизменяться. Атрибутивная информация – это информация, присутствующая в информационно-устойчивых структурах сложной самоорганизующейся системы как ее неотъемлемая часть. Оперативная информация участвует в функционировании механизмов изменения системы, путем получения новой информации из окружающей среды. Часть ее может быть включена в состав информационно-устойчивой структуры, либо уничтожена как не имеющая ценности для достижения последующих состояний.

¹²⁰ Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. М. : Просвещение, 1987. 383 с.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Информационно-устойчивая структура обладает ригидностью, то есть способностью сохранять устойчивость организации и соотношения атрибутивной/оперативной информации по отношению к меняющимся условиям внешней среды.

В дальнейшем мы будем рассматривать роль информационных процессов в различных системах.

Глава 3. Специфика течения информационных процессов в различных сферах реальности

3.1. Информационные процессы как структурообразующий фактор в физических системах

С точки зрения концепции глобального эволюционизма начальный этап существования Вселенной трактуется как хаотическое состояние. Н. Н. Моисеев писал: «Употребляя слово «Хаос», я оперирую понятием, весьма плохо определенным. В самом деле, что означает плохо– или малоструктурированная среда? По-видимому, только лишь одно: с нашими средствами познания мы не имеем возможности установить больше количество ее характеристик, которые могли бы отнести к элементам ее организации»¹²¹. Для Моисеева «хаос» имеет только эту коннотацию.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. В древнегреческой традиции хаос понимался в качестве некоего первоначала, которое характеризовалось отсутствием определенности форм, свойственных миропорядку. Так, Гесиод видел в хаосе «предпространство», ставшее источником для всего сущего: «Прежде всего во Вселенной Хаос зародился»¹²². Позднее древнегреческие мыслители считали хаосом бесформенное первовещество, затем ставшее основой мироздания. Так Платон понимает под хаосом некую первоматерию, «беспредельную пучину неподобного», «состояние древнего беспорядка»¹²³.

Хаосу греки противопоставляют Космос. Как писал В. Н. Топоров, греческий космос «противостоит хаосу: космос всегда вторичен по отношению к хаосу как во времени, так и по составу элементов, из которых он складывается. Космос возникает во времени и во многих случаях – из хаоса (часто путем восполнения, «прояснения» свойств хаоса: тьма преобразуется в свет, пустота – в наполненность, аморфность – в порядок,

¹²¹ Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера М., 1990. С. 26–27.

¹²² Гесиод. Полное собрание текстов // Вступительная статья В. Н. Ярхо. Комментарии О. П. Цыбенко и В. Н. Ярхо. Лабиринт, 2001. С. 24.

¹²³ Платон. Диалоги. М.: Мысль 1986. С. 273.

непрерывность – в дискретность, безвидность – в «видность» и т. п.) или из элементов, промежуточных между хаосом и космосом. Космос характеризуется «временностью» не только в своем начале (поскольку он возник), но нередко и в конце, когда он должен погибнуть в результате некоего катаклизма (вселенского потопа, пожара) или постепенного снашивания, «срабатывания» космического начала в хаосе»¹²⁴.

Несмотря на абсолютную неупорядоченность, вполне логичным нам представляется предположение, что уже в первоначальном хаосе была заложена некая «творческая» составляющая. Данное предположение вполне позволяет объяснить, почему с момента Большого взрыва развитие окружающей нас Вселенной пошло по пути усложнения.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу.

Проблема соотношения понятий Единого и Многого – одна из основных проблем философии и науки. С. Л. Катречко указывает на шесть типов философских систем, решающих данную проблему, которые были предложены А. Ф. Лосевым¹²⁵:

1. Есть только Единое, а Многого не существует (элеаты).
2. Единое и Многое создают систему противоположностей (Гераклит).
3. Существует механизм порождения из Единого Многого и наоборот (воззрения, сходные со взглядами Гераклита).
4. Единое и Многое сосуществуют независимо друг от друга.
5. Единое и Многое имеют место быть – (воззрения, сходные с предыдущей системой, но не упоминающие о независимости).
6. Все есть многое, Единого не существует (атомизм).

¹²⁴ Мифы народов мира. М.: 1980. Т. 2. С. 9–10.

¹²⁵ Катречко С. Л., Лосев А. Ф. Проблема Единого – Многого в античной философии. Основные типы ее решения в натур-философии [Электронный ресурс]. URL: http://philosophy.ru/library/katr/katr_losev_natura.doc (дата обращения: 22.01.2017).

Среди всех разнообразных систем, мы выберем путь, по которому пошло развитие Вселенной при помощи универсальных эволюционных механизмов – изменчивости, наследственности и отбора. Это путь сосуществования Единого и Многого. В результате работы этих механизмов из неупорядоченности плотной однородной раскаленной материи стали возникать системы различной степени сложности. Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Под системой здесь понимается некоторая описываемая часть мира, находящаяся в определенный момент времени в определенном состоянии. Для нас важно, что эта эволюция подчинялась и подчиняется строгим физическим законам, накладывающим на нее ряд ограничений. Например, второй закон термодинамики дает следующее: невозможны процессы, которые спонтанно приводили бы к увеличению ценности энергии в системе.

Прежде чем вести разговор далее об информации и процессах, в которых она участвует, нам нужно еще прояснить ряд моментов, связанных с объектами исследования синергетики – самоорганизующимися системами.

Для этого нам придется вернуться во Вселенную изначального хаоса, где господствует симметрия, поскольку все состоит из единообразного первоначального протовещества. Под симметрией мы здесь понимаем соответствие и неизменность во время Большого взрыва. Под структурообразованием понимается возникновение новых элементов и/или соотношений между ними, а также уменьшение симметрии внутри системы. Результатом этого процесса стало уменьшение симметрии, появление разнообразных структур, а, следовательно, и информации. Структура системы, таким образом, понимается нами как тип упорядочивания и соотношения элементов системы. А любой структурообразующий процесс воспринимается нами как информационный. Находящиеся в составе самоорганизующейся системы информационно-устойчивые структуры обладают эмерджентными свойствами, которые могут оказать влияние на эволюцию системы в точках бифуркации.

Поясним вышеописанное свойство конкретными примерами. В почвоведении существует такое понятие как плодородие почв. Академик В. Р. Вильямс под плодородием почв понимал «существенное свойство, качественный признак почвы, независимо от его количественного проявления»¹²⁶. Плодородие, по сути, в той или иной степени представляет собой способность почвы удовлетворить потребность растений в воде и химических соединениях, необходимых для их дальнейшего развития. Естественно, различные характеристики почвы будут соответствовать потребностям разных видов растений. Изменение химического состава почвы приведет и к изменениям внутри информационно-устойчивой структуры, состоящей из носителей информации. В результате этих процессов почва окажется более плодородной для одних видов растений и менее плодородной для других. То же произойдет и при изменении уровня увлажненности. При этом гибель растений, для которых почва стала менее плодородной, сама по себе, может повлиять на характеристики почвы в результате последующего гниения растений. Появится новая информация, но часть старой будет утрачена.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с иной стороны.

Другим примером может послужить описание с помощью набора признаков штабеля строительных материалов (их размер, форма, положение относительно друг друга). После того, как из этих стройматериалов будет сооружено какое-либо здание, они будут упорядочены в новой форме. Возникли новые взаимосвязи, исчезли одни и появились другие промежутки между бывшими составляющими штабеля, сформировались новые свойства системы. Наряду с появлением новой информации о здании исчезла и часть старой о штабеле строительных материалов.

¹²⁶ Вильямс В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. Москва 1946. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. С.36.

Время существования информационно-устойчивой структуры может изменяться в очень широких границах. Так, звезды, планеты и другие небесные тела могут существовать в результате длительных изменений миллиарды лет (например, протон более 10^{32} лет¹²⁷). А некоторые элементарные частицы, например, мезоны, лишь доли секунды. Информационно-устойчивые структуры являются основой для долговременного существования информации. Так свободный нейтрон может распасться в течение 15 минут, а в составе ядра он может просуществовать много дольше. Время существования разных химических соединений может измеряться от долей секунды до многих десятков лет.

Чем сложнее организация материи, тем сложнее и организация информационно-устойчивых структур. Также от уровня организации материи зависит «размер» и объем «вместимости» информационно-устойчивых структур. Например, молекулы крупнее и сложнее организованны, чем атомы, из которых они состоят.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что количество типов информационно-устойчивых структур тем больше, чем сложнее их организация. Соответственно, происходит эволюционный рост разнообразия, следовательно, и информации. Например, шестью кварками были порождены более ста атомных ядер, а сотни атомов смогли организовать более 300 тыс. неорганических и не менее 10 тыс. органических соединений¹²⁸. А из некоторых молекул (нуклеиновых белков и кислот) возникли живые клетки. В живых организмах содержится большинство из известных нам химических элементов. Наконец, всего из нескольких сотен разнообразных живых клеток возникло (и будет возникать) огромное количество видов живых организмов.

Рост разнообразия, в том числе, и информационно-устойчивых структур можно объяснить увеличением числа комбинаций при простом

¹²⁷ Горбачев В. В. Концепции современного естествознания Т. 1. М. : ГИНФО, 2000. 275 с.

¹²⁸ Бойд М., Морисон Б. Органическая химия. М. : Мир, 1974. 854 с.

Дикерсон Р., Глей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М. : Мир, 1982. Т.1. 652 с.

увеличении числа комбинируемых элементов. Разумеется, не все комбинации устойчивы и могут являться основаниями для получения новых компонентов. Какие из комбинаций уйдут, а какие останутся, решается путем естественного отбора, идею о котором высказал Ч. Дарвин. Этот механизм действует не только в мире живых существ, но является более универсальным: изменчивость, наследственность, отбор¹²⁹.

В Периодической системе химических элементов, составленной Д. И. Менделеевым, выделены все элементы, выдержавшие «испытание» отбором, и известные нам на данный момент. Но, возможно, были и те, о которых мы ничего не знаем. Невозможно сказать, сколько их было, так как они могли оказаться неустойчивы, подвергнуться распаду прежде, чем появился исследователь, который смог засвидетельствовать их наличие. Но химики и в наши дни пытаются синтезировать новые элементы с атомными номерами свыше 100.

И. Кант обнаруживает «...систему, связывающую воедино всю бесконечность звеньев великого творения, и вывести образование самых мировых тел и происхождения их движения из первичного состояния природы, используя законы механики»¹³⁰. Однако наша «механика» эволюционна по сути: если структура системы непрерывно не обновляется и не усложняется, то такая система не способна к эволюции.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Понять все многообразие взаимосвязей в информационных процессах позволит рассмотрение концепции связанной и свободной информации В. Эбелинга и Р. Файстеля,¹³¹. Примером связанной информации будет наглядная картина строения земной поверхности, открывающаяся при исследовании любого глубокого каньона, где видны залегающие геологические слои различных пород. Их последовательность несет в себе

¹²⁹ Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. М. : Просвещение, 1987. 383 с.

¹³⁰ Кант И. Всеобщая естественная история и теория неба. М. : Директ-медиа. 2002, С.183

¹³¹ Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос: синергетика эволюции. – М.: Институт компьютерных исследований, 2005. С. 70–78

связанную напрямую с эволюцией планеты информацию. Такая информация наличествует в любой физической системе. Количественной мерой такой информации, в изложении В. Эбелинга и Р. Файстеля, будет энтропия изучаемой системы.

Свободная информация – это информация, которая «циркулирует» между разными системами, «приемником» и «передатчиком», поэтому она качественно отлична от связанной. Такая информация становится функцией процессов обмена между системами и окружающей их средой. Свободная информация обладает определенной степенью независимости от материального носителя, поскольку может передаваться не только при помощи материи, но, например, с помощью движения заряженных частиц в проводниках.

Нам представляется, что, несмотря на всю важность описываемых процессов, сами определения не могут считаться удачными в силу смысловой нагрузки, которая тянется за качественными характеристиками «связанности» и «свободы»¹³².

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Более подходящим может быть разделение на атрибутивную (упорядоченное «информационное» ядро системы) и оперативную (отвечает за изменчивость эволюционных процессов) информацию. Такое разделение позволит нагляднее показать функционирование информационно-устойчивых структур на примере различных систем (подробнее см. параграф 2.3.).

Поясним вышесказанное на конкретных примерах. В случаях, если два объекта покрыты слоем адгезитива («липкого» вещества), то при столкновении вместе они могут представлять собой некий единый агрегат. В качестве аналогов таких адгезитивов могут быть представлены электромагнитные, гравитационные и некоторые другие взаимодействия.

¹³² Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос: синергетика эволюции. – М.: Институт компьютерных исследований, 2005. 336 с.

Многие из организующихся процессов и явлений возникли сходным образом. Например, в атом водорода протон и электрон связывает именно электромагнитное взаимодействие. Обмен глюонами (процесс взаимодействия между тремя кварками) приводит к образованию нуклонов. Молекулы представляют собой агрегаты атомов, а агрегаты молекул и атомов образуют твердые тела. Также отдельные разновидности атомов и молекул образуют и живые организмы.

Агрегацию можно представить в качестве процесса порождения разнообразия, а, следовательно, и новой информации. Объединяясь между собой, носители информации, которые имеют меньший размер, дают начало новой (иного объема, формы и качества) атрибутивной информации. Так, в соответствии с моделью Большого взрыва, эволюция Вселенной представляет собой бесконечный процесс «производства» новой атрибутивной информации (кластеры, объединения, агрегаты, скопления, сообщества и др.)¹³³.

Именно в хаосе микромира, где постоянно происходит структурообразование, мы находим истоки макроскопической необратимости сложных самоорганизующихся систем. В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что подобно тому, как нельзя дважды войти в одну и ту же реку, сложная самоорганизующаяся система не сможет эволюционировать в обратном направлении, поскольку обратимость – это свойство систем микроуровня: атомное рассеяние может протекать в обратном направлении, но биологический вид не сможет эволюционировать обратно к своему исходному состоянию.

Под самоорганизацией здесь понимается процесс спонтанного структурообразования. Во время этих процессов происходит перераспределение информации, когда изначально единое множество элементов в системе (носителей информации), распадается на различные эквивалентные друг другу классы. Этот процесс, во время которого

¹³³ Левитин Е. Взрыв, продевший нашу Вселенную // Наука и жизнь. 1998. № 2. С. 92–93

нарушается изначальная симметрия, мы называем фазовым переходом. Так формируются информационно-устойчивые структуры.

