

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ НОВОЙ КИБЕРНЕТИКИ

Глава 1. Информация – феномен природы: роль информации в естественной и искусственной природе

Узнать нам тайны мироздания,
Его строенья тайный смысл,
Помочь должны науки знания
И божье озаренье – мысль.

Рассматриваемая в настоящей статье проблема информационного взаимодействия весьма актуальна. Особенно много работ на эту тему появилось в последнее время. В них рассматривается широкий круг вопросов, посвященных решению этой проблемы, начиная с семантических аспектов информации и кончая философскими аспектами роли информации в строении Вселенной. О большом интересе к данной проблематике свидетельствуют названия следующих работ: "Феномен информации и информационного взаимодействия. Введение в семантическую теорию информации" [1], "Молекулярная информация – миф или реальность" [2], "Развитие концепции информации в контексте биологии" [3], "Введение в информационную теорию систем" [4], "Наука и теория информации" [5] и т.д. В той или иной мере рассматриваемая проблема изучается в рамках кибернетики, информатики, физики, биологии, химии и других наук. И это вполне объяснимо, так как понятие информации имеет всеобщий характер и ставится сегодня в один ряд с такими общепризнанными понятиями, как материя и энергия. Однако роль информации в происходящих процессах и явлениях живой, неживой и искусственной природы определена недостаточно и в большинстве случаев поверхностно. В значительной степени это связано с дифференциацией существующих сегодня наук и невозможностью решить данную проблему в рамках одной из них. Этими причинами во многом объясняется кризис науки кибернетики [6,7] и сужение предмета исследований наукой информатика. По нашему мнению, такой наукой должна стать новая наука – посткибернетика, которая должна объединить ныне существующие понятия кибернетики и информатики, сделав более четкий акцент на решении проблемы влияния информации на происходящие процессы и явления в окружающем нас мире и внутри нас самих. Появление посткибернетики, являющейся правопреемницей существующих сегодня кибернетики и информатики, а также других наук, работающих с информацией и алгоритмами, означает также то, что основной фактический материал для исследований будут давать другие науки (физика, биология, химия, теория управления и т.д.).

В настоящей работе, естественно, не может быть решена проблема, стоящая в ее заглавии, а на основании известных нам фактов и сопоставлений будет сформулировано утверждение, являющееся, по мнению автора, гипотезой о роли информации в окружающем нас мире. Эта гипотеза может быть одним из "кирпичей" в построении нового здания посткибернетики.

1.1. Постановка проблемы

Прежде всего, необходимо ответить на вопрос: "Является ли информация прерогативой живой природы и вычислительных средств, созданных человеком для удовлетворения своих потребностей, или же она присуща всей Природе и Вселенной?" Ответить полностью на данный вопрос современная наука не может, но некоторые суждения по этому поводу имеются. Так, Виктор Комаров, автор более 30 научно-популярных книг, академик Академии ноосферы России в своей работе [8] пишет: "Если принимать информацию в качестве главной части такого всеобщего свойства материи, как отражение, то станет ясно, что она является свойством всей материи, а не только ее высших форм: биологической и социальной. Она существует и в неживой природе... Наряду с материальной составляющей в нашей Вселенной имеется и "информационная" составляющая, быть может, существующая независимо от материи... Не исключено также, что информация не только старше материи, но и способна воздействовать на материальные объекты и даже порождать их из "пустоты" – "физического вакуума".

Попытка объяснить место и роль информации во Вселенной предпринята Г.И. Шиповым, автором нашумевшей (см. Internet) теории торсионных полей [9], где автор строит семиуровневую модель реальности, соотнося ее с физическим вакуумом. Переход с первого уровня реальности (абсолютного "ничто") на второй уровень (первичного поля кручения), по мнению Г.И. Шипова, осуществляется спонтанно либо под действием внешнего торсионного поля, которое является, по-видимому, носителем "поля сознания", т.е. поле кручения и на этом уровне представляет собой пространственно-временные вихри, не переносящие энергию, но переносящие информацию. Отметим, что о космических вихрях писал еще Демокрит. Рассуждения В. Комарова правдоподобны, но не подкреплены соответствующими фактами, а утверждения Г.И. Шипова, по замечанию самого автора, подтверждены некими экспериментами, но не признаются серьезными учеными-физиками. Да и, по нашему мнению, в этой теории существует "сборная солянка": когда чисто физические явления перемежаются с чисто кибернетическими. В результате Г.И. Шипова не могут по достоинству оценить ни физики, ни кибернетики.

Данная статья, как отмечалось во введении, не ставит целью дать ответ на все поставленные выше вопросы, а на основании изучаемых фактов и

умозаключений сформировать в наиболее общем виде постулат (гипотезу) о роли информации в Природе, обществе и Вселенной. Автор данной статьи подошел к этой проблеме не спонтанно. Некоторые аспекты проблемы уже были рассмотрены в работах [10] (роль информации и знаний в экономике), [11] (один из механизмов эволюционного развития естественной и искусственной природы), [12] (об общности эволюционных процессов на основе энтропийно- детерминистского подхода), [13] (общий взгляд на процессы, происходящие в природе и Вселенной).

1.2. Общие положения

Из вышеизложенного видно, что информация является особой субстанцией, каким-то образом связанной с энергией, материей, строением простых и сложных систем различной природы и т.д.

В этой связи целесообразно рассмотреть взгляд на данную проблему специалистов различных областей знаний. Так, специалисты в области информационной теории систем считают [4], что для исчерпывающего описания процессов, происходящих в искусственных и естественных (природных) системах, помимо традиционных физических величин, каковыми являются энергия и энтропия, необходимо рассматривать и информацию. В этой же работе утверждается: "...информация – физическая величина, и в этом своем качестве она может быть использована для описания огромного числа процессов, протекающих в естественных или искусственных системах. Наличие информации в системе может способствовать получению от системы тех или иных эффектов".

Автор полностью согласен с таким подходом, но считает, что его можно, одной стороны, расширить и обобщить, а с другой, конкретизировать.

Один из способов расширения – это управление. В этой связи представляет определенный интерес мера целесообразности управления, введенная в шестидесятые годы известным советским ученым А.А. Харкевичем [14]. Он считал, что на основании информации, имеющейся в системе, природа которой нам безразлична, система принимает решение, изменяющее вероятность достижения цели, т.е. в данном случае мы имеем дело с классом целенаправленных систем.

В работе [4] сформирован очень важный для дальнейшего исследования постулат: "...информация представляет собой фундаментальную физическую величину, т.е. величину, обладающую высокой степенью универсальности и описывающую фундаментальные явления природы". Единственное, чему можно возразить в этом постулате, это то, что информация представляет собой фундаментальную физическую величину. Здесь подспудно подразумевается, что физика способна объяснять все существующие явления природы. Еще

Норберт Винер [15] обратил внимание на необходимость преобразования информации в форму, пригодную для работы индивидуума или машины. В нашем подходе это утверждение необходимо распространить на всю естественную и искусственную природу, а, возможно, и на все Мироздание. Аналогично необходимо поступить с данным Н. Винером определением информации: "Информация – обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств". Это же необходимо сделать и с задачами посткибернетики, так как, по мнению Н. Винера [15], "...задачей кибернетики является выработка языка и технических приемов, позволяющих на деле добиться решения проблемы управления и связи вообще".

