

Министерство науки и высшего образования РФ
Институт технологий (ИТ)
филиала Донского государственного технического университета
(ДГТУ) в г. Волгодонске
Волгодонский инженерно-технический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета
"МИФИ"

**Мешков В.Е., Мешкова Е.В.,
Кравченко П.Д., Чураков В.С.**

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ В ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

**Издательство «НОК»
Ростов-на-Дону
2019**

УДК 524.8
ББК 22.68
П71

Редакционная коллегия:

В.С. Чураков (председатель редакционной коллегии),
П.Д. Кравченко, Г.С. Мельников,
В.Е. Мешков, Ю.В. Никонов.

Рецензенты:

д.т.н., профессор Галушкин Д.Н.;
к.философ.н., доцент Алексеева О.П.

Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Кравченко П.Д., Чураков В.С.

П71 Представление времени в искусственных системах: монография
/Под ред. В.С. Чуракова (Серия «Библиотека времени». Вып.15). – Ростов-
на-Дону – Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2019. – 128 с.
ISBN 978-5-8431-0414-6

В монографии данная тема рассматривается через подход, включающий целый круг вопросов влияния времени на поведение, внутреннюю структуру и параметрическое пространство технических систем. В работе предпринимается попытка формализации влияния времени как независимого параметра на функционирование систем на различных уровнях абстрагирования (как с теоретико-философской, так и с практической точек зрения). Особое внимание уделено нелинейности и разрывности времени в искусственных системах, а также рассматривается дискуссионный вопрос о временных сдвигах в информационных системах.

Для специалистов, научных работников, студентов, магистрантов и аспирантов, а также для всех, интересующихся данной проблематикой.

УДК 524.8
ББК 22.68

ISBN 978-5-8431-0414-6

©Коллектив авторов, 2019.
© Чураков В.С., предисловие, послесловие, 2019.
© Издательство «НОК», 2019.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящей монографии «**Представление времени в искусственных системах**» в явном виде не содержится постановки проблемы времени и формулировки собственно самой проблемы времени, но в данном издании в каждой главе разбирается достаточно частный вопрос о времени в кибернетике, информатике, либо ещё в какой искусственной технической системе с набором тех или иных свойств, включая собственно темпоральные, а это способствует уяснению сути проблемы (можно сказать, что она неявно подразумевается – и просматривается как за деревьями лес) времени.

Философский словарь определяет: «**ПРОБЛЕМА** (греч. Problema – преграда, трудность, задача) – в широком смысле сложный теоретический или практический вопрос, требующий разрешения; в узком смысле – ситуация, характеризующаяся недостаточностью средств для достижения некоторой цели. Творчество как процесс создания нового, неизбежно связано с постановкой и разрешением П. Разрешение П. можно представить как ряд последовательных взаимосвязанных шагов, ведущих, в конечном счёте, к уменьшению неопределённости в знаниях и деятельности человека, и, тем не менее, до самого последнего момента отличающихся недостаточностью для получения окончательного решения, являющегося целью творческого поиска».

- 1) Почему время – это проблема?
- 2) Почему эта проблема требует разрешения?
- 3) В чём сложность "проблемы времени"?
- 4) Как эта проблема связана с другими проблемами человечества и науки?

5) Какова корректная постановка проблемы времени?

Для начала немного уточним:

Проблема, лат. problema – вопрос, задача < греч. problema - нечто, брошенное вперед < pro - перед, вперед + ballo - бросаю; спорный вопрос, требующий разрешения, изучения.

Проблематика – совокупность спорных вопросов, требующих разрешения, изучения.

Теперь о сути времени. В материалистической философии сущностью времени считается движение, а в философии аналитической – правильное высказывание о времени.

Первый вопрос – что считать формой движения материи?

Этим занимались Гегель, Энгельс и ряд других философов и учёных.

Энгельс заметил множественность форм движения материи.

В чём сложность проблемы времени? – Следует закончить доказательство его реальности.

Далее, знание свойств времени позволяет совершенно физически управлять как самим временем, так и пространством, т.е. не только "летать" в пространстве и во времени куда угодно, но и регулировать здоровье любых живых существ и длительность их жизни.

Конечно, хотелось бы начать осмысление сначала с ответов на эти вопросы, а уже потом вдаваться в частности. В идеале это могла бы быть одна работа (статья), которая ставит эти вопросы и охватывает область исследований полностью, насколько это возможно. Не имея большой стратегии в этом вопросе, все частные труды в большей степени формируют хаос и разногласие, чем приближают к ценным результатам.

К сожалению, наш личный опыт даёт нам основания усомниться в том, что современная научная парадигма, концептуальный базис науки в состоянии разрешить проблему времени.

Более того, разобраться детально в сути времени, не удалось пока что никому, начиная с Аристотеля.

Как может быть сформулирована проблема времени в формирующейся информационной онтологии?

Время и пространство – основные категории, без которых немислимо существование всего живого и неживого. О важности наличия средств представления времени в кибернетических системах говорится практически с момента появления таких систем. Н.Винер в своей всемирно известной "Кибернетике" отмечал, что "...многие нынешние автоматы имеют связь с внешним миром, выражающуюся как в восприятии впечатлений, так и в выполнении действий... Не удивительно, что автоматы и физиологические системы можно охватить одной теорией. Отношение этих механизмов ко времени требует тщательного изучения...".

Особенно актуальна проблема представления времени и временных (темпоральных) зависимостей встала в связи с появлением и развитием динамических систем, типичными представителями которых являются интеллектуальные системы (ИС), ориентированные на открытые и динамические предметные области, в частности, экспертные системы поддержки принятия решений реального времени. Эти системы предназначены для помощи лицам, принимающим решения (ЛПР), при управлении сложными объектами и процессами различной природы в условиях жестких временных ограничений и наличия различного рода неопределённости – неполноты, нечёткости и противоречивости исходной информации, недетерминизма стратегии поиска решений и т.д.

Из числа наиболее важных новых явлений, имеющих какое-либо отношение к нашему восприятию и пониманию феномена времени, в первую очередь необходимо выделить следующее: управление процессами микро- и наносекундного масштаба как массовая возможность и реальность. Сотни миллионов пользователей, имеющих доступ к современным компьютерам, фактически, получают опыт чрезвычайно эффективного управления физическими и логическими процессами, длительность которых на сегодня может уже измеряться наносекундами.

В информатике и вычислительной технике особое отношение ко времени и со временем. Так, например, для значительного класса встроенных вычислительных систем (ВС) время выполнения программы является принципиально важной её характеристикой (например, бортовые системы управления должны работать в реальном времени). Важно понимать, что время выполнения программы на Интерпретаторе ни в коей мере не соответствует времени её выполнения на реальной ВС. Более того, временные соотношения между выполнением различных частей программы на модели также не соответствуют соотношениям выполнения частной программы на реальном оборудовании. Поэтому время также является моделируемым компонентом. Моделью времени является целая переменная большой разрядности. В этой переменной на каждом шаге выполнения содержится число машинных тактов, выполненных с начала выполнения программы. Исходное значение этой переменной — 0, после выполнения каждой команды её значение увеличивается на время выполнения данной команды (время выполнения может быть столбцом в таблице команд).

Наступающая информационная эпоха требует новых, существенно более адекватных в когнитивном смысле, подходов, концепций и идей к пониманию феномена времени, подходов в первую очередь ментальных и информационных, позволяющих развивать наше восприятие времени. Процесс формирования таких подходов не будет скоротечным, поскольку мы фактически находимся лишь в начале длительной эволюции...

ВВЕДЕНИЕ

Для анализа накопленных материалов по изучению времени необходимо создать информационно-технологическую систему, предназначенную для решения относительно специального вопроса путём накопления и предварительной систематизации уже имеющейся информации. Этому вопросу посвящена первая глава «Информационные системы для хранения, обработки и структурирования знаний о времени».

Как информационно-аналитический инструмент подобная разработка, несомненно, представляет определённую ценность. Однако, целевая проблема здесь имеет ту специфику, что требует в решении системно-комплексного подхода. А это, прежде всего, вопрос подбора и использования аналитико-синтетических методов, т. е. творческое начало. Простое накопление и программная систематизация оперативной информации, адекватное начальной стадии процесса познания, само по себе нового знания не создаёт. Электронно-вычислительные машины и системы, даже самые совершенные, творить не могут. В них отсутствует активная обратная связь, т. е. критический подход, присущий человеческому разуму. В тоже время представляется возможным использовать современные парадигмы представления знаний в информационных системах для накопления и предварительной обработки знаний о времени. Особенно привлекательным, с точки зрения авторов, представляется подход к представлению знаний о смысловых образах, представленных в виде текстовых описаний, основанный на применении гибридных нейросетевых моделей, объединяющих в себе достоинства семантических и ассоциативных нейронных сетей.

Вторая глава – «Время в искусственных системах (Нелинейность времени в искусственных технических системах)» посвящена специфике представления темпоральных знаний в искусственных интеллектуальных системах. Авторы показывают, что имеют важное значение представления, из которых исходят разработчики систем искусственного интеллекта (ИИ), а также два основных направления представления времени в ИИ.

Третья глава – «Темпоральность радиоэлектронных элементов в аномальных режимах работы» – описывает нетривиальный подход к аномальному (переходному процессу) режиму работы радиоэлектронных элементов.

Четвёртая глава – «Время в системотехнике» – написана теми же авторами. В статье показаны особенности представления времени в системотехнике и дано определение управления временем системы.

Пятая глава – «Информационная машина времени». Авторами даны определения релятивистской МВ и описана специфика МВ информационного типа.

В следующей, шестой главе – «Субъективность времени систем» – рассматривается особенность времени систем с системных позиций. В этом случае – случае системы – системные свойства и взаимосвязи проявляются для человека (логического субъекта) с субъективной точки зрения, постепенно. Следовательно, *процесс проявления свойств и связей системы и есть время*. Поэтому, как следствие, нет единого времени, так как все системы имеют собственное внутреннее время.

В главе VII «Представления времени в кибернетике (особенности кибернетического времени)» рассматриваются представления времени в кибернетике. Отмечается, что в ней нашли применение философские идеи о времени классической механики И.Ньютона, Лейбница и А.Бергсона, а также роль теории систем и марковского процесса.

В главе VIII «Представление времени в кибернетике и информатике» показываются разные подходы к представлению времени в информатике и кибернетике. В заключение делается вывод парадоксальный, и в тоже время тривиальный: темпоральность в искусственных системах – это влияние времени на внутренние и внешние параметры, а время, как и свет, имеет двоякую природу: оно непрерывно (континуально) и одновременно квантовано (а не просто дискретно).

Глава IX «О математической возможности обратного сдвига во времени в искусственных системах микро- и макромира». В главе проводится анализ темпоральных представлений о математической возможности обратного сдвига во времени в искусственных системах микро- и макромира. В частности, исследуется пример с опережающим звеном из теории автоматического управления и делается вывод о его непригодности для заявленной цели. Также исследуется вопрос об информационном управлении объектами не по запаздыванию, а по опережению.

В X главе «Эпистемологические основы концепции информационного времени» показывается, что одним из основных препятствий на пути построения информационной теории времени является отсутствие закона сохранения информации и это при том, что физическая теория информации занимается изучением процессов хранения, передачи и преобразования информации физическими системами различной природы и структурными уровнями материи (элементарными частицами, ядрами, атомами, молекулами, кристаллами и т. д.). Физические системы представляются как информационные объекты и это уже не традиционное, не классическое направление физики, поскольку основной акцент делается на разнообразие, на процессы его отражения, а не на фи-

зические процессы, пространство- время и энергию. Однако, в философии есть предпосылки, которых вполне достаточно если не для полноценной концепции, то, как минимум – для её контура. Философских обоснований информационной концепции времени по разным источникам можно набрать довольно много, но достаточно ограничиться наиболее известными, значимыми и перспективными для цели настоящей статьи. Это, прежде всего, работы Земана И., Любинской Л.Н., Коста де Борега О., Анисова А.М. На основе немарковских процессов, которые в отличие от марковских процессов описываются не дифференциальными уравнениями, а интегро-дифференциальными (поскольку именно интегрирование по времени позволяет учитывать прошлое), то с помощью этих уравнений может быть определена эволюция системы, и это – одно из принципиальных различий между двумя парадигмами в математическом описании явлений. Т.е. немарковская парадигма позволяет перейти к информационной физике, включающей в себя концепцию информационного времени, в которой должны быть понятия: *след, память, история*.

Философских обоснований информационной концепции времени по разным источникам можно набрать довольно много, из которых можно заключить, что время обладает информационной природой.

ГЛАВА I

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ О ВРЕМЕНИ

К настоящему времени накоплен огромный массив знаний о времени. Однако, сегодня не существует сколько-нибудь полных описаний свойств времени, в том числе и виде некоторых баз знаний о данной предметной области. Здесь главное – отказаться от предубеждения (психологической запрограммированности) об «архисложности» темы времени. Материала предостаточно, вот только он разбросан по различным областям знаний (от психологии до астрофизики, от философии до квантовой механики и виртуального моделирования всех возможных вариантов комбинаций свойств времени в научной фантастике и т. п.). Поэтому методологический подход здесь однозначно должен быть системно-комплексным, поскольку ограниченность узкой специализации – бич и порок современной науки.

Для анализа накопленных материалов по изучению времени необходимо создать информационно-технологическую систему, предназначенную для решения относительно специального вопроса путём накопления и предварительной систематизации уже имеющейся информации. Как информационно-аналитический инструмент подобная разработка, несомненно, представляет определённую ценность. Однако целевая проблема здесь имеет ту специфику, что требует в решении системно-комплексного подхода. А это, прежде всего, вопрос подбора и использования аналитико-синтетических методов, т. е. творческое начало. Простое накопление и программная систематизация оперативной информации, адекватное начальной стадии процесса познания, само по себе нового знания не создаёт. Электронно-вычислительные машины и системы, даже самые совершенные, творить не могут. *В них отсутствует активная обратная связь, т. е. критический подход, присущий человеческому разуму.* Поэтому «запрограммировать» решение творческо-комплексной задачи программным подходом концептуально невозможно. В том числе и на организационно-технологическом уровне.

В тоже время представляется возможным использовать современные парадигмы представления знаний в информационных системах [6] для накопления и предварительной обработки знаний о времени. Особенно привлекательным, с точки зрения авторов, представляется подход к представлению знаний о смысловых образах, представленных в виде текстовых описаний, основанный на применении гибридных нейросетевых моделей, объединяющих в себе достоинства семантических и ассоциативных нейронных сетей [4].

Особенностью такой информационной системы является, во-первых, концептуально-суженный подход к проблеме в целом, и, во-вторых, установка на специфического адресата [поскольку накопленной информации необходим конкретный рабочий адресат (что задаётся организационно-методическим подходом), потенциально способный к её системно-комплексной переработке] – специалистов, работающих в области изучения времени. Данная информсистема может быть также полезна в техническо-вспомогательном и образовательном планах, как интеллектуальный справочник и архив*.

Следует также применять к изучению феномена времени современное программное обеспечение [5] (поскольку изучаются информационные объекты с большой информационной ёмкостью и информационной неоднородностью). То, что называют data mining, а также программы с элементами искусственного интеллекта и т. д. По сути, это новое научное направление, которое можно назвать *кибертайм (cibertime)*[2]. Эта инновация должна дать результаты в виде экспертной системы, включающей в себя базу знаний по проблемам изучения свойств времени, а также машину вывода, учитывающую специфику проблемной области (от достаточно четких понятий и критериев в физике, до нечетких представлений в эзотерике и, даже фантастических толкований свойств времени). Кроме того, следовало бы также создать базу данных экспериментов со временем [3].

Литература

1. Уоллес Б.Дж. Проблема пространства и времени в современной физике //Проблемы пространства и времени в современном естествознании (По материалам Международной конференции).– Л., 1989. – 398 С. – (С.258-267).
2. Чураков В.С. Размышления о времени и его изучении//Культура и время. Время в культуре. Культура времени: Сб.науч. трудов. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007. – (С.123-147).
3. Мешков В.Е., Чураков В.С. Информационная машина времени //Проблема времени в культуре, философии и науке: Сб. науч. тр. под ред. В.С. Чуракова. (Библиотека времени. Вып. 3). – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2006. – 155 С.
4. Мешков В.Е., Мешкова Е.В. Применение семантических сетей на начальном этапе обучения ассоциативных нейронных сетей// Анализ и синтез как методы научного познания: Материалы Международной научной конференции. Ч.3. – Таганрог: ТРТУ, 2004. – 76 С.
5. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: Доп. Мин. образ. РФ в кач-ве уч-ка для студ-ов вузов, обуч-ся по спец-ти " Информатика и вычислительная техника". – СПб.: Питер, 2004. – 461 С.
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: Доп-но Министерством образования РФ в кач-ве учеб. пособ. для студ-ов вузов, обуч-ся по направлениям "Прикладная математика и информатика" и спец-тям "Прикладная информатика" (по областям), "Прикладная математика и информатика". – СПб.: Питер, 2001. – 384 С.

* Информации по временной тематике более чем достаточно, необходимо лишь её уметь грамотно читать и правильно понимать. Тому же, кто в силу особенностей формирования структуры собственного интеллекта (концептуальной иррациональности „режимной “узкой специализации и т. п.) не способен воспринимать не только что-либо новое, но и очевидное (как не способны физики-релятивисты признать результат $C + V$ радиолокации планеты Венеры и отказаться от бредовых гравитационных фантазий по причине евклидовой геометрии Вселенной) – подобные системы мало чем могут быть полезны. См.: [1].

ГЛАВА II

ВРЕМЯ В ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМАХ (НЕЛИНЕЙНОСТЬ ВРЕМЕНИ В ИСКУССТВЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ)

В словаре-справочнике «Естествознание» про искусственный интеллект (ИИ) сказано, что ИИ – «метафорическое название комплексного научного направления, которое объединяет математиков, лингвистов, психологов, инженеров и ставит своей целью создание программно-аппаратных средств ЭВМ, позволяющих: 1) имитировать на ЭВМ отдельные элементы творческого процесса; 2) автоматизировать целенаправленное поведение роботов; 3) обеспечивать диалоговое общение пользователей с ЭВМ на языке их предметной области, особенно с появлением ЭВМ 5-го поколения и широким распространением персональных *компьютеров*; создавать системы, работа которых опирается на знания, формируемые экспертами» [1, С. 133-134].

В искусственном интеллекте (ИИ) есть два основных направления: одно можно назвать «направлением чёрного ящика», а второе направление пытается моделировать размышления, рассуждения человека, т.е. его мыслительную деятельность (также предпринимаются попытки моделировать поведение живых организмов и использовать его в системах ИИ [3].

В первом случае мы, как правило, имеем какие-то математические модели технических объектов, которые связаны с временем напрямую (для достижения целей управления, как правило, необходимо решать системы дифференциальных уравнений, в которых время выступает как независимая переменная). А вот во втором случае очень многое зависит от тех концепций (философских, религиозных, можно сказать, представлений о мире и о человеке), которые берутся в основу моделирования рассуждений [4]. То есть в данном случае имеют важное значение теоретическое знание и система мира – научная картина мира (подробнее см. [5; 6]). Следовательно, в этом случае многое зависит от того, учитывается ли время как таковое в рассуждениях (например, нейронные сети). Можно рассматривать реакции нейронов на передачу возбуждающих воздействий как функции времени. Но, как правило, они рассматриваются только с логической точки зрения, т.е. прохождения сигнала, возбуждения нейрона, определяет активационная функция, которая не является функцией времени, а является пороговой функцией, зависящей от входного воздействия.

Во втором случае нас интересует, в каком виде учитывается или не учитывается время в тех моделях и в тех попытках повторить рассуждения человека, которые в настоящий момент существуют [8]. Если взять

модели на основе различных логик, включая и двоичную логику, как начало, и нечёткие логики, и вероятностные логики, и онтологии, как таковые, то в этом случае время присутствует в качестве проявления причинно-следственной связи, прежде всего, но не как независимый аргумент, влияющий на моделирование и рассуждение. Если мы посмотрим на попытки моделировать искусственные системы с помощью эволюционных методов (например, генетических алгоритмов), то опять увидим, что здесь нас, прежде всего, интересует число генераций (число поколений, которые сменяются), сходимость алгоритмов, но больше с точки зрения вычислительной сложности и вычислительных мощностей, которые затрачиваются на эти решения, чем с точки зрения времени как некой метрической единицы (измеряемой единицы). Опять мы здесь видим именно смену поколений, именно накопление поколений, но не время, как независимый аргумент. Если мы будем рассматривать те модели, которые связаны с ассоциативными нейронными сетями, то здесь мы время в явном виде также не просматриваем.

Мы просматриваем именно наличие каких-то ассоциативных реакций (например, описание сущности, нахождение сущности). Во всех задачах на первое место ставится результат распознавания, результат классификации, результат принятия решения. А время, как именно опять же, метрический параметр, отодвигается на второй план. Но исключения составляют те системы, в которых время существенно, с точки зрения технологических процессов. Это диспетчерские системы, системы управления газотрубопроводами и т.д., т.е. системы так называемого *реального времени*. А здесь время проявляется более чётко, потому что реакция системы должна быть быстрее, чем изменения параметров и характеристик управляемого объекта.

Значит, существенным является следующее. **Время метрично** и учитывается, т.е. системы становятся *темпоральными* в том случае, если мы рассматриваем такие их аспекты, как *обучение, самообучение, саморазвитие, размножение, самосовершенствование*. Тогда время является чётким критерием накопления опыта, накопления эвристик, формирования новых правил, знаний, аксиом об окружающем мире, об окружающей среде в частном случае. В этом смысле время проявляется как некая физическая величина, весьма важная для оценки моделей, положенных в основу развивающихся систем. *То есть когда идёт сравнение именно моделей развивающихся, обучающихся систем, тогда время является и измеряемой и существенной характеристикой.* С другой стороны, очень трудно как-то численно и даже на качественном уровне сравнить степень самосовершенствования системы, степень её развития (искусственной системы прежде всего). В этом смысле можно рассматривать адекватность реакции различных систем, а затем рассматривать

время, затраченное каждой системой – т.е. как следствие каждой из выбранных моделей – на достижение данного уровня.

Итак, именно для второго подхода время можно рассматривать как некий критерий развития систем и, как следствие, как некий критерий, который позволит сравнить те концепции, которые положены в основу построения искусственных систем, т.е. идёт перенос человеческих представлений о времени в представление об искусственных системах [2]. И в этом случае, может быть, можно будет численно сравнить разные модели и разные подходы к построению систем, моделирующих рассуждения человека. Хотя эта оценка достаточно относительная, потому что многое определяется, конечно, затраченными мощностями, машинным временем, положенным в моделирование и обучение. Тем не менее, появляется некая объективная оценка, измеряемая оценка, которую можно было бы использовать. И, кажется, что именно с этой точки зрения время в таких системах становится существенным фактором. Можно говорить о линейности или нелинейности времени для этих систем в смысле того, что затраты времени на обучение, самосовершенствование могут не подчиняться линейным законам. Как правило, все алгоритмы являются так называемыми NP полными или NP неполными, т.е. несут полиномиальную зависимость (экспоненциальную, можно сказать, зависимость) от исходных данных задачи, т.е. вырастание исходных данных для принятия решений, для рассуждений – в экспоненциальной зависимости увеличиваются затраты времени на моделирование и, как следствие, на обучение. Следовательно, в этом смысле для таких систем время является нелинейным по отношению к их жизненному циклу.

Работает ли здесь причинно-следственная связь? Как правило, такие системы обладают интерактивностью, т.е. некими петлями обратной связи, когда результаты влияют на дальнейший процесс обучения. Это можно назвать учётом опыта, а можно рассматривать с высказанной точки зрения как временные возвраты назад. И в этом смысле можно оторваться от причинно-следственной связи. Но линейность времени для таких систем – крайне редкое явление. И скорее всего, время становится каким-то нелинейным именно для искусственных систем. Как следствие – гипотеза: возможно, что и для человека время является не только линейным, но и нелинейным в каких-то ситуациях и в каких-то смыслах.

С точки зрения искусственных систем следует рассмотреть два этапа: первое – это нахождение и обучение с точки зрения главной функции системы, например, системы управления, т.е. поиск этой функции, настройка на эту функцию, обучение, возможность воспользоваться данной функцией (это по существу определение функции). Хотя – надо помнить всегда о некоей цели – для чего всё это функционирование? И это один временной

поток. А затем, когда происходит освоение функции, идёт процесс (это тавтология) функционирования на основе определённой функции, но с учётом, скорее всего, цели – главной какой-то цели – и здесь тоже очень многое зависит (это второй временной поток, а поток описывается функцией) от концептуального видения мира, может быть даже эзотерического видения мира (это то же имеет место: см. [4; 7; 9]).

А что же является целью? Здесь мы приходим к чисто философским вопросам: а что является целью человека как сущности, разумной сущности? И что является целью искусственной системы? И как цель коррелируется с функцией? Что на что влияет? Цель на функцию или функция на цель? (Скорее всего, цель влияет на функцию или иначе она бы не возродилась – система к ней не пришла). Поэтому можно сказать, что в начале возникает для искусственной системы цель, потом идёт поток (функция) обучения и освоения функции, а затем, собственно, функционирование.

Можно ещё рассматривать гибель системы или утилизацию её по достижении цели, или по неким другим причинам. Когда цель утрачивает свою актуальность, тогда система, по идее, разрушается. Это ещё один временной поток (ещё одна функция). Куда девается время после этого для искусственной системы? Вот вопрос (в философском плане – это вопрос о смерти). Отсюда вопрос следующий: получается, что время достаточно субъективно даже с точки зрения искусственной системы, т.е. время – это внутренняя сущность системы, присущая именно ей. Как она коррелирует с временем «вообще»? Сложный вопрос. Скорее всего (в данном случае) – это взаимодействие систем и взаимодействие их функционирования.

Как следствие, временные потоки, скорее всего, могут быть усреднены, могут быть взаимосвязаны, но вывести отсюда единое время можно только в рамках единой системы. А вне её – могут существовать другие временные потоки.

Теперь – о пространстве и времени, т.е. трёхмерном пространстве и координате время. Если рассматривать системы динамически, т.е. в развитии во времени, то мы можем рассматривать пространственно-временной континуум, в котором происходит изменение пространства как такового. И если мы рассматриваем именно движение какой-то цели, т.е. действие по сути, по сущности (развития сущности) – то вот формирование, становление сущности – это и есть время формирования, или становления. После того как сущность овладела своим основным назначением, своей основной функцией, то скорее всего пространство так радикально не меняется, и время может становиться линейным.

Литература

1. *Егоров Ю.В., Аркавенко Л.Н., Осипова О.А.* Словарь-справочник по естествознанию. – Екатеринбург: Издательский дом «Сократ», 2004. – 432 С.: Ил.
2. *Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А.* Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 328 С. – (Пробл. искусств. интеллекта).
3. От моделей поведения к искусственному интеллекту / под ред. В.Г. Редько. – М.: КомКнига, 2006. – 456 С.: цв. вкл. (Науки об искусственном).
4. *Поликарпов В.С.* Наука и мистицизм в XX веке. – М.: Мысль, 1990. – 219, [2] С.
5. *Степин В.С.* Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2003. – 744 С.
6. *Степин В.С., Кузнецова В.С.* Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. – М.: ИФ РАН, 1994. – 272, [2] С.
7. *Торчинов Е.А.* Пути философии Востока и Запада: познание запредельного. – СПб. «Азбука-классика»; «Петербургское Востоковедение», 2005. – 480 С.
8. *Шалютин С.М.* Искусственный интеллект: Гносеологический аспект. – М.: Мысль, 1985. – 199 С.
9. *Шулицкий Б.Г.* Мадэализм – концепция мировоззрения III тысячелетия. (Заметки по поводу модернизации физической теории). – Мн., 1997. – 176 С.

ГЛАВА III

ТЕМПОРАЛЬНОСТЬ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В АНОМАЛЬНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ

В философском словаре «Современная западная философия» о понятии «темпоральность» сказано следующее: «**ТЕМПОРАЛЬНОСТЬ** (от англ. temporal – временные особенности) – временная сущность явлений, порожденная динамикой их собственного движения, в отличие от тех временных характеристик, которые определяются отношением движения данного явления к историческим, астрономическим, биологическим, физическим и другим временным координатам. В современную философскую культуру понятие темпоральность вошло через экзистенциалистскую традицию, в которой темпоральность человеческого бытия противопоставляется внешнему, отчуждённому, бескачественному, навязываемому и подавляющему времени. В феноменологически ориентированной социологии, а также в психологии и культурологии понятие темпоральность широко используется для описания таких динамичных объектов, как личность, социальная группа, класс, общество, ценность («полные социальные явления» Д. Гурвича). Идея анализа взаимодействия движущихся социальных явлений через сопоставление их темпоральности легла в основу методологии темпорального анализа» [5, С. 298].

Понятие темпоральности получило широкое распространение не только в социогуманитарных и когнитивных науках, но и в науках естественных и технических. В науках естественных этот термин несёт дополнительную, математическую смысловую нагрузку: выражает специфические временные отношения изучаемого объекта [4]. В нашем случае темпоральность означает, как сказано вначале определения, данного в философском словаре, «временную сущность явлений, порождённую динамикой их собственного движения, в отличие от тех временных характеристик, которые определяются отношением движения данного явления к историческим, астрономическим, биологическим, физическим и другим временным координатам» [5, С. 298], поскольку переходные процессы в теоретической электротехнике во временном отношении считаются длящимися неограниченно долго, так как напряжение и сила тока в электрической цепи после коммутации приближаются к конечному (установившемуся) значению асимптотически.

Поскольку аномалия – это отклонение от нормы, закономерностей и общепринятых установлений, то в нашем случае под аномальными, прежде всего, следует рассматривать переходные процессы в системах. Как правило, они носят нелинейный характер с точки зрения изменения параметров системы и, очевидно, являются функциями времени. Если рассматривать именно достижение установившегося значения системы после переходного процесса, то время можно рассматривать как линейное. Но

если рассматривать изменение параметров системы в процессе перехода, то здесь наблюдаются нелинейные зависимости – как правило, это экспоненциальные или колебательные зависимости – и время с этой точки зрения нелинейное.

Мы приходим к тому, что в зависимости от того, с какой точки зрения мы смотрим на систему, мы можем рассматривать время в линейной области и в нелинейной. Возможны даже некие разрывы во времени, например, при разрушении системы вследствие переходного процесса. Следует также отметить собственно темпоральную особенность аномального режима: в нём просматривается аналогия с представлением в Восточной медицине об особых энергоинформационных каналах на теле человека, которых по данным современной клинической медицины и физиологии в реальности нет. Но, тем не менее, они существуют виртуально, а при воздействии на точки акупунктуры выполняют свою функцию, поскольку «система каналов тела обладает ярко выраженной функциональной направленностью» [3, С. 53] (т.е. они диалектически сочетают в себе возможность и действительность, но ведь «диалектика категорий "возможность" и "действительность" имеет существенное значение для характеристики времени», – замечает Я.Ф. Аскин [1, С. 78]).

В философии аномальному режиму работы радиоэлектронного элемента (и в особенности – темпоральному аспекту) можно соотнести **квазиобъект**, особенность которого заключается в том, что «в отличие от „объекта“, неоднозначность, „размытость“ квазиобъекта проявляется не только во взаимодействии с другими объектами, но задана изначально, на экзистенциальном уровне» [2, С. 155]. Автор этого, на наш взгляд, удачного термина – С.А. Евстратов – следующим образом даёт определение и описывает квазиобъект: «Опираясь на принципы эвристичности, традиционно присущие отечественной натурфилософской методологии, предложим следующее определение:

КВАЗИОБЪЕКТ ЕСТЬ ФИЛОСОФСКАЯ КАТЕГОРИЯ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕХ ПРОЦЕССОВ, КОТОРЫЕ ЛИШЬ ЧАСТИЧНО МОГУТ БЫТЬ ПРОИНТЕРПРЕТИРОВАНЫ В ОНТОЛОГИЧЕСКОМ БАЗИСЕ АНТРОПОМОРФНОГО ГЕНЕЗА.