Рассмотрим процессы структурообразования чуть более подробно. Допустим, у нас есть несколько систем, состоящих из однородных элементов. Например, это молекулы, клетки и индивиды. Эти элементы ведут себя хаотично. Но если изменится определенный внешний параметр (называемый также параметром порядка), например, термическое воздействие (для молекул), развитие зародыша (для клеток) или повсеместное внедрение электронно-вычислительной техники (в обществе), то произойдет удивительное. Несмотря на то, что элементарные единицы системы придерживаются индивидуальных траекторий, вместе с тем, по причине внешнего воздействия, они образуют группы, которые весьма значимы в рамках своих систем. Например, молекулы подогреваемой жидкости образуют ячейки; клетки, которые объединяет сходный генотип, «рассредоточиваются» по фенотипическим признакам по всему организму; индивиды в социуме начинают группироваться относительно знания и применения новых технических средств в различные группы. Мы называем такие процессы фазовыми переходами. В ходе фазовых переходов первоначально единое множество элементов системы распадается на различные классы, по причине чего нарушается симметрия системы и возникает структура. Благодаря фазовым переходам в системе вместе со структурой появляется и новая информация.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Самоорганизующиеся процессы мы можем считать таковыми, если они приводят систему к состоянию, отличному от состояния равновесия, и характеризуются более низкой степенью симметрии. При этом система способна к самоорганизации, если:

1. Существует некий критический порог, отделяющий систему от состояния равновесия.

2. Осуществляется постоянный импорт в систему энергии и информации, вывод энтропии, и экспорт из системы энтропии, обесценивающей энергию и информацию.

Под энтропией понимается характеристика состояния системы, определяющая меру обесценивания энергетической и информационной составляющих системы. Как уже отмечалось в предыдущей главе «...еще Л. Больцман и позднее Л. Сцилард придавали термодинамическому понятию энтропии информационный смысл»¹³⁴. Чем больше в системе информации, тем меньше энтропия, соответственно, и обесценивания энергии, тем более она упорядочена. Энтропию нельзя уменьшить. Ее можно только увеличить. А поскольку закрытые системы практически не встречаются в реальности, то мы говорим об открытых системах, которые постоянно взаимодействуют с внешним окружением. Здесь импорт информации крайне важен, так как чем больше в системе информации, тем выше степень упорядоченности системы, тем меньше энтропия и меньше обесценивается энергия, затрачиваемая в процессе структурообразования.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Информация участвует в формировании сложных самоорганизующихся систем через процессы структурообразования, называемые нами фазовыми переходами. В ходе этих процессов образуются информационно-устойчивые структуры. Они состоят из организационно более простых носителей информации. В ходе фазовых переходов на микроуровне информационно-устойчивые структуры могут разрушаться, и часть информации теряется системой, либо генерируется новая. Мы принимаем допущение, что информацию можно разделить на два вида – атрибутивную (присутствует в информационно-устойчивых структурах сложной самоорганизующейся системы как ее неотъемлемая часть) и

¹³⁴ Лебедев Д. С., Левитин Л. Б. Перенос информации электромагнитным полем // Проблемы передачи информации. Вып. 16. Теория передачи информации. М. : Наука, 1964. С. 5.

оперативную (может быть вместе с элементами распадающейся структуры передана за пределы системы).

Информация определяет степень упорядоченности системы, поэтому уменьшает количество энтропии и обесценивание энергии в системе. Поскольку информационная составляющая присутствует во всех процессах образования структур, идущих в сложных комплексных системах, то любой из этих процессов можно назвать информационным.

3.2. Процессы передачи информации как эволюционный механизм в биологических системах

Обсуждение роли информации в эволюции биологических систем невозможно без обращения к фундаментальным вопросам биологии: что есть жизнь, а также при каких условиях она могла возникнуть и развиваться в дальнейшем? Эти вопросы столь глобальны, что мы несколько сузим их формулировку до следующей: какую роль играла информационная составляющая при возникновении и дальнейшей эволюции живого?

Мы исходим из того, что возникновение живого – это процесс стохастический, поэтому принципиально невозможно дать единственно верное его описание. Мы можем лишь попытаться смоделировать его самый вероятный вариант. Можно, однако, согласиться с В. Эбелингом и Р. Файстелем, говорящими о том, что «...в процессе зарождения жизни центральную роль играет самоорганизация информации»¹³⁵.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Представляется, что значительная часть биологической информации на нашей планете хранится в виде полинуклеотидов – как ДНК, так и РНК. Первые сохраняют генетическую информацию и передают ее

¹³⁵ Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос: синергетика эволюции. – М.: Институт компьютерных исследований, 2005. С.210

потомкам, вторые участвуют в белковом биосинтезе (транскрипция и трансляция)¹³⁶.

В молекулах ДНК генетическая информация лучше сохраняется, взаимодействует и самовоспроизводится. Молекулы РНК способны к выполнению некоторых функций катализа, но по свойствам самовоспроизведения и сохранения генетической информации они уступают другим полинуклеотидам. Однако существует зависимость между способностью к сохранению информации молекулярной системой и сложностями при извлечении этой информации: чем лучше система приспособлена для первого, тем больше затрат необходимо для второго. Возможно, именно по этой причине в результате эволюции произошло разделение «работы» с информацией по различным подсистемам. Сохранение информации происходит благодаря молекулам ДНК, извлечение – белкам, а РНК полностью не выполняют ни первого, ни второго, участвуя в обоих процессах, играя роль своеобразных «адаптеров».

Начальную стадию развития биосферы Земли можно подразделить на несколько этапов. Первый из них характеризуется возникновением и последующей самоорганизацией молекул, необходимых для появления жизни. Аминокислоты и нуклеотиды, жиры и сахара имеют избыток свободной энергии, в силу чего их концентрация в равновесной системе будет ничтожно мала. Однако эти вещества могут синтезироваться в открытой системе при наличии источников энергии, например, при извержении вулканов¹³⁷.

Второй этап обусловлен произвольным накоплением молекул веществ, имеющих разную биологическую природу. Об этом упоминал А. И. Опарин, описывая самопроизвольную концентрацию капель (коацерватов)

¹³⁶ de Duve C Origin of Life. Blueprint for a Cell. Burlington: Neil Patterson Publ., 1991. 275 p.

¹³⁷ См., например, Мухин Л. М. Журнал Всесоюзного химического общества №XXV (4) 1980. С. 412

биологически важных веществ¹³⁸. Эти капли имеют сходство с простейшими организмами. В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что В. Фоксом было установлено, что при определенных условиях (наличие активных фосфатов, высокая температура и т. д.) в этих структурах образуются полипептиды со случайной последовательностью аминокислот. Иногда такие полипептиды обладают слабой гидролитической активностью, но в остальном функционально инертны¹³⁹. Для нас подобные образования представляют интерес в первую очередь, поскольку являются своеобразной переходной формой между неживой и живой материей.

На третьем этапе происходит появление первых собственно биологических информационных систем. Биологическая система содержит информацию, поскольку она мультистационарна, то есть может существовать в нескольких стационарных состояниях, а для запоминания необходимо, чтобы ряд стационарных состояний был устойчив (такая система будет диссипативной)¹⁴⁰.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Параллельно с этими процессами происходят качественные изменения в структуре ферментативного аппарата, обеспечивающего интенсивное развитие цепочек белкового синтеза. Подробное рассмотрение оно получило в концепции «белок-машина» Д. С. Чернавского¹⁴¹. В результате возникает необходимость «читаемым» химическим способом «записывать» последовательность фрагментов, соответствующих определенному белку. Так, РНК отвечает за кодировку участков ДНК, образующих некоторую последовательность, которая становится частью молекулы, регулирующей определенный белковый синтез. Конец и начало

¹³⁸ Опарин А. И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М., Московский рабочий 1924. 173 с.

¹³⁹ Fox S. The Emergence of Life: Darwinian Evolution from the Inside New York: Basic Books, 1988. 432 p.

¹⁴⁰ Чернавский Д. С. Синергетика и информация М. Знание, 1990. 105 с.

¹⁴¹ Чернавский Д. С., Чернавская Н. М. Белок-машина. М. : Издательство МГУ, 1999. 248 с.

части ДНК маркируются и распознаются, нужная для синтеза последовательность соединяется с декодирующей последовательностью в части ДНК и т.п. Таким путем пошаговых изменений были сформированы предпосылки появления генетического кода.

Фенотип полностью резвившегося организма представляет собой актуализацию его генетической информации: мы можем описать ее как перечень указаний на прохождение клеточных биохимических реакций. Данное состояние может быть рассмотрено как стационарное: на функции и структуру не влияет устоявшееся распределение веществ, клетки остаются в границах заданных параметров обмена. При возникновении каких-либо нарушений, система вновь приходит в состояние равновесия. Примером может послужить изменение концентрации химических веществ: если такой процесс происходит, организация структуры клеток изменяется и стремится к устранению нарушения, то есть «уходит» из области аттрактора, пока не произойдет смена состояния или система не вернется к равновесию.

Теперь от рассмотрения информационных процессов у одноклеточных перейдем к рассмотрению многоклеточных «информационных систем», которые стали эволюционным продолжением колоний одноклеточных организмов. Такие колонии представляют собой пример информационно-устойчивых структур.

На «стартовой точке» эволюционных процессов в колониях, где было множество одноклеточных организмов, был весьма велик риск значимых случайных событий. На рост колоний влияли процессы обмена веществ, воспринимаемые частями организмов, ответственными за обработку информации. Вещества, участвующие в таком обмене, «сообщали» отдельным организмам «сведения» о структуре, размере колонии и других важных параметрах. Такие «сведения» могли иметь внешний источник, а реагировать организм мог в соответствии с реакциями других клеток.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Для возникновения роста информационно устойчивых структур,

организмами могли выделяться «управляющие» вещества. В процессе такого «информационного» обмена, по мнению Т. В. Веселовой, условием «оперативного и эффективного контроля системы является сверка информации»¹⁴². Ситуация начинает меняться благодаря появлению в информационно-устойчивой структуре защищенного от прямого влияния внешней среды пространства. Это могло способствовать выработке внутри колонии «соглашения» о том, что выработка некоторых веществ приравнивается к условному сигналу. В результате такого перехода некоторые вещества стали веществами-символами, несущими определенную информацию, относительно которой в рамках информационно-устойчивой структуры устанавливается «соглашение». Сохраняя за веществами определенные значения (типичную реакцию на увеличение их концентрации внутри информационно-устойчивой структуры), реакции-знаки упрощались.

Благодаря возникновению распознавания сигналов как побочного процесса при обмене веществом и энергией между информационно-устойчивой структурой и окружающей ее средой (Дж. Хаксли называет подобные процессы ритуализацией, которая представляет собой возникновение из различных практических действий определенных «сигнальных действий»¹⁴³), возникает многоклеточный организм как информационная система. Действующие во внешней среде информационно-устойчивой структуры «знаковые» вещества, называемые морфогенами, «производятся и принимаются организмом с целью осуществления обмена информацией между различными его частями»¹⁴⁴.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Дальнейшее эволюционное развитие многоклеточных организмов повлекло за собой функциональное разделение среди клеток и стало причиной формирования нервной системы. Теперь

¹⁴² Веселова Т. В., Веселовский В. А., Чернавский Д. С. Стресс у растений (Биофизический подход). М. : Изд. Моск. ун-та. 1993. С. 132.

¹⁴³ Huxley J. The evolutionary progress // Evolution as a Process. – London, 1954. 313 p.

¹⁴⁴ Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос: синергетика эволюции. – М.: Институт компьютерных исследований, 2005. С. 223–224

появляются отдельные виды клеток, главная функция которых – «работа» с информацией. При возникновении нервной системы возникли несколько видов клеток: во-первых, клетки, которые реагируют на изменение химического состава среды (рецепторы); во-вторых, клетки, увеличивающие выработку морфогенов; в-третьих, клетки, обладающие возможностями механической реакции (эффекторы).

Вероятнее всего, внешние факторы являются причиной возникновения и изменения нервных клеток. Например, для организмов, которые не способны синтезировать органические вещества из неорганических имеет большое значение возможность ориентации в окружающем пространстве, поскольку в противном случае они не найдут себе пропитание. Например, сигнал, который подают рецепторы, провоцирует выработку морфогенов, далее следует реакция организма и деятельность эффекторов. На первых этапах эволюционных процессов отдельные клетки выполняли функции и рецептора, и эффектора, действовали сами по себе. Однако с увеличением объемов организмов стало необходимо получать информацию в одной месте, а реагирование производить в совершенно другом.

В связи с этим интересен вопрос передачи информации внутри организма. Здесь можно предположить, что возникли, самое малое, две модели: в первой рецептором отправляется информация в виде химического аналога «Готовность!». Другой вариант предполагает передачу сообщения по цепочке от одной клетке к другой и т.д. Разумеется, мы используем метафору при описании процесса передачи информации между клетками, но ее использование объясняется тем, что она лучше выражает суть этих процессов, чем скорости химических реакций или разница концентраций химических элементов. Ведь клетки при «общении» используют химические вещества также, как компьютерные чипы используют токи и напряжение, а люди – звуковые волны.

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу. Восприятие информации клетками зависит от

их местоположения в организме: внешние клетки лучше воспринимают входящую от внешней среды информацию, во внутреннем пространстве сигнал опосредуется внешними клетками. Если следовать нашей терминологии, то информация на входе является оперативной, далее она может трансформироваться в атрибутивную.

Согласно распределению, относительно передачи информации, клетки нервной системы можно разделить на рецепторы, эффекторы, связывающие их между собой нейроны. Под нейроном понимается рецептор, взаимодействующий с различными раздражителями, поступающими извне и имеющими химическую природу. Нейроны производят анализ клеточных выделений, вырабатываемых в том числе другими «органами», ответственными за «чувственное» восприятие. На ранних этапах развития данные выделения были схожи по составу с веществами, поступающими извне, но по причине «ухода» некоторых видов клеток нервной системы «вглубь» организмов, химические носители информации стали передавать всего лишь «символическую» составляющую, а не реальное раздражение. Значение такой «символической» нагрузки зависит от «договоренностей» между клетками-адресантами и клетками-адресатами. Благодаря данному обстоятельству оставалось неизменным, имеющим некоторую устойчивость, соотношение параметров информационной системы, и появилась возможность заменить один носитель другим.

Чем больше размер организма, тем большее значение приобретает информационный обмен не только между клетками, но и передача информации в самих клетках. Процессы эволюции подтолкнули развитие нейронных сетей к тому, чтобы многие из них образовали соединения, напоминающие кабели: электрические сигналы по ним передавались нейронами отдельным видам клеток.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Скорее всего, нейроны произошли в процессе филогенеза от клеток эктодермы, обладающих чувствительностью. Не случайно И.