С позиций посткибернетики выработкой конкретного языкового взаимодействия объектов в системах различной природы должны заниматься специальные науки, а задачей ее являются метауровни, т.е. необходимо оперировать понятиями более общего свойства.

В этой связи можно, в основном, согласиться с авторами работы [7], которые считают, что главной идеей современной кибернетики является "...понять, как функционируют живые и косные (природные и рукотворные системы, делая при этом упор не на рассмотрении физико-химических явлений, а на изучении информационных процессов управления и, соответственно, не на энергетических взаимодействиях, а на информационных)". При этом следует сделать два существенных дополнения: необходимо рассматривать не только информационные процессы управления, а и просто информационные процессы, в том числе процессы создания, хранения, преобразования, передачи и деградации информации, ее роль в системах любой природы, включая управление, а также алгоритмы переработки информации, механизмы языкового информационного взаимодействия и влияние информации на процессы, происходящие в системах различной природы. Таким образом, термин «информация» в данной работе рассматривается в двух аспектах: как отображение реального мира и как понятие, связанное с языком вообще и его семантикой, в частности. Если допустить, что существует язык взаимодействия не только живой природы, но и неживой, то необходимо признать, что неживые объекты каким-то образом "понимают смысл" посланных им сообщений и то, что объект, посылающий их, тоже обладает способностью "порождать смысл" (слова, взятые в кавычки, означают метафизическое понимание этих понятий).

Способ отделения живой материи от неживой может быть осуществлен благодаря следующим основным различиям:

1. Показатель витальности различий, введенный В. Волченко, $V=I/E$, где I – условная информативность системы и E – условная ее энергетичность,

является для живой материи достаточно большим и в пределе стремится к бесконечности.

2. Относительно узок диапазон основных физических (температура, давление, влажность и т.д.) и временных параметров для существования жизни. Важно отметить тот факт, что результат взаимодействия очень часто не зависит от энергии взаимодействия. Примеры такого взаимодействия имеются в области радиотехники, радиосвязи и множестве других областей.

Отметим, что семантический аспект рассматриваемой проблемы достаточно подробно и обоснованно представлен в работах [1, 7]. Отличительная особенность информации от других объектов исследований состоит в том, что, с одной стороны, она выступает как реальность материального мира, а с другой стороны, она воспринимается как абстракция, т.е. нематериальная сущность. Механизм перехода информации из одного состояния в другое предстоит выяснить будущей науке, хотя попытки сделать это предпринимаются и в настоящее время (о чем мы уже упоминали выше, обсуждая работу [8]). Информация и знания в большинстве своем составляют потенциальную энергию, и только в моменты творчества их применение и использование превращаются в кинетическую энергию (подобно тому, как у Аристотеля осуществляется переход от потенциального к актуальному).

Наиболее ярко процесс творчества проявляется у человека, менее наглядно эти процессы протекают в неживой природе, что, возможно, связано не только с динамикой происходящих процессов, но и с различием масштабов времени у этих объектов. Появление искусственной природы, созданной деятельностью человека, перенесло процесс творчества и на антропогенные объекты, и, прежде всего, компьютеры. При этом компьютеры стали идеальным посредником по превращению потенциальной энергии информации и знаний в реальную (кинетическую) энергию, прежде всего, за счет автоматизации разнообразных технологических процессов, включая информационные. С точки зрения Мироздания, не исключено, что именно информация и знания (в простейшем виде – семантика) составляют основу "скрытой массы" Вселенной, которая достигает 95 – 99% по отношению к материальному миру и задает ей формы организации и специфические формы движения [7, 16]. Конкретные факты существования такой "скрытой массы" и ее свойства в реальных процессах будут рассмотрены в последующих разделах работы.

Для понимания рассматриваемых далее фактов важную роль играет негэнтропийный принцип. Энтропия в теории информации – мера неопределенности ситуации (случайной величины) с конечным или счетным числом исходов. Энтропия в теории связи используется для вычисления количества информации, передаваемой по каналу связи в единицу времени, т.е. скорости передачи и пропускной способности канала. Энтропия в физике –

функция состояния физической системы, мера близости к состоянию равновесия (максимальное значение энтропии). Физическая энтропия – размерная величина и отличается множителем k (постоянная Больцмана), употребляемая в теории информации, где она измеряется в битах. В современной науке и, в частности, в теории информации и физике используют в основном три вида представления энтропии: логарифм статистического веса, математическое ожидание логарифма вероятностей микросостояния и как некоторую характеристику разбиения множества. В тех случаях, когда существенную роль начинают играть индивидуальные свойства различных элементов, обычные понятия энтропии в этом случае непригодны и следует их переопределить, что сделано в работе [4]. Необходимо отметить, что в происходящих процессах физический смысл имеет в основном не сама энтропия, а разность энтропий. Во многих процессах, приводящих к увеличению порядка в структуре формирующихся систем, происходит накопление информации, количество которой может быть определено на основе величины энтропии. В этой связи важен негэнтропийный принцип, установленный известным французским физиком Л. Бриллюэном [5], выполняющий роль закона сохранения информации.

Теоретико-информационный и физический аспекты энтропии близки друг к другу и объединены в так называемом негэнтропийном принципе Бриллюэна [5]. Согласно негэнтропийному принципу, физическая энтропия S является недостающей информацией о состоянии физической системы. Таким образом, получение количества информации H эквивалентно уменьшению S на величину kH . В этом смысле говорят, что информация есть отрицательная энтропия или негэнтропия. Другой аспект негэнтропийного принципа Бриллюэна состоит в следующем [5, 17]: количество накопленной и сохраняемой в структуре систем информации (ΔI) в точности равно уменьшению их энтропии (ΔH).

В данной трактовке негэнтропийный принцип имеет форму закона сохранения информации в системах и по содержанию близок к трактовке закона сохранения М. Ломоносова: "Где, что прибудет, в другом месте убудет". Этот закон чрезвычайно важен в живой и неживой природе.

В живой природе накопленная информация в системе способствуют более высокой ее организации, что позволяет оперативно и гибко приспосабливаться организмам к условиям существования, передаче свойств и признаков будущим накоплениям. Таким образом, это повышает вероятность выживания. А упрощение организации, за исключением паразитирующих объектов, увеличивает вероятность их гибели. В неживой природе важна как энтропия, так и детерминированная информация. Так, недавно ученые установили, что под определенными воздействиями в хаотических системах появляются едва заметные упорядоченные структуры [18], а в работе [19] отмечается следующее: "Не исключено, что биологическая эволюция

происходила не только путем естественного отбора. Результаты компьютерного моделирования позволяют предположить, что некоторые сложные системы проявляют склонность к самоорганизации".