Это означает, что экзистенциальный статус квазиобъектов относителен: он определяется пороговым перцепционным уровнем антропогенных средств наблюдения и уровнем антропоморфных интеллектуальных технологий интерпретации информации, доставленной указанными средствами наблюдения. Разумеется, данное определение является мягким предварительным, интуитивным и подлежит экспликации по мере развития соответствующих аксиоматических (потенциомических) философских и операциональной систем, базирующихся на представлениях об экзистенциальных процессах.

Есть основания предполагать, что с точки зрения перспектив формализации описания квазиобъектных свойств должно быть фундаментальное

топологическое отличие в организации «объектов» (традиционно трактуемых в «монадном» ключе как нечто, обладающее односвязной топологией) и квазиобъектов, топология которых, по-видимому, неодносвязна.

Квазиобъекты занимают некоторое, условно говоря, промежуточное место между феноменами и ноуменами; для описания их свойств, по-видимому, вполне можно пользоваться категориальной системой диамата как наиболее операционноспособной; при этом квазиобъект может быть использован как комплементарный конструкт, добавляемый как к кантовской, так и к гегелевской категориальным системам. В этом смысле он квазинеzáвисим от понятий «субъект» и «объект» (так же как от понятия абсолютная идея», для которого он даже может быть использован в виде «ноуменального кванта»). Очень важным для выяснения экзистенциального статуса квазиобъекта является критерий устойчивости, органично связанный с системой критериев существования. В парадигмах, основанных на макроэталонах, устойчивость процесса является главнейшим критерием существования, причём чаще всего речь идёт об устойчивости форм, в то время как сущностно-содержательная устойчивость интерпретационно сложна и выясняется, как правило, только на вербальном уровне, что существенно снижает операционные возможности (в смысле «строгости», «прогностичности» и коммуникативности). Если классически неустойчивые, нестабильные, неравновесные, нестационарные объекты или процессы рассматривать как квазиобъекты, то, вполне возможно, их интерпретация окажется нетривиально-содержательной относительно соответствующих задач об устойчивости квазиобъектов (процессов, явлений, тенденций, систем и т.п.). Для проведения дальнейшей разработки всех аспектов нового понятия целесообразна реализация соответствующей исследовательской программы» [2, С. 155-156].

Таким образом, в данном случае есть два подхода к изучению сложного явления, играющего исключительно важную роль в вычислительной, импульсной, измерительной технике и системах автоматического регулирования: философский и естественнонаучный, которые не конкурируют друг с другом, а дополняют друг друга.

Литература

1. Аскин Я.Ф. Проблема времени. Ее философское истолкование. – М.: «Мысль», 1966. – 200 С.
2. Евстратов С.А. Квазиобъект//Проективный философский словарь: Новые термины и понятия / Под ред. Г.Л. Тульчинского и М.Н. Эпштейна. – СПб.: Алетейя, 2003. – 512 С. (Серия «Тела мысли»).
3. Овечкин А.М. Основы чжень-цзю терапии. – Саранск: Саранский филиал СП «Норд», издательство «Голос», 1991. – 417 С.
4. Пименов Р.И. Основы темпорального универсума. – Сыктывкар: Коми научный центр УрО АН СССР, 1991. – 193 С.
5. Современная западная философия: словарь / Составители В.С. Малахов, В.П. Филатов. – М.: Политиздат, 1991. – 414 С.

ГЛАВА IV

ВРЕМЯ В СИСТЕМОТЕХНИКЕ

В словаре-справочнике «Естествознание» система определяется следующим образом: «**СИСТЕМА** (греч. Systema – целое; составленное из частей; соединение) – общенаучное понятие, выражающее совокупность *элементов*, которые находятся в *отношениях* и связях друг с другом и со средой и образуют определенную целостность, единство; обязательно имеет *структуру* и *организацию*» [2, С. 310], а **СИСТЕМОТЕХНИКА** определяется как «...комплексная научно-техническая дисциплина, исследующая сложные технические системы и их проектирование; включает деятельность по созданию, использованию и развитию таких систем (выделившуюся из традиционной инженерной деятельности) и область знания о принципах, методах и средствах анализа и организации этой деятельности» [2, С. 312].

В естественных науках изучением свойств времени в основном занимается физика. «Физика – лидер современного естествознания, в ней впервые сформулированы научные теории пространства и времени, она достигла той степени зрелости, когда дальнейшее развитие многих ее теорий оказывается тесно связанным с критическим переосмыслением основных понятий, в число которых входит и время. Немаловажно и то, что физический уровень организации материи генетически и исторически является более фундаментальным, нежели биологический и социальный. Неудивительно поэтому, что исследование особенностей временных отношений в физических системах предшествовало познанию биологического и социального времени», – пишет Г.Г. Сучкова о специфической трудности изучения феномена времени [6, С. 9-10].

С.М. Коротаев, давно и результативно изучающий феномен времени на эмпирическом и теоретическом уровнях, полагает, что в моделях времени неклассической физики «время ... можно выразить через другие первичные понятия и по-разному в разных областях. И поэтому можно, как минимум, построить теории изменчивости, наиболее естественные для различных объектов исследования, а как максимум – действительно понять природу времени и даже искать пути к воздействию на него. Кроме того, отход от классической концепции почти неизбежно ведёт к предсказанию новых эффектов, на первый взгляд не связанных с проблемой времени» [4, С. 53]. В этом аспекте философия солидарна с физикой, поскольку «исконно гносеологический вопрос о времени всегда был связан с изучением его природы» [6, С. 14].

Физические модели времени (в основном континуума «пространство-время») в науке считаются за эталон, на их основе предпринима-

ются попытки моделировать время в других областях научного знания. В системотехнике также используются достижения физики в изучении времени, и на их основе выстраиваются собственные темпоральные представления. Но гносеологические позиции у физики и системотехники разные: физика стремится к тому, чтобы все было связано со всем, это направление поиска истины, в результате которого получен принципиально новый тип моделирования – моделирование феномена времени. А системотехника исходит из того, что в системе всё связано со всем, это закон [1; 3]. Системотехника в большей степени, чем теоретическая физика, связана с практикой, поскольку «как новый раздел научно-технического знания и инженерной деятельности, системотехника сложилась в результате усложнения самого процесса проектирования, необходимости его рациональной и научной организации; основная задача системотехники – повышение эффективности инженерного труда» [2, С. 312-313].

Время в системотехнике – это не только тема настоящей главы, но и другой подход к проблеме времени в управлении, а именно в *управлении временем системы*.

Если мы будем рассматривать представления времени на основе основных задач системотехники (т.е. построения систем), то систему можно рассматривать с точки зрения её жизненного цикла – от создания системы до её разрушения или утилизации.

Жизненный цикл системы включает в себя несколько этапов. В данной работе мы не будем подробно рассматривать все циклы проектирования, поскольку терминология в данной области еще не устоялась, но, по крайней мере, в процессе проектирования системы присутствуют следующие этапы: синтез, анализ и конструирование на различных уровнях абстрагирования системы, начиная с концептуального построения. С этой точки зрения, каждый такой внутренний цикл обладает своей внутренней частотой и, как правило, своим внутренним временем (обычно линейным). В целом же период развития системы (её жизненный цикл) характеризуется неким нелинейным (иногда модулированным), имеющим точки разрыва, временем.

Наиболее интересными для исследования нам представляются именно точки перехода от одного этапа развития системы к другому. В этот момент в системе протекает переходный процесс, характеризующийся параметрами системы как функциями времени, и одновременно – длительность этих процессов (время) зависит от внутренних свойств и структуры системы и, как следствие, является функционалом от этих параметров. И тогда непонятно, что рассматривать в качестве независимой переменной для времени? И возможны ли некие разрывы во временном потоке (функции) с точки зрения жизненного цикла системы,

когда осуществляется действительно переход? Эти точки требуют ещё изучения, но возможно, что время в этот момент является некой функцией от некой другой независимой переменной, которой может быть, например, мощность мыслительной деятельности коллектива, работающего над системой, либо некие другие какие-то критерии, которые влияют на время, как на некую функцию.

Что же касается слов С.М. Коротаева о том, что открывается возможность «действительно понять природу времени и даже искать пути к воздействию на него» [4, С. 53], то здесь имеется в виду так называемое «управление временем». Проанализируем этот перспективный аспект, заложенный в неклассических моделях времени, с философской точки зрения, поскольку в математическом аспекте под управлением понимается решение уравнения. В неклассических моделях времени представлены оба эти аспекта.

Существуют категории: целое – часть, общее – частное. Вопрос управления временем может (и должен) быть рассмотрен с этих позиций. Время есть наиболее общая философская абстракция, поэтому управлять абстракцией невозможно: это – категория общего. Необходимо определиться с выделением частного для решения этой проблемы. По нашему мнению, это может быть конкретное понимание системы: физической, технической, биологической, экономической и т.д. То есть управление временем может (и должно) определяться относительно этих систем. В этом случае может быть много определений понятия управления временем, отдельных (особых) для каждой конкретной системы. Из вышесказанного можно дать следующее определение понятия «управление временем».

Управление временем системы есть перевод фактического состояния отобранных нами параметров, характеризующих время конкретной системы (скорость, скорость протекания процессов, множество событий, направленность и т.д.), в желаемое состояние. Таким образом, управление временем может осуществляться через некое воздействие на эти параметры конкретной системы.

Этим целям и могут служить неклассические модели времени – располагая знанием о действительном, стремиться завладеть знаниями о возможном, а это и открывает возможность к разработке и практическому применению специфических системотехнических технологий (технологий, в которых используются темпоральные знания неклассических моделей времени) к каждому конкретному случаю или, иными словами, открывается возможность располагать сущим посредством приобретенных знаний о времени. В этом-то и заключается инновационность и эвристичность применения новых темпоральных знаний в системотехнике для практической сферы, поскольку системное время может быть изме-

нено [5, С. 212]. Последние годы, ознаменованные радикальными переменами в культуре, в сознании, открытиями в современной физике, в том числе «переоткрытием» времени, требуют осмысления новых представлений о времени, инициируют саму рефлекссию времени.

Литература

1. *Дружинин В.В., Конторов Д.С.* Системотехника. – М.: «Радио и связь», 1985. – 200 С.: Ил.
2. *Егоров, Ю.В., Аркавенко Л.Н., Осипова О.А.* Словарь-справочник по естествознанию. – Екатеринбург: Издат. Дом «Сократ», 2004. – 432 С.
3. *Конторов Д.С.* Внимание: системотехника. – М.: «Радио и связь», 1993. – 224 С.: Ил.
4. *Коротаев С.М.* Новые подходы к проблеме времени // Земля и вселенная. – 1989. – № 2. – С. 53-54.
5. *Сагатовский В.Н.* Философия развивающейся гармонии: философские основы мировоззрения. В 3 ч. Ч. 2. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1999. – 272 С.
6. *Сучкова Г.Г.* Время как проблема гносеологии /Отв. ред. В.Е. Давидович; Рост. гос. ун-т им. М.А. Суслова. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1988. – 201 С.

ГЛАВА V

ИНФОРМАЦИОННАЯ МАШИНА ВРЕМЕНИ

Согласно словарю-справочнику «Естествознание», **система** – это «общенаучное понятие, выражающее совокупность *элементов*, которые находятся в *отношениях* и *связях* друг с другом и со средой и образуют определенную целостность, единство; обязательно имеет *структуру* и *организацию*» [7, С. 310], а информация в том же словаре определяется как «многозначное понятие, характеризующее: 1) сумму определенных сведений, *данных, знаний*; в *логике* – формализованное знание, т.е. представленное в форме объективного *сообщения*; 2) одно из основных понятий *кибернетики, теории вероятностей, соц. теории, концепции отражения* в живой и неживой природе. Информация – «отражение одного объекта в другом, используемое для формирования управляющих воздействий» [7, С. 137]. (Информацию мы трактуем согласно атрибутивному подходу: как имманентное свойство всей природы). С.П. Расторгуев термину *информационная система* дает следующее определение: «**Информационная система** – это система, осуществляющая: получение входных данных; обработку этих данных и/или изменение собственного внутреннего состояния (внутренних связей/отношений); выдачу результата либо изменение своего внешнего состояния (внешних связей/отношений)» [14, С. 111].

Если мы будем рассматривать именно информационные системы как системы обработки знания (системной обработки и накопления знания и т.д.), то здесь возможно рассмотрение времени опять же, как какой-то функции независимого аргумента. Если знания, полученные сейчас, и, как следствие, информация, пришедшая из прошлого, на основе которого знания получены, способны откорректировать предыдущее знание и, как следствие, предыдущую информацию, то мы можем это рассматривать как некий возврат во времени и обратную причинно-следственную связь.

Итак, под «машиной времени» мы понимаем возможность (рассматривая время как некую нелинейность) продвижение вперёд в линейном времени – и назад в линейном времени. Следовательно, возможно рассмотрение информационных потоков как вперед, так и назад. Что здесь можно под этим подразумевать? Коррекцию информации предыдущей. Случаи коррекции информации нам известны – они начинают затем воздействовать на настоящее (например, историческая информация – это вполне возможный вариант) – и вперёд – формирование предсказуемого будущего на основе формирования в настоящем информации и знания [9; 12].

Информационная «машина времени» осуществляет движение вперёд или назад во времени – это, прежде всего, разрыв причинно-следственной

связи, причём как вперёд (причина-следствие), так и назад (следствие-причина). В этом смысле время рассматривается не только как нелинейность, но и функция, в которой возможны разрывы, а, следовательно, можно перейти от одного вида функции к другому – как следствие, перейти из одного вида времени в другое. Следует различать два типа информационной машины времени: 1) *Информационная машина времени – компьютерная имитация*; 2) *Собственно информационная машина времени (теоретическая машина, реализованная на темпоральном знании информационной физики, извлекающая физическую информацию из информации мира и преобразующая её по соответствующим компьютерным алгоритмам)*. Первой рассмотрим информационную машину времени – компьютерную имитацию.

Информационная машина времени – компьютерная имитация*. Компьютерная информация, в отличие от информации физической, организована по алгоритму. И на экране монитора ЭВМ в пространстве «мнимой реальности» – виртуальной реальности – возникает иллюзия информационной структуры времени, которая оказывается нелинейной и может, как угодно ветвиться, загибаться петлёй, замыкаться на себя. В информационном времени (компьютера) можно путешествовать туда и обратно, ускорять, замедлять, реверсировать его по своему произволу... управлять его динамической топологией, реконструировать все события прошлого, проанализировать все возможные варианты любого события (и проанализировать варианты планируемых на будущее событий). В информационной среде – компьютерной виртуальной реальности возможно всё!

Компьютерная имитация машины времени имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Так, например, издательская программа QuarkPosure, появившаяся в конце ушедшего XX века, позволяет вернуться на три шага назад, поменять параметры команды, после чего вернуться вперёд и посмотреть результат: что из этого вышло? То есть это что-то вроде экспериментов с машиной времени – и ныне довольно-таки тривиальная вещь, доступная любому пользователю.

Информационная машина времени второго типа. В научной литературе в рамках общей теории относительности (ОТО) обсуждались различные схемы машины времени (МВ). Один из теоретиков – А.К. Гуц пишет, что идея реализации машины времени «связана с чисто механическим перемещением тела в пространстве-времени по временной петле, т.е. гладкой времениподобной замкнутой мировой линии» [5, С. 14]**. Однако

* В определенном смысле USA удалось создать **псеudoинформационную машину времени** (её имитацию глобального масштаба), *диалектически сочетая стратегическую нестабильность и информационные технологии*.

** Против МВ А.К. Гуца [5] есть одно возражение: у него W^4 это есть некое многообразие, на котором записано и **прошлое** и **будущее**, и «кротовая нора» (как шнур соединяет два

нет определения машины времени, за исключением определения американского физика-популяризатора У. Кауфмана: «Машина времени. Гипотетическое устройство, с помощью которого можно путешествовать в далёкое будущее или в прошлое» [10, С. 341]. Поэтому можно предложить следующее, более реалистическое определение: *машина времени – это такая машина, которая позволяет доставлять из прошлого либо будущего вещество или энергию (при этом не обязательно встречаться со своими предками). Поэтому, если признавать закон сохранения энергии, энергозатраты на путешествие во времени (перемещение в физическом времени) – порядка массы покоя машины времени с её пассажирами***.*

Анализируя различные схемы машин времени, М.Е. Герценштейн установил, что машина времени типа Гёделя в устойчивой метрике общей теории относительности невозможна, а «причинность может нарушаться только в неустойчивом осцилляторе. Неустойчивый осциллятор – это генератор, он просто самовозбуждается независимо от сигнала» [4, С. 20]

плота) соединяет две мировые точки: $(t_1 (x_1, y_1, z_1) \rightarrow t_2 (x_2, y_2, z_2))$

Это – **фатализм, все заранее предрешиено** и нет места случайности. Явно противоречит роли случайности в природе, жизни и в квантовой механике.

*** В релятивистском подходе можно дать сколько угодно определений машины времени:

- а) техническое устройство, способное искусственно изменять пространственно-временную размерность континуума;
- б) машина времени – это техническое устройство, перемещающее наблюдателя из области одного «гравитационно-метрического» потенциала в другую (с иными размерными характеристиками, как например, у А.К. Гуца, использующего многомерную гравитацию);
- в) техническое устройство, локально изменяющее ход времени (под ходом времени понимается условная динамическая характеристика совокупности наблюдаемых временных интервалов);
- г) машина времени – телепортационное устройство (машина или установка) – поскольку пространство для времени не протяженно, то время пронизывает все пространство сразу и в этом случае: телепортация – это мгновенное перемещение материальных объектов (вещества, в том числе человека) или энергии из одной точки пространства в другую без ограничения расстояния, либо перенос через преграды и экраны без повреждения последних. (О связи МВ с телепортационной установкой можно сказать следующее: если возможна «мгновенная» телепортация со скоростью быстрее скорости света ($v > c$), то последовательность такой ТП может привести к МВ. Но если телепортация идет с конечной скоростью, меньше скорости света, то МВ таким способом сделать нельзя.) (Следует особо подчеркнуть, что это – релятивистская телепортация материального объекта. Подробнее см. статью Л.Б. Борисовой [2], а не квантовая телепортация – регистрация изменения состояния у квантового объекта (частицы)).

Машины времени не обращают «стрелу времени», а «обходят» ее – изменяя топологию пространства-времени (модель Гёделя предполагает топологические особенности времени, за счет чего возможно путешествие в прошлое или будущее [11, С. 73]). В данной статье имеются в виду классические релятивистские МВ [13; 16; 17]. Единственное исключение – машина времени профессора Якира Ааронова, во времени не перемещающая, а обрабатывающая/инверсирующая «стрелу времени» в рабочем объеме. Но живой организм при этом умрет! (Yakir Aharonov с 1956 г. был в Techion, Haifa-Израиль; с 1960 г. – в Англии, сейчас – в университете Южной Каролины USA. Публикации У. Aharonov о МВ с обращением «стрелы времени» в рабочем объеме были в трудах Тель-Авивского университета – личное сообщение М.Е. Герценштейна).

(время, кроме того, связано с неопределённостью [8]). Этот вывод сближает физику с кибернетикой и информатикой, перекидывает мостик к теме настоящей статьи (статус МВ любого типа – статус виртуального объекта). Французский физик О. К. де Борегаар полагает, что природа времени определяется информацией мира в целом [1], т.е. можно установить связь между объёмом информации мира и природой времени, либо выделить отдельно информационную природу времени, и в этом случае есть циклическая обратная причинность (одной из «зацепок», по-видимому, является голография, дающая возможность полностью инвертировать события в пространстве-времени). Своё слово здесь должна будет сказать информационная физика.

Следовательно, в отличие от цели «классической» машины времени релятивистской физики, заключающейся в непосредственном проникновении в другую область времени (прошлое или будущее) с возможностью действовать в нём (т.е. с возможностью изменять эмпирическую реальность другой области времени (прошлого или будущего), целью информационной машины времени, использующей информационную природу времени – является возможность без обратной связи воспринимать из иного времени любую нужную информацию, не меняя при этом эмпирическую реальность иного времени. Цели принципиально разные, соответственно разными должны быть и технологии их реализации****.

**** В скобках заметим, что обсуждаемые в теоретической физике в рамках ОТО различные схемы машин времени «не доказывают ни факт их существования, ни возможность создания» [4, С. 19]. Но возможно, что своеобразную машину времени информационного типа удалось реализовать живой природе. Это гипотеза С.Д. Варфоломеева о происхождении феномена жизни: «феномен жизни – это информационный процесс. Мы с вами знаем, что уже в нашем мире существуют два информационных мира. Молекулярный мир — это наша с вами жизнь. И вот так называемый виртуальный мир, к которому мы сейчас уже все привыкли. Но надо себе отдавать отчет в том, что виртуальный мир – это тоже материальный мир. Это в высшей степени материальный мир. Только он записан не в виде молекул, а в виде электронных плотностей, электронных переходов. И у него есть одно потрясающее свойство, объясняющее, почему он так быстро развивается, почему он существует, а мы являемся неким симбионтом с ним. Процессы там протекают в миллион раз быстрее, чем процессы с молекулами. Это раз. Объемы информации, которые доступны такому электронному миру, в миллион раз выше, чем мы с вами имеем даже в молекулах ДНК. По той простой причине, что это свойство материи сформировано в виде упорядоченных структур. Гипотеза, которая мне нравится, которая как-то могла бы это противоречие разрешить, заключается в том, что предшественником молекулярного мира могла быть виртуальная жизнь, которая не нами была придумана, а придумана была компьютером» [3, С. 46-47]. То есть согласно автору, в природных условиях спонтанно реализовалась информационная квазимашина. И автор задает логичный вопрос, на который сам же и отвечает: «Можем ли мы построить жизнь на совсем других принципах, отличных от химии, которую мы сейчас имеем в реальном биологическом мире? Ответ будет положительным. Если возникнет задача – создайте матрицу, которая будет иметь силиконовую природу и будет жить в условиях Меркурия, например, – мы это сейчас сможем. Потому что мы очень многое уже знаем, потому что можем проиграть миллион ситуаций, и этот миллион ситуаций можем реализовать в мате-

Оценим принципиальную возможность такой технологии для создания информационной машины времени. Полагая, что теоретически мир – огромная информационная система взаимодействий, а информация «не является физическим объектом её обработка, хранение и передача могут быть реализованы при минимальном потреблении вещества и энергии» [7, С. 139], то с информацией можно делать всё то, что нельзя сделать с материальными телами: воспроизводить, копировать, изменять, сохранять, моделировать и т.д. Здесь возникает вопрос о полноте информации (вернее, знания), которая становится доступной в результате применения этой технологии. Неустойчивость, неопределённость, виртуальность машины времени и принципов её действия позволяют распространить на неё понятие **квазиобъекта**. Автор этого понятия С.А. Евстратов даёт ему следующее определение и пояснение: «Опираясь на принципы эвристичности, традиционно присущие отечественной натурфилософской методологии, предложим следующее определение:

КВАЗИОБЪЕКТ ЕСТЬ ФИЛОСОФСКАЯ КАТЕГОРИЯ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕХ ПРОЦЕССОВ, КОТОРЫЕ ЛИШЬ ЧАСТИЧНО МОГУТ БЫТЬ ПРОИНТЕРПРЕТИРОВАНЫ В ОНТОЛОГИЧЕСКОМ БАЗИСЕ АНТРОПОМОРФНОГО ГЕНЕЗА.

Это означает, что экзистенциальный статус квазиобъектов относителен: он определяется пороговым перцепционным уровнем антропогенных средств наблюдения и уровнем антропоморфных интеллектуальных технологий интерпретации информации, доставленной указанными средствами наблюдения. Разумеется, данное определение является мягким предварительным, интуитивным и подлежит экспликации по мере развития соответствующих аксиоматических (потенциомических) философских и операциональной систем, базирующихся на представлениях об экзистенциальных процессах.

Есть основания предполагать, что с точки зрения перспектив формализации описания квазиобъектных свойств должно быть фундаментальное топологическое отличие в организации «объектов» (традиционно трактуе-

риальном виде в виртуальной жизни. Дальше возникает проблема переноса этого самого виртуального изображения на молекулярный уровень. И это тоже возможно. Мы делаем это, сейчас идет компьютерный синтез, компьютерное комбинаторное выделение. Сейчас идет гигантская интереснейшая работа полного компьютерного моделирования поведения внутри клетки. Моя гипотеза заключается в том, что за счет быстроты и скорости анализа возможностей электронная жизнь как таковая в молекулярном изображении могла возникнуть раньше. Совершенно очевидно, что в условиях высоких температур, которые мы имеем на Земле, самопроизвольно компьютер возникнуть и эволюционировать не мог. Но для этого есть некие условия, которые, на мой взгляд, кажутся весьма привлекательными. На самом деле, что мы знаем про свойства материи при очень низких температурах? Довольно много. Есть элементы сверхпроводимости, есть элементы сверхтекучести. Я не могу не вспомнить работы академика Гольданского, которые показали, что весьма вероятно молекулярное туннелирование» [3, С. 47].

мых в «монадном» ключе как нечто, обладающее односвязной топологией) и квазиобъектов, топология которых, по-видимому, неодносвязна.

Квазиобъекты занимают некоторое, условно говоря, промежуточное место между феноменами и ноуменами; для описания их свойств, по-видимому, вполне можно пользоваться категориальной системой диамата как наиболее операционноспособной; при этом квазиобъект может быть использован как комплементарный конструкт, добавляемый как к кантовской, так и к гегелевской категориальным системам. В этом смысле он квазинеzáвисим от понятий «субъект» и «объект» (так же как от понятия «абсолютная идея», для которого он даже может быть использован в виде «ноуменального кванта»). Очень важным для выяснения экзистенциального статуса квазиобъекта является критерий устойчивости, органично связанный с системой критериев существования. В парадигмах, основанных на макроэталонах, устойчивость процесса является главнейшим критерием существования, причем чаще всего речь идёт об устойчивости форм, в то время как сущностно-содержательная устойчивость интерпретационно сложна и выясняется, как правило, только на вербальном уровне, что существенно снижает операционные возможности (в смысле «строгости», «прогностичности» и коммуникативности). Если классически неустойчивые, нестабильные, неравновесные, нестационарные объекты или процессы рассматривать как квазиобъекты, то, вполне возможно, их интерпретация окажется нетривиально-содержательной относительно соответствующих задач об устойчивости квазиобъектов (процессов, явлений, тенденций, систем и т.п.). Для проведения дальнейшей разработки всех аспектов нового понятия целесообразна реализация соответствующей исследовательской программы» [6, С. 155-156].

Таким образом, можно сказать, что не существует универсальной машины времени, а для выполнения конкретной миссии нужен соответствующий тип машины времени, но самое главное – поскольку в реальном физическом мире действуют всякого рода ограничения, и в первую очередь – принцип близкодействия, который «непосредственно ведет к тому, что в бесконечном мире должны существовать объекты, которые не только в настоящий момент времени не состоят в каких-либо связях с данным объектом, но которые вообще никогда, принципиально никогда, не могут вступить с ним в какое-либо физическое взаимодействие. Любой объект существует конечное время, поэтому во всем окружающем его бесконечно протяженном мире должно существовать бесчисленное множество других объектов, воздействия которых не успевают дойти до него за время его жизни в силу конечной скорости распространения физических взаимодействий. Так как все существующие в природе объекты конечны, то получается, что каждый из существующих объектов оставляет после себя бесконечное число себе подобных, с которыми он никогда не мог вступить в ка-

кие-либо физические взаимодействия», – пишет И.З. Цехмистро [15, С. 93], то единственная надежда на преодоление этой ситуации – машина времени: *любой объект достигим посредством машины времени.*

Литература

1. *Борегар О.К.* Второй принцип науки о времени// *Время и современная физика: сб. статей; пер. с франц. канд. физ.-мат. наук Г.А. Зайцева; под ред. и с предисл. д-ра физ.-мат. наук проф. Д.А. Франк-Каменецкого.* – М.: «Мир», 1970. – 152 С.: Ил.
2. *Борисова Л.Б.* О возможности мгновенного перемещения в пространстве-времени *Общей Теории Относительности* // *Изучение времени: концепции, модели, подходы, гипотезы и идеи: сб. научн. тр. / под ред. В.С. Чуракова (Библиотека времени. Вып.2).* – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2005. – (С. 81-84).
3. *Галимов Э.М., Варфоломеев С.Д.* Феномен жизни [1]//Гордон А.Г. Ночные диалоги [1]. – М.: Предлог, 2004. – (С. 27-49).
4. *Герцеништейн М.Е.* Машина времени и общая теория относительности. // *Известия вузов. Физика.* – 1998. – № 2. – (С. 19-22).
5. *Гуц А.К.* Многомерная теория гравитации и машина времени. // *Известия вузов. Физика.* – 1996. – № 2. – (С. 14-19).
6. *Евстратов С.А.* Квазиобъект// *Проективный философский словарь: Новые термины и понятия / Под ред. Г.Л. Тульчинского и М.Н. Эпштейна.* – СПб. Алетейя, 2003. – 512 С. (Серия «Тела мысли»).
7. *Егоров Ю.В., Аркавенко Л.Н., Осипова О.А.* Словарь-справочник по естествознанию. – Екатеринбург: Издательский дом «Сократ», 2004. – 432 С.: Ил.
8. *Жаров А.М.* Проблема времени и неопределенность. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского университета, 1987. – 160 С.
9. *Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.В.* Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах/Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. ,1989 – 328 С. (Пробл. искусств. интеллекта).
10. *Кауфман У.* Космические рубежи теории относительности. – М.: Мир, 1981. – 336 С.
11. *Мостепаненко А.М.* Проблема универсальности основных свойств пространства и времени. – Л.: Ленинградское отделение изд-ва «Наука», 1969. – 229 С.
12. *Новик И.Б., Абдуллаев А.Ш.* Введение в информационный мир. – М.: Наука, 1991. – 228 С.
13. *Новиков И.Д.* Анализ работы машины времени // *ЖЭТФ.* – 1989. – Т. 95, вып. 3. – (С. 769-776). (разд. 2).
14. *Расторгуев С.П.* Философия информационной войны. – М: Московский психолого-социальный институт, 2003. – 496 С.
15. *Цехмистро И.З.* Диалектика множественного и единого. Квантовые свойства мира как неделимого целого. – М.: «Мысль», 1972. – 276 С.
16. *Morris M.S., Thorn K.S.* Wormholes in Space-time and their Use for Interstellar Travel: A Tool for Teaching General Relativity. – «*American Journal of Physics*», 1988. – 56 P.
17. *Tipler F.J.* Rotating Cylinders and the Possibility of Global Causality Violation. – «*Physical Review*», 1974. – D. 9.

ГЛАВА VI

СУБЪЕКТИВНОСТЬ ВРЕМЕНИ СИСТЕМ

Человек воспринимает Вселенную, т.е. мир вокруг себя, разделяя его на объекты и связи между ними (как систему). По существу, использует объектно-ориентированный подход. Объекты имеют свойства и взаимосвязи (иными словами – представляют собой системы). Существует множество определений системы. Воспользуемся определением В.Н. Садовского: «Системой мы будем называть упорядоченное определённым образом множество элементов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое целостное единство» [10, с. 98]). Эти свойства и взаимосвязи проявляются для человека (логического субъекта) с субъективной точки зрения, постепенно. Следовательно, *процесс проявления свойств и связей системы и есть время*.