Шмальгаузен отмечает в филогенезе наличие обратных связей, механизмов переработки информации, управляющих сигналов, которые воздействуют на организмы, направляя ее эволюцию в сторону определенной цели¹⁴⁵.

Чтобы понять функционирование информационных процессов в биологических системах, представляется необходимым рассмотреть несколько примеров, где проводятся параллели между функционированием сложных технических систем и поведением организмов. Например, это позволяет сделать исследование «аниматов» (автономные агенты, поведение которых соответствует принципам поведения живых организмов)¹⁴⁶.

В биологии сложилось представление, что нервная система может быть представлена в виде «приспособления», которое предназначено для аналитики поступающих извне сигналов и формирования ответной реакции. Если исходить из такой установки, то все внутренние процессы нервной системы (активность, имеющая спонтанный характер, изменения механизмов мотивации и др.) обладают ценностью только в силу пользы для достижения выше описанной цели. Однако нервная система может рассматриваться и в ином ключе, например, в концепциях «автопоэза»¹⁴⁷ и «радикального конструктивизма»¹⁴⁸, где по-другому понимается смысл поведения. Здесь имеется ввиду ценность поведенческих реакций для самовоспроизведения, повторения собственной структуры в контексте пространства и этапов онтогенеза. Обе концепции исходят из установки, согласно которой деятельность нервной системы является аутопоэзным, то есть самовоспроизводящимся, процессом. Вместо аналитики и реагирования на внешние сигналы акцент смещается на самоорганизующиеся процессы.

¹⁴⁵ Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции. М. : Наука, 1968. 451с.

¹⁴⁶ См, например Непомнящих В. А. Поведение «аниматов» как модель поведения животных. [Электронный ресурс] URL: <http://keldysh.ru/pages/BioCyber/RT/Nepomn.htm> (дата обращения: 23.08.2016).

¹⁴⁷ Maturana H.R. Biology of cognition // Autopoiesis and cognition: the realization of the living. – Dordrecht: D. Reidel Publishing Co., 1980. 314 p.

¹⁴⁸ Riegler A. Constructivist artificial life: the constructivist-anticipatory principle and functional coupling // Genetic Algorithms within the Framework of Evolutionary Computation. 18th German Annual Conference on Artificial Intelligence. – Saarbrücken, Germany: Max-Planck-Institut für Informatik, MPI-I-94-241, 1994. P. 197–215.

Так, соответствии с принципами радикального конструктивизма адаптация поведения к конкретной среде может быть интерпретирована в качестве «генерации гипотез», которая отличается двумя особенностями. Во-первых, гипотезы основываются не на детальном анализе всей информации, которая доступна живому организму, а на случайных событиях. Во-вторых, живой организм может долго руководствоваться гипотезой, не подвергая ее проверке. Только явное рассогласование внешних сигналов с гипотезой заставляет организм изменить поведение.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Исходя из этих особенностей, В. А. Непомнящих¹⁴⁹ формулирует следующие принципы «поискового» поведения:

1. Поведение – это стохастический самоупорядоченный процесс, цель которого – воспроизведение самого себя и своей упорядоченности.
2. Поведение детерминируется обобщенной моделью мира, в котором действует организм.
3. Обобщенная модель приводится в соответствие с конкретной средой с помощью гипотез, которые основаны на информации, поступающей из внешней среды, и проверяются на соответствие среде также только по отдельным сигналам. Такой алгоритм позволяет решить проблему невозможности обработки всей информации, поступающей из внешней среды.

Анализ поискового поведения живых организмов делает для нас понятным процесс адаптации к огромному информационному потоку, поступающему из окружающей среды. В информационно-устойчивой структуре накапливается атрибутивная информация, а часть оперативной информации «выбрасывается» в окружающую среду.

¹⁴⁹ Непомнящих В. А. Как животные решают плохо формализуемые задачи поиска [Электронный ресурс] URL: <http://spkurdyumov.ru/evolutionism/kak-zhivotnye-reshayut-ploho-formalizuemye-zadachi/> (дата обращения: 23.08.2016).

Итак, можно предположить, что информационные процессы образовались в эволюции живых систем как побочный продукт обмена протоклеток веществом и энергией с окружающей их средой. Это произошло в процессе ритуализации, то есть приобретения свойств сигналов процессами, изначально имеющими какой-либо другой функционал. Информационные взаимодействия протекают в виде химических реакций внутри клеток и между ними. Информация присутствует как генетический код и хранится в ДНК и РНК. ДНК сохраняют и передают информацию, с участием РНК происходит биосинтез белков, кодировании информации.

Процессы, связанные с изменениями в производстве белков и эволюции структуры ферментативного аппарата, обеспечивающего интенсивное развитие цепочек белкового синтеза, обеспечили развитие и последующее закрепление генетического кода, то есть фиксацию атрибутивной информации. Оперативная информация могла в процессе эволюции передаваться сначала между колониями одноклеточных, а позже в составе многоклеточных организмов или между ними.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что происхождение многоклеточных организмов из колоний одноклеточных может быть представлено как эволюционный процесс внутри информационно-устойчивой структуры, где циркулирует информация, то есть идут химические процессы, имеющие сигнальную природу.

Последующее развитие многоклеточных стало причиной разделения функций между клетками и выделения специфических нервных клеток (рецепторов, эффекторов, нейронов), основная функция которых состоит в передаче информации. Здесь мы можем наблюдать следующую закономерность: чем больше звеньев находится между источником информации и конечной точкой информационного процесса, тем больше информация видоизменяется, и тем больше отличается реакция на эту информацию.

Информационные процессы могут исследоваться на примерах поискового поведения живых организмов, что проливает свет на механизмы обработки организмом огромного потока информации, поступающего из окружающей среды. Кроме того, изучение информационных процессов может оказать значительное влияние на создание высокоразвитых технических систем, где реализуются принципы обработки информации живыми организмами.

3.3. Информационные процессы в социально-технических системах: структуры, фреймы, сети

Мы распространяем эволюционные закономерности на историю человечества, утверждая, что в социальных системах функционируют информационные процессы, имеющие сходство с такими же процессами в физических и биологических системах.

Существование информационных процессов в любой социальной системе невозможно представить без языка – сложной знаковой системы, при помощи которой выстраивается коммуникация между составляющими систему элементами. Язык стал системой, в рамках которой протекают информационные процессы, как в сознании отдельного человека, так и разных по количественным характеристикам социальных групп. Именно способность владеть языком можно считать той отличительной чертой, которая отделяет человека от других видов живой природы. Появление языка становится продолжением эволюционных процессов, которые мы наблюдали в биосфере. И хотя существует большое количество различных теорий и гипотез относительно возникновения и эволюции языка, здесь мы кратко изложим свою точку зрения на эту проблему, оставив в стороне многочисленные дискуссии.

Мы придерживаемся точки зрения, называемой в древнегреческой традиции «фюсей» (от греч. *physis* – «природа»), согласно которой имена даны

вещам от природы, то есть язык имеет естественное происхождение. Гераклит пишет: «каждой из существующих вещей присуща по природе естественная правильность имени, и имя это не то, чем некоторые, договорившись так ее называть, называют вещь, заставляя звучать свой голосовой орган, но некая правильность имен присуща естественно и грекам, и варварам, одинаковая для всех. Имена присущи вещам по природе, ибо те, что не по природе суть не имена»¹⁵⁰.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Позднее сходные воззрения высказывал Г. Лейбниц, считавший, что язык произошел в результате звукоподражания человека звукам природы, при этом «для лучшего совершенствования общественной жизни у людей органы от природы устроены так, чтобы издавать членораздельные звуки, которые мы называем словами»¹⁵¹. Лейбниц указывает на связь между звуками природы и похожими звучаниями букв в разных языках, например «древние германцы, кельты и другие родственные им народы употребляли букву «г» для обозначения бурного движения и шума, какой производит этот звук»¹⁵². Также Лейбницем выдвигается гипотеза о существовании некогда единого языка¹⁵³.

Лингвистика приводит более подробные сведения. Так, согласно исследованиям Дж. Винда, уже около 300 тыс. лет назад появляются ранние предпосылки развития речевого аппарата у рыб, и с этой поры начинается развитие речевого аппарата¹⁵⁴. Зачатки человеческого языка формируются в промежутке между 200 тыс. и 100 тыс. лет назад. Дальнейшее развитие могло идти по одному из нескольких сценариев, предполагающих не только развитие речевого аппарата, но и совершенствование, усложнение мозга

¹⁵⁰ Гераклит Эфесский: все наследие: на языках оригинала и в рус. пер.: крат. изд. / подгот. С.Н. Муравьев. М.: ООО «Ад Маргинем Пресс», 2012. С. 138.

¹⁵¹ Лейбниц Г.В. Собр. Соч. в 4 т., Т. 2. Мысль. М., 1983. С. 274

¹⁵² Там же. С. 283.

¹⁵³ Там же. С. 279–288.

¹⁵⁴ Wind J. Speech origin: a review // Language origin: a multidisciplinary approach. Dordrecht; Boston; L., 1992. P. 105–120.

человека. Два таких сценария рассматриваются Т. В. Черниговской и К. В. Анохиным¹⁵⁵. Один из них предполагает, что развитие мозга произошло в результате ряда мутаций, которые привели в конечном итоге к «взрыву». Предполагается, что произошло нечто, приведшее к изменениям в мозге, нервной системе, и, как следствие в поведении и языке, оказавшееся чрезвычайно адаптивным. На эту основную «мутацию» могло добавиться множество последующих. И сейчас мы можем видеть не ее, а последующие изменения. В другом варианте предполагается попадание пластичного мозга в определенную среду. Происходит адаптация мозга к иной, чем изначальная, эволюционной нише. Накопление генетических мутаций обуславливает определённый вариант развития, приводящий к появлению человеческого мозга в его настоящем виде. В этом «шаблоне» появляется современный человек, то есть, как пишет Б. Ф. Поршнев, происходит «нарастание человеческого в обезьяньем»¹⁵⁶.

Сходных воззрений по этому вопросу придерживается и Ф. Либерман. Он объясняет «скачок», произошедший около 100 тыс. лет назад (Средний палеолит) перенасыщенностью критической культурной массы¹⁵⁷. По мнению Б. Кьярелли, возникновение языка происходит в силу «латеритизации» головного мозга гоминидов. А этот процесс был обусловлен началом изготовления и применения новых орудий труда (в т. ч. каменных), и развитием в связи с этим мыслительной деятельности, необходимой для создания таких орудий¹⁵⁸.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что если провести временные границы более четко, то возникновение звукового языка как знаковой системы, в которой функционируют информационные

¹⁵⁵ Черниговская Т. В., Анохин К. В. Зеркало для мозга. Биология разума займет главное место в науке XX века // В мире науки. 2008. № 5.

¹⁵⁶ Поршнев Б. Ф. О начале человеческой истории. СПб., 2007. 714 с.

¹⁵⁷ Lieberman Ph. 1989 The new investigations on language evolution // Studies in language origins. V. 1. Amsterdam; Philadelphia, 1989. P. 129–141.

¹⁵⁸ Chiarelli Br. The origin of human language // Studies in language origins. V. 1, Amsterdam; Philadelphia, 1989. p. 121–130.

процессы, датируется эпохой Среднего Палеолита (около 30–50 тыс. лет назад). Именно в этот период времени, по мнению Э. Паллиблэнк, намечается переход к произвольности, которая обеспечила двойственность языковой модели, а также необходимой для развития языка символики¹⁵⁹. Произвольность языкового знака, таким образом, является результатом забвения изначальной формы и содержания слова¹⁶⁰ (то есть потеря изначальной связи содержания сообщения и формы его передачи).

Представляет интерес концепция Т. Дикона, считавшего, что язык как сложная система, в которой функционируют информационные процессы, заставляет мозг адаптироваться к нему¹⁶¹. Мозг адаптировался к языку и эволюционирует «с учетом» его потребностей. Эволюция мозга и языка происходит параллельно, но адаптивной структурой является язык.

Параллельно с этими процессами происходит рост численности человеческой популяции с 2 до 6 млн в период за 15 тыс. лет. В качестве места зарождения языка исследователи чаще всего указывают Африку (см., например, теорию «митохондриальной Евы»)¹⁶², а вероятность возникновения множества очагов считается ускользающе малой¹⁶³.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Так, Т. М. Николаева в статье, посвященной теориям происхождения языков, указывает, что язык проходит три вида селекции: филогенетическую (то есть, по Дарвину, естественный отбор), онтогенетическую и культурную¹⁶⁴. Язык включал в себя все три вида

¹⁵⁹ Pulleyblank E. The meaning of duality of patterning and its importance in language evolution // *Studies in language origins*. V. 1. Amsterdam; Philadelphia, 1989. P. 163–176.

¹⁶⁰ Hefferland H. *Mystische Theorie der Sprache bei Jacob Bohme* // *Theorien vom Ursprung der Sprache*. Bd. 1. B.; N.Y. 1989. P. 340–357.

¹⁶¹ Deacon T. *The Symbolic Species. The Co-Evolution of Language and the Brain*. London: Penguin Books, 1997. 192 p.

¹⁶² Bickerton D. 1990. *Language and species*. Chicago - L., 1990. 305 p.

¹⁶³ Долуханов П. Археология, радиоуглерод и расселение *Homo sapiens* в северной Евразии // *Радиоуглерод в археологических и палеоэкологических исследованиях* / Под ред. Г. И. Зайцевой, М. А. Кульковой. СПб., 2007. С. 135–154.

¹⁶⁴ Николаева Т. М. Теории происхождения языка и его эволюции – новое направление в современном языкознании // *Вопросы языкознания* № 2. 1996. С. 79–89.

селекции, а его развитие потребовало нескольких этапов изменения символики:

1. Гоминидами осознается сама возможность символа.
2. Формирование коллективной договоренности о признании общепринятых символов.
3. Гоминиды начинают понимать условность символов.
4. Эволюция моторики, возникновение артикуляционного подражания¹⁶⁵.

Однако человек не является единственным видом на Земле, способным к семиотическому поведению – оно есть, в том числе, и у беспозвоночных. Вместе с тем, считается, что у животных даже высокоразвитых видов нет когнитивных способностей и возможностей к метапрезентации, отсутствует концепция «себя». Рассмотрение этих проблем приводит к вопросам о моделировании сознания «другого». Например, ранее имело место представление о том, что дети четырехлетнего возраста такой способностью не обладают¹⁶⁶. В то же время мы можем наблюдать наличие некоей «субъективной реальности»¹⁶⁷ у животных, что отличает их от роботов. Этим обусловлены встающие перед современным исследователем вопросы: что является причиной возникновения субъективной реальности в ходе эволюционных процессов? Почему любые информационные процессы, которые, по сути, есть наша когнитивная и мыслительная деятельность пропускаются сквозь призму нашего «Я»?