1.3. Феномен воды и кристаллических структур

Как известно, вода есть самым распространенным веществом в биосфере и является наиболее значительной составной частью тела всех живых существ, а для некоторых из них – и средой обитания. Она служит источником водорода, который получается в процессе фотосинтеза и используется для построения восстановительных, богатых энергией, органических соединений. В процессе того же фотосинтеза зеленых растений выделяются кислород и молекулы воды. Молекулы воды образуются и при дыхании живых существ.

Как отмечается в работе [20], за время существования жизни на Земле вся свободная вода гидросферы прошла несколько циклов разложения в фотосинтетическом аппарате растительных организмов и регенерации в дыхательных системах всех живых организмов. Вода играет важную роль во всех жизненных процессах, происходящих в биосфере.

Важность воды для живой Природы общеизвестна, но она важна и для неживой Природы. При этом общими для всей Природы являются протекающие в ней химические реакции как в органической, так и в неорганической химии. Роль воды во многих реакциях также существенна. Но нас интересует не эта роль, а свойство воды "запоминать" все происходящие с ней преобразования. Этот феномен воды свидетельствует о том, что она имеет "память". Данный факт считается современной наукой вполне установленным. Где хранится эта информация и каковы механизмы записи, переработки и стирания информации, сегодня не известно. Не известны и материальные структуры, участвующие в процессах хранения информации. Правда, знание таких структур еще не гарантирует раскрытия "секрета памяти". Так, у человека известны материальные структуры, участвующие в процессе запоминания (нейроны), но о самом процессе запоминания информации человеком пока существуют только гипотезы – образование устойчивых циклических процессов в мозге и т.д.

В свете рассматриваемой проблемы представляют интерес результаты недавно проведенных исследований японским ученым доктором Масару Эмото, которые представлены в его книге ("Послание воды") [21]. Масару Эмото установил, что в процессе замерзания воды образование форм кристаллов зависит от многих необычных факторов:

– вода из чистых горных источников и ручьев образует четкие кристаллы, а в случае грязной воды почти не образует четких форм;

- дистиллированная вода под воздействием классической музыки образует утонченные симметричные формы кристаллов, а при воздействии "тяжелого металла" – только хаотичные фрагментарные структуры;
- кристаллы со специфическими узорами образуются в случае произнесения над водой молитвы или каких-либо добрых слов;
- в случае, когда на посуде с водой, подлежащей замерзанию, написаны "негативные" слова, и даже присутствие подобных мыслей и эмоций у человека приводит к тому, что кристаллы образуют аморфные расплывчатые образования.

Масару Эмото особо поразил тот факт, что эти эффекты не зависят от языка, на котором произносятся либо мыслятся слова, т.е. вода реагирует как бы на смысл слов. На основании проведенных опытов Масару Эмото пришел к обобщающему выводу: форма кристаллов одного и того же вида зависит от многих условий, включая материал посуды, где образуются кристаллы, света, музыки, человеческой мысли, эмоций и т.д.

Интересен еще один факт. Вокруг опущенного в раствор кристалла возникают точно такие же по форме и структуре кристаллы. Похоже, кристаллы передают молекулам жидкости некую информацию, а сами они способны хранить и обрабатывать эту информацию. Вполне понятно, что не человечество придумало информацию, она существовала задолго до него как в неживой, так и позднее в живой природе, а человек, в основном, создал способы получения, хранения, передачи и переработки информации. Благодаря уникальным свойствам воды, как утверждает украинский ученый профессор Юрий Фиалков, вода способна удовлетворить все условия жизни, образуя коллоидные растворы. Поэтому современная наука астрохимия с достаточной категоричностью утверждает, что все возможные формы жизни, с которыми мы сталкиваемся, и, возможно, еще столкнемся на нашей планете, равно как и на других небесных телах, могут быть только водой.

Исследователи воды получили ряд примечательных фактов. Первый связан со структуризацией воды. Исследования показали, что 57 молекул воды образуют додекаэдрический тетраэдр с наличием памяти на информационные воздействия [22]. Таким образом, мы видим, что и в нормальном состоянии в воде образуются кристаллоподобные по форме структуры с памятью.

Из вышеизложенного следует, что вода и ее кристаллы обладают памятью. Это не противоречит установленному учеными факту, что памятью обладают не только объекты живой природы, но и системы, процессы и явления неживой природы, включая искусственную природу, созданную человеком. Так, установлено, что памятью обладают вода, кристаллы, металлы и т.д. Но раз имеется память, то в ней должна храниться информация. В отличие от широко известной памяти компьютеров, которые имеют память активную и пассивную, статическую и динамическую и т.д., природа имеет

гораздо большее разнообразие способов хранения и использования этой информации. При этом активная информация в природе предпочтительно используется для управления различными процессами и явлениями, а также способна обеспечивать выполнение определенной работы. В то же время пассивная информация в природе имеет, в основном, потенциальный либо "отражательный" характер о внутренних или внешних состояниях объекта и его окружении. Так, на атомно-молекулярном уровне информацией является, в частности, количество активных электронов, их энергетических уровней, частота резонанса, масса, валентность и т.д. В искусственной природе запоминающие элементы реализуются на основе электрических, магнитных, оптических, акустических и других свойств запоминающей среды. Как уже отмечалось выше, в природе имеется более широкий спектр запоминания информации, включающий механические, энергетические, физико-химические, биохимические, биофизические и другие механизмы.

При этом важны следующие аспекты понятия информации: хранение, переработка, передача и представление информации, ее объем, разнообразие, время доступа к информации, ее энтропийные свойства, семантика и т.д. Запоминающая среда играет важную роль в управлении протекающими процессами (локальным и глобальным). Для локальных процессов основную роль играет запоминание текущей информации, а для управления глобальными процессами – запоминание, наряду с текущей, "прошлой" информацией, которая фиксирует накопленный опыт. Наиболее яркое влияние информации на протекающие процессы – на границе различных сред и в точках бифуркации.

То, что вода и кристаллические структуры, рассмотренные в этом разделе, обладают памятью (к этому списку, как отмечалось выше, следует присоединить металлы и другие вещества), имеет важное значение для живой и неживой природы нашей Земли, так как вода, кристаллические структуры и металлы составляют значительную часть гидро- и литосферы. Исходя из нашего представления о влиянии информации, можно со значительной степенью уверенности предполагать о ее влиянии на происходящие на Земле процессы и явления. Об этом же говорит учение В.И. Вернадского о ноосфере.

О роли воды в живой природе очень точно сказано в работе [23]: "Вода – основной хранитель и преобразователь биологической информации", а в работе [24] отмечается, что поляризация воды и вакуума определяется функционированием "биокомпьютера" – сознанием. Исследуя информационно-фазовые состояния воды, профессор С.В. Зенин предположил, что, подобно воде, существует информационно-фазовое состояние у физического Вакуума и "базовой информационной матрицы пространства, на основе которой возникло и развилось наше бытие" [25].