Поэтому, как следствие, нет единого времени, так как все системы имеют собственное внутреннее время. Если взять механическую систему – трактор, к примеру, или электронную систему – персональную электронно-вычислительную машину (ПЭВМ), то мы оперируем различными единицами – субъективными единицами времени, это, например, обороты в минуту (частота) для механической системы или герцы для электронных систем. Следовательно, какие свойства (аспекты) мы рассматриваем, такое время и учитываем. Но! В каждой из этих искусственных систем присутствует разное время, т.е. каждая система может быть рассмотрена на любом структурном уровне: атомарном, молекулярном, механическом и т.д. Следовательно, каждой системе, состоящей из подсистем [5, с. 312] со своим собственным индивидуальным временем, присуща синхронизация подсистем и элементов (или, иными словами, время в сложных системах, состоящих из подсистем, гетерогенно, но система синхронизирована и потому существует как единое целое – при этом в системе может быть **одна** или **n** подсистем – или элементов и подсистем в асинхронном или ждущем режиме. В случае десинхронизации система деградирует и разрушается. Как следствие, если мы воспринимаем систему сразу в целом (симультанно), т.е. как единое какое-то проявление, то время для неё с точки зрения наблюдателя – логического субъекта не существует.

Система может изменяться или наблюдаться от бесконечно малого до бесконечно большого интервала времени.

Причём ограничением снизу на бесконечно малом временном интервале при нашем современном знании в области физики микромира является принцип неопределённости В. Гейзенберга, который гласит, что если мы точно определяем для частицы импульс, то не можем опреде-

лить её пространственные координаты и наоборот. Сверху же это ограничение определяется надсистемой, т.е. той системой, которая над наблюдателем или над той системой, которую мы наблюдаем. Ещё одно интересное свойство следует отсюда: если мы наблюдаем и оперируем со стороны надсистемы, то можем выбирать время в той системе, которая нас интересует и, следовательно, с точки зрения наблюдателя управлять им. Ещё одна очень интересная связь. Если мы можем управлять свойствами подсистем, а для надсистемы это возможно, то мы можем управлять свойствами, связями и их проявлениями и, следовательно, временем подсистем.

Субъективность времени систем связана с особенностями надсистем. Если мы вспомним, например, работу В.И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» [8] и его определение о том, что мир вокруг нас познаваем и его можно рассматривать как бесконечно развивающийся как вглубь, на данном уровне (мы знаем элементарные частицы и т.д.), так и вширь или вверх, то отсюда следует вывод, что всегда для любой системы существует надсистема и, следовательно, нам надо только определить место человека в этом развитии, в этом комплексе систем, потому что именно человек субъективно выделяет время и измеряет его, причём эти измерения опять же во многом зависят, на каком уровне рассматривает он тот или иной объект. (При этом следует помнить, что «элемент имманентен системе, система трансцендентна элементу» [1, с. 23]. То есть отдельному элементу – коим может быть и логический субъект – система в целом (Универсум) представляется непостижимой*. Как частность, для элемента (логического субъекта) непостижимы временные свойства системы. Иными словами, **это и есть Тайна Времени**, над которой столетиями бьются философы всех времён, стран, традиций и народов**.

* Из античности унаследованы представления об *aion* – потоке личного времени и *Chronos* – космическом времени. В древнегреческой мифологии «мировая душа, с которой соотносится *aion*, представляет собой змею, пожирающую саму себя, начиная с хвоста. Это источник символа уробороса, столь важного в образах алхимии, и очевидный аутосимвол самосоотносительной природы всякого символического познания – вечно оборачивающегося на само себя, и всё же неспособного увидеть себя целиком. И *aion* (личное время), и *Chronos* (его космический или духовный аспект) изображаются как змея и жидкость. Не может быть случайным совпадением, когда современные феноменологии описывают как сознание, так и ощущение временной продолжительности теми же самыми образами течения и потока» [11, с. 306].

** Здесь невольно вспоминается знаменитая притча о слоне и слепых. Четверо слепых захотели узнать, как выглядит слон. Погонщик «остановил слона, и все четыре слепца прикоснулись его ощупывать. Одному под руки попался хобот, другому – нога, третьему – брюхо, четвертому – хвост.

Вот ощупали они слона, и махут погнал его дальше.

А прохожие спросили слепцов:

Отсюда – субъективность времени. Следовательно, если есть надсистема (а надсистема всегда есть) – и это бесконечно, то, находясь на уровне надсистемы, мы можем рассматривать все уровни времени подсистем.

Как следствие, если человек научится быть на уровне надсистем, он сможет управлять свойствами и связями подсистем и влиять на них, изменяя их, *а, следовательно, изменять течение времени – субъективное для него течение времени, но объективное для подсистем.*

Чем больше человек исследует мир вокруг себя вглубь (изучая, к примеру, элементарные частицы), получая более глубокие представления, тем больше у него неопределённости, т.е. отсутствие чётких математических моделей и, как следствие, отсутствие чёткого измерения времени как субъективного свойства человека.

Но основное генеральное направление человеческой мысли сейчас – именно исследование материи вглубь (т.е. наиболее изучено электромагнитное взаимодействие (с временными параметрами 10^{-21} с), ищутся подходы к изучению сильного (с временными параметрами 10^{-23} с) и слабого (с временными параметрами 10^{-9} с) взаимодействий). Если бы человек также активно исследовал мир вокруг себя вширь (т.е. столь же активно развивалось изучение космического пространства и гравитации), т.е. в сторону надсистем, то, скорее всего, ему пришлось бы оперировать другими числами и другими математическими моделями, макромоделями (поскольку различным структурным уровням материи соответствуют различные уровни теоретического знания [7]). Потому, что они учитывают некие обобщённые свойства, которые изменяются (не хотелось бы повторять, что это время), и такое понятие как скорость, как свойство системы относительно субъективного времени. Но, тем не ме-

– Ну, знаете теперь, какой он – слон?

– Да, знаем! – ответили те.

– Какой же?

Слепой, что ощупал хобот, ответил:

– Он похож на толстую змею, которая свернулась кольцом.

Слепой, что ощупал ногу слона, сказал:

– Нет, ошибаешься! Он похож на столб.

Слепой, что ощупал слоновое брюхо, сказал:

– Оба вы говорите неправду! Слон похож на громадную бочку для воды.

А тот, что ощупал хвост, заявил:

– Все вы ошибаетесь. Вовсе он не такой, как вы говорите. Слон похож на корабельный канат.

Так эти четверо слепцов, ошибаясь сами, обманывали друг друга. А ведь каждый из них говорил правду. Кто сколько узнал, тот о том и рассказал» [6, с. 18-19]. Несомненно, что Время одно (*Chronos* – физическое или космическое время), но его представлений множество (т.е. имеет место полная аналогия со слонем и слепыми). Кроме того, у каждой системы своё индивидуальное время (*aion*). Как соотносятся индивидуальное (системное) и космическое время? Нужны ли смыслы времени системе? А надсистеме?

нее, эти свойства достаточно детерминированы, например, по сравнению с длительностью наблюдений и исследований. Если человеку удалось бы выйти на этот уровень и с точки зрения себя как системы, т.е. стать надсистемой, тогда, скорее всего, он оперировал бы другими числами и у него были бы другие математические модели. Хотя можно высказать парадоксальную мысль: с точки зрения сложности взаимодействий эти уровни должны смыкаться (это заставляет вспомнить соответствующее высказывание Н. Кузанского о совпадении противоположностей). И возможно, что субъективное время будет разное, как число, но взаимодействие, взаимосвязи и изменения свойств должны протекать по одним и тем же законам.

Совершенно логично возникает вопрос о подходе к изучению мира (Вселенной, или суперсистемы) через время. Рассматривая время как некое субъективное свойство – свойство наблюдателя, потому что для систем вне человека само построение математических моделей, определение числа теряет смысл (существует представление, что материя на всех структурных уровнях вычисляет саму себя (как и Вселенная, в общем и целом), «физические объекты могут решать логические и математические задачи, хотя и не способны принимать исходные данные и выдавать результат в понятной для людей форме» [9, с. 35] как таковой (т.е. для разного рода наблюдений и анализа необходим логический субъект). Все математические модели, все исследования времени переходных процессов, аномальных каких-то явлений, частотных свойств объектов, т.е. динамики и статических свойств, нужны человеку для того, чтобы творить в этом мире, создавать, прежде всего, искусственные системы (которые являются продуктом субъективной реальности [4, с. 90-104]. Методологической основой искусственных систем (компьютерных и когнитивных наук) является реализация авторской субъективной реальности, каковой является, к примеру, интегральная теория человеческого знания В.А. Героименко, представляющая собой синтез концепций И. Канта, Т. Куна, И. Полани [2, 3]. Если человек рассматривал бы это с точки зрения своего собственного развития как системы, например, с точки зрения эзотерики [12], являющейся действительно надсистемой, поскольку она является искрой божьей, т.е. подобно Демиургу, Творцу – и сам являющийся Творцом, то, наверное, он в этом смысле время бы не рассматривал либо вообще, так как был бы вечен (и у него в этом случае были бы другие смыслы для материального и идеального миров), как вечная душа, например, в некоторых религиях и теологических построениях, либо рассматривал изменения свойств какой-то протяженности. И вот отсюда – число, через которое выражается время, оно опять-таки субъективно, оно зависит от того, на каком уровне мы рассматриваем объект, потому что в самом объекте заложены сразу и изначально все

уровни представления. И здесь пока, наверное, рано говорить о какой-то классификации, хотя можно говорить о классификации нашего представления об объектах и, следовательно, о классификации субъективного времени.

Литература

1. Бердников Л.Н. Многообразие единого: тезисы. – СПб., 1999.
2. Героименко В.А. Активность формы физического знания. – Минск, 1985.
3. Героименко В.А. Знание. Компьютер. Общество. – Минск, 1992.
4. Дубровский Д.И. Зачем субъективная реальность, или «почему информационные процессы не идут в темноте?» (Ответ Д. Чалмерсу) // Вопросы философии. – 2007. – № 3.
5. Егоров Ю.В., Аркавенко Л.Н., Осипова О.А. Словарь-справочник по естествознанию. – Екатеринбург, 2004.
6. Индийские сказки. – М.: Гос. изд. худож. литературы, 1958.
7. Корюкин В.И. Концепции уровней в современном научном познании. – Свердловск, УрО АН СССР, 1991.
8. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм: Критические заметки об одной реакционной философии // Полн. собр. соч. – 5-е изд. Т.18 – М., 1961.
9. Ллойд С., Энджи Д. Сингулярный компьютер // В мире науки. – 2005. – № 2. – (С.33-42).
10. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. – М., 1974.
11. Хант Г.Т. О природе сознания: С когнитивной, феноменологической и трансперсональной точек зрения / Пер. с англ. А. Киселева. – М., 2004.
12. Шулицкий Б.Г. Мадэализм – концепция мировоззрения III тысячелетия. (Заметки по поводу модернизации физической теории). – Минск, 1997.

ГЛАВА VII

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ В КИБЕРНЕТИКЕ (ОСОБЕННОСТИ КИБЕРНЕТИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ)

Согласно наиболее фундаментальным представлениям классической физики, все явления окружающей природы происходят в трехмерном евклидовом пространстве E_3 и протекают во времени t . Ньютоновской модели времени предшествовала модель времени Г. Галилея, который приравнял видимую траекторию тела «к чему-то, ощутимо текущему» [1, С.13] – то есть ввел в физику понятие динамического времени и локализовал время, связав последнее с движением конкретного тела. И.Ньютон эту модель трансформировал, время из локального превратилось в глобальное, синхронное и однородное, в любой точке Вселенной. В знаменитых «Математических началах натуральной философии» И. Ньютона четко формулируется понятие абсолютного времени: «Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по самой своей сущности без всякого отношения к чему-либо внешнему протекает равномерно и иначе называется длительностью» [2, С.30].

Р.Я.Штейнман выделяет в ньютоновской теории важнейшее обстоятельство: она базируется на динамической концепции, в которой любые взаимодействия сводятся к силам, тем или иным образом, связанным с частицами материи, мгновенно действующим на расстоянии (*actio in distans* – дальноедействие) [3, С.19]. «Мгновенность передачи действия от тела к телу делает мир единой материальной системой с единым универсальным временем» [3, С.19]. Сущностью субстанционального, абсолютного времени Ньютона является длительность.

В классической механике ньютоновское абсолютное время обратимо и равномерно. Время Лейбница в отличие от времени Ньютона, напротив необратимо и неравномерно, а также оно неотделимо от реализующего его материального субстрата. А как время представляется в кибернетике? В чём особенности кибернетического времени?

Сам термин «кибернетика» ввел, как известно, Норберт Винер, определив его описательно как учение о связях и управлении в живом организме и машине. Чтобы более точно дать определение кибернетики, как и всякой научной дисциплины, мы должны ввести ее основные понятия. Собственно говоря, ввести основные понятия – это и значит уже определить данную науку, ибо остается только добавить: описание мира с помощью этой системы понятий и есть данная конкретная наука.

В основе кибернетики лежит, прежде всего, понятие системы как некоторого материального объекта, состоящего из других объектов, называемых подсистемами данной системы. Подсистема некоторой си-

стемы, в свою очередь, может рассматриваться как система, состоящая из подсистем. Поэтому, если быть точным, смысл введенного нами понятия заключается не в термине «система» самом по себе, т.е. не в приписывании некоторому объекту свойства «быть системой», что довольно бессодержательно, ибо каждый объект может считаться системой, а в связи между терминами «система» и «подсистема», отражающей определенное отношение объектов. Существует множество определений системы. Воспользуемся определением В.Н. Садовского: «Системой мы будем называть упорядоченное определённым образом множество элементов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое целостное единство» [4, С.98]). Эти свойства и взаимосвязи проявляются для человека (логического субъекта) с субъективной точки зрения, постепенно. Следовательно, *процесс проявления свойств и связей системы и есть время*» [5, С.106].

Кибернетика изучает организацию систем в пространстве и времени, т.е. то, каким образом связаны подсистемы в систему и как влияет изменение состояния одних подсистем на состояние других подсистем. Основной упор делается, конечно, на организацию во времени, которая в случае, когда она целенаправленна, называется управлением. Причины связи между состояниями системы и вытекающие отсюда особенности ее поведения во времени часто называют заимствованным из физики термином динамика системы. Этот термин в применении к кибернетике неудачен, так как, говоря о динамике системы, мы склонны рассматривать ее как нечто целое, в то время как в кибернетике главным является исследование воздействия друг на друга подсистем, образующих данную систему. Поэтому мы предпочитаем говорить об организации во времени, употребляя термин динамическое описание только тогда, когда его нужно противопоставить статическому описанию, учитывающему лишь пространственные отношения между подсистемами.

Моделирование является одним из основных инструментов кибернетики. До сих пор, говоря об ассоциациях представлений ([6, С. 242–«образ есть некая ассоциация»; но образ может быть и темпоральным [7, С.52-59]), мы полностью игнорировали их динамический, временной аспект, т.е. рассматривали связываемые представления как статические и не имеющие никакой координаты во времени. Между тем идея времени активно входит в наши представления. Мы можем представить себе фигуры, движущиеся и меняющиеся с определенной скоростью, можем мысленно продолжить наблюдаемый процесс. По дороге катится колесо. Вы закрываете глаза на пару секунд и представляете движение колеса. Открыв глаза, вы видите его на том самом месте, где и ожидали. Более того, мы можем практически мгновенно представить поведение этого колеса в пространстве и во времени, т.е. спрогнозировать некоторое бу-

дущее объекта. Это, конечно, результат ассоциации представлений, но такой ассоциации или, вернее, таких представлений, которые органически связаны с течением времени и с моделированием ситуации. Положение x колеса в момент времени t ассоциируется с положением x_1 в момент времени $t + \Delta t$, а также с положением x_2 в момент времени $t + 2\Delta t$ и т.д. Каждое из этих представлений включает в себя представление о времени, к которому оно относится. Каков механизм этого включения, мы не знаем и, в соответствии с нашим подходом, не будем строить на этот счет никаких гипотез. Заметим только, что ничего особенно удивительного в таком включении нет. Хорошо известно, что в организме есть свой датчик времени – т.н. «внутренние часы».

Ассоциация представлений, имеющих временную координату, дает нам возможность предвидеть в своем воображении будущие ситуации. Мы установили наличие таких представлений, опираясь на внутренний, субъективный опыт. Но из того факта, что животные также обнаруживают способность предвидения (посмотрите, как ловит собака кусок сахара), мы заключаем, что их представления могут обладать временной координатой.

Говоря языком кибернетики, связывание представлений, включающих временную координату, и вытекающая отсюда способность предвидеть будущее есть не что иное, как моделирование, построение модели окружающей среды.

Дадим общее понятие модели. Рассмотрим две системы α и β . Допустим, что каждому состоянию A_i системы α мы можем каким-то образом сопоставить одно определенное состояние B_i системы β (рис. 1). Обратное соответствие не обязательно должно быть однозначным, т.е. одному состоянию B может соответствовать множество состояний α .

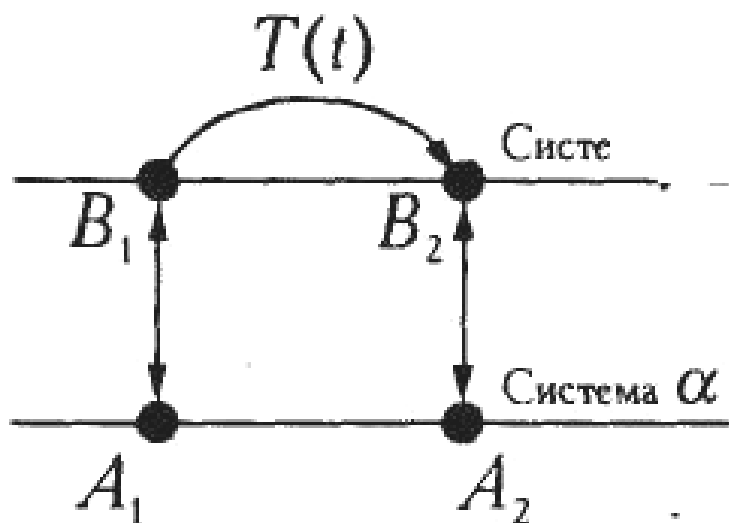


Рис. 1. Схема моделирования

Так как *обобщенное состояние* согласно нашему определению есть множество состояний, можно характеризовать это положение как взаим-

но однозначное соответствие *состояний системы β обобщённым состояниям системы α* . Это необходимо, но не достаточно, чтобы считать систему β моделью системы α . Должно ещё существовать такое преобразование $T(t)$ системы β , зависящее от времени t , которое моделирует естественное течение времени в системе α . Это означает следующее. Пусть первоначально система α находится в обобщённом состоянии A_1 , которому соответствует состояние B_1 системы β . Пусть по прошествии времени t состояние системы α становится A_2 . Тогда преобразование $T(t)$ должно переводить систему β в состояние B_2 , соответствующее обобщённому состоянию A_2 . Если это условие выполнено, мы называем систему β моделью системы α .

Преобразование $T(t)$ может, в частности, заключаться просто в том, что мы предоставляем системе B самой по себе менять свое состояние со временем. Такие модели называют моделями в естественном масштабе времени, или, по словам В.Турчина: «Модель есть устройство, генерирующее предсказания относительно событий вокруг; эти предсказания используются системой при принятии решений» [8, С.24-25].

Ассоциации статических представлений отражают наличие пространственных корреляций, взаимосвязей в окружающей среде. Точно так же ассоциации динамических представлений – модели, создаваемые мозгом, – отражают динамические временные корреляции, свойственные внешней среде. Ситуация X через время t вызывает (или может вызвать) ситуацию Y – вот общая формула таких корреляций, и эти корреляции запечатлеваются в мозгу в виде соответствующих ассоциаций.

Стоит напомнить, что одной из первых задач кибернетики была задача противовоздушной обороны (ПВО) – расчёт места и времени встречи самолёта и снаряда зенитного орудия, т.е. *моделирование ближайшего будущего, завязанного на вероятности, ограниченного формулой Шеннона*. Отметим, что вероятность события встречи объектов должна быть очень высокой, и тогда прогноз будущего будет достоверным.

В философской энциклопедии в статье «Кибернетика» о представлении времени в кибернетике сказано следующее:

«К. дает также материал для дальнейшей разработки принципа детерминизма, категорий случайности и необходимости. Так, понятие обратной связи явилось плодотворным в анализе причинных связей в сложных системах управления, начиная от организмов живой природы и вплоть до нек-рых явлений в человеч. об-ве. Понятие причинности нашло свою конкретизацию во многих результатах К. (напр., в теории нейронных сетей У. Мак-Каллока и В. Питса). А. А. Марков предложил определение К. как общей теории причинных сетей; причинная сеть, по Маркову, – это конечная система материальных объектов (т. н. узлов),

каждый из к-рых может находиться в конечном числе состояний, отличающаяся тем, что определ. состояния одних узлов вызывают (с необходимостью или лишь с той или иной вероятностью) определ. состояния др. узлов; допускается причинно-обусловленное исчезновение одних узлов и возникновение др. узлов, а понятие причинной зависимости уточняется посредством введения понятия о совокупности законов природы, по отношению к к-рой выделяется данная причинная связь; согласно Маркову, событие А - есть причина события В относительно совокупности законов природы М, если на основании этой совокупности законов из того, что наступило событие А, можно (с достоверностью или нек-рой вероятностью) вывести наступление события В; при этом В наступает после А, а в выводе допускается упоминание только о событиях в интервале времени от А до В. Причинная сеть предполагается функционирующей во времени, разделенном на такты (дискретное время), а изучаемые в К. (наряду с дискретными) непрерывные системы (т. е. системы с непрерывным временем и непрерывным пространством) трактуются как предельный случай. Трактовка К. как науки о причинных сетях обнаруживает тесное родство понятия причинности с понятием информации, т.к. последняя в этом случае может пониматься следующим образом: "событие А содержит информацию о событии В относительно совокупности законов природы М, если на основании этой совокупности законов из того, что имеет место событие А, можно заключить о наличии события В" (оговорка о предшествовании одного события другому отсутствует). Т. зр. Маркова означает, что К. применима к любой области, изучение к-рой предполагает рассмотрение причинных зависимостей; применение средств К. имеет смысл в случае, если изучаются или конструируются сложные причинные сети; поскольку системы управления как раз и являются такого рода сетями, определение Маркова не противоречит обычному пониманию К. как науки о процессах управления и переработки информации. С др. стороны, кибернетич. подход предполагает отвлечение от качеств. определенности узлов причинной сети и от специфич. характера законов того множества законов природы М, в связи с к-рым рассматривается данная причинная зависимость; это придает (теоретической) К. характер математич. науки и отличает ее от таких наук, как, напр., биология, в к-рых учитываются как раз качеств. характеристики изучаемых в ней процессов и объектов [9, С. 503].

Т.е. собственно в кибернетике представления времени строятся на основе марковского процесса, особенностью которого является то, что «марковский процесс — это случайный процесс, для которого при известном состоянии системы в настоящий момент её дальнейшая эволюция не зависит от состояния в прошлом» [10, С.94].

В.Г.Попов поясняет, что «следует иметь в виду, что в математической модели «марковские процессы» речь идет о детальном описании поведения системы, поэтому к данной модели понятие «индетерминизм» неприменимо, ибо индетерминизм – это отрицание структуры. В структуре же сохраняется «память», что и характеризует ее как тождественный себе объект. Таким образом, марковская цепь – математическая иллюстрация дискретности в развитии событий, не более того. Другими словами, *будущее и прошлое системы, характеризующейся определенной и неизменной структурой, не зависит друг от друга при фиксированном настоящем.*

Конкретное развитие любого марковского процесса берет начало с исследований дискретной последовательности событий – цепей Маркова. Для этих цепей вероятность $P_{s+1}(A_i)$ реализоваться событию A_i в $(s+1)$ -м испытании зависит только от исхода s -го испытания и не зависит от предыдущих. При этом полная вероятностная картина задается матрицей перехода $P = \| P_{ij} \|$, состоящей из вероятностей перехода P_{ij} . Элементы матрицы перехода P_{ij} положительны, сумма элементов каждой строки матрицы равна единице. Если бы время процесса было непрерывно, марковский процесс как физическая реальность был бы невозможен. Между тем, марковские модели нашли чрезвычайно широкую область применения в автоматике, радиотехнике, экономике, медицине и биологии. Уравнения статистической физики также удовлетворяют теории марковских процессов, что свидетельствует о том, что дискретность длительности – не плод досужей философской мысли, но физическая реальность» [11, С.288-289].

В кибернетике время необратимо из-за недетерминированности. Необратимость возникает на уровне логических элементов – если у нас на выходе из дизъюнктивного элемента имеется единица, то мы не можем сказать, что было на входе.

Необходимо отметить, что отказ от механистической детерминированности связан с пересмотром представления причинности и с отказом от классического представления о времени в классической механике как о чём-то обратимом: если есть информация об объекте и известны соответствующие законы, то можно просчитать его положение в прошлом и в будущем. Сам Н.Винер в работе «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» в Главе 1 «Ньютоново и бергсоново время» пишет об этом так: «Если снять кинофильм движения планет, ускоренного так, чтобы изменения их положения были заметны, и затем пустить этот фильм в обратном направлении, то картина движения планет была бы все же возможной и согласной с механикой Ньютона. Напротив, если бы мы сняли кинофильм турбулентного движения облаков в области фронта грозы и пустили бы этот фильм в обратном

направлении, то получилась бы совершенно неверная картина. Мы увидели бы нисходящие токи там, где должны быть восходящие; размеры турбулентных образований увеличивались бы; молния предшествовала бы тем изменениям строения тучи, за которыми она обычно следует, и т.д. до бесконечности» [12, С.84].

«Но и в ньютоновой системе, в которой время вполне обратимо, в задачах на вероятность и предсказание получаются асимметрические ответы для прошлого и будущего, потому что сами эти задачи асимметричны. Если я ставлю физический опыт, я перевожу рассматриваемую мной систему из прошлого в настоящее, фиксируя некоторые величины и считая себя вправе предполагать, что некоторые другие величины имеют известные статистические распределения. Затем я наблюдаю статистическое распределение результатов после данного промежутка времени. Этот процесс я не могу обратить. Для этого нужно было бы подобрать благоприятное распределение систем, которые без нашего вмешательства заканчивали бы свои процессы в определенных статистических пределах, и найти, каковы были условия в данный момент прежде. Но событие, при котором система, начавшая свой процесс с неизвестного состояния, заканчивает его в строго определенном статистическом диапазоне, бывает настолько редко, что мы можем считать это чудом. Очевидно, мы не можем основывать наши экспериментальные методы на ожидании и счете чудес. Говоря коротко, наше время направлено и наше отношение к будущему отлично от отношения к прошлому. Все вопросы, которые мы ставим, содержат эту асимметрию, и ответы на них также асимметричны» [12, С.86].

«Очень интересный мысленный опыт – вообразить разумное существо, время которого течет в обратном направлении по отношению к нашему времени. Для такого существа никакая связь с нами не была бы возможна. Сигнал, который оно послало бы нам, дошел бы к нам в логическом потоке следствий – с его точки зрения – и причин – с нашей точки зрения. Эти причины уже содержались в нашем опыте и служили бы нам естественным объяснением его сигнала без предположения о том, что разумное существо послало сигнал. Если бы оно нарисовало нам квадрат, остатки квадрата представились бы нам предвестниками последнего, и квадрат казался бы нам любопытной кристаллизацией этих остатков, всегда вполне объяснимой. Его значение казалось бы нам столь же случайным, как те лица, которые представляются нам при созерцании гор и утесов. Рисование квадрата показалось бы нам катастрофической гибелью квадрата – внезапной, но объяснимой естественными законами. У этого существа были бы такие же представления о нас. Мы можем общаться только с мирами, имеющими такое же направление времени» [12, С. 86].

Переход от ньютонова обратимого времени к гиббсову необратимому в первой половине XX века получил философские отклики. Французский философ А. Бергсон подчеркнул различие между обратимым временем физики, в котором не случается ничего нового, и необратимым временем эволюции и биологии, в котором всегда имеется что-нибудь новое.

А. Бергсон интерпретировал проблему времени следующим образом: 1. в механике время есть серия моментов, следующих один после другого, аналогично смене позиций часовых стрелок. Следовательно, механическое время – это время пространственное. Таким образом знать время – это, значит, знать расположение стрелок на часовом циферблате. 2. Но, кроме сведения времени к пространству, механика делает его обратимым: можно вернуться назад и сколько угодно раз проверить опыт. В механике каждый момент времени внешний по отношению к другому моменту, в силу чего они равнозначны. Время конкретного опыта отсутствует в ней начисто. Таким образом, пространственность – характеристика вещей. Напротив, сознание характеризует длительность. 3. Незавершенную текучесть времени дано непосредственно уловить сознанию. Время как длительность означает, что живу я настоящим в предвосхищении будущего и с памятью о прошлом. Вне сознания прошлое отсутствует, а будущее не настанет: оно скрепляет прошлое и будущее настоящим. Сознание различает моменты. У каждого в жизни есть моменты, которые не проходят, а иные периоды исчезают бесследно. 4. Время в механике обратимо, а в жизни вчера не то, что сегодня, каждый последующий момент обладает подлинной новизной, поиски утраченного времени бесполезны. Следовательно, конкретное время можно представить, как жизненный поток с элементом новизны в каждом из мгновений, подобно клубку, оно, увеличиваясь, не теряет накопленное [13]. Суть механического времени, в котором каждый момент сам по себе, лучше всего представить образом жемчужного ожерелья [14, С.491-492].

Однако, как хорошо известно из практики, утверждение о невозможности потерять накопленное не соответствует реальности, поскольку имеет место факт забывания и утраты данных.

Таким образом, бергсоновская модель времени, кристаллизованного в серию моментов, вполне функциональна в рамках практических задач науки для эффективных инструментов контроля за ситуациями, чем и занимается наука кибернетика.

В настоящее время кибернетика уступила свои лидирующие позиции синергетике. Но, несмотря на это, все еще ведутся исследования, связанные с кибернетическим подходом к проблеме времени. Так, например, двое современных авторов – Ллойд С. и Энджи Дж., работа-

ющих в области квантовой механики, исходят из представлений квантовой механики, согласно которым пространство-время, как и другие системы, дискретно и представляет собою вычислительную среду: поскольку «физические объекты могут решать логические и математические задачи, хотя и не способны принимать исходные данные и выдавать результат в понятной для людей форме. Природные компьютеры хранят данные в дискретных квантовых состояниях элементарных частиц, а набор выполняемых ими команд определяется законами квантовой физики» [15, С.35]. «Расстояния и интервалы времени невозможно измерить с бесконечной точностью, т.к. в малых масштабах пространство-время выглядит как пузыристая пена [15, С.39]. Поскольку процесс картирования геометрии пространства-времени — это своего рода вычисление, в котором для измерения расстояний используется передача и обработка информации. Авторы предлагают смоделировать это таким образом: представить, что «некоторая область пространства заполнена ро-ем спутников Глобальной навигационной системы (GPS), на каждом из которых установлены часы и радиопередатчик. Чтобы измерить расстояние, спутник посылает сигнал и измеряет, сколько времени проходит до его прибытия. Точность измерения зависит от того, как часто тикают часы. Тиканье часов — это тоже вычислительная операция. Так, что его максимальная частота задается теоремой Марголуса-Левитина, согласно которой время между тиками обратно пропорционально энергии. Они предлагают идею «Кибернетического пространства- времени», основанного на квантовомеханических представлениях о том, что пространство-время дискретно, как и другие физические системы – и представляет собою вычислительную среду, а само время является вычислением [15, С.39]. Напомним, что время кибернетике – независимый параметр, связано с частотой (в вычислительных устройствах – с тактовой частотой).

В заключении отметим, что поскольку кибернетика представляет собою науку управления, а время – один из независимых параметров управления. С учетом того, что представление о роли времени в кибернетических системах постоянно эволюционирует, это влечёт за собой необходимость изменения отношения и к самому процессу управления.

Литература

1. Штомпель Л.А. Лики времени. – Ростов-н/Д; СПб., 1997.
2. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.; Л., 1936.
3. Штейнман Р.Я. Пространство и время. – М., 1962.
4. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. – М., 1974.
5. Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С. Субъективность времени систем//Культура и время. Время в культуре. Культура времени: сб. науч. работ / под ред. В.С. Чуракова. (серия «Библиотека времени».Вып.4).– Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007.– (С.106-110).