Проблема субъективного опыта является одной из центральных при исследовании сознания. Об этом говорит, в частности, Д. Чалмерс. По его мнению, мышление, восприятие и поведение являются информационными

¹⁶⁵ Donald M. Precondition for the evolution of protolanguages // Language origins Society. 9-th Meeting.

Oranienbaum, 1993. P. 91–119.

¹⁶⁶ Сергиенко Е. А. Когнитивное развитие довербального ребенка // Разумное поведение и язык. Вып. 1. Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка. М., 2008. С. 7–34

¹⁶⁷ Дубровский Д. И. Зачем субъективная реальность, или «почему информационные процессы не идут в темноте?» // Вопр. философии. 2008. № 1. С. 90–104

процессами, имеющими функциональную природу. Вместе с тем, остается непонятным, в силу каких причин эти процессы «аккомпанируются личным субъективным опытом»¹⁶⁸,

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Возможно, верной окажется гипотеза Д. И. Дубровского, считающего, что такое пропускание информационных потоков через собственное «Я» обеспечивает индивиду целостность и автономность, то есть независимость границ от окружающей среды. А возможно, все дело еще и в том, что в этих информационных процессах принимает участие атрибутивная информация, которая не может покинуть пределы системы, то есть границы собственного «Я». Участвует и оперативная информация, которая всякий раз присутствует на выходе в виде своего рода метаданных – воспринял, помыслил, поступил именно я, а не кто-то другой.

В любом случае, нарастание в ходе эволюции многоступенчатости операций, позволяет познающему субъекту при помощи информационных процессов абстрагироваться от конкретного опыта и заниматься прогнозированием. В этом контексте интересны исследования Г. Риззолатти и М. Арбиббом «зеркальных систем мозга», сложных образований, состоящих из нейронов¹⁶⁹. Они осуществляют синтез информации, отвечают за внутренние реакции (ответы на внешние воздействия), осуществляют связь между мозговыми подсистемами и выполняют ряд других важных для взаимодействия функций.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Язык, по мнению Риззолатти и Арбиба, есть способ объединения когнитивной, фонологической и семантической форм, которые относятся к звуковой и жестовой разновидностям. Активности зеркальных нейронов, объединенные с другими видами мозговой активности, представляют собой

¹⁶⁸ Chalmers D. J. (ed.). *Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings*. Oxford Univ. Press, 2002. P. 204.

¹⁶⁹ Arbib M. A., Rizzolatti G. *Neural expectations: a possible evolutionary path from manual skills to language* // *Communication and Cognition*, 29. 1997. P. 393–424.

структурирование единого кода, указывающего на определенный объект или конкретного субъекта. Этот процесс интерпретируется нами в качестве отделения атрибутивной информации от оперативной. Значение имеет лингвистическое разделение объекта и субъекта как языковых функций.

Однако информационные процессы функционируют не только в естественных языках. «Мы — не наблюдатели, а участники бытия. Наше поведение — труд... Природа наша делаема»¹⁷⁰, – писал А. А. Ухтомский. И деятельность человека привела к созданию информационных систем, которые изначально создавались людьми для проведения простейших расчетов, автоматизации рутинных операций вычислительной деятельности. В них применялись искусственные языки со своим синтаксическим и семиотическим наполнением. Развитие их привело к появлению сначала технических, а потом и так называемых социально-технических систем.

В рамках социальных систем решающее значение имеет взаимодействие между их элементами – людьми и объединениями людей. В основе такого взаимодействия лежат фреймы. М. Мински представляет фрейм как структуру знания, необходимую для представления информации в стереотипных ситуациях. Примером такой информации может служить библиотечный формуляр: меняться могут название книги, ее автор, год выпуска и т. д., но не перечень этих характеристик¹⁷¹. Понятие «фрейм» было использовано Г. Бейтсоном¹⁷². Фрейм, по Бейтсону, это когнитивная конструкция, которая помогает человеку (животному) усваивать и структурировать информацию, принимать решения на ее основе. Это своеобразное служебное сообщение, маркирующее информацию, а позже и поведение человека. Так, Бейтсон описывает различия между фреймами «драка» и «игра» у котят или выдр, что позволяет разграничить ситуации обучения и реального физического столкновения. Также, по Бейтсону, у больного шизофренией отсутствует та маркирующая информацию

¹⁷⁰ Ухтомский А. А. Доминанта. СПб., 2002. С. 150.

¹⁷¹ Мински М. Фреймы для представления знаний. – М. : Энергия, 1979. 151 с.

¹⁷² Бейтсон Г. Экология разума. М. : 2006. 237 с.

составляющая, которая позволяет «переключить» режим «сон/реальность» или «фантазия/реальность». Благодаря фреймам, люди (как элементы социальной системы) могут успешно выстраивать коммуникацию, то есть вовлекаются в информационные процессы внутри системы.

В дальнейшем теория фреймов получила развитие в работах И. Гофмана¹⁷³. Фрейм у Гофмана представляет собой набор практик и смыслов, которые формируют и управляют повседневной деятельностью людей, в том числе и информационными процессами. В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что фреймы не только структурируют повседневную реальность, они обеспечивают восприятие одной информации, игнорирование другой. В работах Гофмана приводится большое количество примеров того, как информационные процессы вовлечены в конструирование повседневного поведения людей и каким образом это происходит.

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Интересной в этом ключе представляется концепция антропологического истолкования феномена информации В. А. Рыбина¹⁷⁴. Информация понимается им как поток сведений, подвергающийся интерпретации со стороны биологических и «человекообразных» систем в той степени, в которой они способны осуществить такую интерпретацию. Информация здесь определяется взаимодействием со своим контекстом, и подразделяется на:

1. Бесконтекстную информацию технического типа, носителями которой В. А. Рыбин считает сигналы.
2. Контекстную (биологическую) информацию, носителями которой являются знаки (благодаря наличию разницы между знаками и значениями).

¹⁷³ Гофман И. Анализ фреймов: эссе об организации повседневного опыта. М., 2003. 752 с.

¹⁷⁴ Рыбин В. А. Социокультурное содержание и антропологическое истолкование феномена информации // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 22 (313). Филология. Искусствоведение. Вып. 81. С. 118–121.

3. Сверхконтекстную информацию культурного типа, которая содержится в смыслах (универсализирующие знаки).

Таким образом, в социальной системе могут существовать все три типа информации (в живой природе только второй). Первый будет относиться к человеку как к носителю жестко очерченной функции, второй – как к носителю определенного фрейминга, а третий – «...к человеку как к уникальной личности и вступает в действие лишь тогда, когда он реализует свою универсальность»¹⁷⁵.

Несколько с иной точки зрения подходит к информационным процессам в социальных системах Н. Луман. Он отмечает, что «смысловая система берет из окружающего мира информацию, интерпретирует, если можно так сказать, сюрпризы и неожиданности и встраивается в сеть, которая состоит из других систем и реагирует на данную систему, занимающуюся переработкой информации»¹⁷⁶. Такая смысловая система может существовать в рамках социальной группы, то есть информационно-устойчивой структуры. «Смысловая эволюция» системы начинается лишь с того момента, когда информация и смысл становятся доступны как эволюционные достижения. Эти достижения становятся доступны в результате применения наиболее оправданных в отношении взаимного примыкания схем приобретения и обработки информации. Только благодаря таким информационным процессам «смысловая система» становится способной обрести форму и структуру.

Информация, которой обменивается система, понимается Луманом в духе Г. Бейтсона: информация есть различие, делающее различие¹⁷⁷. Информация есть, если система, реагируя на нее, изменяет свое состояние, то есть восприятие различия порождает различия в самой системе¹⁷⁸.

¹⁷⁵ Рыбин В. А. Социокультурное содержание и антропологическое истолкование феномена информации // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 22 (313). Филология. Искусствоведение. Вып. 81. С. 121.

¹⁷⁶ Луман Н. Введение в системную теорию М. : 2007. С. 46.

¹⁷⁷ Бейтсон Г. Экология разума. М. : 2006.

¹⁷⁸ Луман Н. Введение в системную теорию М. : 2007. С. 71–72.

Информация интерпретируется Луманом как событие: «...информация, исчезая как событие, не пропадает. Она поменяла состояние системы, произвела тем самым структурный эффект, а система в таком случае реагирует и на эти измененные структуры, реагирует с их помощью»¹⁷⁹. Информацию Луман трактует как часть автореферативной системы, действующей по причине изменчивости внутренне присущих ей состояний. Система квалифицирует информацию как нечто новое, соотнося происходящие изменения с прогнозами. Сообщение и информация у Лумана разные по объему и функционалу понятия: не все сообщения несут в себе информацию, но информация будет транслироваться по средствам сообщения.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Как отмечает А. В. Назарчук, сообщение представляет собой наиболее выраженный динамический характер коммуникации. «Именно благодаря операциональной природе сообщения как акта, вся коммуникация ритмически разворачивается во времени. Сообщение дает коммуникации начало и конец во времени»¹⁸⁰. Информация может быть сообщена, но не понята. Поэтому Луманом вводится в описание коммуникации такой элемент как понимание. По сути, под пониманием имеется ввиду способ обработки информации, а коммуникация реализуется как автопоэтический процесс. Так формируются информационные процессы социальных систем – коммуникации. «Коммуникация — это операция, в ходе которой происходит перераспределение знания и незнания, а не связь или передача информации»¹⁸¹.

Такие процессы, протекающие в условиях глобализации, описывается Ж. Бодрийяром: «глобализация означает, помимо прочего, огромный поток информации, который все нарастает. Чем больше информации, тем интенсивнее процесс обмена ею – вроде бы движемся к абсолютному

¹⁷⁹ Луман Н. Социальные системы. Очерк общей теории. СПб, 2007. С.107.

¹⁸⁰ Назарчук А. В. Учение Николаса Лумана о коммуникации М., 2012. С. 94

¹⁸¹ Там же. С. 85–86.

прогрессу. Но в какой-то момент становится ясно, что, чем больше информации, тем ее в реальности меньше: когда ее слишком много, она перестает восприниматься. В этом парадокс глобализации: передозировка информации приводит к дезинформации, порождая энтропию. И все же энтропия — это не упадок, это другое: это физическая форма нивелирования, обезличивания системы»¹⁸².

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Представляется, что помимо вопросов, связанных с постоянным количественным нарастанием информационных потоков, имеется ряд проблем, связанных с качественным восприятием информации. Процесс познания всякий раз протекает в изменчивом контексте: от прочитанной некоторое время назад книги может измениться точка зрения на тот или иной вопрос, последовательность изложения деталей влияет на восприятие темы в целом, набор предпосылок, очевидный для одного, может не быть таковым для другого, в результате чего смысл может остаться за границей событийного восприятия. Большое значение имеют событийные составляющие конкретного, отдельно взятого когнитивного акта, включенного в коммуникационный процесс.

В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что процесс, идущий в контексте обезличивания системы, ставит вопрос об информации, которая может быть получена о человеке в процессе коммуникации – его персональных данных. «Персональные данные» рассматриваются как объект правового регулирования и представляют собой специфический вид информации, относящейся к определенному лицу (человеку или даже группе людей), обладающий рядом юридически значимых характеристик. Такая трактовка персональных данных может быть интерпретирована как элемент правовой системы, рассматриваемой в духе «кондиционной программы» Н. Лумана¹⁸³.

¹⁸² Бодрийяр Ж. Дух терроризма. Войны в заливе не было. М., 2016. С. 195.

¹⁸³ Луман Н. Введение в системную теорию М., 2007. С. 51.

Развитие законодательства в сторону регулирования информационных процессов стало закономерным развитием технических средств получения, хранения, передачи и обработки информации. Ведь как писал Ж.-Ф. Лиотар «...общество существует и развивается только тогда, когда сообщения, циркулирующие в нем, насыщены информацией и легко декодируются¹⁸⁴». Взаимодействие социальных и технических систем стало основой для возникновения нового направления – социальной информатики. Как пишет Р. Клинг, социальная информатика представляет собой «междисциплинарное исследование моделирования, применения информационных технологий, а также их результатов, учитывающее взаимодействие ИКТ с их институциональными и культурными контекстами»¹⁸⁵. В рамках этого направления происходит исследование т. н. «социально-технических систем», то есть систем в которых информационные процессы протекают в технических и социальных системах. Изучение институциональных контекстов применения современных технологий работы с информацией оказывает влияние на изучение информационных процессов в целом.

Процессы передачи информации могут быть смоделированы для разных систем, но особый интерес представляет их протекание в социальных и социально-технических системах. Работать с такими моделями нам позволит применение наработок, сформированных в рамках акторно-сетевой теории (АСТ).

Это не единственная точка зрения, озвученная в литературе по данному вопросу. Работы таких исследователей как Б. Латур, М. Каллон, Дж. Ло и др. представляют для нас интерес, поскольку позволяют говорить не только о субъекте и объекте, о реальности как таковой и нашем ее восприятии, но под новым углом взглянуть на роль информации в процессах, которые связывают между собой различные сущности. Хотя в наши задачи не входит подробное

¹⁸⁴ Лиотар Ж.-Ф. Состояние постмодерна СПб, 1998. С. 20–21.

¹⁸⁵ Kling R. What is Social Informatics and Why Does it Matter? D-Lib Magazine Retrieved September 1, 2004. [Электронный ресурс] URL: <http://www.dlib.org/dlib/january99/kling/01kling.html> (дата обращения: 13.02.2017).

изложение всех положений АСТ, мы коротко обозначим центральные темы этого направления.

Основными понятиями здесь выступают «актор» и «сеть». Начнем с первого из них. Поскольку акторно-сетевая теория стремится уйти от классического противопоставления субъекта и объекта, то появляется необходимость как-то обозначить субстанции, которые способны к действию, «переписать» понятие объекта. Здесь и появляется понятие актора. Акторами выступают не только люди. Наравне с человеком теперь могут действовать и актанты. В работе «Пастер: война и мир микробов» Б. Латур об использовании этого понятия пишет так: «я использую термины «актор», «агент», «актант» безо всякой задней мысли о том, чем они могут быть, или о том, какие свойства им присущи. Понятно, что сущностная характеристика персонажа или роли состоит в том, что они являются самостоятельными сущностями. Они могут быть чем угодно: индивидом (Пьер), коллективом (толпа), фигуративной (антропоморфной или зооморфной) или не фигуративной (судьба) репрезентацией».¹⁸⁶ Действовать, по Латуру, значит определять действия других. Поэтому в акторно-сетевом анализе применяется понятие «актанта», которое вводится из структуралистской теории. Под актантом понимается существо или предмет, в отношении которого или которым совершается некоторое действие. Согласно трактовке Л. Теньера, данный термин был заимствован у А. Греймаса: «актанты – это существа или предметы, участвующие в процессе в любом виде и в любой роли, пусть даже в качестве простых фигурантов или самым пассивным образом»¹⁸⁷.