1.4. Факты, прямо либо косвенно свидетельствующие о влиянии информации на протекающие в природе процессы

Известно, что в протекании химических реакций важную роль играют катализаторы. Ряд таких реакций вообще не могут протекать без наличия катализаторов, а в других случаях наличие катализаторов приводит к ускорению протекания реакции. При этом сам катализатор в химическую реакцию не вступает. Он только возбуждает или ускоряет скорость протекания химических реакций. Но сегодня, чтобы проявить эти свойства, катализаторы в химических процессах требуют больших энергетических затрат (высокая температура, давление и т.д.) и обеспечивают достаточно малое значение КПД. В живой природе, наряду с катализаторами, ведущую роль в возможности и скорости протекания химических преобразований играет фермент отативный (микрорегетерогенный) катализат, который осуществляется с участием биокатализаторов белковой природы (ферментов и энзимов). Благодаря этому, в живой природе подобные химические преобразования протекают с достаточно малыми энергозатратами и высоким показателем КПД.

В настоящее время, невзирая на большое число известных катализаторов, не раскрыты полностью механизмы их действия. Возможно, введение в рассмотрение информационного взаимодействия даст химикам и физикам направленность исследований для выявления этих механизмов управления.

Из органической химии известно, что две молекулы ДНК могут иметь одинаковое количество энергии и энтропии и в то же время отличаться своими свойствами. В свете вышеизложенного очевидно, что эти отличия связаны с разным содержанием информации в каждой из ДНК. Подобные явления в настоящее время используются для работы газовых лазеров.

Приведем еще один пример. В своей деятельности клетки руководствуются инструкциями, записанными на молекуле ДНК, однако в синтезе белков на основе генетической информации участвует только около 1% этой информации, и при этом остаются открытыми вопросы: "Кто считывает всю остальную информацию?" и "Кто является "автором" генетической информации?" На эти вопросы молекулярная биология как наука не имеет вразумительного ответа. Очевидно, и здесь не обойтись без исследования информационного взаимодействия.

В психологии экспериментально было обнаружено существование неосознанной информации, которая в конечном счете влияет на содержание сознания, а также был установлен целый ряд ограничений на возможности сознания по приему и переработке информации. Как в первом, так и втором случае, эти факты не нашли приемлемого объяснения. Не удалось объяснить ни природу, ни закономерности обнаруженных фактов. В этой связи мы видим, что, наряду с информационным взаимодействием, имеется еще и семантическая

составляющая, которая во многих случаях является определяющей в развитии тех или иных процессов. В этом смысле информация подобна вирусу, который для активной жизни требует живого носителя, хотя способен существовать и вне его (кристаллизован и сохранен *in vitro*). Так и информация может быть как активной, так и пассивной.

Из физики известно, что электрон может занять данный энергетический уровень, если он "знает", что уровень либо свободен, либо занят, но одиночным электроном, имеющим противоположный спин. Хотя слово "знает" взято в кавычки, но оно вполне здесь уместно, так как из теории элементарных частиц известно, что, согласно принципу Паули, являющемуся фундаментальным законом природы, это взаимодействие не может быть определено известными видами взаимодействия: сильным, слабым, электромагнитным или гравитационным.

В [4] утверждается, что система "атом водорода" обладает собственным информационным ресурсом, причем этот ресурс каким-то образом влияет на поведение системы и ее взаимодействие с другими системами. Этот эффект может быть достаточно просто объяснен, если допустить существование информационно-семантического взаимодействия внутри системы "атом водорода". Возможность наличия такого взаимодействия следует из вышеприведенного постулата о сущности информации.

Еще один факт о влиянии информации при образовании белков установил биохимик, лауреат Нобелевской премии М. Эйген. Так, исследуя механизмы образования микромолекул белков, он пришел к заключению, что только благодаря участию информации в этих процессах могут самопроизвольно возникать те сложные цепочки и связи, из которых состоит основной материал живых клеток – белок.

Исходя из информационно-семантического подхода, а также непостоянством радиоактивного распада можно объяснить феномен В.И. Савченко [27]. В.И. Савченко 06.08.86 подал две заявки на открытия (ОТ-11464, ОТ-11466) новых физических явлений, которые, к сожалению, были отклонены. Первая заявка – это "Явления событийного непостоянства темпов радиоактивного распада". В ней устанавливается, что "ускорение распада и разброса значений от места к месту и от даты к дате их измерения (измерений активности) выходит далеко за пределы предыдущего опыта". Вторая заявка – "Явление неравенства радиоактивного распада". Эти явления трудно объяснить на основании существующих теорий, но достаточно легко объяснить, исходя из управляющей роли информации и явлений, подобных феномену воды.

Рассмотрим более простой случай использования информации. Так, из физики известно, что знание четырех квантовых чисел представляет собой информационный ресурс атома водорода, и любое изменение их значений

определяет изменение поведения атома во взаимодействии с другими атомами и энергией состояния атома.

Наивысший уровень информативности в Природе, очевидно, наблюдается у биологических систем. Об этом, в частности, свидетельствует тот факт, что на основании информации, хранящейся в одной или нескольких клетках живого организма, можно воссоздать целостный организм. Об этом же свидетельствует и возможность регенерации клеток различных органов (печени, почек, сердца и даже вокруг среды искусственно вживляемых органов). Основная информация, касающаяся существования и развития живой природы, по данным современной науки, содержится в хромосомах.

Еще один факт, который трудно объяснить без привлечения информационного взаимодействия, связан с терапией по методу Р. Фолля [27]. Речь идет об эффективности применения конкретных медицинских препаратов данному пациенту. При этом изучается влияние препарата при накладывании к пунктурной точке (в основном, исследуются гомеопатические средства и реакции пунктурных точек на данное средство).

Рассмотрим еще один факт. Известно, что клетки живых организмов обладают внутриклеточной молекулярной памятью. При этом молекулярные квантово-механические процессы в клетке оказывают влияние на функционирование целых органических структур и всего организма. Благодаря этим процессам, происходит обмен информацией между квантово – механическими, молекулярными и обычными макроскопическими структурами, а также осуществляется взаимное управление. Эти процессы имеют вероятностно– детерминированный характер, что подтверждает слова И.П. Павлова: “Человек есть, конечно, система, как и всякая другая в природе, подчиняющаяся неизбежным и единым всей природе законам...”. В данном случае, кроме всех прочих законов природы, также и принципу смешанного экстремума [11].

1.5. Постулат об информационном взаимодействии

На основании вышеприведенных фактов и рассуждений можно сформулировать следующий постулат (гипотезу) об информационном взаимодействии и влиянии на происходящие в системах процессы и явления. Наряду с материей и энергией, в Природе и Вселенной существует информация, играющая существенную роль в их бытии и развитии. При этом информация является созидающей, возбуждающей, изменяющей скорость процессов и управляющей силой существования, развития и деградации естественных (природных) и искусственных (созданных человеком и другими живыми организмами) систем различной природы. Она обладает свойством отображать формы, структуры, связи, смысл и функции материальных и

нематериальных объектов. Запоминаемая объектами различной природы информация позволяет воспроизводить предшествующие опыт и знания в последующих объектах, включая процессы и явления разного масштаба и уровня.