6. *Коротков В.А., Мешков В.Е., Чураков В.С., Бабкина Т.А., Козоброд А.В., Прудий А.В.* Многозначные и многомерные булевы и небулевы алгебры логики А.В.Короткова и пифагоровы числа в искусственном интеллекте и криптографических системах: монография (Серия «Семимерная парадигма А.В.Короткова в информатике, искусственном интеллекте и когнитологии». Вып.1). – Новочеркасск: Издательство «НОК», 2011.
7. *Шабельников А.Н., Шабельников В.А.* Выявление каскадных темпоральных образов в базах данных временных рядов//Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Научное издание в 4-х томах. Т.1.– М.: Физматлит, 2013. – (С.52-59).
8. *Турчин В.Ф.* Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. Изд. 2-е. – М.: ЭТС, 2000.
9. *Бирюков Б.В. и др.* Кибернетика// Философская энциклопедия. Т.2. «Дизъюнкция – комическое». – М.: Государственное издательство «Советская энциклопедия», 1962.
10. *Азроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А.* Немарковские процессы как новая парадигма//Вопросы философии. 1999. №7. – (С.94-104).
11. *Попов В.Г.* Логика квантового мира. — СПб.: Издательство «АНАТОЛИЯ», 2005. —320с.— (С.288-289).
12. *Винер Н.* Кибернетика, или управление и связь в животном и машине.1948-1961.- 2-е издание. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – 344 с.
13. *Бергсон А.* Творческая эволюция. – Мн., 1999.
14. *Реале Д., Антисери Д.* Западная философия от истоков до наших дней. В 4-х т. От романтизма до наших дней. Т.4. – СПб.,1997.
15. *Ллойд С., Энджи Дж.* Сингулярный компьютер//В мире науки. 2005. №2. (С.33-42).

ГЛАВА VIII

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ В КИБЕРНЕТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

Данная глава является продолжением и развитием наших предыдущих работ по теме «Представление времени в искусственных системах» [13; 14;15;16;17;18;19].

В философской энциклопедии в статье «Кибернетика» о представлении времени в кибернетике сказано следующее:

«К. дает также материал для дальнейшей разработки принципа детерминизма, категорий случайности и необходимости. Так, понятие обратной связи явилось плодотворным в анализе причинных связей в сложных системах управления, начиная от организмов живой природы и вплоть до нек-рых явлений в человеч. об-ве. Понятие причинности нашло свою конкретизацию во многих результатах К. (напр., в теории нейронных сетей У. Мак-Каллока и В. Питса). А. А. Марков предложил определение К. как общей теории причинных сетей; причинная сеть, по Маркову, – это конечная система материальных объектов (т. н. узлов), каждый из к-рых может находиться в конечном числе состояний, отличающаяся тем, что определ. состояния одних узлов вызывают (с необходимостью или лишь с той или иной вероятностью) определ. состояния др. узлов; допускается причинно-обусловленное исчезновение одних узлов и возникновение др. узлов, а понятие причинной зависимости уточняется посредством введения понятия о совокупности законов природы, по отношению к к-рой выделяется данная причинная связь; согласно Маркову, событие А – есть причина события В относительно совокупности законов природы М, если на основании этой совокупности законов из того, что наступило событие А, можно (с достоверностью или нек-рой вероятностью) вывести наступление события В; при этом В наступает после А, а в выводе допускается упоминание только о событиях в интервале времени от А до В. Причинная сеть предполагается функционирующей во времени, разделенном на такты (дискретное время), а изучаемые в К. (наряду с дискретными) непрерывные системы (т. е. системы с непрерывным временем и непрерывным пространством) трактуются как предельный случай. Трактовка К. как науки о причинных сетях обнаруживает тесное родство понятия причинности с понятием информации, т.к. последняя в этом случае может пониматься следующим образом: "событие А содержит информацию о событии В относительно совокупности законов природы М, если на основании этой совокупности законов из того, что имеет место событие А, можно заключить о наличии события В" (оговорка о предшествовании одного события другому отсутствует). Т. зр. Маркова означает, что К. применима к любой об-

ласти, изучение к-рой предполагает рассмотрение причинных зависимостей; применение средств К. имеет смысл в случае, если изучаются или конструируются сложные причинные сети; поскольку системы управления как раз и являются такого рода сетями, определение Маркова не противоречит обычному пониманию К. как науки о процессах управления и переработки информации. С др. стороны, кибернетич. подход предполагает отвлечение от качеств. определенности узлов причинной сети и от специфич. характера законов того множества законов природы М, в связи с к-рым рассматривается данная причинная зависимость; это придает (теоретической) К. характер математич. науки и отличает ее от таких наук, как, напр., биология, в к-рых учитываются как раз качеств. характеристики изучаемых в ней процессов и объектов. [3, С. 503] .

По замечанию Б.В.Соколова и Р.М.Юсупова: «классическая кибернетика свела все ранее существовавшие взгляды на процессы управления в единую систему и доказала её полноту и всеобщность» [23, с.13], а «Н.Фоёрстер в статье «Кибернетика кибернетики» в 1974 г. определил кибернетику первого порядка как кибернетику наблюдаемых систем, а кибернетику второго порядка – как кибернетику наблюдения, включающую наблюдателя» [23, с.14].

(В нашем случае кибернетика включает в себя все кибернетические направления: техническую кибернетику, экономическую кибернетику, социальную кибернетику, микрокибернетику, биокибернетику, нейрокибернетику, неокибернетику (она же кибернетика второго порядка [23], как уже было сказано выше,– определяемая Б.В.Соколовым и Р.М.Юсуповым следующим образом: «**Неокибернетика** – кибернетика II порядка (second cybernetics) – междисциплинарная наука, ориентированная на разработку методологии постановки и решения проблем анализа и синтеза интеллектуальных процессов и систем управления сложными объектами произвольной природы, обладающими свойствами избирательности и операциональной замкнутости, а также способностью моделировать среду и себя в ней (кибернетика наблюдения, включающего и самого наблюдателя)» [23,с.17]), и связанные с ней новые направления: эволюционную кибернетику, геофизическую кибернетику, космическую кибернетику, физическую кибернетику (термин предложен Фрадковым А.Л. [26] – для класса задач управления физическими системами (управление пучками частиц, лазерами, плазмой, и т.д.)).

Т.е. собственно в кибернетике представления времени строятся на основе марковского процесса, особенностью которого является то, что «Марковский процесс – это случайный процесс, для которого при известном состоянии системы в настоящий момент её дальнейшая эволюция не зависит от состояния в прошлом» [1, с.94].

В.Г.Попов поясняет, что «следует иметь в виду, что в математической модели «марковские процессы» речь идет о детальном описании поведения системы, поэтому к данной модели понятие «индетерминизм» неприменимо, ибо индетерминизм – это отрицание структуры. В структуре же сохраняется «память», что и характеризует ее как тождественный себе объект. Таким образом, марковская цепь – математическая иллюстрация дискретности в развитии событий, не более того. Другими словами, *будущее и прошлое системы, характеризующейся определенной и неизменной структурой, не зависит друг от друга при фиксированном настоящем.*

Конкретное развитие любого марковского процесса берет начало с исследований дискретной последовательности событий – цепей Маркова. Для этих цепей вероятность $P_{s+1}(A_i)$ реализоваться событию A_i в $(s+1)$ -м испытании зависит только от исхода s -го испытания и не зависит от предыдущих. При этом полная вероятностная картина задается матрицей перехода $P = \| P_{ij} \|$, состоящей из вероятностей перехода P_{ij} . Элементы матрицы перехода P_{ij} положительны, сумма элементов каждой строки матрицы равна единице. Если бы время процесса было непрерывно, марковский процесс как физическая реальность был бы невозможен. Между тем, марковские модели нашли чрезвычайно широкую область применения в автоматике, радиотехнике, экономике, медицине и биологии. Уравнения статистической физики также удовлетворяют теории марковских процессов, что свидетельствует о том, что дискретность длительности – не плод досужей философской мысли, но физическая реальность» [15, с.288-289].

Наличие «памяти» позволяет перейти от марковской парадигмы к немарковской парадигме, в которой «память» системы учитывается [1; 28]. Предложенные Д.А. Пospelовым и соавторами «логические системы, предназначенные для представления знаний о времени и пространстве и оперирования этими знаниями, и создания соответствующих программных систем» [10, с.5] ближе к немарковской парадигме.

Представления времени в информатике строятся несколько иначе (рассмотрим на примере работ участников конференции в Дивноморске: Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS) и «Интеллектуальные САПР» [2;4;6;8;11;20; 22;23;25;27;29]).

(Можно сказать, что в нашем случае, поскольку в справочниках и энциклопедиях отсутствуют определения времени в информатике [5], то для разграничения представления времени в кибернетике и информатике следовало бы исходить из того, что при решении задачи нахождения экстремума функции численными методами разбить ось t (времени) на интервалы и в каждом интервале ввести разную скорость изменения t (а

может и нелинейность и дискретность!). Посмотреть, как будет находиться экстремум. Сравнить вычислительную и алгоритмическую сложность с традиционным подходом. Такой же эксперимент провести при решении системы дифференциальных уравнений).

Прежде всего – это работы Еремеева А.П. [7; 8; 9]. Они в основном ориентированы в данном случае не на рассмотрение собственно принципа темпоральности в системах, а на создание временных баз данных, для хранения промежуточных результатов обработки информации и генерации баз под конкретную задачу. Это напоминает, в общем-то, подход с динамическими библиотеками (dll). Время здесь присутствует только с той т.з., что рассматривается как некий атрибут сокращения вычислений и время жизни данных является неким критерием для повышения эффективности вычислений. (Время жизни данных).

Далее – вот именно в этом ключе следует работа Борисова Ю.Ю. «Концепция русел и джокеров для совершенствования методики локального прогнозирования хаотических временных рядов» [4]. Действительно, речь здесь идёт именно о хаотичных рядах, т.е. тех, в которых не просматриваются некоторые закономерности, и как следствие, прогноз затруднён. Но речь в данном случае идёт о некоторых, скажем так, даже не вероятностных, а больше о случайных прогнозах. Это по существу, научный метод «тыка» (да, это тот самый метод научного «тыка», который столь пафосно воспел Карл Поппер). Его следовало бы назвать методом «случайного поиска». Им кстати, занимался Растригин Л.А. с соавторами.

Теперь – классическая уже работа Пospelова Д.А. с соавторами (Кондрашиной Е.Ю. и Литвинцевой Л.В.) – «Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах» [10], которая применяется в информатике многими авторами. В данной работе уделяется всё-таки больше внимания представлениям о пространстве: об *n*-мерных пространствах, о трёхмерных пространствах. Время же рассматривается собственно, как некоторая независимая переменная. Здесь следовало бы сказать, что когда мы говорим о микромоделировании, то мы имеем некие дифференциальные уравнения или их систему, в частных производных, и время там отсутствует. А здесь речь идёт именно об описании систем нелинейных дифференциальных уравнений, где время выступает независимым аргументом. И именно с этой точки зрения всё анализируется. Но время не рассматривается как некая нелинейность – вот здесь есть определенный недостаток. Ведь мы уже обсуждали как-то [13], что время – это достаточно субъективная вещь с т.з. систем: для конкретной системы оно может быть дано достаточно абсолютно, а для надсистемы оно представляется весьма относительно. Потому что для надсистемы речь идёт о моделировании в частных производных, потому

что это как бы внутреннее влияние, поскольку для надсистемы эта система является подсистемой. Т.е. рассматриваются некие внутренние параметры и их взаимодействия на уровне внутренних структур.

Поэтому представляется вполне закономерным, что если рассматривать время для систем именно как некую линейность и независимый аргумент, то эта линейность имеет место, но смотря в каком аспекте это всё рассматривается. Т.е. если мы поднимаемся на более высокий уровень абстрагирования, то возможно, что справедлива идея о том, что если нам удастся перейти на более высокий уровень абстракции при анализе данной системы, то с т.з. надсистемы над ней, мы можем управлять временем. Т.е. оно становится неким аргументом, который может принимать определённые значения, и при этих значениях мы можем получать те или иные решения. И в том числе оптимальные с нашей т.з. (т.е. с точки зрения надсистемы). В общем-то и математический аппарат для этого есть. Только надо оторваться от традиционного взгляда и найти вот этот аспект, эту т.з. – надсистему. Однако, при этом надо ответить на ряд вопросов: что считать надсистемой? Куда уйти в абстрагирование? В том числе и в компьютерных технологиях. Тогда мы должны писать алгоритмы и даже не алгоритмы, а скажем логику вычислений и у программы как таковой – исходя из надкомпьютерного взгляда – т.е. над этим компьютером или над компьютерной системой. Если бы это как -то удавалось потом компилировать, транслировать в исполняемый код, то получился бы очень интересный эффект: решались бы и вопросы распараллеливания вычислений, и нелинейности вычислений и даже откатов каких-то во времени. Но вот как это всё реализовать конкретно? Тут проблематичность в чём? Представляется, что и человек мыслит именно так – надсистемно, а затем каким -то образом компилирует и транслирует решения на уровень своих элементарных представлений.

Например, есть идея о торсионных полях, которые работают в трюичной логике. Когда мы мыслим, то мы их излучаем и преобразования идут на этом уровне. Т.е. мы имеем чип (микросхему). Такой достаточно стабильный чип. Но когда человек мыслит образно, то выходит на такой уровень абстракции, что получает решения – *макрорешения там, а доводит их на микроуровне.*

Так вот, выигрыши во времени возможны именно тогда, когда идёт процесс деления, распараллеливания, разрыва преобразований на уровне макропредставлений / макроабстракций – дискретизация. Да, обязательна дискретизация этого процесса. Вначале дискретное во времени преобразование на макроуровнях, на каких-то высоких уровнях абстракций, и получение там решений на самом деле – решения макроуровня. А потом уже его детальная проработка на микроуровне (чаще всего непрерывная во времени). Однако, в принципе, тоже возможно

дискретная. Хотя там дискретность больше относится к функциональности.

При нахождении экстремума – т.е. решения задачи нахождения оптимума перспективным представляется некая адаптивность, т.е. дискретность преобразований: следует разбить функцию на линейные и нелинейные участки зависимости неких критериев и затем изменять скорость или по другому – количество итераций. Итак, речь идёт об адаптивности, но в аспекте шагом преобразований или управления числом итераций. Вопрос здесь вот в чем заключается: каким образом это делать? Здесь можно привести пример адаптивной дельта-модуляции, в которой чем выше крутизна обрабатываемого сигнала, тем выше частота дискретизации или наоборот. Если внести некий критерий разделения интервала, и на основании этого критерия определять, какая должна быть скорость, то мы получаем некую адаптивность, можем получить, если на критерий влияет внешняя среда, само состояние т.е. мы получаем адаптивность/приспосабливаемость. Следовательно, и в решении таких задач вполне можно использовать именно управление шагом итерации. Ну, и скажем в таких традиционных алгоритмах, как метод наискорейшего спуска, и особенно метод градиента. *Весь вопрос в критериях и в способе управления шагом.*

Для ассоциативных нейронных сетей память в них или у них можно рассматривать как некую закреплённую структуру связей в сети, которая фиксируется и на протяжении какого-то длительного отрезка времени – длительного по сравнению со временем функционирования самой сети, остаётся неизменной. Вот такие участки с фиксированными связями и с фиксированной структурой можно рассматривать как некие образы или некие ассоциации памяти, которым в соответствие можно поставить даже некие образы, которые и вызвали закрепление этих связей. Но это при условии, что сеть обладает возможностью изменять коэффициенты связи в синапсах и даже устанавливать новые связи, т.е. формировать новые синапсы между узлами нейронной сети на основании каких-то обучающих воздействий. Пример: если в качестве нейронной сети рассматривать такой задачи узел слово или понятие, а отношение между узлами – т.е. синапсы – это связь между словами или понятиями, то для каких-то определенных устоявшихся понятий со временем может сформироваться устоявшаяся структура или подструктура в нейронной сети.

Поспелов занимался ситуационным управлением – это его конек, а также это работы Клыкова и Пушкина с соавторами – это семантические сети и ситуационное управление /моделирование – и *проблема времени там была рассмотрена именно с т.з. тенденций дискретизации – сети дискретизации отношений, а марковский процесс всё-таки*

вероятностный, т.е. это по существу речь идёт о вероятностных автоматах.

Концепция Д.А. Поспелова ближе к *немарковской парадигме*, но это не сама немарковская парадигма. В этих работах меньше вероятностных исходов, но каждый узел тоже можно рассматривать как некий автомат только, но не как немарковский автомат, а некий автомат. Т.е. это в принципе то же автоматная модель, но сети.

К.Майнцер выделяет в вычислительной компьютерной среде следующие времена, связанные с классами сложности задач: «Классы сложности задач (или соответствующих функций) можно охарактеризовать уровнями сложности, определяющими порядок функций, описывающих время вычислений (или число элементарных шагов вычислений) алгоритмов (или вычислительных программ) в зависимости от длины вводимых чисел. Длина вводимых чисел может быть измерена числом десятичных цифр. В соответствии с машинным языком компьютера удобно закодировать десятичные числа двоичными кодами всего лишь с двумя двоичными числами, 0 и 1, и определить длину этих чисел числом двоичных цифр. Например, числу 3 в двоичном коде соответствует 11, и длина этого числа равна 2. Время вычислений функции f линейно, если оно не больше чем $c \cdot n$ для всех вводимых чисел длиной n , где c – некоторая константа.

Сложение двух (двоичных) чисел требует, очевидно, только линейного времени вычислений. Например, задача $3 + 7 = 10$ соответствует двоичному вычислению

$$\begin{array}{r} 011 \\ 111 \\ \hline 1010 \end{array}$$

требующему 5 элементарных вычислительных шагов по сложению двух двоичных цифр (включая перенос регистра). Напомним читателю, что элементарные шаги при сложении двоичных цифр – это

$$0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1, 1 + 1 = 10$$

и перенос цифры в старший разряд. Удобно предполагать, что два числа, которые нужно сложить, имеют одинаковую длину. Если это не так можно просто начать более короткое число с ряда нулей, например, 111 и 011 вместо 11. В общем случае, если длина конкретной пары складываемых чисел равна n , длина числа равна $n/2$ и поэтому для вычисления с учетом переноса требуется не более чем $\frac{n}{2} + \frac{n}{2} = n$ элементарных шагов.

Время вычислений функции f квадратично, если оно не больше чем $c \times n^2$ для всех вводимых чисел длиной n , где c – некоторая константа.

Простой пример квадратичного времени вычислений – умножение двух (двоичных) чисел. Например, задача $7 \cdot 9 = 21$ соответствует двоичному вычислению

$$\begin{array}{r} 111.011 \\ \underline{000} \\ 111 \\ 111 \\ \hline 10101 \end{array}$$

Согласно предыдущим соглашениям $n = 6$. Число элементарных двоичных умножений равно

$$\frac{n}{2} \times \frac{n}{2} = \frac{n^2}{4}$$

С учетом переноса число элементарных двоичных сложений равно

$$\frac{n}{2} \times \frac{n}{2} - \frac{n}{2} = \frac{n^2}{4} - \frac{n}{2}$$

В целом находим

$$\frac{n^2}{4} + \frac{n^2}{4} - \frac{n}{2} = \frac{n^2}{2} - \frac{n}{2}$$

что меньше, чем $n^2/2$.

Время вычислений функции f полиномиально, если оно не больше, чем $c \times n^k$, что, по предположению, является старшим членом полинома $p(n)$. Время вычислений функции f экспоненциально, если оно не больше, чем $c2^{p(n)}$. Многие практические и теоретические задачи принадлежат к классу сложности P всех функций, которые можно вычислить детерминистской машиной Тьюринга за полиномиальное время» [12, с.217-218].

В отношении *полиномиального времени*, мы полагаем, следует сказать несколько больше.

Полиномиальное время – здесь имеются в виду прежде всего затраты времени или вычислительные затраты. Это классы NP- полных и NP- неполных задач. Т.е. попытка уйти от полного перебора вариантов и каким- то образом сократить его. И здесь речь идёт не о времени как таковом как о независимой переменной, а вычислительных затратах, которые могут оцениваться неким полиномом. Т.е. полиномиальная зависимость по сравнению с полным перебором, в общем-то, хорошая зависимость, а к проблемам времени как таковым это не имеет отношения, поскольку речь идёт о попытках сократить время вычисления. Т.е. сократить/уменьшить вычислительную сложность алгоритмов. Что и хотят реализовать в квантовых компьютерах (впрочем, это стремятся реализовать во всех типах компьютеров).

Во всех типах компьютеров стремятся реализовать эту тенденцию или решить эту задачу. Квантовый компьютер – это ещё одна попытка снизить вычислительные затраты. И даже были утверждения, что любая задача может решаться за N^P время полиномиальное. Но доказательств этого пока нет. А говорить о вообще любой задаче некорректно, поскольку рассматривать можно только некоторые конкретные алгоритмы, конкретные задачи. За счёт чего в квантовых компьютерах может быть выигрыш? Это дискретизация и распараллеливание вычислений. Но формально подобный выигрыш и в векторных компьютерах можно достигнуть за счёт повышения разрядности, за счёт решения сразу сложных векторных операций на уровне векторов. Поэтому однозначно утверждать, что квантовый компьютер решает эту проблему представляется не совсем некорректно.

Квантовый компьютер называют неклассической машиной Тьюринга (это опять-таки хоть и неклассическая, но машина Тьюринга, а машина Тьюринга как таковая давно себя исчерпала в любых её проявлениях). *Проблема с нашей т.з. лежит не в этой плоскости, а в логиках представления решения задачи – это первое, а во - вторых – проблема может быть разрешена только переходом на некий макроуровень представления, т.е. на анализ не объектов, а образов.* Только так. **Почему мы быстро анализируем?** *Да потому, что мы не вычисляем столько в голове, правильно?* Верно!

Вот ассоциативные компьютеры. С т.з. ассоциативной памяти и ассоциативным управлением данными они представляются более успешными. Но и потом сами эти Тьюринговы вычисления в двоичной логике – они уже представляются анахронизмом. В квантовом компьютере троичная логика – это несколько лучше. Ещё квантовый компьютер называют аналоговым компьютером. Аналоговый компьютер работает гораздо лучше, чем цифровой. Квантовый аналоговый компьютер, работающий на троичной алгебре логики, соединён с универсальной вычислительной машиной – обыкновенным компьютером, работающим на двоичной булевой алгебре логики.

Аналоговый компьютер работает в реальном масштабе времени и поэтому аналоговые вычислительные машины всегда работали быстрее. Ушли от них, в общем-то, по следующим причинам: сложности программирования АВМ, интерфейса, обработки информации. Как промежуточное решение были аналого-цифровые комплексы. Т.е. решения задачи происходит на аналоговом уровне, но обработка данных – на цифровом уровне. Так называемые АСНИ (автоматизированные системы научных исследований – АСНИ). Целое направление было в 80-е и в начале 90-х годов XX века. Когда вот так решались задачи. Т.е. была попытка: программировать на цифровом уровне, т.е. задавать параметры;

обработка информации в аналоговом виде идёт, а потом цифра – цифровое представление полученного результата (это т.н. АЦУМПТ – аналого-цифровые устройства микропроцессорной техники). Но потом цифра вытеснила АВМ, во-первых потому, что резко поднялась производительность цифровых компьютеров, а во-вторых упростилось программирование и улучшился интерфейс.

В заключение отметим, что на основании всех наших предыдущих исследований поведения времени в искусственных системах [13; 14;15;16;17;18;19], правомочно сделать парадоксальный, и в тоже время тривиальный вывод: *темпоральность в искусственных системах – это влияние времени на внутренние и внешние параметры, а время, как и свет, имеет двоякую природу: оно непрерывно (континуально) и одновременно квантовано (а не просто дискретно).*

Литература

- 1.Азроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А. Немарковские процессы как новая парадигма//Вопросы философии. 1999. №7. – (С.94-104).
- 2.Ахмедханов Ю.А., Катушкин А.В., Лисенков А.В., Шашкин А.К. Влияние нестабильности шкал времени на надежность передачи информации//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 05) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2005). Научное издание в 5-х томах.Т.4.– М.: Физматлит, 2005.–Т.4.– (С.210-217).
- 3.Бирюков Б.В. и др. Кибернетика// Философская энциклопедия. Т.2. «Дизъюнкция – комическое». – М.: Государственное издательство «Советская энциклопедия», 1962. – 575 С.
- 4.Борисов Ю.Ю. Применение концепции русел и джокеров для совершенствования методики локального прогнозирования хаотических временных рядов//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 06) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2006). Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2006. –Т.2.– (С.247).
- 5.Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь-справочник (Введение в современные информационные и телекоммуникационные технологии в терминах и фактах). – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 760 С.
- 6.Емельянова Т.С. Модифицированный генетический алгоритм для решения транспортных задач с ограничением по времени//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 08) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2008). Научное издание в 4-х томах.– М.: Физматлит, 2008. – Т.1. – (С.41-46).
- 7.Еремеев А.П., Куриленко И.Е. Применение механизма временных рассуждений в системе автоматизации парковочного комплекса//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 06) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2006). Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2006. –Т.1.– (С.209-218).
- 8.Еремеев А.П., Куриленко И.Е. Моделирование временных рассуждений в интеллектуальных системах//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 07) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2007). Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2007. – Т.2.– (С.23-32).
- 9.Еремеев А.П., Еремеев А.А., Пантелеев А.А. Использование темпоральных баз данных для систем поддержки принятия решений//Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «АИТ-ИТ'09». Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2009. Т.1. – 588 С. – (С.151-164); Еремеев А.П., Куриленко И.Е. Логика ветвящегося времени и возможности ее реализации//Труды Конгресса по интеллектуальным

- системам и информационным технологиям «АИТ-ИТ'10». Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2010. Т.1. – 580 С. – (С.130-139).
10. *Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А.* Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах/Под ред. Д.А.Поспелова.– М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. Лит., 1989. – 328 С. – (Пробл. Искусств. Интеллекта).
11. *Ковалев С.М.* Интеллектуальные модели анализа временных рядов на основе нечетко-динамических систем//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 06) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2006). Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2006. –Т.1.– (С.93-98).
12. *Майнцер К.* Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез. Пер. с англ./Под ред. и с предисл. Г.Г.Малинецкого.– М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 464 С.
13. *Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С.* Субъективность времени систем//Время и культура. Время в культуре. Культура времени/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени Вып.4) – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2007. – 302 С. – (С.106-110).
14. *Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С.* Время в искусственных системах (Нелинейность времени в искусственных системах) // Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып.3). – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.20-25).
15. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Информационная машина времени// Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып.3). – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.28-35).
16. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Время в системотехнике// Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып.3). – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.25-28).
17. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Темпоральность радиоэлектронных элементов в аномальных режимах работы// Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.35-38).
18. *Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С.* Представления времени в искусственных системах, в системотехнике и темпоральность электронных элементов в аномальных режимах работы// Информационные системы и технологии. Теория и практика: сб. научн. тр./редкол.: А.Н.Береза [и др.]. – Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2009. – 210 С. – (С.79-90).
19. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Информационные системы для хранения, обработки и структурирования знаний о времени//Хронос и темпус (природное и социальное время: философский, теоретический и практический аспекты): Сб. научн. трудов/Под ред. В.С.Чуракова (Серия «Библиотека времени». Вып.6). – Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2009. – 356 С. – (С.158-160).
20. *Охтилев М.Ю., Соколов Б.В.* Интеллектуальная информационная технология мониторинга состояния и управления сложными техническими объектами и процессами в реальном масштабе времени//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 07) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2007). Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2007. –Т.2.– (С.369-375).
21. *Попов В.Г.* Логика квантового мира. – СПб.: Издательство «АНАТОЛИЯ», 2005. –320 С.– (С.288-289).
22. *Сергеев Н.Е.* Темпоральные отношения на циклических шкалах-носителях для систем поддержки процессов управления//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 07) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2007). Научное издание в 4-х томах. –М.: Физматлит, 2007. –Т.2.– (С.101-104).
23. *Соколов Б.В., Юсупов Р.М.* Роль и место некибернетики в современной структуре системных знаний //Мехатроника, автоматизация, управление. 2009. №6. – (С.11-21).

24. *Теряев Е.Д., Филимонов Н.Б., Петрин К.В.* Мехатроника как компьютерная парадигма развития технической кибернетики//Мехатроника, автоматизация, управление. 2009.№6. – (С.2-21).
25. *Фамхынг Д.К., Захаров С.С.* Применение нечеткой нейронной сети к обработке временной информации в тексте на русском языке//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 08) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2008). Научное издание в 4-х томах.– М.: Физматлит, 2008. – Т.3. – (С.16-22).
26. *Фрадков А.Л.* Кибернетическая физика: принципы и примеры.– СПб.: Наука, 2003.
27. *Хошаев З.Х., Андреев В.М., Уралев Г.В.* Онтологии медицинского знания с учетом фактора времени//Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 08) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2008). Научное издание в 4-х томах.– М.: Физматлит, 2008. – Т.3. – (С.283-288).
28. *Шелепин Л.А.* Становление новой парадигмы//Философия науки.– Вып. 7. Формирование современной естественнонаучной парадигмы. – М., 2001. – 270с. – (С.24-42).
29. *Ярушкина Н.Г., Стецко А.А., Юнусов Т.Р.* Возможности анализа нечетких временных рядов на примере системных журналов терминальных вычислительных сетей// Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS' 08) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2008). Научное издание в 4-х томах.– М.: Физматлит, 2008. – Т.2. – (С.116-123).

ГЛАВА IX

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАТНОГО СДВИГА ВО ВРЕМЕНИ В ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМАХ МИКРО- И МАКРОМИРА

Данная глава является продолжением и развитием наших предыдущих работ по теме «Проблема времени в искусственных системах» [2-8].

Скотт Ааронсон в статье «На что способны квантовые компьютеры?» в виду того, что квантовые компьютеры «едва ли смогут быстро решать переборные задачи» [1, С.52 – врезка], допускает возможность использования т.н. «экзотической физики» для создания сверхкомпьютеров, «которым по плечу будут и эти, и гораздо более сложные проблемы. Так, перемещение во времени должно открыть возможность эффективного решения всех задач класса PSPACE, в том числе более трудных, чем переборные, например, задачи игры в шахматы на досках любых размеров, включая стандартные доски 8×8 клеток. Использование путешествий во времени для решения сложных задач основано на предоставлении компьютеру возможности выполнять длительные вычисления, которые закончатся в далеком будущем, с последующим возвратом результата в настоящее время» [1, С.52 – врезка].

А в самом тексте статьи С.Ааронсон пишет: «Если время нельзя разбивать на произвольно короткие интервалы, то, возможно, для решения переборных задач можно использовать идею путешествия во времени. Ученые, рассматривающие такую возможность, говорят не о машине времени, а о замкнутых времяподобных кривых. По существу, это замкнутые маршруты в пространстве-времени, по которым материя и энергия могут перемещаться, чтобы встретиться с собой в прошлом, образуя закрытую петлю. Современные физические теории не позволяют сделать вывод о существовании таких кривых, но это не мешает ученым оценить их вклад в развитие компьютеров нового поколения.