Между словосочетаниями «Ковер летит» и «Алладин летит» нет грамматической разницы. И «Ковер», и «Алладин» – актанты, включаемые в «паутину» разнородных активностей и агентностей. Люди и акторы, и

¹⁸⁶ Латур Б. Пастер: война и мир микробов / Б. Латур, Издательство Европейского университета в Санкт Петербурге, 2015. С. 39.

¹⁸⁷ Цит. по: Греймас А.Ж., Курте Ж. Семиотика. Объяснительный словарь // Семиотика / Сост., вст. ст. и общ. ред. Ю.С. Степанова. М. : Радуга, 1983. С. 483.

актанты, которые равны в своей способности действовать и вступать во взаимодействия, определяющие, что они есть сейчас и чем они будут. Таким образом, все эти гетерогенные сущности рассматриваются в одной онтологической плоскости. Или, как указывает Латур, «никакая вещь сама по себе не может быть сводима или несводима к другой»¹⁸⁸.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Актеры и актанты являются носителями информации, и их активность включает в себя информационную составляющую. Именно поэтому для нас так важно понимать, в соответствии с какими принципами они взаимодействуют, и каким образом построено информационное взаимодействие между ними. Как указывает Г. Харман, «вписывающий» Б. Латура в историю мировой философии, «актер реален постольку, поскольку он взаимодействует с другими актерами»¹⁸⁹. Поэтому информационное взаимодействие актеров есть часть того, что создает их реальность.

Актант имеет определенный «онтологический статус» в силу историчности, обусловленной уровнем «информационной стабилизации», (позицией, занимаемой актантом при накоплении информации). Сущность актанта не задается как раз и навсегда определенный набор характеристик и свойств, а меняется в зависимости от уникальной динамики отношений, обладающих изменчивыми параметрами.

АСТ прослеживает конкретную сеть информационных взаимодействий, выявляя все работающие сущности и удаляя все «неработающие», а также демонстрирует, что за отдельным актантом стоит совокупность выполненных и продолжающих выполняться работ, та или иная информационная подборка. Актеры определяются их отношениями, но именно по этой причине они и изолированы в микрокосме своих отношений,

¹⁸⁸ Латур Б. Пастер. Война и мир микробов, с приложением «Несводимого». СПб. : Издательство Европейского университета, 2015. С. 220.

¹⁸⁹ Харман Г. Государь сетей: Бруно Латур и метафизика [Электронный ресурс]. URL: www.logosjournal.ru/arch/76/100_15.pdf. (дата обращения: 21.09.2017).

который длится только мгновение перед тем, как актер может быть заменен на похожий. Чтобы связи между актерами возобновлялись или сохранялись, нужно постоянно осуществлять работу медиации – «вовлечению» в сеть.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению: сеть – это один из вариантов возможного построения структуры, который появился в результате эволюционных процессов. Это позволяет нам говорить об эволюции сетей как о части глобальной эволюции.

Понятие сети является основополагающим для АСТ. Для того чтобы проиллюстрировать механизмы циркуляции информации в такой сети, обратимся к примеру. Представим себе работу научной лаборатории, где ведутся исследования. Это искусственная среда, где исследователи проводят эксперименты над какими-либо актантами, от которых ожидаются какие-то действия или отсутствие таковых. Изучение поведения актантов ведется благодаря записям, содержащим информацию о них – фотографиям, картам, графикам, диаграммам, трехмерным моделям, спектрам звуковых частот, визуальным наблюдениям, зафиксированным в лабораторных журналах и т. д. Все записи производятся при помощи определенного инструментария, а работа исследователя состоит в том, чтобы «заставить» исследуемые актанты «писать» записи с использованием этого инструментария. Позже исследователь проводит сравнение, комбинирование и интерпретацию полученной информации, а на ее основе делает вводы об изучаемых актантах.

Относительно получаемой в результате исследований информации можно сделать два вывода: она относится к исследуемым актантам (например, атомам, генам и т. д.) с одной стороны, и посредством комбинирования с другой информацией, она имеет отношение к тем сетевым структурам, в рамках которых работают разные группы исследователей, с другой.

Таким образом, мы приходим не к противопоставлению актантов и информации о них, но к выводу о том, что акторно-сетевой анализ прослеживает траектории циркулирования информации в структурах, устроенных по принципу сети.

Так карта, нарисованная геологом по результатам экспедиции, графики, используемые для того, чтобы прослеживать траектории, определяемые детектором в ускорителе частиц, ряды разноцветных полос на хромограмме – все это варианты записей, содержащих информацию, которые циркулируют между различными лабораториями, исследовательскими центрами и производствами, экспертными комиссиями, и принимающими политические решения на основе всей этой информации акторами. В случае, если ученый получает монографию, написанную его коллегой, то актанты присутствуют на его столе в виде диаграмм, таблиц и утверждений, основанных на информации, полученной благодаря инструментарию, использованному во время исследований. Таким образом, референты не находятся более вне мира утверждений – они циркулируют вместе с информацией, от которой они были произведены.

Информация, таким образом, «артикулирует» сеть, которую, в силу ее гибридной природы можно назвать социально-технической. Социально-техническая сеть, о которой высказано утверждение «Сеть INTERNET содержит информацию обо всем на свете», будет включать в себя не только информацию, но и миллионы персональных компьютеров по всему миру, пользователей этих компьютеров, предприятия, которые выпускают эти компьютеры, государственные органы, которые регулируют их деятельность, а также химические вещества, использованные для создания этих компьютеров, и даже мелких грызунов, которые воздействуют на линии коммуникации, пробуя их на вкус. В каждой подобной сети мы можем обнаружить «центры перевода», которые извлекают выгоду из всей содержащейся в ней информации (например, поисковые системы или крупнейшие агрегаторы массовой информации в нашем примере). Такие

центры перевода могут воздействовать на элементы сети на расстоянии, не вовлекая их в сеть полностью.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Информация накапливается и комбинируется, благодаря чему центры перевода могут совершать исчисляемые и стратегические действия. Они могут моделировать определенное состояние сети (например, замыкание циркулирования информации в определенных сегментах сети, ограниченных по языковому, государственному или территориальному признаку) и мобилизовать ресурсы сети для получения желаемого результата (например, создание средств, препятствующих ограничению циркулирования информации).

Важным для понимания функционирования гибридных сетей становится понятие модальности, через которое Б. Латур и М. Акрич описывают феномен «человеко-машинного ассамбляжа»¹⁹⁰. Под модальностями понимаются предрасположенности актантов к перемене предикатов.

Так, в компьютеризированное оборудование для сортировки почтовых отправок закладывается определенная программа действия, которая затем начинает обуславливать действие служащих почтового отделения, включая их в сложный алгоритм рассылки корреспонденции.

Таким образом, «пересобранное» общество для Латура и Акрич – это гибридная сеть, где люди и актанты общаются друг с другом. Сеть функционирует благодаря непрерывной медиации, основные значения которой описаны Латуром. Медиация имеет четыре значения:

1. Интерференция или взаимное «проговаривание» человека и технического объекта. Так, немая машинистка, набирающая на пишущей машинке письмо, производит акт «говорения», опосредованный техническим средством. В то же время пишущая машинка более не нейтральный объект,

¹⁹⁰ Akrich M., Latour B. A Summary of a Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Nonhuman Assemblies // *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, Mass. & London: The MIT Press 1994. P. 259–264.

поскольку при ее помощи и для нее программируется некоторая последовательность деяний. Одновременно происходит и направленное деяние, и трансформирующее взаимодействие.

2. Композиция предполагает сближение человека и технологического объекта, действие между ними обладает объединяющими многокомпонентными свойствами. Так, выражение «А. Д. Белл разработал концепцию телефона» не может быть интерпретировано в полном объеме, при отсутствии представлений о всем конгломерате технических решений, который позволяет человеку реализовать такую разработку.

3. Упаковка в «черный ящик» предполагает, что акторы и актанты образуют однородное единство, в котором более неразличимы. Так, совершенствуя текст монографии, автор не размышляет о технологических процессах в типографии, где его труд будет напечатан, то есть он не должен знать внутреннюю структуру и функции типографского оборудования чтобы издать свою работу. В силу происходящего «сжатия», существенно экономятся затраты участников сети, поскольку исключается необходимость их контроля за рядом процессов.

4. Система, включающая технологические объекты-акторы, обладающий символическими функциями, оказывающими влияние сквозь время и пространство. Так, примером является действие сложной системы регулирования дорожного движения, когда участник движения сначала получает информацию об определенном порядке действий (сигналы), в случае же нарушения от может быть принужден к остановке дорожной полицией (модальность).

Эти значения медиации демонстрируют включенность акторов и актантов, людей и технологических артефактов в социально-технологическую сеть, своего рода гибридный коллектив. Само по себе понимание рукотворного артефакта или элемента природного богатства как «ансамбля отношений», делает акторно-сетевой подход, по мнению ряда исследователей «...развитием идей французской постструктуралистской

семиотики, замешанной на релятивистской лейбницеанской онтологии; своего рода распространением категории «сеть отношений» на материальные объекты»¹⁹¹. Именно благодаря материальным объектам появляется специфически человеческое взаимодействие, о котором пишет Б. Латур в программной статье «Об интеробъективности»: «для людей почти невозможно найти взаимодействие, которое не требовало бы обращения к технике»¹⁹².

Если рассмотреть данное положение с другой точки зрения, то можно прийти к следующему выводу: здесь необходимо дополнить сказанное обращением к концептуальному аппарату теории фреймов И. Гофмана. У Гофмана взаимодействие между людьми анализируется через понятие «framework», то есть «система фреймов», Фрейм задает ограничение в пространстве и времени для определенного взаимодействия, выступая одновременно и как «матрица возможных событий» и как «схема интерпретации происходящего» взаимодействующими людьми¹⁹³.

Гофмановское понятие «framework» латуровским «framework», имеющее указание на распределенность взаимодействий по принципу сети. «Взаимодействие выражается в противоречивых формах: оно представляет собой систему фреймов (которая ограничивает интеракцию) и сеть (которая распределяет одновременность, близость и «персональность» взаимодействий)»¹⁹⁴.

Но фреймы не существуют только в сознании как схемы интерпретации или ментальные структуры, они «обосновываются» в предметах материального мира. «Что-то, – пишет Латур, – предохраняет человеческое взаимодействие от распространения «вовне» и от прерывания «изнутри» кем-

¹⁹¹ Вахштайн В. С. Возвращение материального. «Пространства», «сети», «потoki» в акторно-сетевой теории // Социологическое обозрение Том 4. № 1. 2005. С. 104.

¹⁹² Латур Б. Об интеробъективности // Социологическое обозрение Том 6. № 2. 2007. С. 92.

¹⁹³ Гофман И. Анализ фреймов: эссе об организации повседневного опыта / Под ред. Г. С. Батыгина и Л. А. Козловой; вступ. статья Г.С. Батыгина. М. : Институт социологии РАН, 2003.

¹⁹⁴ Латур Б. Об интеробъективности // Социологическое обозрение Том 6. № 2. 2007. С. 83.

либо из его участников. Эта двухсторонняя мембрана нематериальна как «фрейм» (взятый в своем метафорическом значении) или материальна как перегородка, стена или рамка (в прямом смысле)? <...> не придавая большого значения, что вовлечены во взаимодействие «лицом-к-лицу». Действительно, вовлечены. В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что одежда, которую мы носим, привезена из другого места и произведена довольно давно; произносимые нами слова не придуманы специально для этого случая. <...> Если вы попытаетесь нарисовать пространственно-временную карту всего, что присутствует во взаимодействии, и набросать список всех, кто так или иначе в нем участвует, вряд ли вы получите хорошо различимый фрейм; скорее – спиралевидную сеть с множеством самых различных дат, мест и людей»¹⁹⁵.

В гибридных сетях в процессе непрерывной медиации происходит интенсивный обмен информацией. При этом значительная часть информационных потоков проходит вне поля внимания акторов, упаковываясь в «черные ящики». Как отмечалось выше, это позволяет сосредоточить информационный обмен на более значимых составляющих взаимодействия. Однако часто случаются ситуации, в которых взаимодействие внутри сети нарушается в силу каких-либо внешних или внутренних причин. Перед актором встает непростая задача: как продолжить прерванное взаимодействие? Решение этой задачи определено самой природой отношения в рамках сети – начинается поиск решения проблемы. Фрейм, благодаря которому это происходит, мы предлагаем называть «информационным контейнером».

Информационный контейнер (от англ. *contain* – «содержать») – это когнитивная схема (фрейм), формирующаяся при невозможности продолжить интеракцию в рамках гибридной сети. Информационный контейнер будет содержать информацию, необходимую актору или актанту

¹⁹⁵ Латур Б. Об интеробъективности // Социологическое обозрение Том 6. № 2. 2007. С. 83–84.

для продолжения взаимодействия. В процессе заполнения такого контейнера информацией происходит «взлом» или раскодирование «черного ящика» и получение информации для продолжения прерванного взаимодействия.

М. Каллан, Б. Латур и другие представители сетевого подхода исходят в своих работах из установок симметричной онтологии. Первая из этих установок известна под названием «принципа геиерализованной симметрии». Данный принцип является вариантом принципа симметрии, который разработал социолог науки Д. Блур. Основная цель этого принципа состоит в ликвидации дистанции между независимостью знания и обусловленности этого знания общественными контекстами его появления, то есть апостериорным разделением знания по принципу его истинности или ложности. Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Благодаря М. Каллану данный принцип существенно увеличивает область своего использования: задачей объявляется не столько рассмотрение противоречащих друг другу мнений или аргументации в различных спорных ситуациях, сколько использование одного и того же дискурса при объяснении рассматриваемых явлений. Например, предлагается использование одного и того же термина, «акторы», когда речь заходит о столь различных, с точки зрения классических представлений, конструктах как субъекты и объекты, люди и вещи и т.д.