Информация и знания могут генерироваться, восприниматься, передаваться, храниться и перерабатываться объектами и системами различной природы только на "языках", понятных как источнику, так и приемнику информации. Поэтому, наряду с семантикой, в "языках" необходимо изучение их "морфологии" и "синтаксиса", а также способов представления, кодирования, декодирования, преобразования, компрессии и декомпрессии информации и структурно-функциональных ее возможностей. В Природе и обществе существует большое разнообразие языковых средств для информационного взаимодействия объектов. Основным требованием для эффективного восприятия информации и знаний с помощью языка является его понимание и использование объектом или системой. Из этого следует, что Ноосфера (читайте Всемирный разум) тоже должна передавать информацию и знания в понятиях, воспринимаемых субъектом.

Необходимым условием информационного взаимодействия является наличие необходимой информации в одном или нескольких взаимодействующих объектах, а также существование приемников-передатчиков ее, а достаточными условиями для возникновения информационного взаимодействия – наличие общего языка взаимодействия и необходимость обмена информацией между объектами взаимодействия.

Информация может существовать как непосредственно в объектах материального мира, так и обособленно от материи, т.е. "жить" своей самостоятельной жизнью, однако взаимодействуя с окружающим ее миром, стремясь минимизировать энергетические затраты на ее хранение, коммуникацию и переработку. Примером такого самостоятельного существования информации и знаний может служить понятие ноосферы, введенное В.И. Вернадским и признанное учеными всего мира. В.И. Вернадский писал в своем дневнике [28]: "Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. Перед ним, перед его мыслью и трудом становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть ноосферой". Ноосфера – это сфера разума. В нашем понимании – это сфера информации и знаний.

На влияние информации на происходящие в системах различной природы процессы и явления важную роль играют ее структурированность и сложность, которая косвенно характеризуется показателем витальности $V=I/E$, приведенным выше. Как известно, этот показатель достаточно большой и в пределе стремится к бесконечности. В свете учения В.И. Вернадского о

ноосфере было показано, что на пути миграционных циклов атомов и изотопов обязательно встает образ живого, который по материально-энергетическому воздействию на природные объекты ни с чем не сравним. Именно благодаря живому веществу, энергия космоса не рассеивается и не исчезает в мировом пространстве, а концентрируется и преобразуется в силу, придающую нашей области Вселенной черты организованности и упорядоченности. При этом биологическая эволюция идет в сторону увеличения биогеохимической миграции атомов, т.е. возрастает геохимическая энергия жизни, отмечает В.И. Вернадский. Все это свидетельствует также о возрастании и структурированности информации, и вследствие этого возрастает роль информации в протекающих в природе процессах. Об этом же свидетельствует и тот факт, на который обратил внимание В.И. Вернадский: по отношению к неживому доля живого вещества в Природе ничтожно мала как по весу, так и по объему, а по силе воздействия, как отмечалось выше, это влияние ни с чем не сравнимо.

В живой, неживой и искусственной природе, а также во Вселенной, наряду с материей и энергией, действует еще одна мощная сила, называемая информацией. Какая же наука должна изучать эту силу наряду со специальными науками? По нашему глубокому убеждению, этой наукой должна быть посткибернетика. Посткибернетика – наука о наиболее общих законах развития, функционирования, управления (регулирования), хранения, преобразования и коммуникации информации в естественных (природных) и искусственных системах различного вида, включая и человеческое общество. Основным инструментарием этой науки являются вычислительные средства, включающие элементарно-технологический, организационный, информационный и алгоритмические базисы [29, 30]. Необходимо отметить, что каждый из этих базисов включает в свой состав информационные и алгоритмические компоненты, что еще раз подчеркивает всеобщность процессов информационного взаимодействия и влияния. Коммуникационные и вычислительные средства могут служить идеальными моделями для изучения информационных процессов и влияния информации на происходящие процессы и явления. Посткибернетика должна быть многоосновной наукой, включающей в свой состав ряд наук, некоторые из них, возможно, сегодня еще не существуют, но они появятся в будущем в результате развития новых технологий и получения новых знаний.

Сегодня же мы должны объединить кибернетику и информатику, так как данное выше определение посткибернетики дает двуединое ее понимание, предложенное Н. Винером и В.М. Глушковым (первое относится к единству законов управления в живой и искусственной природе, а второе – к информации), безусловно, дополнив ее необходимыми теоретическими разделами и расширив область ее применения, начиная с атомномолекулярного

уровня и кончая Мирозданием и современным толкованием теории В.И. Вернадского о ноосфере – сфере разума. При этом данной науке необходимо очиститься от "прилипал", которые нужно "отдать" специальным наукам, как говорится: "богу богово, а кесарю кесарево". Любая наука, включая и посткибернетику, должна основываться на эмпирической реальности, а также иметь возможность проверки полученных теоретических результатов прямо или опосредствованно на практике. В связи с этим посткибернетика как наука, исследуя всевозможные формы информационного взаимодействия и влияния на процессы, происходящие в системах различной природы, должна проверять свои научные положения на основе создания определенных моделей. Инструментальными средствами для создания таких моделей должны быть компьютерные, программные, алгоритмические, языковые, коммуникационные и другие средства. Эти же средства играют важную роль в создании прогрессивных информационных технологий, интеллектуализации различных сфер деятельности человека. Посткибернетика как наука должна привнести в ныне существующее понятие информационных технологий новый смысл, приблизив его по содержанию к бурно развивающимся высоким технологиям автоматического материального производства. В свою очередь, для успешного решения научных задач посткибернетики необходимо постоянное совершенствование названных выше инструментальных средств.

Информатика как составная часть посткибернетики будет продолжать выполнять свою сегодняшнюю роль как научно-практическая база по созданию высокоэффективных вычислительных и коммутативных средств, современных информационных технологий, программно-технических систем автоматизации и интеллектуализации различных областей человеческой деятельности и т.д. Одновременно она будет заниматься исследованием "тонких" моделей, связанных с влиянием информации на разнообразные процессы и явления различной природы. И в целом посткибернетика должна подняться на следующий уровень развития, вобрав в себя основы теоретической кибернетики, включая ряд научных направлений (теории автоматов, сложных систем, алгоритмов информации, формальных языков, обучающихся и самоорганизующихся систем, автоматизации дедуктивных построений, обучающихся и самоорганизующихся систем и др., а также изучение общих законов существования и влияния информации в системах любой природы) и информатики, включая изучение информационных процессов и систем, автоматизации различных процессов, включая и социальные, создание материальной базы информатики, информационных технологий, математического обеспечения вычислительных систем, моделей различных процессов и т.д. При этом объект исследования посткибернетики значительно расширяется по сравнению с сегодняшним, так как наряду с социальными, биологическими и техническими системами, будут изучаться системы любой

природы с точки зрения влияния любых видов информации на протекающие в них процессы. Естественно, это далеко не полный перечень проблем и задач, которые должна решать посткибернетика.