Способ использования времяподобных кривых для ускорения вычислений кажется очевидным: предоставить компьютеру для решения поставленной задачи столько времени, сколько ему потребуется для решения поставленной задачи, а затем переслать полученное решение назад во времени к моменту, когда вычисления еще не начинались. К сожалению, эта простая идея неосуществима, поскольку она не учитывает известного временного парадокса, утверждающего, что человек не может вернуться в прошлое и убить своего собственного деда, поскольку в противном случае он сам не смог бы появиться на свет. Применительно к случаю вычислений во времени данный парадокс можно сформулировать следующим образом: что произойдет, если выключить ком-

пьютер до получения ответа из будущего? Тем не менее, в 1991 г. английский физик Дэвид Дойч [David Deutsch] из Оксфордского университета сформулировал модель вычислений, основанную на замкнутых времяподобных кривых, позволяющую обойти эту трудность. Его модель гарантирует, что в процессе развития событий по замкнутой линии, образующей времяподобную кривую, парадокс вообще не возникает. Это обстоятельство можно использовать для создания эффективного алгоритма, который позволил бы для решения трудных задач совершать циклы внутри петли времени. Таким образом, можно было бы эффективно решать не только задачи класса NP, но даже те, что относятся к более широкому классу, называемому PSPACE. Они могут решаться на обычных компьютерах, требуя полиномиального объема памяти, но, возможно, за экспоненциальное время. По существу, замкнутые времяподобные кривые могли бы сделать время и объем памяти взаимозаменяемыми вычислительными ресурсами» [1, С.52-53].

В данном случае имеется в виду статья Д.Дойча «Quantum mechanics near closed timelike lines» [10].

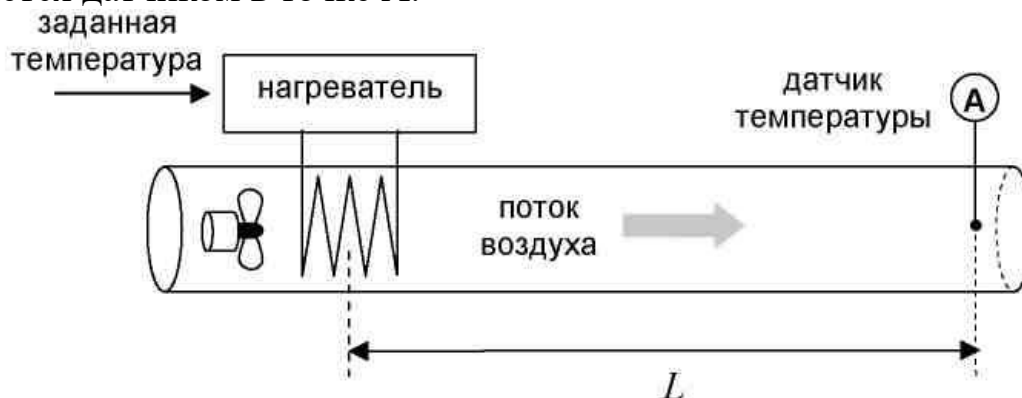
Если мы обратимся к аналогам из макромира, то там ничего подобного нет. Опережающие потенциалы отпадают сразу... разве что в теории автоматического управления попробовать подыскать соответствующую функцию?

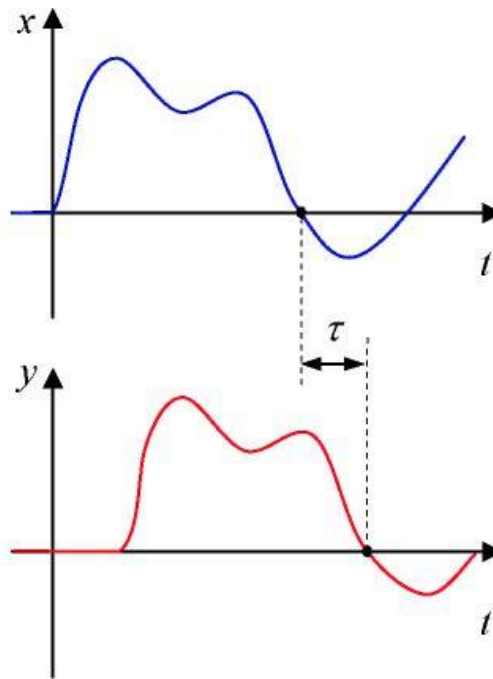
В теории автоматического управления (ТАУ) есть типовые динамические звенья: усилитель, апериодическое звено, колебательное, дифференцирующее, интегрирующее, запаздывающее и «обратные» звенья. *Опережающее звено отсутствует.*

В «Теории автоматического управления для чайников» К.Ю.Полякова [9] на странице 40 читаем:

«Запаздывание»

Представим себе трубу, через которую вентилятор прокачивает воздух. В начале трубы установлен нагреватель, а температура воздуха измеряется датчиком в точке А.





Очевидно, что при изменении температуры воздуха датчик обнаружит это не сразу, а через время $\tau = L / v$, где L - длина трубы (в метрах), а v - скорость потока воздуха (в м/с). В этом случае говорят, что в системе есть транспортное **запаздывание** на величину τ (в секундах).

Другой распространенный пример - вычислительное запаздывание в компьютере. Так называется время, которое необходимо для расчета нового управляющего сигнала после получения всех исходных данных (например, системы реального времени).

Запаздывание в системе просто сдвигает сигнал вправо на временной оси, не меняя его формы. Математически это можно записать в виде $y(t) = x(t - \tau)$.

Изображение сигнала на выходе звена запаздывания вычисляется по *теореме о смещении аргумента* для преобразования Лапласа:

$$Y(s) = \mathcal{L}\{y(t)\} = \int_0^{\infty} \{x(t - \tau)e^{-st}\} dt = e^{-s\tau} \int_0^{\infty} x(t - \tau)e^{-st} dt = e^{-s\tau} X(s)$$

поэтому передаточная функция звена чистого запаздывания равна $W_{\tau}(s) = e^{-s\tau}$.

Очевидно, что при гармоническом входном сигнале запаздывание не изменяет амплитуду, но вносит дополнительный отрицательный сдвиг фазы. Частотная характеристика этого звена имеет вид $W_{\tau}(j\omega) = e^{-j\omega\tau}$. По общим формулам находим:

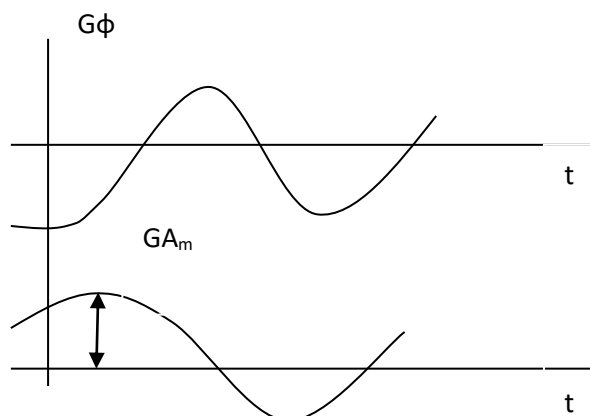
$$A(j\omega) = |W_{\tau}(j\omega)| = 1, \phi(j\omega) = \arg W_{\tau}(j\omega) = -\omega\tau$$

Таким образом, фазовая частотная характеристика звена запаздывания - линейная функция частоты ω , чем больше частота, тем больше фазовый сдвиг» [9, с.40].

В отношении опережающего звена — вернее псевдоопережающего звена справедливы будут следующие предварительные соображения:

Если внести специальные цепи (или выделить специальные точки на графике функции), то будет псевдоопережение, а для этого необходимо:

- построить преобразование Лапласа для наращивания аргумента;
- звено должно передавать сигнал без искажения амплитудно-частотных характеристик (значения их амплитуды и частоты);



-но с изменением фазы сигнала.

$$A = A_m \sin(\omega t - \varphi)$$

Это будет псевдоопережение для функции A .

Опережающее звено

Опережение в системе просто сдвигает сигнал влево на временной оси, не меняя его формы. Математически это можно записать в виде

$$y(t) = x(t + T)$$

Изображение сигнала на выходе звена опережения вычисляется по *теореме о смещении аргумента* для преобразования Лапласа:

$$Y(s) = \Lambda\{y(t)\} = \int_0^{\infty} x(t + \tau) e^{-st} dt = e^{s\tau} \int_0^{\infty} x(t) e^{-st} dt = e^{s\tau} X(s),$$

поэтому передаточная функция звена чистого опережения равна $W_{\tau}(s) = e^{s\tau}$.

Очевидно, что при гармоническом входном сигнале опережения не изменяет амплитуду, но вносит дополнительный положительный сдвиг фазы. Частотная характеристика этого звена имеет вид: $W_{\tau}(j\omega) = e^{j\omega\tau}$. По общим формулам находим:

$$A(j\omega) = |W_{\tau}(j\omega)| = 1 \quad \phi(j\omega) = \arg W_{\tau}(j\omega) = \omega\tau$$

Таким образом, фазово-частотная характеристика звена опережения – линейная функция частоты ω , чем больше частота, тем больше фазовый сдвиг.

В преобразовании Лапласа блок ОТСТАВАНИЯ моделирует задержку между воздействием и реакцией системы в виде ($\exp(-ap)$). В природе ОПЕРЕЖЕНИЯ между воздействием и реакцией системы нет.

А что с «обратным» звеном? В отношении «обратного» звена обратимся к учебному пособию по ТАУ К.Ю.Полякова, у которого оно на стр.41-42 описывается следующим образом:

«Обратные» звенья

Звено с передаточной функцией $\tilde{W}(s) = \frac{1}{W(s)}$ назовем «обратным» звеном для звена с передаточной функцией $W(s)$ (или *инверсией* для этого звена). Предположим, что мы знаем ЛАФЧХ для исходного звена и хотим найти ЛАФЧХ «обратного» звена без вычислений. Эта задача имеет простое решение.

Для исходного звена $W(j\omega) = P(\omega) + jQ(\omega)$, где $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ - соответственно вещественная и мнимая частотные характеристики. Амплитудная и фазовая характеристики имеют вид

$$(\omega) \arctg \frac{Q(\omega)}{P(\omega)}$$

Для «обратного» звена получим

$$\tilde{W}(j\omega) = \frac{1}{W(j\omega)} = \frac{1}{P(\omega) + jQ(\omega)} = \frac{P(\omega) - jQ(\omega)}{P^2(\omega) - Q^2(\omega)}$$

что после простых преобразований дает

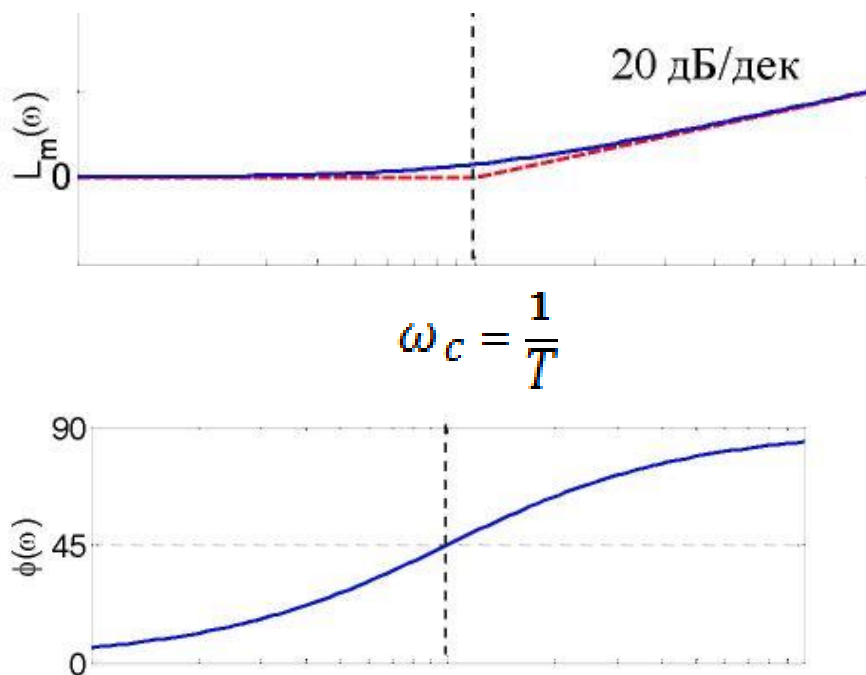
$$A_{\tilde{}}(\omega) = 1/\sqrt{P^2(\omega) + Q^2(\omega)} = 1/A(\omega), \quad \tilde{\varphi}(\omega) = -\arctg(Q(\omega)/P(\omega)) = -\varphi(\omega)$$

Таким образом, для логарифмических характеристик получаем

$$20Lg A_{\tilde{}}(\omega) = 20Lg 1/A(\omega) = -20Lg A(\omega), \quad \tilde{\varphi}(\omega) = -\varphi(\omega)$$

Это значит, что при переходе к «обратной» передаточной функции ЛАЧХ и ЛФЧХ просто меняют знак.

Рассмотрим, например, звено с передаточной функцией $W(s) = Ts + 1$. Оно является «обратным» для апериодического звена, поэтому можно сразу нарисовать его ЛАФЧХ так, как на рисунке.



Для звена чистого запаздывания «обратным» будет звено с передаточной функцией $\tilde{W}_\tau(s) = e^{s\tau}$, его амплитудная частотная характеристика равна 1 на всех частотах, а фазовая вычисляется как $\phi(\omega) = \omega\tau$. Положительный сдвиг фазы говорит о том, что сигнал на выходе появляется *раньше*, чем на входе. Такое звено называется *звеном упреждения* или *предсказания*. Понятно, что в реальных системах нельзя «заглянуть в будущее», поэтому звено упреждения физически нереализуемо. Тем не менее, модели некоторых практических задач могут включать звенья упреждения. Например, известны «автопилоты» для автомобилей, которые используют данные о рельефе дороги на некотором расстоянии *впереди* машины (будущие значения!), полученные с помощью лазерного измерителя» [9, С.41-42].

Таким образом, опережающее звено не соответствует математической возможности обратного сдвига во времени в искусственных системах макромира. Что же касается «обратных» звеньев, то как было сказано выше, они применяются в «автопилотах».

Литература

1. Ааронсон С. На что способны квантовые компьютеры?// В мире науки. 2008. №6. – (С.46-53).
2. Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С. Субъективность времени систем//Время и культура. Время в культуре. Культура времени/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып.4) – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2007. – 302 С. – (С.106-110).
3. Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С. Время в искусственных системах (Нелинейность времени в искусственных системах)//Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып.3). – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.20-25).

4. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Информационная машина времени// Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени.Вып.3). – Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.28-35).
5. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Время в системотехнике//Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени.Вып.3).– Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.25-28).
6. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Темпоральность радиоэлектронных элементов в аномальных режимах работы// Проблема времени в культуре, философии и науке/Под ред. В.С.Чуракова.– Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. – 155 С. – (С.35-38).
7. *Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С.* Представления времени в искусственных системах, в системотехнике и темпоральность электронных элементов в аномальных режимах работы//Информационные системы и технологии. Теория и практика: сб.научн. тр./редкол.: А.Н.Береза [и др.].– Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2009. – 210 С. – (С.79-90).
8. *Мешков В.Е., Чураков В.С.* Информационные системы для хранения, обработки и структурирования знаний о времени//Хронос и темпус (природное и социальное время: философский, теоретический и практический аспекты): Сб.научн. трудов/Под ред. В.С.Чуракова (Серия «Библиотека времени».Вып.6).– Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2009. – 356 С. – (С.158-160).
9. *Поляков К.Ю.* Теория автоматического управления для чайников. – СПб., 2008.
10. *Deutsch D.* Quantum mechanics near closed timelike lines// PHYSICAL REVIEW D. Volume 44, number 10, 15 november 1991 – PP. 3197-3212.; см. также: Хронос и темпус (Природное и социальное время: философский, теоретический и практический аспекты): Сб.научн. трудов/Под ред. В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.6).– Новочеркасск: Издательство «НОК», 2009. – 356 С.

ГЛАВА X

ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВРЕМЕНИ

Существуют две основные философские концепции природы информации: атрибутивная и функциональная. Согласно атрибутивной концепции, информация – это неотъемлемое, имманентное свойство материи и, следовательно, все процессы материально мира можно представить, как взаимообмен информацией. Следствия из атрибутивной концепции: информация может проявлять себя в физических средах естественной природы (квантовых структурах, кристаллах, жидкостях, и т.д. – на этом основаны *природные вычисления*), в биологических (т.н. *биоинспирированные алгоритмы*) и технических системах. Согласно функциональной концепции информация – это функция деятельности сознания и поэтому в неживой природе не существует. Соответственно, в функциональной концепции информация является функцией деятельности сознания человека, являясь в сознании отражением явлений внешнего мира. Поэтому информация есть идеальный продукт сознания, а вне сознания её не существует.

Ввиду многоплановости феномена информации, отсутствием общепринятого определения понятия информации – прежде всего из-за наличия упомянутых выше атрибутивной и функциональной концепций информации и полисемии термина «информация» в русском языке на сегодня существуют десятки, иногда противоречивых, определений понятия «информация». Тем не менее, редко в каком русскоязычном философском словаре можно найти данный термин. В философском словаре «Всемирная энциклопедия: Философия XX века» информация определяется следующим образом: «**ИНФОРМАЦИЯ** (лат. Informa-tio – разъяснение, изложение, осведомленность) – одно из наиболее общих понятий науки, обозначающее некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний и т.п.» [1, С.322]. В «Социологической энциклопедии» об информации сказано, что (в предельно широкой трактовке) это общенаучное понятие, означающее обмен данными не только между людьми, но и между человеком и автоматом, автоматом и автоматом, а также обмен сигналами в животном и растительном мире, передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму [2, С.390]. Основоположник кибернетики Н.Винер определял информацию следующим образом: «**Информация** – это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему наших чувств. Процесс получения и использования информации является процессом нашего приспособления к случайностям внешней среды и нашей жизнедеятель-

ности в этой среде. Действительно жить – это значит жить, располагая правильной информацией» [3, С.31]. Академик А.Н.Колмогоров выделял три определения информации (три основных взаимосвязанных подхода): 1) комбинаторный, 2) вероятностный и предложенный им 3) алгоритмический. Однако, при анализе данного понятия с нашей точки зрения, наиболее подходит определение академика В.М. Глушкова: «Информация, в самом общем ее понимании, представляет собой меру неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени, меру изменений, которыми сопровождаются все протекающие в мире процессы» [4, С.53].

Кроме рассмотренного выше понятия «информация» непосредственно в научном обороте используются термины: «информационный мир», «информационное общество», «информационная реальность», «информационная среда», «информационное пространство», «единое информационное пространство», «информационное время» [5].

Необходимо также отметить, что понятие *«информационное пространство»* довольно-таки хорошо уже разработано в отличие от понятия *«информационного времени»*. Проблема методологического исследования и определения понятия информационного пространства взаимосвязана с менее разработанной пока проблемой информационного времени. Поскольку все отмеченные варианты понимания информационного пространства трактуют его содержательно, а не в смысле пустого вместилища информационных процессов, аналогичном ньютоновской трактовке пространства и времени, они предполагают существенность параметра времени в его определенности, т. е. задают его по сути, как информационное пространство-время. В то же время предлагаемые модели информационного пространства пока большей частью носят статический, а не динамический характер, что обозначает существенную методологическую проблему в этой области [5].

В.Д.Попов предлагает следующее понимание информационного времени: «...информационное время – субъект-объективная категория, указывающая на длительность жизни информации, формирования и существования информационного пространства. Время как бы фиксирует скорость движения информации по каналам информации, создавая поля и пространства» [6, С.25].

Одним из основных препятствий на пути построения информационной теории времени является отсутствие закона сохранения информации и это при том, что физическая теория информации занимается изучением процессов хранения, передачи и преобразования информации физическими системами различной природы и структурными уровнями материи (элементарными частицами, ядрами, атомами, молекулами, кристаллами и т. д.). Физические системы представляются как инфор-

мационные объекты и это уже не традиционное, не классическое направление физики, поскольку основной акцент делается на разнообразие, на процессы его отражения, а не на физические процессы, пространство- время и энергию (впрочем, Ю. А. Бауров предложил (без доказательства) теорему: «Если система замкнута, то количество информации в ней постоянно. В системе возможно преобразование одного информационного образа в другой, но общее количество информации остается все-таки постоянным» [7, с.29]*, однако, мы полагаем, что если система полностью изолирована, то протекающие в ней процессы недоступны для анализа, т.е. это тоже, что «вещь в себе» Канта. В случае, если система не изолирована, то она обменивается со средой энергией и информацией. Следовательно, изменения в ней можно фиксировать и анализировать. К вышесказанному следовало бы добавить, что есть уже давно забытая статья 1972 года В.К.Аблекова и А.В.Фролова о сохранении информации. А в работе [8] закон сохранения информации связывается с законом сохранения энергии – это парадигма информационно-энергетической природы биологического времени: «время является мерой энергии, затраченной на процессинг информации и частично диссипатировавшей в тепловую, соотношенными с мгновенной интенсивностью обмена веществ и энергии (метаболизма), что справедливо и для объектов косной материи» [8, С.161].

Неполнота научного знания об информации, т. о., *препятствует разработке научной информационной теории времени*. Однако, в философии есть некоторые предпосылки, которых вполне достаточно если не для полноценной концепции, то, как минимум – для её контура. Философских обоснований информационной концепции времени по разным источникам можно набрать довольно много, но мы ограничимся наиболее известными, значимыми и перспективными для нашей цели. Это, прежде всего, работы Земана И. [9]**, Любинской Л.Н. [10;11], Коста де Борега О.[12], Анисова А.М. [13] – в которых время опосредованным образом связывается с информацией.

Поскольку мир – открытая система, а информация сохраняется вечно, то К.де Борега полагает, что природа времени определяется информацией мира в целом [12, С.125-138] (т.е. можно установить связь между информационным балансом мира и природой времени, либо выделить отдельно информационную природу времени) – в этом случае есть циклическая, обратная причинность; и голография (голографический принцип) даёт возможность полностью инвертировать события в пространстве-времени. Механизм голографической записи и воспроизведения информации привязан ко времени, поскольку без времени невозможно ни сформировать образ, ни восстановить его. Информация во Вселенной представлена частотно-амплитудными структурами и рас-

пределена по уровням. Голограммы копируют геометрию и структуру физических объектов. В любой пространственно-временной точке имеется голографическая информация обо всём Универсуме (Ю. И. Денисюк пишет в статье «Голография и её перспективы»), что голография даёт ключ к тайне времени: голографическая способность полностью инвертировать события в пространстве-времени «несомненно должна пролить какой-то новый свет на одно из самых фундаментальных и загадочных явлений природы – время» [14, С.131]. См. также [15]. Кроме того, по замечанию Л. Сасскинда: «Голограммы представляют собой невероятно зашифрованный набор данных, предназначенный для декодирования. Декодирование может быть произведено либо путём математической обработки, либо при помощи освещения голограммы светом лазера. Когерентное лазерное излучение на физическом уровне реализует математический алгоритм» [16, С.399].

Размышляя о времени и информации, о соотношении части и целого, виртуальности, нестабильности и неопределённости, нельзя не вспомнить аристотелевское понимание проблемы времени: «Время или совсем не существует, или едва существует», – писал Аристотель в «Физике». – «Одна часть его была и уже не существует, другая в будущем, и ее еще нет; из этих частей складывается и бесконечное время и каждый раз выделяемый промежуток времени. А то, что складывается из не существующего, не может, как кажется, быть причастным существованию» [17].***

А. М. Анисов, анализируя развитие темпоральных представлений в философии и современной науке, делает следующий вывод из этих слов Аристотеля: «Что значит существовать – вот проблема, решение которой, как ясно видно из слов Стагирита, есть ключ к проблеме времени» [13, С.12]. На уровне здравого смысла (и интуитивно) ясно, что Стагирит действительно прав: прошлое существует материально и информационно (и о нём есть информация – в виде всевозможных записей прошлого); настоящее существует материально и информационно; будущее существует материально и информационно. Но теоретически это пока не представимо****. В основном – из-за существующей неполноты знания: из известных ныне электромагнитного, гравитационного, сильного и слабого ядерных взаимодействий более всего изучено первое. Измышления постмодернистских иллюзий в современной физике страшно вредят реальному изучению времени. Гораздо проще с существованием информации во всех трёх модусах времени: здесь просматривается аналогия с представлением в Восточной медицине об особых энергоинформационных каналах на теле человека, которых по данным современной клинической медицины и физиологии в реальности нет. Но, тем не менее, они существуют виртуально, а при воздействии на точки аку-

пунктуры – выполняют свою функцию, поскольку «система каналов тела обладает ярко выраженной функциональной направленностью» [18, С.53] (т. е. они диалектически сочетают в себе возможность и действительность – но ведь, то же самое присуще и времени, и информации). В сочетании с точной формулой учения хуаянь: «всё в одном, одно во всём, одно в одном, всё во всём» [19]***** – всё это вышеизложенное можно сформулировать следующим образом: время *обладает информационной природой*.

В современных философии и науке на концептуальном уровне просматриваются следующие подходы к формированию информационной теории времени, которые следовало бы отметить:

Во-первых, радиоинформатику [20], *физическую информатику* [21;22;23;24] и *информационную физику* [25;26]. Что касается *информационной физики*, то это направление преследует цель изложить физику в теоретико-информационном аспекте, о чём писал ещё А.Д.Урсул в далеком уже 1971 году***** [27].

Во-вторых, работы по квантовой информатике – нового научного направления, формирующегося на стыке технической и физической информатики [28;29;30] (а всё это вместе может сформировать новый раздел информатики – *темпоральную информатику*).

Т.е. с точки зрения атрибутивного подхода считается, что объекты неживой природы содержат информацию, и эта информация существует вне сознания человека как некоторой кибернетической системы (более того, «высказывается и обосновывается предположение, что такие феномены, как жизнь и разум, являются продуктами эволюции кодированной информации» [31]) – *на этом основаны природные вычисления*, о которых следовало бы сказать, что в последние годы в рамках концепции *многоагентного моделирования* интенсивно разрабатывается научное направление ***Natural Computing*** – «Природные вычисления», объединяющее математические методы, в которых заложены принципы, аналогичные природным механизмам принятия решений. Эти механизмы обеспечивают эффективную адаптацию флоры и фауны к окружающей среде на протяжении миллионов лет.

Изучаются, прежде всего, как наиболее перспективные методы природных вычислений, т.н. *роевые алгоритмы*, к коим относятся муравьиные и пчелиные алгоритмы.

Муравьиные алгоритмы серьезно исследуются европейскими учеными с середины 90-х годов XX века. В основу муравьиных алгоритмов оптимизации положена имитация самоорганизации муравьиной колонии. Колония муравьев рассматривается как многоагентная система, в которой каждый агент (муравей) функционирует автономно по очень простым правилам. В противовес почти примитивному поведению агентов, поведение всей системы получается очень сложным, похожим на разумное. Муравьиные алгорит-

мы основаны на имитации самоорганизации социальных насекомых посредством использования динамических механизмов, обеспечивающих достижение системой глобальной цели в результате низкоуровневого взаимодействия её элементов при условии использования элементами системы только локальной информации, исключая централизованное управление. Необходимо отметить, что в настоящее время получены хорошие результаты муравьиной оптимизации таких сложных комбинаторных задач, как раскраски графа, задачи коммивояжера, оптимизации маршрутов транспорта, оптимизации сетевых графиков, календарного планирования и других. Особенно эффективны муравьиные алгоритмы при on-line оптимизации процессов в распределенных нестационарных системах (например, трафиков в телекоммуникационных системах). Все эти алгоритмы хорошо описаны в научной литературе и фигурируют в докладах соответствующих научных конференций [32;33;34;35].

К природным вычислениям (вероятнее всего, собственно сами природные вычисления в природе представляют собою аналоговые, либо гибридные вычисления) относятся генетические алгоритмы, а также сознание и мышление человеческого мозга и интеллектуальные способности животных, самоизмерение Вселенной [36].

Поскольку физическое существование и информационное содержание неразрывно связаны, то к природным вычислениям относят также квантовую *модель вычислений* (см. например, статья В.В.Курейчика «Методы и модели, инспирированные природными системами» [32]), реализуемую на гипотетическом квантовом компьютере. Физики, работающие в области квантовой механики, считают, что все физические системы – компьютеры. «Камни, атомные бомбы и галактики не могут работать под управлением популярных операционных систем, но они регистрируют и обрабатывают информацию. Электроны, фотоны и другие элементарные частицы несут в себе информацию, которая изменяется всякий раз, когда частицы взаимодействуют друг с другом» [37, с.33]. Или иными словами можно сказать, что вычислительными способностями обладают вещество и поле – т.е. материя в общем и целом, – а это имело место ещё в работах древнегреческих мыслителей, писавших о том, что разум имманентен природе [38, с.77, 238] (Необходимо отметить, что наука Нового времени строится на картезианском *дуалистическом* подходе, согласно которому признается наличие в мире двух субстанций: протяжённой (*res extensa*) и мыслящей (*res cogitans*). В данном случае – налицо интеллектуальная революция, ведущая к смене парадигм: от дуализма к монизму***** – ***в мире существует одна субстанция, которая протяженна и мысляща одновременно***). Или, по представлениям современных физиков, работающих в области квантовой механики: «Абсолютно все физические системы хранят и обрабатывают информацию, развиваясь во времени. Иначе говоря, вся Вселенная вычисляет» [37, с.34], что можно перефразировать следующим образом: «Сущностью Вселенной является вычисление».

Слияние теории информации и физики обеспечивает главный принцип квантовой механики, согласно которому в основе своей сама природа дискретна, а любую физическую систему можно описать, используя конечное число битов. В этой природной системе каждая частица действует точно также, как логический элемент компьютера. Спин ("ось") частицы может указывать в одном из двух направлений, кодируя, таким образом, один бит, и может менять направление на обратное ("опрокидываясь"), выполняя, таким образом, простейшее вычислительное действие. Согласно теореме Марголуса-Левитина для изменения значения бита требуется минимальный временной промежуток. У этой теоремы есть множество следствий от пределов, налагаемых на геометрию пространства-времени, до вычислительных возможностей Вселенной в целом. Рассмотрим пределы вычислительной мощности обычной материи в –данном случае – одного килограмма вещества, занимающего объём 1 л. С. Ллойд и Дж. Энджи предлагают назвать это гипотетическое устройство "предельным ноутбуком" [37, С.34]. «Источником питания для него служит просто вещество, непосредственно преобразуемое в энергию по формуле $E=mc^2$. Если направить всю энергию на управление битами, компьютер сможет выполнять 10^{51} операций в секунду. Объём памяти можно рассчитать с помощью термодинамики. Когда один килограмм вещества превращается в энергию в объёме 1 л, его температура равна 1 млрд. К, а энтропия, пропорциональная энергии, деленной на температуру, соответствует 10^{31} битам информации. Предельный ноутбук хранит данные в виде микроскопических движений и положений элементарных частиц внутри себя. При этом используется каждый отдельный бит, допускаемый законами термодинамики.

Взаимодействуя, частицы могут заставлять друг друга изменять состояние. Этот процесс можно рассматривать в терминах языка программирования типа C++ или Java: частицы – это переменные, а их взаимодействия – арифметические операции. Состояние каждого бита может изменяться 10^{20} раз в секунду, что эквивалентно тактовой частоте процессора в 100 гигагерц (т.е. 100 миллиардов миллиардов герц). На самом деле система действует слишком быстро, чтобы ею управлял тактовый генератор. Время, требуемое для изменения состояния бита, приблизительно равно времени, в течение которого распространяется сигнал между двумя соседними частицами. Таким образом, предельный ноутбук работает в предельно параллельном режиме, он действует не как один процессор, а как множество процессоров, работающих почти независимо и сравнительно медленно обменивающихся результатами [37, С.38], – пишут авторы. Поскольку предельный ноутбук выполняет все вычисления параллельно [37, С.37], то он представляет собою «идеальный параллельный компьютер, т.е. несметное множество процессоров, работающих одновременно» [37, С.37].

«Предполагается, что природные компьютеры хранят данные в дискретных квантовых состояниях элементарных частиц, а набор выполняемых ими команд определяется законами квантовой физики» [37, С.35]. Знаменитое вы-

сказывание Пифагора «Всё есть число» в данном случае преобразуется в высказывание «Вычисление есть существование Вселенной» [37, С.42].

Поскольку кибернетические системы являются информационными, то это обуславливает тесную связь между кибернетикой и информатикой. Для нас в данном случае важно то, что собственно в кибернетике представления времени строятся на основе уравнения Шеннона и марковского процесса, особенностью которого является то, что «Марковский процесс – это случайный процесс, для которого при известном состоянии системы в настоящий момент её дальнейшая эволюция не зависит от состояния в прошлом» [39, С.94].