Описание технологических артефактов и объектов, созданных природой, с точки зрения рассматриваемого принципа предполагается в той же категориальной сетке, что и человеческих взаимодействий. Актанты («объекты», «вещи»), наделяемые собственной агентностью, могут совершать различные «активности», так как представителями акторно-сетевого подхода им вменяются «человекомерные» свойства: способность к действиям различной направленности и историзм, отсутствие стабильности и открытость.

Рассмотрение данной концепции проливает свет на известные факты с другой стороны. Дополняющим по отношению к принципу симметрии выступает принцип ирредукционизма, в соответствии с которым никакие явления или субстанции сами по себе не могут быть сведены к чему-либо другому. Согласно этому принципу, исследуемые сущности имеют неопределенный характер и могут оказаться чем (кем) угодно.

Объяснение взаимоотношений между актантами и акторами по принципу сети находит объяснение в работах Латура и Каллана при помощи концепции перевода: носители агентности могут объединяться, вступая во взаимоотношения тождества (некоторое количество актантов приравнивается к одному) и эквивалентности (взаимодействующие стороны примерно соответствуют друг другу). Также концепцию перевода можно объяснить через метафорическое соотношение «смещения» - материальное (перемещение относительно других актантов) или семиотическое (смена значения). В силу вышесказанного, можно сформулировать один из основополагающих тезисов онтологии акторно-сетевого подхода: тождество или различие не могут существовать безотносительно процессов перевода, то есть процессов установления различия или тождества между актантами. Сущностные характеристики актантов нельзя обозначить без рассмотрения взаимоотношений, в которые они вступают с другими актантами или акторами, описания, как и при каких условиях это происходит. Из этого положения вытекают следующее: онтологически отношение имеет приоритет перед сущностью.

В целях исследования взаимосвязей между актантами предлагается использовать материально-семиотический подход. Как ясно из названия, анализу подвергаются и знаковые, и «овеществленные» в материальных объектах взаимодействия. Предполагается своеобразная интерпретация теории фреймов И. Гофмана, где фрейм представляется «переключателем взаимодействия», интернирующим в различные опосредующие объекты, главным образом, материальные.

Медиация, благодаря которой может начаться формирование информационного контейнера – это частный случай фазового перехода, происходящий в пространствах, имеющих сетевую структуру, в которых происходит интенсивный обмен информацией.

Если обобщить изложенный выше материал, то мы приходим к следующему положению. Информационный контейнер – это разновидность информационно-устойчивой структуры. Он необходим для формирования новых когнитивных структур (фреймов), которые упорядочивают и накапливают атрибутивную информацию, получаемую акторами и актантами в рамках вновь создаваемой или восстанавливаемой интеракции. Процесс упорядочивания информации может сопровождаться как получением новой оперативной информации, так и «стиранием» неактуальной информации, которая в силу тех или иных причин потеряла значимость и не представляет ценности. Информационный контейнер влияет на эволюционные процессы путем создания новых взаимодействий в социально-технических системах через организацию необходимой для таких взаимодействий информации.

В данной работе мы рассматриваем информационный контейнер как элемент эволюционных процессов, протекающих только в социально-технических системах, оставляя открытым вопрос о функционировании подобных информационно-устойчивых структур в технических системах.

Примером наполнения такого контейнера информацией может служить поиск инженером причин и способов устранения неисправности какого-либо оборудования. Медиация может быть выстроена следующим образом: происходит распаковка «черного ящика» путем получения информации о работе оборудования, поиск причины невозможности продолжить взаимодействие в текущем состоянии оборудования и возможных способов ее устранения. Сходным образом, только путем медиации через построения композиции, происходит наполнение контейнера информацией для актанта, который сталкивается с проблемой интеракции с человеком. Например, устройство для выдачи наличных денежных средств (банкомат) при

невозможности идентифицировать клиента может заполнить информационный контейнер и в «физическом», и «информационном» смысле слова – изъяв банковскую карту и установив факт неправомерного обращения к банковскому счету.

Акторно-сетевой подход стал частью философской традиции и методологией ряда социальных наук. В свете вышеизложенного, может показаться крайне любопытным, что постулируя сетевую природу взаимодействия между людьми и актантами, Б. Латур, М. Каллон и другие исследователи, работающие в рамках этого подхода, говорят о гибридной природе сетей и постоянной конкуренции между ними. Онтологический статус вещей повышается до уровня актантов, которые способны к проявлению активностей. Среди множества взаимодействий в рамках таких сетей отдельное место занимает обмен информацией. В процессах передачи информации возникают ситуации, когда они нарушаются. Восстановление происходит благодаря подключению акторами-актантами когнитивных схем – информационных контейнеров. Информационный контейнер призван играть важную роль при построении интеракций между акторами-актантами в гибридной сети. Эта когнитивная структура укоренена в технических артефактах и необходима для накопления информации, а также принятия решения при невозможности построения интеракции в сети.

Одним из фреймов, является исследуемый нами при процессах передачи информации, информационный контейнер. Он формируется при нарушении/невозможности интеракции. Актеры-актанты начинают искать решение возникающей проблемы, формируя тем самым информационный контейнер, который представляет собой новый фрейм. Путем накопления и дальнейшего анализа информации, возникшая проблема может быть решена, а интеракция продолжена или восстановлена. Таким образом, наличествует связь посредством информационных взаимодействий сквозь время и

пространство, обозначаемая нами как «сеть с множеством различных дат, мест и людей»¹⁹⁶.

В современном мире происходит параллельное развитие технологий работы с информацией и глобальных процессов. В результате среди прочего обозначились потребности в правовом регулировании информационного пространства.

Итак, в процессе ритуализации у высших приматов происходит наделение сигнальной функцией процессов, с подобным функционалом ранее никак не связанных. В ходе дальнейшего эволюционного развития у предков современного человека появляется и совершенствуется язык, а также, в значительной степени, происходит развитие речевого аппарата (благодаря звукоподражанию природным процессам). Возможно, с появлением языка связано и появление сознания в том смысле, в котором человек обладает им к настоящему времени.

Одним из этапов развития сознания можно считать восприятие информации сквозь призму субъективного опыта, которое может быть представлено как разделение на атрибутивную (не выходящую за пределы системы) и оперативную (присутствующую в виде метаданных) информацию.

Информационные процессы (представленные здесь как коммуникации) протекают в контексте фрейминга – создания и применения когнитивных форм. Благодаря фреймингу информация маркируется и становится понятной для людей в условиях обыденного взаимодействия.

Коммуникация как информационный процесс в социальной системе может быть поделена на три составляющие: сообщение, которое передается; информацию, в нем содержащуюся; понимание информации как процесс ее обработки. Такой информационный процесс возможен только в открытых

¹⁹⁶ Латур Б. Об интеробъективности // Социология вещей. – М.: Издательский дом «Территория Будущего», 2006, С. 169–199. С. 176.

«смысловых» системах. Он становится результатом эволюции автопоэтических процессов, с помощью которых система обретает структуру и форму.

Отдельным пунктом можно здесь выделить анализ коммуникационных процессов при построении гибридных сетей в рамках акторно-сетевого подхода. Информационный обмен происходит в рамках интеракции акторов и актантов. При построении ими взаимодействия постоянно происходят неудачные попытки и тогда формируются своеобразные шаблоны – информационные контейнеры, которые призваны аккумулировать информацию, необходимую для устранения проблемы, мешающей взаимодействию, и началу новой, возможно, более удачной, попытки. Это когнитивные структуры, укорененные в вещах-актантах.

Акторно-сетевой подход стал частью философской традиции и методологией ряда социальных наук. Постулируя сетевую природу взаимодействия между людьми и не-человеками, Б. Латур, М. Каллон и другие исследователи, работающие в рамках этого подхода, говорят о гибридной природе сетей и постоянной конкуренции между ними. Онтологический статус вещей повышается до уровня актантов, которые способны к проявлению активностей. Среди множества взаимодействий в рамках таких сетей отдельное место занимает обмен информацией. В процессах передачи информации возникают ситуации, когда они нарушаются. Восстановление происходит благодаря подключению акторами-актантами когнитивных схем – информационных контейнеров. Информационный контейнер призван играть важную роль при построении интеракций между акторами-актантами в гибридной сети. Эта когнитивная структура укоренена в технических артефактах и необходима для накопления информации, а также принятия решения при невозможности построения интеракции в сети.

В современном мире параллельно происходят процессы глобализации и непрерывного развития технологий работы с информацией. Результатами

проекции этих процессов в плоскость социальной эволюции стали острой потребностью в правовом регулировании информационного пространства и подробного изучения социальных институциональных контекстов развития и применения современных технологий работы с информацией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Понятие «информация» имеет множество трактовок и дефиниций, объединенных нами в три группы – математико-кибернетические, функционалистские, атрибутивистские концепции информации и выделяемая отдельно концепция процессуальности информации, предложенная И. В. Мелик-Гайказян. Наша трактовка понятия информации наиболее близка к группе атрибутивистских концепций. Под *информацией* понимается проявление разнообразия в сложных открытых самоорганизующихся системах. Проявление разнообразия – это изменения состояний и компонентов физических, биологических и социально-технических систем. Информация универсальна, ее свойства не зависят от свойств конкретных физических свойств носителей, но она может быть упорядочена и структурно представлена в разных видах в силу процессов, протекающих в той или иной системе.

Информация есть категория постнеклассической онтологии, трактуемая нами как проявление возможных вариантов разнообразия. Информация может проявляться в виде виртуальных объектов (модусов информации), например, в виде информационно-устойчивых структур. Информация предстает перед нами в процессах, в том числе в процессах эволюции, где участвует в формировании сложных самоорганизующихся систем.

Информация присутствует в объектах неорганической природы в потенциальном виде и не всегда может быть «актуализирована», как это происходит с информацией в биологических и социально-технических системах. В этих системах информация играет значительную роль при упорядочивании эволюционных процессов путем накопления или уничтожения информации.

Такие процессы включаются в эволюцию систем, которые помогают им меняться, организовывая новые структуры, способные накапливать

информацию, становящуюся их атрибутом или же меняющуюся впоследствии.

Многообразие в природе возможных носителей информации, многие способы их организации являются еще одним доказательством того, что информация универсальна. Процессы передачи информации обеспечиваются благодаря этой универсальности в различных системах (системах открытых, поскольку закрытые встречаются редко), вне зависимости от природы носителей.

Информация не сводима ни к материи, ни к энергии. При этом информация всегда «привязана» к носителю, имеющему материальную/энергетическую природу. Информация, понимаемая в качестве проявления разнообразия, присутствует как в живой, так и в неживой природе.

Информационные процессы обладают свойствами объекта изучения постнеклассической науки – это процессы, идущие в сложных саморазвивающихся системах, включающих в свой состав диссипативные структуры.

Нами вводится разделение информации на атрибутивную и оперативную. Атрибутивная информация – это информационное ядро, благодаря сохранению которого система поддерживает внутренний баланс. Благодаря атрибутивной информации функционируют механизмы наследования, определяющие множество возможных в будущем состояний.

Оперативная информация становится частью информационно-энергетического обмена открытой самоорганизующейся системы с внешней средой. Эта информация отвечает за изменчивость в эволюционных процессах, ее часть может быть сохранена, и пополнить собой атрибутивную информацию, либо же быть потеряна в точке бифуркации, где происходит выбор одного из многих вариантов дальнейшего развития системы.

Информация участвует в формировании сложных самоорганизующихся систем через процессы структурообразования,

называемые фазовыми переходами. Изменения происходят при участии информационно-устойчивых структур – важных элементов эволюции самоорганизующихся систем, которые обеспечивают устойчивость и последовательность смены состояний этих систем. Благодаря накоплению атрибутивной информации происходит последовательная смена состояний системы, обеспечивается механизм наследования. Информационно-устойчивая структура также участвует в обмене оперативной информацией с окружающей средой, структурируя необходимую и уничтожая излишнюю информацию.

Информационно-устойчивая структура обладает ригидностью, то есть способностью сохранять устойчивость организации и соотношения атрибутивной/оперативной информации по отношению к меняющимся условиям внешней среды.

В точках бифуркации система «стирает» лишнюю информацию, «забывая» о своих предшествующих состояниях, выбирая из многих вариантов развития наиболее соответствующий условиям окружающей среды. Это происходит благодаря накоплению, обработке и включению в информационно-устойчивую структуру актуализированной оперативной информации. Информация определяет степень упорядоченности системы, поэтому уменьшает количество энтропии и обесценивания энергии в системе.

Можно предположить, что информационные процессы появились в эволюции живых систем как побочный продукт обмена протоклеток веществом и энергией с окружающей их средой. Это произошло в процессе ритуализации, то есть приобретения свойств сигналов процессами, изначально имеющими какой-либо другой функционал. Информационные взаимодействия протекают в виде химических реакций внутри клеток и между ними.

Информационные процессы в социально-технических самоорганизующихся открытых системах протекают в контексте фрейминга

– создания и применения когнитивных форм. Благодаря фреймингу информация маркируется и становится понятной для людей в условиях обыденного взаимодействия.

Исследование фреймов развивается представителями акторно-сетевого подхода. Постулируя сетевую природу взаимодействия между людьми и акторами, можно говорить о гибридной природе сетей и постоянной конкуренции между ними. Онтологический статус вещей повышается до уровня актантов, которые способны к проявлению активностей. Среди множества взаимодействий в рамках таких сетей отдельное место занимает обмен информацией. В процессах передачи информации возникают ситуации, когда существующие интеракции нарушаются или появляется необходимость выстраивания новых. Восстановление происходит благодаря подключению акторами-актантами когнитивных схем – информационных контейнеров. Информационный контейнер призван играть важную роль при построении интеракций между акторами-актантами в гибридной сети. Эта когнитивная структура укоренена в технических артефактах и необходима для накопления информации, а также принятия решения при невозможности построения интеракции в сети.