1.6. Философско-семантический подход

Австрийский философ А. Витгенштейн утверждал: "Мир имеет структуру языка". Ему вторят Р.И. Полонников и Р.М. Юсупов, которые в работе [7] пишут: "Итак, информация – это язык мира как живого целого, а взаимодействие материальных объектов, при котором осуществляется передача (генерация и освоение) идеальных категорий (смыслов, значений, образов, эмоций), будет называться информационным взаимодействием. Информация, следовательно, – своеобразная семантическая система, функционирующая в мире, в которой материя соотносится с субъективностью, или иначе в мире, понимаемом как живое целое".

Приведем ещё один пример. В работах [34, 35] изучается активность нейрональной мозговой ткани во время фиксации, хранения и реализации зрительной информации. Показано, что определяющим свойством утилизированной нервной ткани является энергия нейронального следа (основанного на опыте прошлых взаимодействий со средой и определяемого потоком энергии, затрачиваемой на изменение химической структуры синапсов нейронов, их локальных мембранных потенциалов). В результате энергия нейронального следа образует пространственно-временную структурированность в нервном субстрате, благодаря которой она является реализатором информационного процесса. Таким образом, реально существующее прошлое определяет настоящее, т.е. детерминация прошлым является необходимой ступенью информационных процессов, без формирования которой невозможен процесс детерминации будущего. При этом информация о прошлом событии, зафиксированная в структуре, представляет семиотическую составляющую, так как именно через информацию реализуется функция интерпретации рассматриваемой семиотической системы. Таким образом, детерминирующее будущее существует семиотически, информационно. Поэтому можно говорить о семиотической природе целесообразности процессов, реализующей информационные процессы. При этом структурируемая энергия является энергией, реализующей информационные функции.

В рассматриваемом факте фигурируют объекты живой природы, обладающие памятью. Напомним, что семиотика – это наука об общих свойствах знаковых систем; в свою очередь, семиотическая структура – структура, означающая собой другую структуру, объект или явление. Так как многие объекты и явления неживой и искусственной природы обладают

памятью, то ничто не мешает им образовывать соответствующие семиотические структуры и вести себя подобно описанному выше факту, т.е. информации о прошлом влиять на настоящее и будущее процессов, происходящих в системе, и быть целенаправленными.

На основе постулата (гипотезы) о феномене информации можно, несколько с другой позиции, объяснить понятие, именуемое как антропоморфизм. Под термином антропоморфизм, в соответствии со словарем иностранных слов, понимается донаучное представление, будто животные, растения и явления неживой природы (стихии) обладают человеческими свойствами – мыслями, чувствами, волей. Подобные воззрения высказывал древнегреческий мыслитель Анаксагор. Конечно, говорить о том, что все объекты живой природы соответствуют этим возможностям не представляется возможным в силу негэнтропийного принципа (в широком его толковании), хотя это отрицание абсолютно не относится к Всемирному разуму и его творчеству. Об этом же свидетельствует постулат А. Эйнштейна, что природа не злонамеренна, т.е. возникшее "зло" заранее не запрограммировано кем-то свыше.

Киевлянин Г.Г. Шпет, один из создателей науки герменевтики (в 1918 г. написал труд "Герменевтика и её проблемы") утверждал, что искусство постижения смысла текста (герменевтика) должно неизбежно включать в себя семиотические методы ввиду знаково-символической природы, а также логические и феноменологические приёмы постижения объективного, внутреннего смысла текста. При этом сам текст является порождением языка с учётом особенностей объектов, порождающих и воспринимающих его. Тексты – это знаково-символьные информационные системы произвольной природы. Поэтому при информационном взаимодействии, помимо языка, существенную роль играют тексты различной природы.

Несколько отличной от Г.Г. Шпета точки зрения придерживается В.В. Налимов, который считает, что человеческая личность – есть текст, через который происходит распаковка семантического континуума, в котором смысл ещё не распакован. При этом целостность смысла задаётся на вероятностном языке, т.к. границы смысла размыты и зависят от контекста. По В.В. Налимову, на метауровне простирается космическое сознание – целостность всех возможных смыслов, источник творчества. Он считает, что вероятность – суть мира, поэтому мир может быть описан, прежде всего, метафорически. Однако, исходя из исследования, проведенного в работе [11], основной закон гармонии базируется на смешанном экстремуме по отношению детерминизма к стохастичности. Помимо этого, В.В. Налимов связывает расшифровку смыслов только с людьми, хотя в данной работе это распространяется на более широкий класс объектов живой, неживой и искусственной природы. Можно и согласиться с В.В. Налимовым, но только в том, что личность человека является текстом, который изменяет сам себе и обладает свойством

самоинтерпретации. Важное место в гармонии окружающего нас мира играет динамический баланс между энтропией и информацией.

Динамический баланс между энтропией $H(x)$ и информацией правил $I(y)$ может быть достигнут на основе функции $G(x,y)$ [13]:

$$G(x, y) = \min_{x \in X} \max_{y \in Y} (H(x)/I(y)).$$

Эта функция дает соотношение между стохастичностью и детерминизмом в исследуемых процессах и явлениях.

Недавно американские ученые установили, что генный код у мыши и человека совпадает на 99%. В этой связи возникает несколько вопросов. Во-первых, где здесь переход количества в качество? А во-вторых, за счет чего человек так кардинально отличается от мыши? Первый вопрос порождает утверждение: "Не обязателен переход количества в качество, чтобы получить новые качественно отличные объекты живой, а, возможно, и неживой природы". Вполне понятно, что у человека имеются очень развитый мозг и соответствующая нервная система. Но, с точки зрения посткибернетики, нас больше интересуют уровни организации систем различной природы, адаптации и организации, обмена и переработки информации, управления, соотношений детерминизма и стохастичности, иерархия динамических балансов и т.д.

В заключение хотелось бы отметить, что, если приведенный в работе постулат о феномене информации, проявляющийся в происходящих в живой, неживой и искусственной природе, процессах и явлениях, не вполне удовлетворяет читателя, то он может воспользоваться мудрыми словами Горация ("Послание"): "Если тебе известно лучшее, предложи, если же нет – воспользуйся этим".

1.7. Информационное поле

В фантастических произведениях, а также в некоторых научных теориях, не признанных академической наукой, фигурирует понятие информационного поля. Но при этом в каждом из этих произведений вкладывался свой смысл в само понятие.