В.Г.Попов поясняет, что «следует иметь в виду, что в математической модели «марковские процессы» речь идет о детальном описании поведения системы, поэтому к данной модели понятие «индетерминизм» неприменимо, ибо индетерминизм – это отрицание структуры. В структуре же сохраняется «память», что и характеризует ее как тождественный себе объект. Таким образом, марковская цепь – математическая иллюстрация дискретности в развитии событий, не более того» [40, С.288-289]. Марковский процесс – это случайный процесс, для которого при известном состоянии системы в настоящий момент t_0 ее дальнейшая эволюция не зависит от состояния в прошлом (при $t < t_0$). Другими словами, будущее и прошлое системы, характеризующейся определенной и неизменной структурой, не зависит друг от друга при фиксированном настоящем.

Наличие «памяти» позволяет перейти от марковской парадигмы к немарковской парадигме, в которой «память» системы учитывается (процессы с памятью) [40;41]. В отличие от марковских процессов, в которых мерой движения служит энергия, в немарковских дополнительной характеристикой служит негэнтропия как мера упорядочения, мера сложности структуры. Поскольку марковские процессы локальны во времени, то зная состояние системы в какой-либо момент времени t_0 , можно определить вероятностную картину поведения системы в будущем; эта картина не меняется от добавочных сведений о событиях при $t < t_0$. Немарковские процессы учитывают эти добавочные сведения, память о прошлом; и по своей природе они не локальны во времени. Поскольку немарковские процессы – это процессы с памятью, описывающие изменения структур, то они открывают путь к адекватному моделированию систем информационного, биологического и социально-экономического плана. Поэтому немарковские процессы в отличие от марковских процессов описываются не дифференциальными уравнениями, а интегро-дифференциальными (поскольку именно интегрирование по времени позволяет учитывать прошлое). С помощью этих уравнений может быть определена эволюция системы, и это – одно из принципи-

альных различий между двумя парадигмами в математическом описании явлений. Т.е. немарковская парадигма позволяет перейти к информационной физике, включающей в себя концепцию информационного времени, в которой должны быть понятия: *след, память, история*.

След, как некоторый постоянно формирующийся образ динамического поведения системы, а в нашем случае как составная временной характеристики, для больших систем остается неизменным (не зависит от времени. В частности, Интернет является своеобразным архивом следов. «Причем не только той деятельности, которая реализована в конкретных поступках, действиях, событиях, но и архивом намерений, мнений, мыслей, и отношений. Не зря автор знаменитых бестселлеров Маршалл Смит уподобил интернет толще земли, в которой можно обнаружить след доисторического животного, умершего миллионы лет назад. По сути, в интернете ничего не исчезает. Даже популярные в постсноуденовскую эпоху сервисы удаления аккаунтов и других следов пребывания в сети, удаляют лишь те следы, которые доступны для наблюдения простыми пользователями, не вооруженными специальными программами, доступными для корпораций и государств» [42, С. 103]).

След коррелирует с памятью (может сохраняться в памяти) и с историей. Причем, если след является единственным сохраняемым образом системы (ее характерным и уникальным «отпечатком» или фактом), то история – это интерпретация следа в некотором аспекте. Поскольку следы служат знаками событий прошлого, то для того, чтобы заключенная в них информация была расшифрована, необходимо знать причинно-следственные отношения между процессами и их следами. Здесь исключительную роль играет субъективный фактор в виде знания причинно-следственных отношений и логики исследований. Следовательно, история множественна и довольно-таки субъективна.

*Память**** *****– это вместилище как для следа, так и для вариантов истории (при этом человеческая память ассоциативная, а машинная–позиционная). *Память****** может быть конфигурируема, подвержена стиранию (забыванию), т.е. в ней допустимы все операции, проводимые с информацией как таковой. С другой стороны, память позволяет генерировать новую информацию разнообразными методами (способами), в том числе, и новую историю.

История – это субъективная интерпретация следа конкретной системы, «совокупность не только всего, что происходит (мир), но и всего, что происходило и будет происходить; диахроническая сумма событий. Именно в этом смысле мы говорим об истории Вселенной, которая является единственной универсальной историей» [43, С. 240]. (В предельном случае – это постмодернистский подход, поскольку рассказы-

вание историй (stories) – одна из главных мифологем постмодернизма. Американский теоретик философии постмодернизма Фредерик Джеймисон пишет, что даже представители естественных наук – физики «рассказывают истории о ядерных частицах». Смысл этого высказывания Джеймисона в общем согласуется с тем, что говорят философы-физики о зависимости эксперимента от экспериментатора и т. п. Т.е. история, по выражению постмодернистов, это то, что я рассказываю. См. также [44]: на микроуровне можно стирать информацию о произошедших в прошлом событиях, и тем самым менять представление о них). Можно, если рассматривать проблему в техническом аспекте, использовать, например, теорию дискретных автоматов для прогнозирования поведения системы на один квант времени «вперед», а также для моделирования возможных траекторий движения системы. Однако, в этом случае мы не учитываем возможные изменения в системе на уровне структуры. *Таким образом можно порождать и будущий след, и будущую историю.*

Представляется на сегодня актуальным исследование, и разработка методов выделения в памяти «истинного» следа системы, и как следствие методов сравнения конкретной «истории» с «истинным» следом. Примером такого подхода могут служить археология [45] и криминалистика [46].

При таком подходе – *история* это всегда некоторая (например, аспектная) интерпретация *следа* конкретной системы. Но это подразумевает идентификацию системы на основании ее следа. Тогда возникает вопрос – возможно ли вообще оперирование понятием следа как таковым?

Выскажем гипотезу, что преобразование *следа* в *историю* есть некоторый процесс трансляции (компиляции или интерпретации) следа, представленного так или иначе некоторым формальным описанием (формальным языком), в историю, «приемлемую» на данном этапе развития человеческого общества. Это следует из того, что человеческая история всегда субъективна, в отличие от истории природы – всегда объективной.

Причем, «интерпретация» в этом случае может рассматриваться как модификация истории (в «диалоговом» режиме), а «компиляция» – как создание новой истории за некоторый значительный период времени.

Таким образом, поскольку теоретически мир представляет собою огромную информационную систему, а информация виртуальна (поскольку информация физическая обрабатывается информацией, организованной по алгоритму), и кроме того, с информацией можно делать все то, что невозможно сделать с материальными (вещественными) телами: воспроизводить, копировать, изменять, сохранять, моделировать и

т.д. Т.о., задача состоит в том, чтобы выделить информационную составную материи (данного конкретного объекта) – *следа* – составную часть временной характеристики и поместить её в виртуальную реальность [47]. Тогда появляется возможность просканировав какой –либо объект, увидеть на мониторе компьютера его прошлое с определенной долей вероятности.

Время для информационной самообучающейся системы – это полученная информация, то есть степень изменения знаний (шенонновский подход). Под информацией понимаются зафиксированные изменения в структуре и функциональных возможностях её элементов.

Время, определяющееся через знание, субъективно.

Если взять модели на основе различных логик, включая и двоичную логику, как начало, и нечеткие логики, и вероятностные логики, и онтологии, как таковые, то в этом случае время присутствует в качестве, скажем, проявления причинно-следственной связи, прежде всего, но не как независимый аргумент, влияющий на моделирование и рассуждение. Если мы посмотрим на попытки моделировать искусственные системы с помощью эволюционных методов (например, генетических алгоритмов), то опять увидим, что здесь нас, прежде всего, интересует число генераций (число поколений, которые сменяются), сходимость алгоритмов, но больше с точки зрения вычислительной сложности и вычислительных мощностей, которые затрачиваются на эти решения, чем с точки зрения времени как некой, скажем, метрической единицы (измеряемой единицы). Опять мы здесь видим именно смену поколений, именно накопление поколений, но не время, как независимый аргумент. Если мы будем рассматривать те модели, которые связаны, скажем, с ассоциативными нейронными сетями, то здесь мы время в явном виде также не просматриваем.

Мы просматриваем именно наличие каких-то ассоциативных реакций (например, описание сущности, нахождение сущности). Во всех задачах на первое место ставится результат распознавания, результат классификации, результат принятия решения. А время, как именно опять же, метрический параметр, отодвигается на второй план. Но исключения составляют те системы, в которых время существенно, с точки зрения технологических, например, процессов. Это диспетчерские системы, системы управления газотрубопроводами и т.д., т.е. системы так называемого *реального времени*. А здесь время проявляется более четко, потому что реакция системы должна быть быстрее, чем изменения параметров и характеристик управляемого объекта. [48].

Всё вышесказанное мы рассматривали с точки зрения атрибутивной концепции. Теперь попробуем зайти с т.з. концепции функциональной.

Время в функциональном подходе двойственно, поскольку для субъекта оно заключено в возможностях сенсорных систем и тела как такового (в модели Берковича «клеточно-автоматная сеть, лежащая в основе физической Вселенной, должна служить в качестве общего запоминающего устройства для всего многообразия мозгов в мире. Обратно говоря, мозг сам по себе есть скорее «терминал», чем «компьютер» [21, С.103]), а с другой стороны оно определяется той абстрактной моделью, которая и управляет телом субъекта, и т.о. время определяется как динамические изменения информационного потока, которое «осмысливает и осваивает человеческий Разум» [49, С.133].

Исходя из функционального подхода, базирующегося на сознании, благодаря сознанию есть деление времени на модусы: прошлое, настоящее, будущее, поскольку такое представление времени возникло благодаря феномену памяти. Без памяти любое состояние системы воспринималось бы как единственное и понятие прошлого не имело бы смысла. Память зачастую неверно определяют, как способность к сохранению прошлого. Огромное количество материальных предметов практически не изменяется в течение длительного времени и в этом смысле сохраняет прошлое, однако нельзя сказать, что они обладают памятью, поскольку это прошлое неотлично от настоящего. Такая система в каждый момент времени находится в единственном состоянии и при отсутствии каких-либо иных сведений невозможно определить, когда в ней возникли те или иные компоненты. Прошлое сливается с настоящим, время для такой системы перестает существовать и понятие памяти здесь неприменимо.

Поэтому память – это не просто сохранение следа прошлого, но сохранение в виде, отвечающим следующим условиям:

- в любом настоящем след прошлого, номинально включенный в существующее состояние системы, тем не менее маркируется в нем как прошлое, т.е. отличается от тех компонентов системы, которые определяют её настоящее;
- след при определенных условиях может актуализироваться, т.е. становится не номинальным, а актуальным компонентом системы, определяющим ее настоящее состояние;
- при других условиях след может не актуализироваться, уступая эту роль другому следу, запомненному в другое время;
- при актуализации следы могут комбинироваться т.о., что настоящее состояние системы всегда является композицией собственно настоящего и различных прошлых.

При рассмотрении памяти в таком аспекте принципиальным является понятие актуального состояния, которое и определяет поведение системы. Применительно к нейрологической памяти человека таким ак-

туальным состоянием видимо следует считать то, что именуется минимально кратковременной (сенсорной или иконической) памятью и фактически может быть отождествлено с сознанием. Очевидно, что в мозгу человека в течение жизни накапливается огромный объем информации, но в каждый данный момент реализуется, т.е. осознается, только небольшая ее часть, именно та, которая определяет сиюминутное актуальное состояние мозга и характеризуется набором активных элементов, в частности нейронов. Время существования такого состояния составляет 0.1 с и определяет психологическое настоящее или психологический квант времени. Состояния, которые имели место в непосредственном прошлом, теряют актуальность постепенно, видимо из-за постепенного снижения активности определяющих их элементов, пока не перейдут в долговременную память, где могут храниться всю жизнь и где события, к примеру, десяти- или двадцатилетней давности становятся практически неотличимыми. Такое постепенное затухание актуальности сознания создает его непрерывность во времени и порождает ощущение последнего.

Совершенно очевидно, что указанная особенность присуща исключительно живым системам, обладающим сознанием и определяется целым рядом характерных для них свойств. Во-первых, для того, чтобы состояние рассматривалось как абсолютно актуальное, либо относительно более или менее актуальное, оно должно включать в себя активность различного числа элементов, но так, чтобы сама сущность состояния не зависела от этого числа. Во-вторых, осознание факта времени требует реконструкции прошлого, причем в сравнительном аспекте, а для этого требуется, чтобы прошлые состояния, хранящиеся в памяти, могли актуализироваться в различных сочетаниях и восприниматься в соответствующем контексте. Это возможно в том случае, когда формирующие состояния элементы могут объединяться в различных сочетаниях так, что каждый из них может быть включен в несколько состояний. В зависимости от того, какое из них реализуется, меняются свойства элементов и характер их взаимодействия. Такая полифункциональность характерна для живых систем, обладающих сознанием и не свойственна системам косным. В результате того, что элементы, которые связаны с памятью, комбинируются в различных сочетаниях, возникает не просто реконструкция прошлого, а реконструкция многих прошлых, что создает возможность для сравнения течения процессов, порождает представление о многомерном времени и, следовательно, даёт возможность это время воспринимать.

С точки зрения системного подхода, целеполагание и, как следствие, изменение структуры и функций подсистемы определяется некоторой «надсистемой» [50]. Это же можно утверждать и для понятия

«внутреннего» времени подсистемы. Двойственность времени тогда проявляется в способности системы модифицировать внутреннее время*****, корректируя пути и методы достижения целей, а с другой стороны – изменяться под воздействием надсистем (можно сказать, что т.о. намечается формирование когнитивной *темпорологии*).

Искусственные системы создаются субъектом, следовательно, время в них также субъективно и отражает представления о времени разработчиков в реализуемой системе [51]. Тогда на сегодня одной из основных задач является отображение (перенос) субъективных представлений в достаточно объективные законы функционирования искусственных систем. Так как на сегодня существует достаточно большое множество (иногда противоречивых) философских концепций времени в искусственных системах, то, возможно, еще более актуально решение такой задачи – нахождение наиболее однозначного обратного отображения четких объективных законов искусственных систем в ту или иную философскую концепцию времени. Постоянно идущие информационные процессы [52] формируют информационную реальность и информационный мир [53], в котором время обладает информационной природой.

Примечания.

Примечание *.

"Сохранение информации в замкнутых системах" вызывает сомнение. Есть публикация [Заславский А.М. О стреле времени и количестве информации в потоке неодновременных событий//Время и информация (время в информатике/виртуальной реальности и в информационных процессах: философский, теоретический и практический аспекты): сб. научн.тр.под ред. В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени» Вып.8).– Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2011. –550 С. – (С.56-68)], в которой показано, что в системах, имеющих конечное число состояний, количество информации увеличивается со временем, если только система не пребывает постоянно в одном состоянии. Но тогда и времени нет.

Примечание **.

Земан И. исходит из релятивистской парадигмы, согласно которой время может замедляться (СТО), а информация растёт либо убывает со временем. Для иллюстрации проведём мысленный эксперимент. Некий путешественник во времени отправляется из настоящего в прошлое. Что должно произойти, чтобы он не смог воспользоваться имеющейся у него информацией и произвести там изменения? Очевидно, что информация должна уменьшаться. Если путешественник стартовал из 2002 года в

1998, и он знал, к примеру, про Windows 2000, то грубо говоря, в 1998 году информация должна уменьшиться до Windows 1998 и т.д.

То есть время убывает и информация убывает. При обратном движении информация растёт при возрастании времени.

При путешествии в будущее с ростом времени возрастает информация. Путешественник её набирает, собирает новые данные (факты). Но при возвращении с уменьшением времени уменьшается и информация.

Т.о. информация напрямую связана со временем и наоборот [Земан И. Познание и информация/Пер. с чешского. – М., 1966].

Примечание*.**

Следует помнить, что согласно материалистической философии сущностью времени является движение [См.: Попов Н. Сущность времени и относительности.–Изд.5-е, испр. и доп. – СПб., 2005. –148 С.– (С.56)].

Примечание**.**

См. работы Анисова А.М. [Типы существования // «Вопросы философии», 2001, № 7. С. 100–112. *Перепечатано в кн.: Темпоральный мир (Современное состояние изучения времени: философский, теоретический и практический аспекты).* – Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2012. С. 567-587; *Время и типы существования* – см. в настоящем издании] в которых он предлагает ответ на вопрос Стагирита.

Примечание***.**

Согласно атрибутивной концепции информация – это неотъемлемое, имманентное свойство материи и следовательно все процессы материально мира можно представить как взаимообмен информацией. Следствия из атрибутивной концепции: информация может проявлять себя в физических средах естественной природы (квантовых структурах, кристаллах, жидкостях, и т.д.– на этом основаны *природные вычисления*), в биологических (т.н. *биоинспирированные алгоритмы*) и технических системах. На атрибутивной концепции базируется подход к *информационной физике* и *физической теории информации*, о чём писал ещё А.Д.Урсул: «И все же вывод о существовании информации в неживой природе, полученный на основе определения понятия информации, вовсе не является какой-то тавтологией, как это представляется, например, Д. И. Дубровскому (1969, С. 254). Новое знание, т. е. заключение о существовании информации в неживой природе, возникает из суждений о том, что «информация — это отраженное разнообразие» и «отражение и разнообразие существуют в неживой природе».

Уже насчитывается значительное количество работ, где применяются методы теории информации в физике, химии, геофизике, геоло-

гии, географии и других науках о неживой природе. При этом сама теория информации может быть использована в двух планах. Во-первых, для упорядочения, организации научной информации в области наук о неживой природе. Это задача информатики (теории научной информации), имеющей дело с информацией, уже извлеченной из природы соответствующими науками. Если бы применение методов теории информации ограничивалось только такой организацией уже полученных знаний, то мы имели бы дело с одним из высших видов социальной информации и на вопрос о существовании информации в неживой природе могли бы отвечать отрицательно. Но дело не ограничивается этим.

Теория информации, во-вторых, применяется в науках о неживой природе для отражения некоторого свойства, присущего самим объектам неживой природы. Методы теории информации позволяют адекватно описывать различные физические процессы, например, процесс кристаллизации жидкости (М. В. Волькенштейн, 1965, С. 39). М. В. Волькенштейн отмечает, что жидкость обладает большей энтропией, чем кристалл, так как ее состояние может быть реализовано большим числом способов распределения молекул, чем состояние кристалла, так как молекулы последнего могут располагаться только в узлах кристаллической решетки.

При переходе, от жидкости к кристаллу происходит отбор из всех возможных состояний молекул только тех, которые соответствуют решетке кристалла. Введя в определение количества информации коэффициент пропорциональности, М. В. Волькенштейн отождествляет увеличение количества информации, содержащейся в кристалле, с убыванием энтропии или с повышением негэнтропии (отрицательной энтропии).

«Таким образом, — полагает ученый, — увеличение информации, содержащейся в системе, означает понижение ее энтропии. Это не формальная аналогия, но описание конкретных физических процессов» (М. В. Волькенштейн, 1965, С. 39).

В данном случае считается, что объекты неживой природы (имеется в виду кристалл и жидкость) содержат информацию, и эта информация существует вне сознания человека как некоторой кибернетической системы.

Методы теории информации настолько глубоко начинают проникать в физику, что даже говорят о появлении двух синтетических научных дисциплин — физической теории информации и информационной физики. Физическая теория информации занимается изучением процессов хранения, передачи и в какой-то мере преобразования информации физическими системами (элементарными частицами, ядрами, атомами, молекулами, кристаллами и т. д.). Физические системы рассматриваются здесь как информационные объекты и это уже не традиционное, не

классическое направление физики, ибо здесь основной акцент делается не на энергию, пространство, время, а именно, на разнообразие, на процессы его отражения. Изучение, например, квантовомеханических информационных процессов выявило их специфику, отличие от передачи информации по обычным, макроскопическим каналам связи, что сопряжено с соотношением неопределенностей (Х. Такахаси, 1967).

Что касается информационной физики, то это направление преследует цель изложить физику в теоретико-информационном аспекте. Такие попытки предпринимались польскими авторами Р. С. Ингарденом и К. Урбаником и другими учеными. Например, М. Трайбес и Е. Т. Джейнс излагают термодинамику на основе теории информации (Е. Т. Jaynes, 1957; М. Tribus, 1961). Как отмечает П. Шамбадаль, и классический метод построения термодинамики, и «информационный» в основном ведут к одинаковым результатам. Они «не только не противоречат один другому, но счастливо дополняют друг друга: один из них показывает макроскопический, или глобальный аспект явлений, а другой рассматривает их микроскопический аспект и неопределенность наших знаний этого аспекта» (П.Шамбадаль, 1967, С. 215)» [Урсул А.Д. Информация. Методологические аспекты. – М.: Издательство «Наука», 1971. – (С.158-160)].

Примечание*****.

В Восточной традиции есть нечто вообще уникальное: Е. А. Торчинов приводит необычайно перспективную философскую идею школы китайского буддизма **хуаянь**: „Учение хуаянь исходит из истолкования образа сети индийского бога Индры, о которой говорится в сутре („Сутра величия цветка“). Эта сеть является символом вселенной как единого целого. Она состоит из бесчисленных драгоценных камней, каждый из которых содержит в себе все остальные камни и, в свою очередь, сам содержится во всех прочих камнях. Объясняя этот образ, Фа-цзан (основатель школы) взял статую Будды и окружил ее со всех сторон отражающими зеркалами.

Школа хуаянь утверждает, что каждая дхарма, каждый элемент существования включает в себя все остальные элементы и, в свою очередь, содержится в них. Всё – во всём. Всё имманентно всему, в каждом атоме – все миры Будды. Во всех мирах Будды – все атомы всех миров. Как в одном сколке с голограммы содержится вся полнота записанной на ней информации, так и в каждом элементе содержится все целое. И вся сложная целостность этих взаимопроникающих миров есть единое абсолютное сознание Будды, символически представленное в образе Будды Вайрочаны, Будды Великого Солнца. Это также ветка цветущей

сливы на картинах художников Китая: ветка – единое сознание Будды, цветы – его бесчисленные развертывания в виде многообразных миров.

Эта сложная доктрина выражается в учении хуаянь двумя формулами: „принцип и вещи беспрепятственно проникают друг в друга (**ли** или **у ай**). Первое из этих положений восходит к общемахаянской доктрине тождества сансары и нирваны. Под принципом здесь имеется в виду нирвана, природа Будды, под вещами – дхармы как элементы эмпирического существования. Но эти элементы не существуют сами по себе, они лишены собственной природы. Их природа – „принцип“, „буддовость“. В вещах является принцип, принцип наделяет вещи природой. Следовательно, ни то, ни другое не существует обособленно, но совокупно образуют абсолют – Единое сознание Будды.

Второе положение более оригинально и является достоянием только школы хуаянь. Ее учение утверждает, что ни одна дхарма (вещь), ни один элемент опыта не представляет собой обособленную от других сущность. Они непрестанно взаимодействуют между собой по принципу „всё в одном, одно во всём“, образуя вселенную, в которой есть и единство, и множественность, и субъект, и объект. В этом мире – сети Индры, нет только противоположностей, взаимоисключающих противоречий между этими и другими парами категорий. Точная формула учения хуаянь: „всё в одном, одно во всём, одно в одном, всё во всём“ [Торчинов Е.А. Религии мира: Опыт запредельного: Трансперсональные состояния и психотехника.– СПб.: Центр «Петербургское Востоковедение», 1998.–384 С. (Orientalia). – (С.260-261)]. Этот длинный фрагмент специально был приведен как с целью показать одно из лучших в истории мысли достижений подобного рода, так и для сравнения с тем, как в современной философии подходят к соотношению частей и целого.

С. Гроф считает философию хуаянь одним из наиболее совершенных воплощений принципа *холономного* подхода, чрезвычайно продуктивного для формирования новой научной парадигмы; для этого подхода характерна трансценденция конвенционального различия частей и целого. С. Гроф также считает, что холистический взгляд на вселенную, воплощенный в философии буддизма хуаянь, представляет собой „одно из наиболее глубоких воззрений, когда-либо достигнутых человеческим разумом“ [Гроф С. За пределами мозга. Пер. с англ. 2-е изд.– М.: Изд-во Трансерсонального института, 1993. – 504 С. – (С.93)].

Примечание*****.

Невольно вспоминается «Монизм вселенной» К.Э. Циолковского, одного из русских философов -космистов и основателя теоретической космонавтики. В своих работах «Монизм вселенной» и «Споры о монизме» он поднимает вопрос о том, что же такое разум во Вселенной.

Он отмечает, что в космосе существуют неизвестные разумные силы. В других работах («Животное космоса») он рассуждает о возможных путях эволюции разумной жизни и показывает, что высоко развитое разумное существо может иметь совершенно иную форму, способно жить в открытом космосе и потреблять энергию в чистом виде из окружающего пространства.

Носителем разума Циолковский считал атом, а смысл эволюции видел в развитии разумных свойств атома. Циолковский говорит не просто о разуме Вселенной, он говорит об эволюции разума во Вселенной, которая идёт на всех уровнях.

Циолковский самостоятельно пытается найти ответ на самый глубокий вопрос: «Что такое разум во Вселенной» и как в дальнейшем будет проходить эволюция разума на Земле. [Циолковский К. Э. Монизм Вселенной // Грёзы о Земле и небе. – СПб., 1995].

Примечание***.**

«Даже в контуре с одной-единственной петлей обратной связи налицо элементарная память, поскольку поведение любого участка каузальной цепи частично определяется его собственным предшествующим поведением, т.е. прошлым, которое определенным образом сохранилось. Более сложные виды памяти присущи системам с множеством петель обратной связи» [Пигалев А.И. Бог и обратная связь в сетевой парадигме Грегори Бейтсона//Вопросы философии.2004. №6. (С.154)], а также: а) К. Анохин интересно сформулировал современный взгляд на память и её изменчивость: систематическая "перезапись" воспоминаний, чему соответствует изменение структуры нейросетей. А каждой конфигурации такой сети соответствует определенная энтропия квантовой запутанности. Получается квантовый аналог изменчивости (реконсолидации) памяти как квантовой запутанности во времени. б) Системная память – память структур, иерархически вложенных в рассматриваемый природный объект, о его прошлом приспособительном поведении в рамках систем живой или личностно-социально-технологической Природы (Гринченко С.Н. Метаэволюция... Гринченко С.Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М.: ИПИРАН, 2007. 456 С. См. также: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/book_2 5). 2

Примечание ***.**

«Представление о памяти как своеобразном месте, в котором пребывает прошлое и готовится будущее, можно считать не только древнейшим, но и наиболее разработанным в истории размышлений о памяти и времени» [Шевцов К.П. Продолжение в другом. (Реконструкция

медиапространства).Изд.2-е испр.— СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского философского общества, 2009.— (С. 32).]. См. также: Земан И. Познание и информация/Пер. с чешского.— М., 1966; Уитроу Дж. Естественная философия времени.— М., 1964]. Автобиографическая память (то, о чем помню я), коллективная память (знание, которое фиксируется нашим социальным окружением при помощи коммуникации, слухов, институтов или обстоятельств) и культурная память (совокупность устной и письменной традиции, мир книг — как бы главная библиотека общества). Эти три типа встречаются в прошлом и в настоящем. Историки, как правило, имеют дело со всеми тремя.

Примечание***.**

Эффекты модификации восприятия времени под воздействием LSD зафиксированы в трансперсональной психологии С.Грофа (Гроф С. Космическая игра.— М.: Изд-во Трансперсонального Института, 1997. — (С.87-92) — легко реализуются посредством принятия дозы диэтиламид лизергиновой кислоты — ЛСД (LSD), благодаря чему можно побывать где угодно: в Пальмире, в Древнем Египте (в эпохе любой династии), Древнем Риме или где-либо в более близких по времени местах (что и проделал в своё время С. Гроф, а затем и его последователи), причём с пользой и материальной выгодой для себя, поскольку МВ этого типа даёт реальные выигрышные преимущества перед теми, кто её не использует...), а в романе Милорада Павича «Хазарский словарь» доведены до совершенства [Никонов Ю.В. Нелокальность во времени в прозе Милорада Павича//Время и человек (Человек в пространстве концептуальных времен): сборник научных трудов/Под научн. Ред. В.С.Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып.5). Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2008. — 316 С. — (С.86-94)]. Изменение хода времени под воздействием внушения также зафиксировано в литературе [См. Гримак Л.П. Моделирование состояний человека в гипнозе/Отв.ред. К.К.Платонов. Изд.2-е. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. —272 С. (Гл.6.§2. «Внушение измененного хода времени», С.187-203)]. Эффекты модификации восприятия времени в изменённых состояниях сознания переживания околосмертного опыта зафиксированы и описаны Л.М.Литваком [Литвак Л.М. «Жизнь после смерти»: предсмертные переживания и природа психоза. Опыт самонаблюдения и психоневрологического исследования. Изд.2-е, перераб и доп./Под ред. И со вступительной статьей Д.И.Дубровского. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2007], а попытка анализа предпринята Ю.М.Сердюковым [Сердюков Ю.М. Околосмертный опыт в контексте проблемы «сознание-мозг»//Проблема сознания в междисциплинарной перспективе/Под ред. В.А.Лекторского. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2014].

«КВАНТОВЫЕ КОРРЕЛЯТЫ ЦЕЛОСТНОСТИ И ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ НЕЛОКАЛЬНОСТИ СОЗНАНИЯ»

Вторым сходством квантовых систем и сознания можно признать их целостность и пространственно-временную нелокальность.

Известно, что принцип целостности, сформулированный квантовой физикой, заключен в идее конечной физической неделимости и неразложимости мира на множества различных элементов. Наличие в природе далее неделимой и конечной ячейки, постулируемой постоянной Планка, ограничивает применимость эмпирически верифицируемых образов отдельного элемента и множества элементов в описании состояний физической реальности безотносительно к их конкретной физической природе. Иными словами, для адекватного отражения квантовой целостности и неделимости мира требуется отказаться от описания отдельных элементов, перейдя к прямо противоположному и дополнительному представлению – представлению о конечной неразложимости мира на множества каких-либо элементов вообще.

Субъективная трудность понимания принципа целостности заключена в том, что нелегко привести какие-либо примеры, иллюстрации, наглядно подтверждающие этот постулат. Протекающие в микромире процессы относятся к явлениям, лежащим за пределами чувственного восприятия, соответственно понятия, которыми оперирует квантовая физика, и явления, которые она рассматривает, лишены наглядности, присущей классической физике. Впрочем, один удачный пример приводит И.З. Цехмистро. В том, что не всякий объект познания исчерпывается множествами каких-либо элементов, которые в нем можно выделить, можно легко убедиться, если обратиться к рассмотрению своего собственного «Я». Ни один человек не согласится с тем, что полный перечень всех чувств и переживаний, испытанных им на протяжении всей жизни, полностью исчерпывает его «Я» (Цехмистро И.З. Поиски квантовой концепции физических оснований сознания. Харьков: Высшая школа, 1981. С. 33). В свете современных поисков квантовой концепции физических состояний сознания не исключено, что эта аналогия имеет и более веские основания.

Свойство целостности сознания проявляется в том, что внутренний мир личности не складывается механически из каких-либо автономных элементов или обособленных зон. Напротив, феноменальный внутренний мир обладает особым рода единством, в котором только условно можно выделить части или отделы. Точнее описать суть единства сферы сознательного можно как «единое-многое» (или множественность, данная в единстве), или как сочетание множества психических компонентов в едином акте познания. На уровне эмоциональных переживаний це-

лостность проявляется в виде «гештальтных» состояний, т.е. информация, воспринимаемая органами чувств, переживается не мозаично, но в контексте целостного, полимодального перцептивного поля. Информация, обработанная сознанием (например, смысл, оценка полученного сообщения), также не существует в виде отдельных, изолированных друг от друга единиц, – она образует целостное «смысловое поле», в котором каждый «отдельный», условно выделяемый смысл приобретает собственное наполнение через соотношение со всеми другими смыслами. Из этого вытекает предположение, что «перцептивное» и «смысловое» поля следует рассматривать как единую структуру, состоящую из чувственности и сопряженных ей смыслов. Данное интуитивное предположение представляется важным и требует дальнейшей философской рефлексии.