Процесс упорядочивания информации в информационном контейнере может сопровождаться как получением новой оперативной информации, так и «стиранием» неактуальной информации, которая в силу тех или иных причин потеряла значимость и не представляет ценности. Информационный контейнер влияет на эволюционные процессы путем создания новых взаимодействий в социально-технических системах через структурирование необходимой для таких взаимодействий информации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдеев, Р. Ф. Философия информационной цивилизации / Р. Ф. Абдеев. – М. : Владос, 1994. – 336 с.
2. Аристотель. Метафизика / Аристотель – М.: Государственное социально-экономическое издательство, 1934. – 447 с.
3. Афанасьева, В. В. Тотальность виртуального / В. В. Афанасьева. – Саратов, 2005. – 103 с.
4. Бакеева, Е. В. Энергия как онтологический феномен / Е. В. Бакеева. // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2013. – Вып. 12–1 – С. 19–22.
5. Бейтсон, Г. Экология разума / Г. Бейтсон. – М.: Смысл, 2006. – 480 с.
6. Бирюков, Б. В. Кибернетика и методология науки / Б. В. Бирюков. М. : Наука, 1974. – 414 с.
7. Боген, Г. Современная биология / Г. Боген. – М. : Мир, 1970. – 413 с.
8. Бодрийяр, Ж. Дух терроризма. Войны в заливе не было / Ж. Бодрийяр. – М., 2016. – 224 с.
9. Бойд, М., Морисон, Б. Органическая химия / М. Бойд, Б. Морисон. – М. : Мир, 1974. – 854 с.
10. Боэций. Утешение философией / Боэций. — М.: Наука, 1996. – 355 с.
11. Бриллюэн, Л. Наука и теория информации / Л. Бриллюэн. – М., 1960. – 391 с.
12. Бряник, Н. В. Философский смысл картины мира постнеклассической науки / Н. В. Бряник. // Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской академии наук. – 2014. – Т. 14. – Вып. 4 – С. 5–21.
13. Вахштайн, В. С. Возвращение материального. «Пространства», «сети», «потoki» в акторно-сетевой теории / В. С. Вахштайн. // Социологическое обозрение. – 2005. – Т. 4. – № 1. – С. 94–115.

14. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – М.: Айрис пресс, 2004. – 576 с.
15. Вернадский, В. И. Проблемы биогеохимии / В. И. Вернадский. // Труды биогеохим. лаб. – Т. 16. – М., 1980. – С. 85–164.
16. Веселова, Т. В., Веселовский В. А., Чернавский Д. С. Стресс у растений (Биофизический подход) / Т. В. Веселова, В. А. Веселовский, Д. С. Чернавский. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. – 144 с.
17. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения В. Р. Вильямс. – 5-е изд. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1946. – 456 с.
18. Винер, Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – 2-е изд. – М., 1983. – 344 с.
19. Гераклит Эфесский: все наследие / Гераклит Эфесский: на языках оригинала и в рус. пер.; подгот. С.Н. Муравьев. – Крат. изд. – М. : ООО «Ад Маргинем Пресс», 2012. – 416 с.
20. Гесиод. Полное собрание текстов / Гесиод; вступительная статья В. Н. Ярхо; комментарии О. П. Цыбенко и В. Н. Ярхо. – М. : Лабиринт, 2001. – 256 с.
21. Глушков, В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики / В. М. Глушков. – М. : Наука, 1986. – 488 с.
22. Горбань, А. Н., Хлебопрос, Р. Г. Демон Дарвина. Идея оптимальности и естественный отбор. / А. Н. Горбань, Р. Г. Хлебопрос. – М. : Наука, 1988. – 206 с.
23. Горбачев, В. В. Концепции современного естествознания / В. В. Горбачев. – Т. 1. – М.: ГИНФО, 2000. – 275 с.
24. Гофман, И. Анализ фреймов: эссе об организации повседневного опыта / И. Гофман. – М. : Институт социологии РАН, 2003. – 752 с.
25. Гражданский кодекс Российской Федерации // СЗ РФ, 1996. – № 5. – С. 410; 2006. – № 52. – Ч. 1. – С. 5497

26. Греймас, А. Ж., Курте, Ж. Семиотика. Объяснительный словарь теории языка / А. Ж. Греймас, Ж. Курте. // Семиотика; сост., вст. ст. и общ. ред. Ю.С. Степанова. – М. : Радуга, 1983. – С. 483–550.
27. Данилов, Ю. А., Кадомцев, Б. Б. Что такое синергетика? Нелинейные волны. Самоорганизация / Ю. А. Данилов, Б. Б. Кадомцев. – М., 1983. – 752 с.
28. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин. – М. : Просвещение, 1987. – 383 с.
29. Демьянов, В. В. Эвалектика ноосферы / В. В. Демьянов. – Новороссийск: НГМА, 2001. – 880 с.
30. Джонсон, Р., Лампе, П., Лэрд, Д. О чем беседую клетки / Р. Джонсон, П. Лампе, Д. Лэрд. // В мире науки. – 2015. – №7. – С. 30–38.
31. Дикерсон, Р., Глей, Г., Хейт, Дж. Основные законы химии / Р. Дикерсон, Г. Глей, Дж. Хейт. – Т.1. – М. : Мир, 1982 – 652 с.
32. Долуханов, П. Археология, радиоуглерод и расселение Homo sapiens в северной Евразии / П. Долуханов. // Радиоуглерод в археологических и палеоэкологических исследованиях: под ред. Г. И. Зайцевой, М. А. Кульковой. – СПб., 2007. – С. 135–154.
33. Дольник, В. Р. Вышли мы все из природы / В. Р. Дольник. – М. : ЛИНКА-ПРЕСС, 1996. – 328 с.
34. Дубровский, Д. И. Зачем субъективная реальность, или «почему информационные процессы не идут в темноте? / Д. И. Дубровский. // Вопросы философии. – 2008. – №1. – С. 90–104.
35. Дубровский, Д. И. Проблема идеального / Д. И. Дубровский. – М. : Канон+, 2002. – 368 с.
36. Дубровский, Д. И. Сознание, мозг, искусственный интеллект / Д. И. Дубровский. – М. : Стратегия-Центр, 2007. – 272 с.
37. Елхова, О. И. Виртуальная реальность коммуникации / О. И. Елхова. // Известия российского государственного университета им. А. И. Герцена. – 2010. – №137. – С. 62–70.

38. Елхова, О. И. Онтология виртуальной реальности / О. И. Елхова. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. – 228 с.
39. Зорина, З. А., Полетаева, И. И. Зоопсихология. Элементарное мышление животных / З. А. Зорина, И. И. Полетаева. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 320 с.
40. Кант, И. Критика чистого разума / И. Кант. – СПб. : Тайм-аут, 1993. – 477 с.
41. Кант, И. Всеобщая естественная история и теория неба / И. Кант. М.: Директ-медиа, 2002. – 265 с.
42. Кастлер, Г. Возникновение биологической организации / Г. Кастлер; пер. с англ. / Под ред. Л.А. Блюменфельда. М. : Мир, 1967. – 90 с.
43. Катречко, С. Л., Лосев, А. Ф. Проблема Единого – Многого в античной философии. Основные типы ее решения в натур-философии / С. Л. Катречко, А. Ф. Лосев. [Электронный ресурс]. URL: http://philosophy.ru/library/katr/katr_losev_natura.doc (дата обращения: 22.01.2017).
44. Кемеров, В. Е., Керимов, Т. Х. Грани социальности: постнеклассический взгляд / В. Е. Кемеров, Т. Х. Керимов. – Екатеринбург: УралНАУКА, 1999. – 255 с.
45. Кернс–Смит, А. Дж. Первые организмы / А. Дж Кернс-Смит. // В мире науки. – 1985. – №8. – С. 46–55.
46. Князева, Е.Н., Курдюмов, С.П. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – СПб. : Алетейя, 2002. – 404 с.
47. Колмогоров, А.Н. Теория информации и теория алгоритмов / А. Н. Колмогоров. – М.: Наука, 1987. – 304 с.
48. Корнфорт, М. Диалектический материализм / М. Корнфорт. – М.: Издательство иностранной литературы, 1956. – 501 с.
49. Корогодин, В.И. Информация и феномен жизни / В.И. Корогодин. – Пущино: АН СССР, 1991. – 284 с.

50. Краткая философская энциклопедия / Краткая философская энциклопедия. М. : Прогресс, 1994. – 574 с.
51. Кузнецов, Н. А., Мухелишвили Н. Л., Шрейдер Ю. А. Информационное взаимодействие как объект научного исследования / Н. А. Кузнецов, Н. Л. Мухелишвили, Ю. А. Шрейдер. // Вопросы философии. – 1999. – №5. – С. 77–85.
52. Латур, Б. Об интеробъективности / Б. Латур. // Социологическое обозрение. – 2007 Т. 6. – № 2. – С. 79–96.
53. Латур, Б. Пастер: война и мир микробов / Б. Латур. – СПб: Издательство Европейского университета, 2015. – 314 с.
54. Латыпов, И. А. Постклассическая философия и проблема информационного общества / И. А. Латыпов // Социемы. – 1997. – Вып.6. – С. 43–48.
55. Лебедев, Д. С., Левитин, Л. Б. Перенос информации электромагнитным полем / Д. С. Лебедев, Л. Б. Левитин. // Проблемы передачи информации. – 1964. – Вып. 16. – С. 5–20.
56. Левитан, Е. П. Взрыв, продевший нашу Вселенную / Е. П. Левитан. // Наука и жизнь. – 1998. – №2. – С. 98–105.
57. Лейбниц, Г.В. / Г.В. Лейбниц. // Собр. соч. в 4 т., Т. 2. – М. : Мысль, 1983. – 686 с.
58. Лиотар, Ж.–Ф. Состояние постмодерна / Ж.–Ф. Лиотар. – СПб: Алетейя, 1998. – 160 с.
59. Луман, Н. Введение в системную теорию / Н. Луман. – М. : Издательство «Логос», 2007. – 360 с.
60. Луман, Н. Социальные системы. Очерк общей теории / Н. Луман. – СПб. : Наука, 2007. – 641 с.
61. Маклюэн, М. Галактика Гуттенберга: Становление человека печатающего / М. Маклюэн. – М. : Академический Проект: Фонд «Мир», 2005. – 495 с.

62. Маклюэн, М. Понимание Медиа: Внешние расширения человека / М. Маклюэн. – М., 2003. – 464 с.
63. Мамардашвили, М. К. Органы онтологии / М. К. Мамардашвили. – М. : Ин-т философии АН, 1986. – 106 с. [Электронный ресурс]. URL: http://philosophy.ru/library/mmk/mamard_organy.html (дата обращения: 24.06.2019).
64. Мамардашвили М. К. Стрела познания. набросок естественно-исторической гносеологии / М. К. Мамардашвили. — М. : Школа «Языки русской культуры», 1996. – 264 с.
65. Матурана, У., Варела, Ф. Древо познания: Биологические корни человеческого понимания / У. Матурана, Ф. Варела. – М. : Прогресс-Традиция, 2001. – 224 с.
66. Мелик-Гайказян, И. В. Информационно-синергетический подход к пониманию проблем адаптации человека в эпоху Hi-Tech / И. В. Мелик-Гайказян // Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – №5. – С. 101–114.
67. Мелик-Гайказян, И. В. Информационные процессы и реальность / И. В. Мелик-Гайказян. – М. : Наука; Физматлит, 1998. – 192 с.
68. Мелик-Гайказян, И. В. Информация и самоорганизация (Методологический анализ) / И. В. Мелик-Гайказян. – Томск: Изд-во ТПУ, 1995. – 171 с.
69. Мелик-Гайказян, И. В., Мелик-Гайказян, М. В., Тарасенко, В. Ф. Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем / И. В. Мелик-Гайказян, М. В. Мелик-Гайказян, В. Ф. Тарасенко. – М. : Физматлит, 2001. – 249 с.
70. Мински, М. Фреймы для представления знаний / М. Мински. – М. : Энергия, 1979. – 151 с.
71. Мифы народов мира в 2 т. Т. 2: К – Я / Гл. ред. С.А. Токарев. – Изд. 2-е. – М. : Советская энциклопедия, 1980. – 719 с.
72. Моисеев, Н. Н. Человек и ноосфера / Н. Н. Моисеев. – М. : Мол. гвардия, 1990. – 351 с.

73. Назарчук, А. В. Учение Николаса Лумана о коммуникации / А. В. Назарчук. – М. : Весь Мир, 2012. – 248 с.
74. Налимов В. В. Теория эксперимента / В. В. Налимов. – М. : Наука, 1971. – 207 с.
75. Непомнящих, В. А. Как животные решают плохо формализуемые задачи поиска / В. А. Непомнящих. [Электронный ресурс]. URL: <http://spkurdyumov.ru/evolutionism/kak-zhivotnye-reshayut-ploho-formalizuemye-zadachi/> (дата обращения: 23.08.2016).
76. Непомнящих, В. А. Поведение «аниматов» как модель поведения животных / В. А. Непомнящих. [Электронный ресурс]. URL: <http://keldysh.ru/pages/BioCyber/RT/Непомн.htm> (дата обращения: 23.08.2016).
77. Николаева, Т. М. Теории происхождения языка и его эволюции – новое направление в современном языкознании / Т. М. Николаева. // Вопросы языкознания. – 1996. – №2. – С. 79–89.
78. Николас, Г., Пригожин, И. Познание сложного. Введение / Г. Николас, И. Пригожин: пер. с англ. – М., 1990. – 344 с.
79. Оконская, Н. К. Интеллектуальная собственность в информационную эпоху, социогенез и перспективы развития / Н. К. Оконская // Интеллектуальная собственность в информационную эпоху, социогенез и перспективы развития: монография. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018. – 276 с.
80. Оконская, Н. К. О роли гуманитарного знания в информационном обществе: институт самоограничения темпов развития / Н. К. Оконская // Университетский научный журнал. – 2012. – № 2. – С. 119–126.
81. Опарин, А. И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие / А. И. Опарин. – М.: АН СССР, 1960. – 173 с.
82. Отраслевой стандарт Минобразования России. Информационные технологии в высшей школе. Геоинформатика и географические

- информационные системы. Общие положения. – ОСТ ВШ 02.001- 97. – Дата введения 01.03.98.
83. Павлов, Т. Д. Информация, отражение, творчество / Т. Д. Павлов. – М., 1967. – 102 с.
84. Панов, А. Д. Инварианты универсальной эволюции и эволюция в Мультиверсе / А. Д. Панов. // Универсальная эволюция и глобальные проблемы. – М. : ИФ РАН, 2007. – С. 73–96.
85. Панов, А. Д. Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI). / А. Д. Панов. – М. : ЛИБРОКОМ, 2008. – 208 с.
86. Пархомов, А. Г. Скрытая материя: роль в космоземных взаимодействиях и перспективы практических применений / А. Г. Пархомов // Сознание и физическая реальность. – 1998. – Т.3. – № 6. – С. 24–35.
87. Петрушенко, Л. А. Самодвижение материи в свете кибернетики / Л. А. Петрушенко. – М. : Наука, 1971. – 290 с.
88. Платон. Диалоги / Платон. – М.: Мысль, 1986. – 607 с.
89. Попов, В. П., Крайнюченко, И. В. Глобальный эволюционизм и синергетика ноосферы / В. П. Попов, И. В. Крайнюченко. – Ростов-на-Дону: АПСН СКНЦ Вил, 2003. – 333 с.
90. Попов, В. П., Крайнюченко, И. В. Человек, жизнь, будущее / В. П. Попов, И. В. Крайнюченко. – Ессентуки: ЕИУБиП, 2002. – 99 с.
91. Попов, В. П., Крайнюченко, И. В. Эволюция, информация и управление / В. П. Попов, И. В. Крайнюченко. – Ессентуки: ЕИУБиП, 2002. – 254 с.
92. Попов, Л. В., Седов, А. Е., Чудов, С. В. Развитие концепций информации / Л. В. Попов, А. Е. Седов, С. В. Чудов. – [Электронный ресурс] URL: http://kirsoft.com.ru/freedom/KSNews_229.htm (дата обращения: 23.08.2016).
93. Поршневу, Б. Ф. О начале человеческой истории / Б. Ф. Поршневу. – СПб. : Алетейя, 2007. – 714 с.