В данной работе это понятие будет достаточно сильно коррелировано с понятием постулата об информационном влиянии и взаимодействии, приведенном далее. В качестве аналога такого поля будем рассматривать электромагнитное поле, являющееся основой современной физики. Одним из основных характеристик этого поля является известная формула, полученная известным физиком Максом Планком. Эта формула гласит, что энергия излучения $E = h\nu$, где h – постоянная Планка, выраженная в джоуль на секунду, ν –

частота неизвестного процесса (например, излучения, теплоты и т.п.), выраженная в 1/с.

При переходе к информационному полю, состоящему из квантов информации, надо учесть следующее обстоятельство. Как справедливо заметил один из учеников академика А.Н. Колмогорова математик Р.Л. Добрушин [36], что столь общий многообразный объект, как информация, не может иметь единого метода численного измерения. Поэтому мера разнообразия Хартли, мера неопределенности К. Шеннона, используемая для оптимального кодирования и декодирования информации для ее передачи по каналам связи или ее хранения, и мера А. Колмогорова, основанная на комбинаторике и алгебре (алгоритмический подход), являются лишь частными подходами для характеристики элементов информационного поля. И это связано с многообразием характеристик квантов информации и особенностей их свойств. При этом в качестве квантов информации могут выступать биты, буквы, цифры, символы, слова, предложения и т.п., а также их сочетания. В качестве характеристик могут выступать численные характеристики типа частота встречаемости в множестве либо подмножестве, величина их разнообразия, меры интенсивности, неопределенности, а также качественные характеристики типа содержание (семантика), формы, гармонии и т.п.

Мы будем исходить, как это делается для физических полей, из того, что энергия кванта поля как микрообъекта равна суммарной внутренней энергии дробления кванта энергии его собственного поля.

Но для получения энергии кванта информации нам необходимо каким-либо образом абстрагироваться от качественных показателей. Для этого введем понятие ценности информации, т.е. ее уникальности в рассматриваемых процессах. При этом понятие ценности информации тесно связано с отношением к ней потребителей информации. Она прямо пропорциональна количеству потребителей, выбравших (оценивших) данный объект информации, и обратно пропорциональна существующему разнообразию информационных объектов. Таким образом, ценность информации равна числу потребителей информации, оценивших ее уникальность (ценность), деленную на общее число потребителей информации. Учитывая вышесказанное, можно записать, что энергия информации

$$E = M \cdot Ц,$$

где M – мощность квантов информации;

$Ц$ – потребительская ценность информации, т.е. с точки зрения ее потребления.

В какой-то степени энергия информации подобна энергии излучения света и связанными с ним электромагнитными излучениями. Мощность квантов

информации и потребительская ценность информации тесно связаны с математическим понятием множества.

Напомним, что множество – объединение в единое целое набора каких-либо различных объектов или элементов; если множество задано перечислением его элементов, то такое множество обозначается как $\{a, b, \dots\}$, если же имеется правило определения элементов множества, то множество обозначается как $\{x : \dots\}$ или $\{x | \dots\}$, где двоеточием или вертикальной чертой указываются условия, которым должен удовлетворять элемент x , чтобы принадлежать рассматриваемому множеству. Синонимы множеству являются: набор, совокупность, система, комплект, класс. При этом конечное (счетное) множество: либо пустое множество, либо множество, содержащее n элементов, где n – натуральное число, а бесконечное (несчетное), которое не является конечным, например, множество натуральных чисел.

Под мощностью множества понимается то, что есть общего из всех эквивалентных множеств. Этим общим является количество элементов или одинаковое число, из которых они состоят. В применении к бесконечным множествам понятия множества является аналогом понятия количества.

Для наших нужд мы будем рассматривать случай, когда наше множество эквивалентно самому себе, то есть нас интересует количество разнообразных элементов, присутствующих во множестве.

Необходимость достаточного разнообразия исследуемого объекта следует не только из физического определения энтропии, но также из закона разнообразия, сформулированного У.Р. Эшби [37], который в современной редакции может быть сформулирован в виде [38]: «Разнообразие состояний системы управления должно быть не меньше разнообразия состояния управляемого объекта».

Как отмечается в работе [39], этот закон служит информационным обоснованием гносеологического закона адекватности объекту понятийно-знакового его отображения. При этом информация является упорядоченным отраженным разнообразием мира. В отличие от неупорядоченного разнообразия, хаоса.

В тех случаях, когда мы хотим определить ценность по какой-либо особенности типа форма или содержание или гармония и тому подобное, то необходимо образовать необходимое подмножество на основании правила, включающего одну либо суперпозицию этих особенностей. Сопоставление этого подмножества с общим множеством на основе оценок потребителей информации в желаемом виде и численное отношение потребителей, выбравших интересующую особенность к общему числу потребителей, участвующих в оценке выбранной ценности.

Возможны и другие подходы к оценке разнообразия и ценности информации. Так, например, разнообразие может оцениваться не непосредственно, а с

помощью соответствующей меры (типа энтропии по Хартли), а ценность информации могут определять эксперты каким-либо другим способом.

Приведем ряд подобных подходов, представленных в работе [36].

При комбинаторном подходе количество информации, сообщаемой при указании определенного элемента в множестве из N объектов, принимается равным двоичному логарифму N (Р. Хартли, 1928).

1. Например, имеется

$$C(m_1, m_2, \dots, m_s) = n! / (m_1! m_2! \dots m_s!)$$

различных слов в алфавите из S элементов, содержащих $n_0 m_i$ вхождений i -й буквы нашего алфавита ($m_1 + m_2 + \dots + m_s = n$).

Поэтому интересующее нас количество информации равно

$$H = \log_2 C(m_1, m_2, \dots, m_s).$$

При n, m_1, m_2, \dots, m_s , стремящихся к бесконечности, действует асимптотическая формула

$$H \sim n \left(\sum_{i=1}^s \frac{m_i}{n} \log_2 \frac{m_i}{n} \right).$$

2. Рассмотрим передачу текста, состоящего из букв русского алфавита, содержащего 33 различные буквы. Поэтому можно образовать $N = 33^n$ различных “текстов” различной длины n , т.е. последовательности из n букв.

Количество информации, содержащейся в указании одного определенного такого текста, равно

$$I = n \log_2 33.$$

Эту величину принято называть энтропией «неслучайного объекта», состоящего из N элементов.

Наличие стенографии показывает, что реальные языковые тексты можно передавать более кратким образом, т.е. число «осмысленных» текстов из n букв будет $N^* \ll N$, т.е. в идеале $I^* \sim \log_2 N^*$ бит.

Так как в языковых текстах различные буквы встречаются с различной частотой, то если фиксировать числа n_1, n_2, \dots, n_k вхождений в текст длины n каждой из букв a_1, a_2, \dots, a_k (при этом $n_1 + n_2 + \dots + n_k = n$), число текстов длины n сократится до

$$N' = n! / (n_1! n_2! \dots n_k!).$$

Воспользовавшись формулой Стирлинга $\log_2(n!) \sim n \log_2 n$, при больших n_i будем иметь

$$I' = \log_2 N' \sim n \sum_i p_i \log_2 p_i,$$

где $p_i = n_i / n$ – частота появления отдельных букв.