Экспериментальные и прикладные психологические исследования показали, что специфика мыслительной деятельности может быть представлена как непрерывный процесс обратимого перевода с языка изображений на символический язык, как постоянное взаимодействие и взаимопроникновение дискретной и континуальной составляющих мышления. Если для логического сознания (внечувственного и символического) характерна языковая дискретизация, осмысливание мира в непротиворечивых построениях и упорядочение воспринимаемого в причинно-следственных и пространственно-временных категориях, то континуальное мышление (мышление «чувственными конкретами», по терминологии И.М. Сеченова) характеризуется своей целостностью и невыразимостью в дискретных средствах языка, нарушением привычных пространственно-временных представлений. Таким образом, феномен сознания обладает не только «пространственной», но и временной целостностью, единством, что позволяет сформулировать гипотезу о «временной глубине» явлений сознания. Так, эмоциональные переживания проявляются не в форме временного «среза» бытия, а как целостное образование, локализованное в достаточно протяженной временной области, где сосуществуют в едином акте осознания последовательные (с точки зрения объективного порядка поступления в сознание) кванты информации. При этом заметим, что временная глубина сферы чувственных переживаний относительно невелика (около сотен миллисекунд или нескольких секунд); обработанная же сознанием информация обладает большей временной протяженностью (именно поэтому мы способны понять смысл достаточно протяженного во времени процесса, например, смысл событий, отраженных в книге, кинофильме).

Информационное воздействие не только функционально (посредством сигнала, реализуемого физическими полями), но и атрибутивно (посредством памяти, реализуемой информационным полем). Иначе го-

воря, информацию можно не только передать, но и сохранить, т.е. сформировать надвременные связи между различными временными «пластами» субъективного бытия. Временная нелокальность сознания, выходящая за пределы чувственно переживаемого «настоящего», способность сознания охватывать помимо настоящего также прошлое и будущее, – это и есть, вероятно, тот фактор, который объединяет «Я» в единое надвременное целое (Иванов Е.М. Материя и субъективность. Саратов: Изд-во СГУ, 1999).

Предпримем попытку обосновать гипотезу целостности и временной нелокальности сознания, заимствовав методологический потенциал квантовой физики, а точнее учитывая специфическую роль ее измерительной процедуры. Аналогом целостности сознания на уровне квантового формализма можно считать принцип «квантового целого», суть которого заключена в том, что состояние мультиэлементной квантовой системы не может быть представлено как сумма состояний ее составных частей, т.е. целое несводимо к сумме составляющих его частей.

Как мы уже убедились, основная проблема, возникающая при попытке физического истолкования целостности и временной нелокальности сознания, связана с тем, что материя мозга (с точки зрения молекулярного строения) представляется как нечто разнесенное пространственно, но локализованное во времени, т.е. молекулярное строение мозга (как необходимое условие существования сознания) не обладает целостностью, которую мы приписываем сознанию. Однако ситуация кардинально изменяется, если мы примем во внимание основные постулаты квантовой физики. Действительно, пространственная «разбросанность» и временная локализация – это свойства, которыми непосредственно обладают лишь квантовые наблюдаемые. Измерение квантовых наблюдаемых не только раскрывает свойства квантового объекта, но фактически создает эти свойства в момент измерения. При этом специфика создаваемых в акте измерения «наблюдаемых» свойств во многом зависит от особенностей измерительной процедуры. В этом случае можно предположить, что единство сознания, отсутствие в нем «зернистой» (атомарной) структуры, характерной для физической материи мозга, объясняются особенностями измерения, которые мозг осуществляет над гипотетическим «квантовым субстратом сознания». Данные измерения осуществляются таким образом, что «субстрат» воспринимается по результатам измерений как нечто целое, не собранное из частей.

Следующим основанием сопоставления сознания и квантовых систем служит их общее свойство временной нелокальности. Под нелокальностью подразумевается обусловленность свойств, проявляющихся «здесь и сейчас», краевыми, начальными и конечными условиями, заданными на границах четырехмерной области пространства. В частно-

сти, наличие временной нелокальности инициирует проблему «протяженного» настоящего. Беря за основу идею вневременной природы квантовых состояний, можно объяснить такое любопытное свойство квантовых объектов, как невозможность клонирования квантовых состояний. Под клонированием здесь понимается создание точной копии исходного квантового объекта с сохранением его в том же состоянии, в каком он находился до операции клонирования. Действительно, рассуждая с позиций классической физики, любую систему можно клонировать, создать заново, если известен алгоритм действий по созданию этой системы. Но в квантовом мире подобное клонирование невозможно, поскольку в нем категории «прошлое», «настоящее» и «будущее» слиты воедино.

В квантовой теории, в отличие от теории классической, не существует никаких пространственно-временных локализаций. Проводя параллель с основным вопросом философии – где же находится сознание, мы возвращаемся к аналогичному вопросу в квантовой физике – где находится электрон? Квантовая физика описывает состояние электрона в атоме посредством волновой функции, отказываясь от классических представлений о траекториях движения микрообъектов, поскольку их координаты возникают в момент наблюдения, т.е. взаимодействия с наблюдателем. Следовательно, применив методологию квантовой физики к исследованию сознания, можно предположить, что сознание пространственно нелокально; локализовать же явления сознания можно только в момент «наблюдения». Высказанное предположение, по-видимому, можно также связать с принципом психофизического параллелизма фон Неймана.

Кроме того, сознание, как и квантовые объекты, также обладает качеством временной нелокальности. Удобно проанализировать проблему временной нелокальности сознания на материале феноменологической концепции времени (по Гуссерлю). Субъективно-временные представления «теперь» и «сейчас» закрепим в качестве нулевой точки отсчета между прошлым и настоящим, относительно которой оценивается прошлое и будущее. Время, таким образом, рассматривается с позиции настоящего, которое, с одной стороны, является результатом прошлых состояний, а с другой – таит в себе зародыш будущего. Информация входит в сознание как материал гиле, обретается как чувственное постижение мира. Ноэтическая деятельность сознания опирается на гилетический материал настоящего, поскольку именно благодаря настоящему устанавливается связь прошлого с будущим. Таким образом, настоящий момент («сейчас») обладает и следами прошлого переживания в настоящем, и предвосхищением будущего – сознание находится в многомерном «здесь и везде».

Восприятие настоящего можно показать на примере восприятия мелодии. Целостное представление о музыкальном произведении складывается из ежесекундного восприятия квантов (порций) музыкальной информации (мгновенных всплесков «сейчас»), осознания того, что уже прозвучало, и предвосхищения, ожидания будущего. Осознание прошлого через настоящее к будущему и творит осмысленное восприятие музыкальной мелодии. На этом примере мы видим, что новое содержится в уже известном, прошлое постоянно пополняется отжившим настоящим, «сейчас» уходит в прошлое, а позднее в бессознательное, образующее тот резервуар, из которого посредством активного воспоминания впоследствии извлекается необходимая информация.

Подтверждение гипотезы временной нелокальности сознания можно также найти в общей психологии, а точнее в трактовке феномена самосознания. Известно, что самосознание есть оценка человеком своего «Я», своих знаний, нравственного облика и интересов, идеалов и мотивов поведения, т.е. самосознание – целостная оценка самого себя как деятеля, как чувствующего и мыслящего субъекта. Акт самосознания заключается в мысленном перемещении сознания в прошлое и последующем сравнении информации о самом себе в прошлом и настоящем. То есть для подтверждения интуитивной убежденности в идентичности собственного «Я» сознание должно обладать возможностью прямого – сквозь время – доступа к прошлому жизненному опыту, иными словами – временной нелокальностью.

Если же идти от противного и предположить, что сознание локализовано во времени, то как объяснить идею прошлого и будущего? Осознание временной протяженности, соотнесение разделенных во времени событий, их сопоставление друг с другом возможно на фоне сверхвременного, хотя бы потому, что всякая множественность (и множественность моментов времени в том числе) возможна на фоне целостности, преодолевающей эту фрагментарность и позволяющей сопоставлять многое, утверждая тем самым факт его наличия. Очевидно, невозможно обосновать идею прошлого или будущего, используя при этом лишь те элементы субъективного опыта, которые принадлежат исключительно к настоящему. Таким образом, уже сама возможность оперировать категориями «прошлое», «настоящее» и «будущее» подтверждает гипотезу надвременного «ядра» сознания. На роль этого «ядра», на фоне которого мыслимо восприятие временной динамики «состояний сознания», может претендовать нозма, смысл. С теоретической точки зрения надвременная природа смысла вытекает из холистичности «смыслового поля», неразложимости его на дифференцированные кванты информации. Поскольку смысл не существует «сам по себе», но лишь в контексте единой

системы смыслов, говорить о текущем переживании смысла можно лишь условно.

Используя феноменологическую и квантовую терминологию, условимся, что ноэмы (смысловые кванты сознания) хотя и локализованы во времени, но вместе с тем они вне-временны, они словно пронзают трехслойную структуру «прошлое – настоящее – будущее». Фактически смыслы могут быть воссозданы в любой отрезок времени. В отличие от реальных предметов их воспроизведение зависит не от конкретных пространственно-временных условий, а от деятельности сознания, т.е. смыслы нелокальны во времени (Иванов Е.М. Материя и субъективность. Саратов: Изд-во СГУ, 1999).

По данности сознанию время можно условно разделить на объективное и субъективное. Различие заключено в модусе восприятия, зависящем от установок сознания: духовная активность сознания (ноэза) может быть направлена как на чувственные восприятия (в этом случае мы будем иметь дело с субъективным временем), так и на сам чувственно воспринимаемый предмет (в этом случае речь пойдет об объективном времени). При этом между объективным и субъективным временем существует тесная взаимосвязь – меняя установку сознания, можно объективировать субъективное время (например вместо того, чтобы обращать внимание на течение самих переживаний, можно обратиться к анализу их содержания), следовательно, изменение установки сознания инициирует трансформацию субъективного течения времени.

Заметим, что идея надвременной природы некоей «глубинной» составляющей сознания широко представлена в различных философских учениях прошлого. Так, Плотин утверждал, что душа пребывает в Вечности и тождественна мировому Разуму и Единому. И. Кант обращал внимание на временную и вневременную составляющие душевной жизни. Бергсон рассматривал память как непосредственный – сквозь время – доступ к прошлому, а не сохранение следов прошлого в настоящем. Широко представлена идея надвременной природы сознания в русской философии конца XIX – начала XX в. (Н.О. Лосский, Е.Н.Трубецкой, С.Л.Франк и др.), причем в качестве нелокального во времени содержания души нередко назывался именно смысл. Здесь уместно будет процитировать Е.Н. Трубецкого, выражающего по существу общую позицию названных русских философов: «...Всякий синтез моментов, разделенных между собой во времени, возможен лишь через интуицию смысла сверхвременного» (Трубецкой Е.Н. Смысл жизни.– М.: Феникс, 1994.– С. 376).

Итак, целостное бытие сознания обладает определенной временной глубиной. Временная протяженность «здесь и сейчас» позволяет нам видеть окружающий мир в динамике. Например, чтобы воспринять не-

которое движение именно как движение, необходимо в едином акте осознания «схватить» прошлое, настоящее и будущее движущегося объекта, что, очевидно, возможно только в том случае, если наше субъективное «сейчас» есть нечто протяженное, растянутое относительно шкалы «объективного» времени. Таким образом, временная нелокальность сознания выражена в его способности моментально, одновременно охватывать настоящее, прошлое и будущее, одновременно пребывать в трех временных континуумах. Возможно, временная нелокальность и есть тот фактор, который объединяет сознание в единое надвременное целое и сохраняет тождественность «Я» во времени.

Итак, с философской точки зрения гипотеза изоморфизма сознания и квантовых объектов представляется вполне корректной, что доказывается сходством их онтологических структур и наличием целостности и пространственно-временной нелокальности.

Бинарная онтологическая структура сознания и квантовых объектов включает в себя материальное пространственно-временное бытие и идеальное, «умопостигаемое», пребывающее в Вечности бытие, причем последнее можно истолковать как совокупность онтологически наличных потенций событий, которые в действительной форме реализуются в сфере чувственного, актуального бытия. Идеальное бытие неоднородно. Можно выделить, как минимум, два различных «уровня» идеального – это индивидуальное идеальное бытие и универсальное идеальное бытие, рассматриваемое как неизменная «матрица» потенций всевозможных событий во Вселенной – по аналогии с матрицей потенциальных состояний квантовых объектов.

Хорошо известно, что сущность пространства и времени неразрывно связана с движением материи. Но движение есть изменение, то есть различие. Когда мы говорим о различных объектах и явлениях, то имеем в виду, прежде всего, пространственные различия, а когда говорим о различных состояниях одного объекта (процесса), имеем в виду различия временные. Согласно принятой концепции любые классы различий могут послужить основой для применения теоретико-информационных методов.

Свойства пространства и времени принято делить на две большие группы: метрические и топологические. Первые выражают количественный аспект. Метрические характеристики объектов и процессов носят ситуативный, преходящий, относительный характер: расстояние между двумя объектами, промежуток времени между двумя событиями. Помимо этого само по себе пространство-время (как реальное физическое, так и всевозможные абстрактные пространства, используемые во многих теоретических построениях) обладает определенными метрическими свойствами, главное из которых носит название метрики, или

метрического интервала, и представляет собой, по существу, формулу для определения расстояния (в обобщенном смысле) между двумя точками пространства.

К топологическим относятся наиболее общие и фундаментальные свойства. Реальное физическое пространство обладает такими топологическими свойствами, как трехмерность, непрерывность, симметричность, однородность. При наличии тяготеющей массы появляется топологическое свойство неэвклидовости и в связи с этим изменяются метрические свойства. Среди топологических свойств реального времени отметим одномерность, однородность, однонаправленность (необратимость).

Рассмотрим, в какой связи находятся информация и свойства пространства-времени. Возьмем для начала одномерное дискретное пространство, то есть прямую линию с выделенными на ней точками, пронумерованными целыми числами. Дискретность и одномерность относятся к топологическим свойствам. Метрическое свойство определим обычным образом: 1) расстояние между соседними точками примем равным 1; 2) расстояние аддитивно: для любых точек A , B и C , где B лежит между A и C , $AC = AB + BC$. Теперь возьмем отрезок этой линии, содержащий точек. Очевидно, количество информации, необходимое для однозначного задания определенной точки в этом отрезке, равно $\log n$.

Теперь перейдем к двумерному дискретному пространству и рассмотрим в нем квадрат $n \times n$ точек. В этом случае каждая точка будет характеризоваться $2 \log n$ единицами информации. Вообще, для n -мерного пространства эта величина составит $m \log n$.

Аналогичное рассуждение можно провести и для непрерывных пространств. Как известно, для этого необходимо задаться величиной погрешности измерений, той точности, с которой могут быть определены координаты точки (о роли погрешности в исследовании законов природы см. предыдущий подраздел). Указание одной точки n -мерного единичного гиперкуба потребует (относительно заданной погрешности) $m \log(1/\varepsilon)$ единиц информации. На основании этого можно заключить, что само по себе пространство (абсолютное пространство, рассматриваемое отдельно от каких бы то ни было объектов) обладает некоторой информационной ёмкостью.

Рассмотрим теперь информационную емкость объектов, существующих в трехмерном пространстве. Поместим сначала в пространство одну материальную точку. Для однозначного задания ее положения потребуется указать три координаты. Если точек две, то конфигурация описывается шестью координатами и т. д. Таким образом, чем сложнее (в смысле чисто количественного состава) пространственная конфигурация, тем большего количества информации требует ее описание.

Это относится не только к реальному физическому пространству, но и к так называемым фазовым пространствам, к которым прибегают для описания состояния технических устройств. Суть метода состоит в том, что физические величины, характеризующие состояние системы, такие, как напряжения и токи, чисто формальным образом представляются как координаты фазового пространства. Таким образом, каждое состояние системы изображается одной точкой фазового пространства, а процесс ее функционирования (как последовательность сменяющих друг друга состояний) – фазовой траекторией. Кибернетическая система, по определению, есть система, перерабатывающая информацию. Связь фазовых пространств с информацией состоит в том, что чем сложнее система, чем более сложные задачи она способна решать, тем более сложную топологию имеет область фазовых траекторий.

В связи со сказанным интересным предметом рассмотрения становятся личное и социальное пространство и время, которые, как известно, вовсе не тождественны физическому пространству-времени. Постараемся показать, что их особые свойства связаны с особенностями информационных процессов в индивидуальном и общественном сознании.

Человек, обладая памятью (явно информационная способность), может многократно переживать прошлые события, поэтому в топологии личного времени имеются возвратные петли. Другая способность, прогнозирование будущих событий, дополняет топологию времени опережающими петлями. Хорошо известно также, что течение личного времени неравномерно: в кульминационные моменты судьбы мы чувствуем, что время течет со стремительной быстротой, а в периоды успокоения и расслабления время словно останавливается. С точки зрения теории информации это можно объяснить количественной и качественной неравномерностью, неравноценностью воспринимаемого нами потока информации.

Отчетливо проявляется также неравномерность хода социального времени. Поскольку количественной мерой прогресса человечества вполне можно считать количество накопленной социальной информации, поскольку наука стала непосредственной производительной силой, а информация – важнейшим производственным ресурсом, ускорение социального времени напрямую связано с информационными процессами, протекающими в обществе.

Особенность личного пространства-времени состоит в том, что оно имеет вполне определенные границы. Мы помним только сравнительно недавнее прошлое, более давних событий для нас как бы не существует. Способность предсказывать будущее еще более ограничена, отдаленные будущие события для большинства людей не наблюдаемы. Личное пространство всегда имеет своим центром самого человека: человек видит только то, что вокруг него; об остальном пространстве он может только

помнить или догадываться. Все эти особенности связаны, безусловно, со способностью индивида принимать и обрабатывать информацию о мире.

Многие «неклассические» свойства человеческого времени, как личного, так и социального, описаны в художественных произведениях. Так, в антиутопии Дж. Оруэлла «1984» работа информационной спецслужбы («Министерство правды») приводит, по существу, к изменчивости исторического прошлого. Предельный случай неравномерности личного времени описан Х.Л. Борхесом в новелле «Тайное чудо». В сознании расстреливаемого поэта за время полета пули проходит год, за который поэт успевает закончить главное произведение своей жизни.

Гипотеза связи информационного влияния на топологические свойства физического времени содержится в рассказе «Сад расходящихся тропок» того же автора. Согласно этой гипотезе, в каждый момент времени, когда в нашем мире осуществляется какой бы то ни было выбор между равновероятными возможностями, мир разветвляется на несколько параллельных миров, в каждом из которых реализована та или иная возможность. Таким образом, параллельно существует бесконечное множество миров, в совокупности исчерпывающих все в принципе возможные сценарии развития. Данная топология времени имеет место лишь в сознании автора гипотезы, гипотеза обязана своим существованием развитой способности к обработке и генерированию информации сознанием человека.

Итак, второе формальное свойство сознания и квантовых объектов – это целостность и временная нелокальность. Субъективная трудность понимания принципа целостности заключена в том, что нелегко привести какие-либо примеры, иллюстрации, наглядно подтверждающие этот постулат. Протекающие в микромире процессы относятся к явлениям, лежащими за пределами чувственного восприятия, соответственно понятия, которыми оперирует квантовая физика, и явления, которые она рассматривает, лишены наглядности, присущей классической физике. Впрочем, один удачный пример приводит И.З. Цехмистро. В том, что не всякий объект познания исчерпывается множествами каких-либо элементов, можно легко убедиться, если обратиться к рассмотрению своего собственного «Я». Ни один человек не согласится с тем, что полный перечень всех чувств и переживаний, испытанных им на протяжении всей жизни, полностью исчерпывает его «Я» (Цехмистро И.З. Поиски квантовой концепции физических оснований сознания. Харьков: Высшая школа, 1981. С. 39). В свете современных поисков квантовой концепции физических состояний сознания не исключено, что эта аналогия имеет и более веские основания» [Павлова Е.Д. Сознание в информационном пространстве. – М.: Academia, 2007. – 688с. – (С.496-508)].

Литература

1. Всемирная энциклопедия: Философия XX века/Главн. Научн. Ред. и сост. А.А.Грицанов. –М.; МН., 2002.
2. Социологическая энциклопедия: В 2-х т.Т.1.– М., 2003.
3. *Винер Н.* Кибернетика и общество/ пер. Е.Г.Панфилова.– М., 1958.
4. *Глушков В.М.* О кибернетике как науке//Кибернетика, мышление, жизнь. –М., 1964.
5. *Казаринов М.Ю.* Информация: контуры философско-методологического исследовательского проекта: Сб. статей.– СПб, 2004.
6. *Попов В.Д.* Информация: как открывается ящик Пандоры (Информация в системе управления): монография. –М., 2009.
7. *Бауров Ю.А.* О структуре физического пространства и новом взаимодействии в природе // Физическая мысль России.1994. №1.
8. *Чернышева М.П.* Клеточно-молекулярные осцилляторы и восприятие времени//Хронос и темпус (Природное и социальное время: философский, теоретический и практический аспекты): Сб.научн. трудов/Под ред. В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.6).– Новочеркасск, 2009.
9. *Земан И.* Познание и информация/Пер. с чешского.– М., 1966.
10. *Любинская Л.Н.* Время и информация // Философские науки. 1979. №5.
11. *Любинская Л.Н., Лепилин С.В.* Проблема времени в контексте междисциплинарных исследований / Послесловие А.И.Уёмова.– М., 2002.
12. *Коста де Борегаар О.* Второй принцип науки о времени // Время и современная физика. Сб. статей. Пер. с франц. канд. физ.-мат наук Г.А. Зайцева, под ред. и с предисл. д-ра физ.-мат наук проф. Д.А. Каменецкого. –М., 1970.
13. *Анисов А.М.* Время и компьютер. Негеометрический образ времени. –М., 1991.
14. *Денисюк Ю.И.* Голография и её перспективы // Будущее науки.– М., 1981.
15. *Бекеништейн Я.* Информация в голографической Вселенной // В мире науки. 2003. №11.
16. *Сасскинд Л.* Космический ландшафт. Теория струн и иллюзия разумного замысла Вселенной. – СПб., 2015.
17. *Аристотель.* Физика // Соч. в 4-х тт. Т.3. – М., 1981.
18. *Овечкин А.М.* Основы чжень-цзю терапии. – Саранск, 1991.
19. *Янгутов Л.Е.* Философское учение школы хуаянь. –Новосибирск, 1982.
20. *Конторов Д.С., Конторов М.Д., Слока В.К.* Радиоинформатика/Под ред. В.К.Слоки. – М., 1993.
21. *Беркович С.Я.* Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов. –М., 1993.
22. *Кадомцев Б.Б.* Динамика и информация//Успехи физических наук.1994. №. 5. Том 164.
23. *Хармут Х.* Применение методов теории информации в физике: пер. с англ.– М.: Мир, 1989.
24. *Хазен А.М.* Введение меры информации в аксиоматическую базу механики.– М., 1998.
25. *Абдуллаев А.Ш., Новиков И.Б.* Информационная физика: ее гипотетические основания и перспективы: Препринт.– М., 1990.
26. *Востовский Г.В.* Элементы информационной физики. –М., 2002.
27. *Урсул А.Д.* Информация. Методологические аспекты. – М., 1971.
28. *Холево А.С.* Введение в квантовую теорию информации. –М., 2002.
29. *Холево А. С.* Квантовая информатика: прошлое, настоящее, будущее//В мире науки. 2008. №7.
30. *Хренников А.Ю.* Введение в квантовую информацию. –М., 2008.
31. *Здор С.Е.* Кодированная информация: От первых природных кодов до искусственного интеллекта. –М., 2012.

32. Курейчик В.В. Методы и модели, инспирированные природными системами//Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Научное издание в 4-х томах. Т.2. –М., 2013.
33. Лебедев Б.К. Кристаллизации россыпи альтернатив (КРА) новая парадигма роевого интеллекта //Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Научное издание в 4-х томах.Т.2.– М., 2013.
34. Лебедев В.Б. Интеграция моделей адаптивного поведения муравьиной и пчелиной колоний//Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Научное издание в 4-х томах.Т.2. – М., 2013.
35. Лебедев В.Б. Роевой интеллект на основе интеграции моделей адаптивного поведения пчелиной колонии и эволюционной адаптации//Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Научное издание в 4-х томах.Т.2.– М., 2013.
36. Менский М.Б. Самоизмерение Вселенной и понятие времени в квантовой космологии.– М., 1990.
37. Ллойд С., Энджи Дж. Сингулярный компьютер//В мире науки. 2005. №2.
38. Гомперц Т. Греческие мыслители. Т.1. Пер. с нем. Д.Жуковского и Е.Герцык. Научная ред. нового издания, комментарии, примечания и предисловие А.В.Цыба. Серия «Античная библиотека», раздел «Исследования». –СПб., 1999.
39. Азроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А. Немарковские процессы как новая парадигма//Вопросы философии. 1999. №7.
40. Попов В.Г. Логика квантового мира. – СПб., 2005.
41. Шелепин Л.А. Становление новой парадигмы//Философские науки.Вып.7. Формирование современной естественнонаучной парадигмы.– М., 2001.
42. Ларина Е., Овчинский В. Кибервойны XXI века. О чем умолчал Эдвард Сноуден.– М., 2014.
43. Конт-Спонвиль А. Философский словарь/Пер. с фр. Е.В.Головиной. –М., 2012.
44. Квят П., Хиллмер Р. Самодельный квантовый ластик// В мире науки. 2007. №8. –
45. Клейн Л.С. Время в археологии.– СПб., 2014.
46. Аверьянова Т.В., Белкин Р. С., Корухов Ю. Г., Российская Е. Р. Криминалистика. – М., 2000.
47. Шапиро Д.И. Виртуальная реальность и проблемы нейрокомпьютинга. –М., 2008.
48. Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С. Время в системах искусственного интеллекта (нелинейность времени в искусственных технических системах)//Проблема времени в культуре, философии и науке: Сб. научн. Тр./Под ред. В.С.Чуракова (Библиотека времени. Вып.3). – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2006.
49. Кравченко П.Д. Время – изменение информационного потока//«Причинная механика» Н.А.Козырева сегодня: pro et contra: Сб. научн. работ памяти Н.А. Козырева (1908-1983)/ Под ред В.С.Чуракова (Библиотека времени.Вып.1). – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2004.
50. Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С. Субъективность времени систем//Культура и время. время в культуре. Культура времени/под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып. 4).– Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007.
51. Кандрашина, Е.Ю., Литвинцева Л.В., Пospelов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах /под ред. Д.А. Пospelова. – М., 1989.
52. Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность.– М.: Наука. Физматлит, 1998.
53. Новик И.Б., Абдуллаев А.Ш. Введение в информационный мир.– М., 1991.

ГЛАВА XI

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ В ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОНТОЛОГИИ

Пространство и время, вещество и энергия являлись базовыми мета научными категориями для учёных двадцатого века. Человек рассматривался психологами как система, отражающая пространственно-временные и энергетические характеристики реальности в субъективной форме (ощущениях, образах восприятия, представлениях и т.д.).

В механистической парадигме семнадцатого – начала двадцатого веков (для классического этапа развития науки характерен онтологизм – доминирование одной единственной модели, приобретающей статус теории фундаментального типа. В этом случае реальность (онтология) отождествлялась с уравнениями Ньютона, что приводило к выводу о том, что сами уравнения Ньютона являются реальностью (лапласовский детерминизм) – и послужило созданию механистической картины мира, в которой Вселенная представляется как огромный, полностью детерминированный часовой механизм – *machina mundi* – в котором действует непрерывная цепь причин и следствий) – Вселенная (Универсум) рассматривалась как часы (соответственно – Бог был часовщиком).

В середине двадцатого века всё более популярной стала тема дискретности времени и пространства, а каталог общенаучных категорий обогатился понятием «информация», причем за этим словом уже стояло вполне определенное, математически измеримое содержание. Решающую роль сыграли работы К.Э. Шеннона, предложившего знаменитую формулу для оценки меры информации, содержащейся в сообщении. Теория информации как отрасль прикладной математики создавалась, исходя из практических нужд: обеспечение работ в области радиосвязи, борьбы с шумами в системах связи, конструирования систем приёма, шифровки и дешифровки сообщений и т.д.

Коренной перелом в подходе к информации произошел с появлением электронно-вычислительной машины – компьютера, который стал первой технической системой, принимающей, хранящей, преобразующей и применяющей информацию для решения поставленных людьми задач.

Это и можно считать рождением информационного мира, поскольку «концепция информации как объективной сущности, объединяющей в себе материальное (физическое) и идеальное, или структуру и функцию, в тесной взаимосвязи, то физическая реальность определяется уже как информационная реальность, или как информационный мир» [1, с.5] – и как следствие, началом формирования информационной онтологии.

В основе компьютера лежит устройство, называемое процессором. Процессор – это многоканальный, многофункциональный переключатель, управляемый с помощью установки на его входе комбинации напряжений, задающих код операции. Процессоров существует множество и устройство у них различное. Каждый процессор имеет сто-сто пятьдесят кодов операций, определяющих основные команды. Это то, что связывает язык программирования с физическим исполнительным механизмом. Смена кодов операций на входе процессора переключает его внутреннюю структуру каждый раз строго определённым образом.

В компьютерах различают hardware («железо», или аппаратную составляющую) и software (программное обеспечение). Но можно сказать, что компьютер состоит из логических блоков. Эти логические блоки представляют собой конечные автоматы, полностью соответствующие трактовке М.В. Цетлина [2]. В работах М.В. Цетлина, В.Ю. Крылова было показано, как можно строить простейшие системы, способные к целенаправленному, целесообразному поведению в меняющейся среде, каковы могут быть механизмы адаптации и самоорганизации в таких системах.

Необходимо отметить, что конечные автоматы представляют собою прекрасную научную метафору, благодаря которой мир становится доступным для познания и объяснения, приобретает дружественный интерфейс...

Конечный автомат – математическая абстракция, позволяющая описывать пути изменения состояния объекта, в зависимости от его текущего состояния и входных данных, при условии, что общее возможное количество состояний конечно (ввиду чего используется дискретная математика, а поскольку в природе отсутствуют полностью обратимые процессы и любой фазе каждого псевдоцикла отвечает новое, специфическое состояние системы, то и течение времени представляется непрерывной последовательностью актов становлений (событий), имеющих дискретную природу. И, таким образом, в модели дискретного времени события отождествляются с состояниями системы, а не с процессами их изменения, носящими вневременной характер, именуемый принципом реновации).

Конечный автомат является частным случаем абстрактного автомата. Конечный автомат может быть детерминированным или недетерминированным, в зависимости от того, имеется ли один или несколько вариантов его поведения на каком-то шаге. С технической точки зрения – это устройства, способные выполнять определённые, строго ограниченные функции.

В онтологическом плане можно сказать, что мир построен из конечных автоматов, которые на более высоком уровне рожают новые ко-

нечные автоматы с новыми свойствами. Сами эти конечные автоматы состоят из других более мелких... (Такова клеточно-автоматная сеть С.Я.Берковича*, лежащая в основе физической Вселенной [3, с.103]).

В гносеологическом плане в данной работе также используются наработки по клеточным автоматам.

Клетка живого организма – это природная микропроцессорная система. Система, выполняющая свои функции, но легко перепрограммируемая на другие. Внутренней программой гена уже определено, кто вырастит из клетки – мальчик или девочка и, вообще, будет ли это организм человека или животного.

Современная наука достигла многого в расшифровке генетического кода – программы живого, но, кажется, ещё не обратила внимания на то, что эти программы являются только следствием программ более низкого уровня и состоят из них (как ассоциация – принцип микропрограммного управления в современных процессорах).

Таким образом, компьютер – это созданная людьми модель нашего мира.