94. Предвечное Пространство // Теософский словарь. – [Электронный ресурс]. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/relig/3172> (дата обращения: 23.08.2016).
95. Пригожин, И. Р. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках /И. Пригожин. –М. : Наука, 1985. – 328 с.
96. Пригожин, И. Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса / И. Р. Пригожин, И. Стенгерс. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
97. Ребане, Я. К. Информация как мигрирующая структура / Я. К. Ребане. // Труды по философии. – Т. 12. – Тарту, 1969. – 186 с.
98. Ризниченко, Г. Ю. Стадии эволюции сложных систем / Г. Ю. Ризниченко. – [Электронный ресурс]. URL: <http://spkurdyumov.ru/evolutionism/stadii-evolyucii-slozhnyx-sistem/> (дата обращения: 23.08.2016).
99. Рыбин, В. А. Социокультурное содержание и антропологическое истолкование феномена информации / В. А. Рыбин. // Вестник Челябинского государственного университета: Филология. Искусствоведение. Вып. 81. – 2013. – № 22 (313). – С. 118–121.
100. Сачков, Ю. В. Взаимодействие теории познания и современной физики: некоторые итоги и перспективы / Ю. В. Сачков. // Теория познания и современная физика. – М. : Наука, 1984. – 336 с.
101. Сергиенко, Е. А. Когнитивное развитие довербального ребенка / Е. А. Сергиенко. // Разумное поведение и язык. Вып. 1. Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка; сост. А. Д. Кошелев, Т. В. Черниговская. – М. : Языки славянских культур, 2008. – 416 с.
102. Соколов, А. В. Общая теория соц. коммуникации / А. В. Соколов. – СПб. : Изд-во Михайлова В. А., 2002. – 461 с.
103. Стёпин, В. С. Теоретическое знание / В. С. Стёпин, – М. : Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.

104. Столярова, О. Е. Социальный конструктивизм: онтологический поворот (послесловие к статье Б. Латура) / О. Е. Столярова. // Вестник Московского университета. Серия 7, Философия. – 2003. – №3. – [Электронный ресурс]. URL: http://library.by/portalus/modules/philosophy/readme.php?archive=0217&id=1109087473&start_from=&subaction=showfull&ucat= (дата обращения: 22.09.2017).
105. Тейяр де Шарден, П. Божественная Среда / П. Тейяр де Шарден. // Символ. Журнал христианской культуры, основанный Славянской библиотекой в Париже. – М. : Ин-т философии, теологии и истории св. Фомы. – 1990. – №23. – С. 9–102.
106. Тоффлер, Э, Шок будущего / Э. Тоффлер. – М. : ООО «Издательство АСТ», 2004. – 557 с.
107. Трошин, А. С., Трошина В. П. Физиология клетки / А. С. Трошин, В. П. Трошина. – М. : Просвещение, 1979. – 119 с.
108. Тьютин, В. С. Отражение, системы, кибернетика / В. С. Тьютин. – М., 1972. – 256 с.
109. Уайтхед, А. Н. Избранные работы по философии / А. Н. Уайтхед; пер. с англ. / сост. И. Т. Касавин; общ. ред. и вступ. ст. М. А. Кисселя. – М. : Прогресс, 1990. – 720 с.
110. Урманцев, Ю. А. Общая теория систем и проблемы биологической эволюции / Ю. А. Урманцев. // Система, Симметрия, Гармония. – М. : Мысль, 1988. – С. 38–124.
111. Узкова Е. С. Категория «энергия» и ее современное понимание в научно-философской картине мира: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. филос. наук: 09.00.01 <http://e-catalog.nlb.by/Record/BY-NLB-br341791>
112. Урсул, А. Д. На пути к информационному обществу / А. Д. Урсул. // Философия науки. – 1996. – №5. – С.50–58.

113. Урсул, А. Д. Отражение и информация / А. Д. Урсул. // Ленинская теория отражения в свете развития науки и практики. – Т. 1. – М. : Наука, 1973. – 145 с.
114. Урсул, А. Д. Перспективы экоразвития / А. Д. Урсул. – М. : Наука, 1990. – 270 с.
115. Урсул, А. Д. Проблемы информации в современной науке / А. Д. Урсул. – М. : Наука, 1975. – 287 с.
116. Урсул, А. Д., Урсул, Т. А. Универсальный (глобальный) эволюционизм и глобальные исследования / А. Д. Урсул, Т. А. Урсул. // Философская мысль. – 2012. – №01. – С. 46–101.
117. Ухтомский, А. А. Доминанта / А. А. Ухтомский. – СПб. : Питер, 2002. – 448 с.
118. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». – [Электронный ресурс] URL: <http://www.rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.htm> (дата обращения: 23.08.2016).
119. Фома Аквинский. Сумма против язычников / Фома Аквинский. — Долгопрудный: Вестком, 2000. – 463 с.
120. Фролов, Ю. А. Белковая почта / Ю. А. Фролов. // Наука и жизнь. –2000. – №1. – С. 49–64.
121. Хакен, Г. Информация и самоорганизация / Г. Хакен. // Макроскопический подход к сложным системам. – М., 1991. – 240 с.
122. Хакен, Г. Информация и самоорганизация / Г. Хакен; пер. с нем. – М. : Мир, 1993. – 238 с.
123. Хакен, Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М. : Мир, 1985. – 424 с.

124. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика – учение о взаимодействии / Г. Хакен. – Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.
125. Харман, Г. Государь сетей: Бруно Латур и метафизика / Г. Харман. – [Электронный ресурс]. URL: www.logosjournal.ru/arch/76/100_15.pdf. (дата обращения: 21.09.2017).
126. Хартли, Р. В. Л. Передача информации / Р. В. Л. Хартли // Сб.: Теория информации и ее приложения. – М. : Физматгиз, 1959. – С. 5–35.
127. Хоружий, С. С. Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности антропологии / С. С. Хоружий. – М., 2005. – 151 с.
128. Хьюбел, Д. Мозг / Д. Хьюбел. – М. : Мир, 1984. – 250 с.
129. Цацковский, З. Регуляция, информация, сознание / З. Цацковский. // Вопросы философии. – 1973. – №5. – С. 83–91.
130. Чаиркина, Н. М. Большой Шигирский идол / Н. М. Чаиркина // Уральский исторический вестник. – 2013. – № 4 (41). – С. 100–110.
131. Чернавский, Д. С., Чернавская, Н. М. Белок–машина / Д. С. Чернавский, Н. М. Чернавская. – М. : Издательство МГУ, 1999. – 248 с.
132. Чернавский, Д. С. Синергетика и информация / Д. С. Чернавский. – М. : Наука, 2001. – 105 с.
133. Черниговская, Т. В., Анохин, К. В. Зеркало для мозга. Биология разума займет главное место в науке XX века / Т. В. Черниговская, К. В. Анохин. // В мире науки. – 2008. – №5. – С. 68–73.
134. Чирков, Н. М., Матковский, П. Б., Дьячковский, Ф. С. Полимеризация на комплексных металлоорганических катализаторах / Н. М. Чирков, П. Б. Матковский, Ф. С. Дьячковский. – М. : Химия, 1976. – 416 с.
135. Шеллинг, Ф. Сочинения в 2-х т. / Ф. Шеллинг. – М., 1987. – 637 с.
136. Шемакин, Ю. И. Семантическая парадигма самоорганизующихся систем / Ю. И. Шемакин. // Синергетика, человек, общество. – М., 2000. – С. 102–131.

137. Шеннон, К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон. – М. : Изд. иностр. лит., 1963. – 830 с.
138. Шмальгаузен, И. И. Кибернетические вопросы биологии / И. И. Шмальгаузен; под общ. ред. и с предисл. Р. Л. Берг и А. А. Ляпунова. – Новосибирск: Наука, сиб. Отделение, 1968. – 224 с.
139. Шмальгаузен, И.И. Факторы эволюции. / И. И. Шмальгаузен – М. : Наука, 1968. – 451 с.
140. Эбелинг, В., Файстель, Р. Хаос и космос: синергетика эволюции / В. Эбелинг, Р. Файстель. – М.: Институт компьютерных исследований, 2005. – 336 с.
141. Эйген, М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул / М. Эйген. – М. : Мир, 1973. – 216 с.
142. Эйген, М., Винклер Р. Игра жизни: / М. Эйген, Р. Винклер; перевод с нем. В. М. Андреева, под ред. М. В. Волькенштейна. – М. : Наука, 1979. – 93 с.
143. Эшби У. Р. Введение в кибернетику / У. Р. Эшби. – М. : Издательство иностранной литературы, 1959. – 432 с.
144. Юзвишин, И. И. Информациология, или закономерности информационных процессов и технологий в микро– и макромирах Вселенной / И. И. Юзвишин. – М. : Радио и связь, 1996. – 215 с.
145. Akrich, M., Latour, B. A Summary of a Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Nonhuman Assemblies / M. Akrich, B. Latour. // *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. – Cambridge, Mass. & London: The MIT Press, 1994. – P. 259–264.
146. Arbib, M. A., Rizzolatti, G. Neural expectations: a possible evolutionary path from manual skills to language / M. A. Arbib, G. Rizzolatti. // *Communication and Cognition*. – 1997. – №29. – P. 393–424.
147. Bak, P, Chen, K. Selbstorganisierte Kritizität. Spektrum der Wissenschaft / P. Bak, K. Chen. – Marz, 1991. – 231 p.

148. Bickerton, D. Language and species / D. Bickerton. – Chicago, 1990. – 305 p.
149. Biedl, R. Die Strategie der Genesis: Naturgeschichte der realen Welt / R. Biedl. – Munchen–Zurich, 1976. – 381 p.
150. Callon, M. Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and Fishermen of Saint Briec Bay / M. Callon. // Law J. (Ed.) Power, Action and Belief: a new Sociology of Knowledge? – London, 1986. – P. 196–233.
151. Chalmers, D. J. (ed.). Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings / D. J. Chalmers. – Oxford Univ. Press, 2002. – 283 p.
152. Chiarelli, Br. The origin of human language / Br. Chiarelli. // Studies in language origins. – V.1. – Amsterdam; Philadelphia, 1989. – p. 121–130.
153. de Duve, C. Origin of Life / C. de Duve. – Burlington: Neil Patterson Publ., 1991. – 275 p.
154. Deacon, T. The Symbolic Species. The Co-Evolution of Language and the Brain / T. Deacon. – London: Penguin Books, 1997. – 192 p.
155. Donald, M. Precondition for the evolution of protolanguages / M. Donald. // Language origins Society. – 9-th Meeting. – Oranienbaum, 1993. – P. 91–119.
156. Fox, S. The Emergence of Life: Darwinian Evolution from the Inside / S. Fox. – New York: Basic Books, 1988. – 423 p.
157. Gantz, J., Reinsel, D. Extracting Value from Chaos 2011 / J. Gantz, D. Reinsel. – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>. (дата обращения 17.07.2016).
158. Hostaker, R. Latour – Semiotics and Science Studies / R. Hostaker. // Science Studies. – 2005. – №18(2). – P. 73–85.
159. Huxley, J. The evolutionary progress / J. Huxley. // Evolution as a Process. – London, 1954. – 313 p.

160. Iantsch, E. The self-organizing Universe: Scientific and human implications of emerging paradigm of evolution / E. Iantsch. – Oxford ets.: Pergamon press, 1980. – 281 p.
161. Innis, H. Empire and Communication / H. Innis. – London: Oxford Press, 1950. – 230 p.
162. ISO/IEC 10746-2:1996.
163. ISO/IEC 2382:2015.
164. Jaynes, E. T. Where do we stand on maximum entropy? / E. T. Jaynes. – Cambridge: Cambridge Univirsity Press, 1979. – 276 p.
165. Kling, R. What is Social Informatics and Why Does it Matter? / R. Kling. – D-Lib Magazine, 2004. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dlib.org/dlib/january99/kling/01kling.html> (дата обращения: 13.02.2017).
166. Latour, B. The Pasteurization of France / B. Latour. – Cambridge: Harvard University Press, 1988. – 292 p.
167. Lieberman, Ph. The new investigations on language evolution / Ph. Lieberman. // Studies in language origins. – V.1. – Amsterdam; Philadelphia, 1989. – P. 129–141.
168. Margulis, K., Lovelock, J. Biological Modulation of the Earth's Atmosphere / K. Margulis, J. Lovelock. // Icarus, 1974. – P. 471–489.
169. Maturana, H. Autopoiesis / H. Maturana. // Autopoiesis: A theory of living organization. – New York: North Holland, 1981. – 314 p.
170. Maturana, H. R. Biology of cognition / H. Maturana. // Autopoiesis and cognition: the realization of the living. – Dordecht: D. Reidel Publishing Co., 1980. – 201 p.
171. Moore, Gordon E. No Exponential is Forever: But “Forever” Can Be Delayed! / Gordon E. Moore. – International Solid-State Circuits Conference (ISSCC). – 2003. – [Электронный ресурс]. URL: <http://cseweb.ucsd.edu/classes/wi10/cse241a/slides/mooreISSCC03.pdf> (дата обращения 23.08.2016).

172. Shannon, C. E. A Mathematical Theory of Communication / C. E. Shannon.
// The Bell System Technical Journal. – Vol. 27. – P. 379–423.
173. Szilard, L. Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen / L. Szilard. // Physik. – 1929. – №53. – P. 840–856.
174. Wind, J. Speech origin: a review / J. Wind. // Language origin: a multidisciplinary approach. – Dordrecht; Boston; L., 1992. – P. 105–120.