Таким образом, при употреблении отдельных букв с частотами p_i количество информации, передаваемой «на одну букву текста», равно

$$H = - \sum_i p_i \log_2 p_i.$$

В случае равных частот

$$p_1 = p_2 = \dots = p_k = 1/k$$

мы получим

$$H = \log_2 k,$$

а при любых других частотах $H < \log_2 k$.

В заключение отметим, что возможны и другие подходы к построению информационного поля.

Выводы

На основе анализа разнообразных фактов живой и неживой природы в работе сформулирован постулат о роли информации (ее взаимодействии и влиянии) в естественных и искусственных процессах, происходящих в живой, неживой и искусственной природе. На основе данного постулата в работе предлагается создание новой базовой науки – посткибернетики, которая должна стать правопреемницей ныне существующих наук: кибернетики, информатики, computer science, имеющих своим основным предметом изучения информацию, ее свойства, механизмы взаимодействия и влияния на скорость протекания и направленность разнообразных процессов и явлений в живой, неживой и искусственной природе.

Предложенный подход к описанию информационного поля является одним из объектов, изучаемых посткибернетикой.

Список литературы

1. *Полонников Р.И.* Феномен информации и информационного взаимодействия. Введение в семантическую теорию информации. – С.-Петербург: Изд-во Анатолия, 2001. – 189 с.
2. *Ретин В.С.* Молекулярная информация: шифр реальность // <http://science.rg.ru>.
3. *Попов Л.В., Седов А.Е., Чудов С.В.* Развитие концепции информации в контексте биологии // <http://doctor.ru> (Биометрика).
4. *Шилейко А.В., Кочнев В.Ф., Химушин Ф.Ф.* Введение в информационную теорию систем. – М.: Радио и связь, 1985. – 280 с.
5. *Бриллюэн Л.* Наука и теория информации: Пер. с англ. – М.: Физматгиз, 1960. – 392 с.
6. *Дидук Н.Н., Коваль В.Н.* Существует ли наука кибернетика? // Проблемы управления и информатики. – 2001. – № 3. – С.133 – 155.
7. *Полонников Р.И., Юсупов Р.И.* Воспримет ли кибернетику XXI век // Проблемы управления и информатики. – 2001. – № 6. – С. 132 – 152.
8. *Комаров.* Диалог с космосом // Если. – 1998. – № 1. – С. 213 – 220.
9. *Шипов Г.И.* Теория физического вакуума. – М.: НТ-Центр, 1993. – 362 с.
10. *Теслер Г.С.* Концепция построения постиндустриального информационного общества // Математические машины и системы. – 2000. – № 2, 3. – С. 185 – 193.
11. *Теслер Г.С.* Принципы смешанного экстремума как основа эволюции вычислительных средств // Математические машины и системы. – 2002. – № 7. – С. 3 – 13.
12. *Теслер Г.С.* Сравнение эволюционных процессов развития вычислительных средств и растительного мира // Математические машины и системы. – 2002. – № 3. – С.155 – 165.
13. *Теслер Г.С.* S-физика А.Д. Беха // Управляющие системы и машины. – 2002. – № 5. – С. 90 – 91.
14. *Харкевич А.А.* О ценности информации // Проблемы кибернетики. – М.: Физматгиз, 1960. – Вып. 4. – С. 53 – 57.
15. *Винер Н.* Человек управляющий. – С.-Петербург: Питер, 2001. – 286 с.
16. *Карманов К.Ю.* Логика идеального. Введение в проблематику. – С.-Петербург: Коло, ИТД "Летний сад", 2001. – Кн. 1. – 253 с.
17. *Седов Б.А.* Одна формула и весь мир. Книга об энтропии. – М.: Знание, 1982. – 176 с.
18. *Коркаран Б.* Упорядоченный хаос // В мире науки (Scientific american). – 1991. – № 10. – С. 40 – 41.
19. *Кауфман С.А.* Антихаос и приспособление // В мире науки. – 1991. – № 10. – С.58 – 65.
20. *Биосфера, ее настоящее, прошлое и будущее / Н.Н. Верзилин, Н.М. Верзилин и др.* – М.: Просвещение, 1976. – С. 223.
21. *Masaru Emoto* Messages from water. – Токуо, 2000.
22. *Зенин С.В.* Биологические и информационные свойства воды // Традиционная медицина – 2000: Сб. материалов конгр. (г. Элиста). – М., 2000. – С. 503 – 510.
23. *Зенин С.В.* Вода. – М., 2001.
24. *Гоч В.П., Белов С.В.* Теория причинности. – К.: Никацентр, 1999.
25. *Зенин С.В.* Молекулярная и информационная ретрансляция как основа энергоинформационных взаимодействий // Традиционная медицина – 2000: Сб. материалов конгр. (г. Элиста). – М., 2000. – С. 502 – 503.
26. *Савченко В.И.* О пользе изучения справочников // Визит сдвинутой фазоники: Сб. фантастики. – Киев: Молодь, 1991. – 254 с.
27. *Самохин А.В., Готовский Ю.В.* Электропунктурная диагностика и терапия по методу Р. Фолля. – М.: ИМЕДИС, 1995. – 447 с.
28. *Вернадский В.И.* Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. – 1944. – Вып. 2. – Т.17. – С. 113 – 129.

29. *Теслер Г.С.* Место и роль алгоритмического базиса в решении проблемы производительности // Математические машины и системы. – 1997. – № 1. – С. 25 – 33.
30. *Теслер Г.С.* Интенсификация процесса вычислений // Математические машины и системы. – 1999. – № 2. – С. 25 – 37.
31. *Жвирблис В.Е.* О форме вещей // Сознание и физическая реальность. – 1998. – № 3 (1). – С. 26 – 32.
32. *Лецилов В.И.* Информационно-волновая медицина и биология. – М.: Аллегро-пресс, 1998.
33. *Шредингер Э.* Что такое жизнь с точки зрения физики? – М.: Атомиздат, 1972. – 88 с.
34. *Соловьев О.В.* Описание случая целенаправленного поведения живой системы, в которой отсутствует противоречие между целенаправленностью и физической причинностью (или жива, жива кибернетика) // Проблемы управления и информатики. – 2002. – № 2. – С. 140 – 152.
35. *Соловьев О.В.* Моделирование будущего или человек и его сознание в структуре объективной реальности. – Луганск: Из-во Восточноукраинского ун-та, 1997. – 328 с.
36. *Колмогоров А.Н.* Теория информации и теория алгоритмов (К работам по теории информации и некоторым ее применениям. – М.: Наука, 1987. – 304 с.
37. *Эшби У.Р.* Введение в кибернетику. – М.: Иностранная литература, 1959.
38. *Иваненко А.Г.* Самообучающиеся системы распознавания и автоматического управления. – Киев: Наукова думка, 1969. – С. 338.
39. *Батороев К.Б.* Кибернетика и метод аналогий. – М.: Высшая школа, 1974. – 104 с.