Попытаемся понять принципы, на которых построена его работа – работа конечных автоматов, из которых он состоит.

В основе любого компьютера лежит процессор, устройство, изменяющее свою структуру в зависимости от комбинации входных сигналов. Устройство, изменяющее свои функции в зависимости от кода операции, заданного на входе программным словом.

Современный процессор состоит из полупроводниковых структур. Не столь давно, когда процессор состоял из вакуумных структур, электронных ламп, работающих на основании иных физических законов. Совершенно не представляется невероятным построение в ближайшем будущем процессора на биологических структурах, который существует в природе.

Клетка живого организма – природная микропроцессорная система, построенная на принципе изменения внутренней структуры в зависимости от комбинации внешнего воздействия, программного слова, которое может быть комбинацией не только электрических сигналов, но и любых химических или физических факторов. Комбинация этих факторов может быть описана на математическом языке булевой алгебры логики, а с точки зрения математики уже не важно, из каких структур состоит процессор.

В математическом отношении совершенно не важен уровень напряжений логических нулей и единиц. Какая разница, что принято считать «логической единицей»: вольты это или десятки и сотни вольт, или появление на некоторых входах-рецепторах комбинации химических веществ. В любом случае это вызовет отклик на внешнее воздей-

ствие, который описывается одними и теми же математическими операциями. В основе этих операций лежат тривиальные законы логики [4, с.411- 441].

Рассматривая конечный автомат как математическую абстракцию, для автомата можно определить множество слов в некотором алфавите, при вводе этих слов конечный автомат переходит из начального состояния в одно из состояний множества других слов (определяющих его действие). С технической точки зрения машина с конечным числом состояний и называется конечным автоматом.

В литературе по проектированию программного обеспечения часто приводится применение чисто программных конечных автоматов. С помощью программных конечных автоматов можно успешно решать обширный класс задач. Это обстоятельство подмечено давно, и используется при построении различного рода компиляторов. Двигаясь по пути развития компьютерных технологий, кибернетика незаметно для себя внедряет в свою технику принципы давно и надёжно используемые природой, т.н. природные вычисления. Исходя из технических, биологических и лингвистических проблем кибернетики сделаны первые шаги практического построения систем искусственного интеллекта и моделей мыслительных процессов.

С легкой руки специалистов в области информатики человек стал рассматриваться как система по приёму и переработке информации, а компьютер стал использоваться для моделирования человеческого мышления и создания систем искусственного интеллекта, реально превосходящих человека по многим характеристикам, определяющим скорость и точность переработки информации, объёму хранения данных и т.д. Смысл компьютерной метафоры состоит в том, что человек рассматривается как активный преобразователь информации, и его главным аналогом считается компьютер. Значение метафоры в изучении психологических и мозговых механизмов переработки информации выходит за рамки удачной аналогии, поскольку является переходом к информационной парадигме.

Кроме того, работа компьютера описывается в терминах ментальных процессов: компьютер обладает памятью и сенсорными входами, он «принимает решения» и «решает задачу», «управляет» и «проводит анализ информации». Так возникает компьютерная метафора (в которой деятельность человеческого мозга предстает как работа своеобразной операционной системы реального времени. Системами реального времени в компьютерной науке называют такие программные системы, которые управляют работой какой-то другой, «внешней» системы и для которых поэтому важно время выработки реакции управляющей системой. Элементной базой биологических компьютеров являются клетки,

сами представляющие собой динамические и колеблющиеся образования, в которых происходят различные биохимические процессы) – мнение о том, что мышление человека и процедуры компьютера (computing) принципиально одно и то же – господствующая в конце двадцатого века аналогия «человека познающего» и технического устройства, которая используется для теоретического моделирования человеческой психики, метафора, построенная на сравнении мозга и разума человека с компьютером. Сознание действительно выполняет функции оператора информации, а потому мозг можно уподобить биокомпьютеру. Но существует ещё мир чувств и эмоций [5;6], своеобразная игра воображения, таинственный аппарат интуиции, когда информация минует обычные логические способы её обработки; есть также комплексы парапсихологических явлений.

Появляется новая версия ЭВМ – компьютеры «эволюционируют», а инженеры используют «языки» для создания компьютерных программ. В результате новыми терминами обогащаются психология, техника, наука и философия [7].

На первых порах компьютерная метафора использовалась для описания и объяснения работы центральной нервной системы по приему и переработке «информации». Головной мозг рассматривался как аналог компьютерного «железа», имеющий подсистему входов – периферию анализаторов (глаза, уши и пр.); центральное звено (процессор со встроенными программами) – мышление и память; подсистему выходов – эффекторы (аппарат движений и речь).

Система действует по принципу отрицательной обратной связи: решение задачи прерывает активность. Формируются понятия обратной связи, программирования, сети, сетевой онтологии, компьютерной этики [8;9;10], сетевого мышления и сетевой парадигмы [11;12;13]. Появляются киберпространство, киберонтология, кибертекст [14] (видеоигра – особый текст, кибертекст – цит. по [15, с.43]), кибервселенная: т.е. описание мира с позиции кибернетики [16;17;18]. (Бог из часовщиков пере-квалифицировался в программисты).

Необходимо уточнить, что самоорганизующаяся логическая среда внутри компьютера, как и вне его существовала всегда, но появление самоорганизующейся программной логической среды – это шаг по пути усложнения всей системы.

Так же шло формирование специфических временных представлений в новой, стремительно развивающейся практической области – в области информационных технологий [19]. Можно сказать, процесс становления и развития информационных технологий есть один из реальных процессов освоения времени, а "реальный процесс освоения

времени вовсе не обязан выступать как нечто вторичное по отношению к концепциям времени" [20, с.14].

Возникла принципиально новая среда: компьютерная виртуальная реальность. В компьютерной виртуальной реальности возникли принципиально новые представления о времени. Время в компьютерном виртуальном представлении (благодаря техническим возможностям информационных технологий: компьютерная логическая информация, в отличие от информации физической, организована по алгоритму) является собой необычайно динамичный образ, не связанный с причинностью и однонаправленностью (линейностью), способный к любым трансформациям. Кроме того, оно многомерно: на экране монитора могут одновременно сосуществовать несколько разновременных сюжетов – "картинка в картинке", "экран в экране". Но самое главное, время виртуальной реальности обладает замечательными особенностями: оно нелинейно – и может как угодно ветвиться, загибаться петлей, замыкаться на себе. В виртуальном времени виртуальной реальности можно путешествовать туда и обратно – можно, к примеру, вернуться на несколько шагов назад, поменять параметры команды, а затем вернуться вперед и посмотреть, что из этого вышло, можно его ускорять и замедлять, реверсировать [21, С.73-76]. Время виртуальной реальности управляемо! (Это обыграно в фантастической литературе: [22;23]).

Философия времени информационных технологий идейно близка учению Гераклита. А он учил, что: необходимость виртуальна, она циклична ("этот космос, единый из всего, не создан никем из богов и никем из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живым огнем, в полную меру воспламеняющимся и в полную меру погасающим"(В 30) [24]). Порядок конституируется через близкие к хаосу моменты – элементы синусоидального хаоса. Мир Гераклита экзистенциально малоустойчив. Тем самым он близок виртуальной реальности.

Кроме того, идеи Гераклита нашли применение в синергетике: хаос – субстанция мира, в хаосе виртуально и спонтанно рождаются виртуальные частицы. Хаосу (и квантовому хаосу тоже) присуща доминанта случая [24;25]. Впрочем, доминанта случая присуща миру в целом, по исходу.

Философские идеи Гераклита сближают мир виртуальной реальности, Интернета и синергетику [21;25;26].

Следующим таким шагом, результатом развития информатики, компьютеризации и развития телекоммуникаций – является создание компьютерных сетей, объединенных во всемирную компьютерную сеть – Интернет (и Бог воленс-ноленс стал сисадмином – системным администратором). Из глобальной компьютерной сети Интернет пришли два новых представления времени:

- а) негеометрическое / неархимедово / нелинейное время [27];
- б) единое время сети Интернет (вечное настоящее).

В компьютерной сети модель времени, как и в современной синергетической картине мира – нелинейная (модель нелинейного негеометрического/неархимедова времени). Нелинейная модель времени строится в виде сети, узлы которой интерпретируются как события. Идея неархимедова времени есть в работах советского математика Н.Н. Лузина. В общих чертах она представляет собою следующее: идея времени связана с математическим понятием переменной величины предела, бесконечно малой величины, символами плюс и минус бесконечность и пр. Реальное время имеет «свои моменты, расположенные точно таким же образом, как расположены точки на прямой обыкновенной геометрии» [28, С.108]. Иными словами, реальное время изоморфно изображается расположением точек на евклидовой прямой. Такое представление восходит к Архимеду, что обосновывается Дж. Уитроу следующим образом: «Абстрактное математическое представление о времени как геометрическом месте точек так называемое «сведение времени к пространству», представляет собой одно из наиболее фундаментальных понятий современной пауки. Его психологической основой является наша интуитивная концепция одномерного времени. Инстинктивное признание нами этого свойства линейности, возможно, обусловлено упомянутым выше фактом, состоящим в том, что, строго говоря, мы можем сознательно следить во времени только за одной вещью и что мы не в состоянии делать это достаточно долго, не отвлекая своего внимания. Наше представление о времени связано, таким образом, с нашей «цепью мыслей», то есть с тем фактом, что процесс мышления имеет форму линейной последовательности» [29].

Перед нами старая традиция редукции времени к обычной евклидовой прямой, поэтому время исключается из анализа. Иными словами, традиция требует рассмотрения времени только как аналога евклидовой прямой. Само же понятие неархимедова времени исключается из сферы научного исследования, отодвигается на задний план в познании мира и человека. В связи с этим выясним, что же такое «неархимедово время» и чем оно отличается от традиционного, геометрического времени. Об этом различии фактически уже размышлял отечественный крупный математик Н. Лузин, занимавшийся проблемой времени. Известно, что по своей природе бесконечно малая величина – переменная конечная величина, лишь становящаяся с течением времени и остающаяся сколь угодно близкой к нулю. Постоянная бесконечно малая величина, например, соответствующий отрезок «неархимедовой» геометрии, в современном математическом анализе не используется, ибо «бесплодна» (Н. Лузин). Это связано с тем, что Н. Лузин пользовался понятием ли-

нейно упорядоченного множества, хотя знал и частично упорядоченное множество (его ученики А.Н. Колмогоров и А.П. Александров на основе этого понятия разработали новые теории интегрирования и дискретного пространства в топологии, оно эквивалентно понятию частично упорядоченного множества). Основное отличие линейно упорядоченного множества от частично упорядоченного множества состоит в том, что если **a** и **b** – любые два элемента множества **A**, то обязательно или **aUb**, или **bUa**, в частично упорядоченном множестве вообще могут существовать элементы, не находящиеся в отношении **U** (частичный порядок), – так называемые «несравнимые» элементы, причём их может оказаться и бесконечно много с очень разным характером несравнимости.

Построенная в математике теория частично упорядоченных множеств открывает возможность весьма широкого пересмотра наших представлений о времени. И хотя идей математического воплощения представления времени в виде образа геометрической прямой или соответствующего числового континуума еще господствует в нашем мышлении, новое, неархимедово представление времени уже пробивает дорогу. Ведь «в геометрии и в анализе развиты новые представления о прямой и непрерывности, определяющей чертой которых – даже в рамках линейной упорядоченности – является именно неархимедовость, выражающаяся в несравнимости, во введении актуально бесконечных малых и бесконечно больших элементов» [28]. Концепция неархимедова времени признается и в философии. Отечественный исследователь М.Д. Ахундов в качестве одной из аксиом формулирует такую: «Время **T** есть некоторый интервал действительной числовой оси, и каждый член **t** из множества **T** является мгновением времени. **T** (частично) упорядоченно отношением «быть раньше» или «одновременно с»» [30, С.173]. Нам представляется, что к вышесказанному можно добавить и отношением «быть после». Если, с учётом предложенного отношения «быть после», рассматривать время линейно, то вопрос, например, предсказания или прогнозирования сводится к ответу на вопрос «Когда произойдет некоторое событие?».

В неархимедовом времени вначале необходимо рассмотреть все возможные альтернативы «будущего», т.е. ответить на вопрос «Что должно произойти?», и только затем получить ответ на вопрос «Когда?».

Идея частично упорядоченного множества считается чем-то вроде самоочевидного в виде одной из исходных идей в концепции времени, однако здесь многое ещё не исследовано. В плане нашей темы достаточно уже того, что известно о неархимедовом времени. Существенно то, что концепция неархимедова времени позволяет описывать частично упорядоченное множество, каковым является мир общества с его сложными политическими, экономическими, культурными и другими систе-

мами и мощными новыми технологиями. Сюда следует добавить и то, что неархимедово время содержит в себе компоненты линейного, циклического, ветвящегося, спирального и колебательного времени, что даёт возможность «схватить» порядок и хаос в развитии общества, освобождаясь от устаревших стереотипов мышления в научном исследовании, спрогнозировать будущее развитие общества, системообразующим фактором которого выступает человек. Кроме вышеприведенного фрагмента, описание и обзор основных свойств неархимедова времени см. у Ф.И. Маврикиди [31], а нелинейную/негеометрическую модель времени в информатике анализирует А.М. Анисов (отметим в скобках: факт неустранимости времени как фундаментального параметра мира из концептуальных оснований науки присутствует в образе доминирующей геометрической модели мира – поскольку она таковая в доминирующей релятивистской теории – закрепляющей в сознании исследователей старые предрассудки и стереотипы. Негеометрический образ времени, компьютерные модели учитывают то важное обстоятельство, что бытие прошлого ещё не гарантирует переход в бытие будущего) [27].

Следующим, но далеко не последним этапом развития компьютерного программного обеспечения в наши дни явилось появление операционной системы Windows и завоевание ею практически всего компьютерного мира. Иначе и быть не может. Именно применение этой системы делает совместимыми компьютеры всего мира. Не появившись система Windows, закономерно должна была бы появиться другая, выполняющая её функции система.

Внутри компьютера должна была появиться и появилась самоорганизующаяся программная логическая среда. В этой среде работает множество программных конечных автоматов и поведение компьютера всё больше и больше напоминает поведение живого существа. Человек начинает терять управление этой системой.

Она сама себя формирует, лечит и обновляет.

Появляются прогнозы создания электронного мозга (Е-мозга) [32]. Е-мозг может быть построен только из совокупности конечных автоматов, которые всего лишь перерабатывает множество входных дискретных сигналов во множество выходных сигналов.

Логический преобразователь, схемный или программный, – основная часть конечного автомата, состоящая из схемных или программных логических элементов, соединённых друг с другом.

Что является разумом такого Е-мозга? Быстрая способность совершать логические операции – это лишь рутинная часть разума, не сознающего себя автомата.

Для полноценного разума явно не хватает элемента самосознания, свободы воли и того элемента, который при рассмотрении искусственного мозга обычно отбрасывается за ненадобностью – эмоций (можно ли формализовать эмоцию? Что она дает, чем дополняет автомат. Например, при решении некоторых задач – берсеркеры в бою – эмоция является неким стимулятором, ускорителем и т.д.) [6]. В виртуальном компьютерном мире не только ощущения, но и мысли, и движения, и эмоции можно моделировать с помощью кибернетических средств. При этом существенны потоки соответствующей информации [33. С.133-139].

Но понятие информации присуще только субъекту познания – без субъекта нет никакой информации [а отражение – атрибут материи]. Однако, развитие систем искусственного интеллекта показывает, что в перспективе они, возможно, будут также отражать внешнюю реальность.

Прежде, чем поставить вопрос о том, что такое по отношению к электронному Е-мозгу самосознание, свобода воли и эмоции, рассмотрим иерархическую последовательность конечных автоматов, из которых он состоит. Такая оценка уже сделана [34].

Эволюция электронного Е-мозга должна дойти до этапа, когда он задаст вопрос самому себе: «Кто Я такой? Существу ли Я?», до той поры человечество может жить спокойно – нет в мире других существ, обладающих самосознанием или возможностью пользоваться чистым разумом.

Практический разум конечных автоматов – это не более чем *рефлексия*. Сверхразвитые компьютерные системы гармонично войдут в ноосферу, как и всё созданное человечеством, и станут её составной частью, как книги или домашние животные.

В начале этой последовательности стоят элементарные частицы, следом за ними идут уже системы, обладающие структурой и способные нести некую информацию. Это атомы, химические молекулы, а затем и более сложные структуры, и системы – биологические молекулы, бактерии и вирусы.

«С критическим переходом к рефлексии раскрывается лишь следующий член ряда. Психогенез привёл нас к человеку» [35].

Нельзя отождествлять мысль с рефлексом и инстинктом, это значит сводить работу мысли к работе конечных автоматов, из которых состоит окружающая нас природа.

Однако, если предположить, что для некоторого сверхкомпьютера найдется, например, (по Берковичу), свой «мировой разум» и реализуется возможность коммуникации с ним [3], то мы можем получить новый не гуманоидный разумный вид.

Для современных компьютерных систем самым мелким из искусственных конечных автоматов является транзисторный ключ, скрытый где-то в недрах интегральных микросхем. В свою очередь, и он состоит из конечных автоматов, но уже естественных – атомов, в которых роль логического преобразователя выполняют энергетические уровни атома.

Любые химические реакции – это тоже логические операции. Уже не важно, в каком виде в конечный автомат попадает входная информация и как действует механизм её преобразования.

«Автомат – это формальная *воспринимающая* система. Правила автомата определяют принадлежность входной формы данному языку» [36].

О том, что химические реакции представляют собой логические операции, заставляет задуматься всем известный ряд активности металлов и простейшие химические опыты из школьной химии. Те элементы, которые стоят в ряду активности металлов выше водорода, вытесняют его из молекулы кислоты, а те что ниже – нет.

Атом водорода отличает атом меди от атома железа. Это ли не пример логики уже заложенной в этом мире? Это уже и есть формализация логического «0» и логической «1». Очевидно, что на этом принципе можно строить химические вычислительные машины – конечные автоматы более высокого уровня–, можно, но не нужно, они сами по себе изначально существуют в природе.

Что лежит ниже этой структуры и как работают конечные автоматы – логические элементы, из которых состоят ядро, электрон и следующие более мелкие элементы в этой цепи? Там, где властвует принцип неопределённости, а не принцип причинности?

В конце двадцатого - начале двадцать первого веков, в «информационную эпоху» – произошёл перенос компьютерной метафоры на вселенную (афоризм Уилера** «Всё из бита» подразумевает, что научное познание законов природы и вообще экзистенциальное восприятие реальности есть прерогатива самосознания. Вселенная является нам информационно, в виде нейронных импульсов, с которыми мозг, вообще говоря, работает по собственному усмотрению. Мы не контролируем этот процесс, а лишь субъективно пользуемся им. Здесь можно вспомнить К.Г.Юнга с его архетипами, составляющими коллективное бессознательное, расширив его культурно-психологическое поле до размера бессознательно воспринимаемой всеми реальности. Объективное – это коллективное нейролингвистическое субъективное). Согласно компьютерной метафоре стала популярной идея о том, что Вселенная является гигантской симуляцией, осуществляемой неким гиперкомпьютером (на эту тему начинают появляться научные гипотезы, например, про вселенную – квантовый компьютер есть вполне научные гипотезы [37]. В

том числе, её рассматривает Бр. Грин, наряду с другими гипотезами в своей книге "Скрытая реальность..." [38]). Т.е. совершился переход от кибернетической *парадигмы к парадигме информационной*. Появилась концепция информационного общества – и пошёл процесс формирования информационного общества [39], сопровождающийся формированием информационной этики [8;9;10]. Но при этом пока доминирует кибернетическая *картина мира [18], а информационная онтология находится в процессе формирования*.

Т.о. можно сказать, что в настоящее время в связи с построением информационного общества возникают совершенно новые фундаментальные проблемы по исследованию мироздания, где все большую роль начинают играть работы наших учёных – философов-космистов: В.И.Вернадского [40], К.Э Циолковского [41], А.Л.Чижевского[42] и др. Как уже отмечалось выше, появилось представление о том, что Вселенная – это модель внутри большого гиперкомпьютера, что позволяет использовать структурные достижения компьютерной техники для объяснения сложных космических проблем.

Для пользователей компьютера очевидно, что в нём могут одновременно сосуществовать несколько моделей, несколько баз данных, несколько отдельных вычислительных процессов. Эти отдельные вычислительные структуры могут быть сильно защищены от несанкционированного доступа, но усилиями хакеров могут быть взломаны. Поэтому, согласно компьютерной метафоре, логично предположить, что наш мир – это модель внутри сверхмашины, внутри которой могут находиться и другие миры, отделённые друг от друга, но иногда эта изоляция нарушается и тогда в нашем мире происходят различные необычные явления (например, уровень программ операционной системы и уровень программ пользователей жёстко разделён приоритетами, но в некоторых случаях – хакерская или вирусная атаки – может быть преодолен, и наблюдается смешение слоёв системы).

Понимание мировоззренческого значения компьютера ещё только начинается. Современный компьютер – это прежде всего экран, через который люди получают наибольшее количество информации. Экраны совершенствуются, и сейчас люди уже получают через них трёхмерную информацию, наблюдают движение с высокой степенью разрешения в различных частотах спектра, строятся гигантские экраны, которые окружают человека со всех сторон. И естественно возникает вопрос: а может быть весь окружающий людей мир – это гигантский многомерный экран? Каким гиперкомпьютером этот экран управляется? Получается следующая картина мира: люди со всеми своими инструментами: телескопами, микроскопами, ускорителями и пр. – окружены гигантским многомерным экраном, и всеми инструментами изучают не более

чем свойства этого экрана, который управляется внешним гиперкомпьютером. Это и есть компьютеризм [18]. Следовательно, необходимо определить место и роль человека и человечества в целом в этой системе.

Т.о. можно сказать, что наш мир – это самоорганизующаяся логическая среда. Он создан по логическим законам, из разума и сам является разумом. Наш мир детерминирован, а такое его построение не может быть случайным. Точнее можно сказать, что наш мир – это активная аналитическая среда, способная к самоорганизации [43], самоизмерению [44] и вычислению [45;46].

Идея активной аналитической среды продолжает мысль Б.Спинозы об одушевлении природы, согласно которой каждая физическая вещь представляется модификацией бесконечной субстанции, в конечном итоге «мыслью Бога».

В рамках такой (или аналогичной) теории появляется возможность осознать следующее фундаментальное обстоятельство: время – это не функция (и значит, не оператор, не функционал и т. п.), поскольку идея становления (возникающего в отличие от существующего) адекватно не схватывается принципиально статичным классическим функциональным подходом; время – это скорее компьютерная программа, выполнение которой и есть процесс становления, однако это особая программа, описание выполнения которой может существенно отличаться от привычных представлений о том, что такое вычислительный процесс.

Таким образом, мы становимся на позиции Джона Лилли [47] и считаем любое тело во Вселенной компьютером***. При этом каждое тело в зависимости от формы, программируется, т.е. воспринимает программы из общего банка программ Вселенной. Это можно представить как океан Соляриса С. Лема [48], а астроном Фред Хойл весьма эмоционально и убедительно рассказал о научном гипер-интеллекте «Чёрное облако» [49], сравнимым по величине с расстоянием от Земли до Солнца, т.е. согласно Лему и Хойлу, разумная жизнь может иметь не только биохимическую основу, но и развиваться из космических энергетических субстанций или газопылевых облаков. Можно также вспомнить Уильяма Берроуза, который в романе «Билет, который лопнул» [50] представил себе, что под планетарной поверхностью находится «обширное минеральное сознание на уровне абсолютного нуля мышления в медленных формациях кристаллов». Минимальный набор когнитивных способностей В. Лефевр обнаружил у астрономического объекта SS433, выглядящий как слабая голубая звездочка нашей Галактики, в спектре которой наблюдаются три системы линий водорода и гелия, две из которых периодически смещаются в красную и синюю стороны [51].

И все же многие особые характеристики SS433 этими фонтанами не объясняются, и вышеупомянутый Лефевр заявил, что странный объект вполне может быть разумным существом! Анализируя соотношения длин волн линий водорода, смещенных в красную и синюю стороны спектра, психолог установил, что они близки к соотношению тонов музыкальной до-мажорной и до-минорной гаммы, соответственно. Таким путем, утверждает Лефевр, этот космический субъект извещает своих собратьев о своем эмоциональном состоянии: «...Мы допускаем возможность существования космических магнитных плазматических облаков, обладающих психикой и способностью испытывать внутренние переживания и проецировать их вовне в виде систем пропорций, подобных интервалам классической музыки» [51].

Но если мир — это компьютерная симуляция, то он представляет собою поток строго последовательных (во всяком случае, для одной выбранной вселенной) событий во времени. Эта последовательность отражает симулируемый процесс. Значит «как бы одновременные» события также неодновременны. Т.о. представляется, что истоки физических законов и геометрии пространства следует искать именно в этой всеобщей упорядоченности элементарных событий. Причём сами законы должны отражать именно контентные закономерности чередований событий в потоке времени, независимо от того смысла, который может в нём содержаться вследствие, возможно осмысленной, «компьютерной симуляции». Если провести аналогию потока событий с текстом, то физические законы следуют из законов распределения количеств повторяющихся букв, слов, предложений и т.п. Поток событий (мгновенных состояний наблюдаемой системы) на конечном интервале времени характеризуется неким количеством информации и энтропией, которая представляет собою производную от потока количества информации во времени. Интересен вопрос о том, что общего между этой энтропией и той, что рассматривается в термодинамике. Намёк на то, что нечто общее имеет место быть, присутствует в работах Бекенштайна [52]. Если действительно имеется связь между динамическими (в том числе и квантово-механическими) законами с одной стороны и энтропией (количеством информации) в потоке событий с другой, то отправную точку в физических построениях надо менять. Исходным понятием должно стать Время как всеобщая упорядоченность элементарных событий. Отсюда и только должны следовать законы квантовой механики, динамики вообще, гравитации и электродинамики в частности.

А кто программист и кто ставил задачу? Или они порождаются самой системой, но тогда встает вопрос, кто создал эту систему?

Здесь возникают теологический и телеологический вопросы...

Можно сказать, что учёные - исследователи – это своего рода хаке-ры в великой операционной системе природы, находящие цельные структуры и заставляющие их работать отдельно. В этом мире ничто не может существовать отдельно от него, потому из этих найденных структур строятся новые структуры, которые мы, люди, операторы великой ОС Вселенной, используем себе на благо и для удобства и создаём из них гигантский автомат (архетип) техники. Вся наша техника в сущности ничего не значит в этом мире без нас, а для нас она только средство познания этого мира и самих себя. Для каждого из нас существенно только его личное «Я», центр энергии материи и силы, оператор Вселенной, другое имя которому – душа человеческая.

Религия – это другой способ познания мира и самих себя. Можно сказать, это пользовательский способ работы в великой ОС Вселенной, когда оператор самостоятельно входит в «Интернет Вселенной», находит сервер и через него пытается войти в контакт с главным оператором – мировым «Я», мировой душой. Здесь более уместен ведический термин Пуруша, Вселенский Человек [53, С. 665].

В зависимости от программирования объект способен усваивать и перерабатывать информацию.

Но если мир – это компьютерная симуляция, то он представляет собою поток строго последовательных (во всяком случае, для одной выбранной вселенной) событий во времени. Но тогда, что с причинно-следственной связью и так ли уж строг этот поток (так как тогда это алгоритм). Эта последовательность отражает симулируемый процесс. Тогда: оболочка – это всеобщее, тотальное время вселенной (разумной вселенной), а приложения – это локальные времена...

Но если время – это процесс выполнения некоторой программы, то, с учетом современных тенденций развития компьютерных архитектур, можно предположить возможность конвейеризации и распараллеливания времени, причем в разных временных потоках.

В нашей работе «Субъективность времени систем» – Глава 5 мы писали, что есть время системы и время надсистемы, причем надсистема задает и определяет время системы. «Отсюда – субъективность времени (но это так, если надсистема субъектна). Следовательно, если есть надсистема (а надсистема всегда есть) – и это бесконечно, то, находясь на уровне надсистемы, мы можем рассматривать все уровни времени подсистем (и, возможно, управлять этим временем).

Как следствие, если человек научится быть на уровне надсистем, он сможет управлять свойствами и связями подсистем и влиять на них, изменяя их, *а, следовательно, изменять течение времени – субъективное для него течение времени, но объективное для подсистем*» [Субъективность времени систем] – наша работа.

Также существенное влияние на поведение времени в системах и подсистемах оказывает и выбранная архитектура взаимодействия (например, в облаке может быть сформирован компьютерный «Логос» и т.д.).

На локальном уровне – концепция биосферы земли Вернадского: биосфера представляет собою саморегулирующуюся и само настраиваемую систему с обратными отрицательными и положительными обратными связями (кибернетическую систему) ... если рассматривать ноосферу как следующую ступень автоматного сознания. Ноосфера строится не из одних мыслей Вернадского, Шардена и Циолковского. Ноосфера строится из слияния этносов, культур и деяний многих народов. Нам не представляется даже гипотетически, что когда-нибудь ноосфера приобретёт общее «кровообращение» сознаний человечества и за счёт этого превратится в самосознание Земли, как океан Соляриса у Станислава Лема.

Тогда про ноосферу можно будет сказать, что это скорее всего, *сверхоперационная система разума*, среда деятельности разума, состоящая из слияния великого множества конечных автоматов. Чтобы действовать в такой среде, должен измениться сам разум человека, в том числе получить к ней так или иначе доступ. Это, в частности, гибридный *интеллект*, образуемый посредством нейрошунтов/нейроинтерфейса**** между человеческим разумом и компьютерной сетью, формируемый таким образом сверхразум (глобальная компьютерная система) использует биологические мозги в качестве локальных процессоров*****.

Проведем аналогию с операционными системами и пользователями. А также с архитектурами современных информационных систем (клас-терные системы с разделяемой памятью и т.д.). Установленные приоритеты (ОС и прикладные программы) не позволяют пользователям получить доступ ко всем процессам ОС и, как следствие, управлять ими, в том числе и системным временем. Однако, используя специальные инструментальные средства (например, возможности другой ОС) решить эту задачу представляется возможным (пример - хакерство). Следовательно, необходимо найти такой инструментарий. Так и в целом, для управления временем в реальных системах требуется создать соответствующий инструментарий («темпоральное хакерство»).

Мы живём в операционной среде по имени **ВСЕЛЕННАЯ**, сами являемся элементами этой среды и при этом пытаемся понять, что явилось причиной нас и самой этой среды. Как бы мы ни старались, мы вновь и вновь наталкиваемся на стену относительности всех наших знаний.

Причина Вселенной заключена в ней самой, в глубинной структуре материи. Не о том ли говорит древнейшая истина: «В начале было сло-

во». Слово программы Вселенной? Замечательным образом накладывается на эту изначальную истину понятие из теории построения программ: «Грамматика — это порождающая система. Автомат — это формальная *воспринимающая* система (или акцептор). Правила автомата определяют принадлежность входной формы данному языку, т.е. автомат — это система, которая распознает принадлежность фразы к тому или иному языку. Говорят, что автомат *эквивалентен данной грамматике*, если он воспринимает весь порождаемый ею язык и только этот язык. Как и грамматики, автоматы определяются конечными алфавитами и правилами переписывания» [36].

Для автомата безразлично, как выглядит входная форма: как аналоговый электрический сигнал, как химическое воздействие, как двоичный код или набор физических факторов.

Вопрос только в том, где мы находимся — вне системы или внутри её. Таким образом, следует рассматривать возможности:

- ты внутри системы;
- ты во вне систем (например, быть средой, т.е. другой системой);
- ты имеешь возможность быть во вне и внутри («аватара»).

Система сама распознает, на каком языке поступил сигнал, и реагирует на него определённым обусловленным программой образом. Акцептору безразлично, по какому из возможных каналов поступила входная форма. Следующий раз ту же реакцию вызовет сигнал, пришедший по другому виртуальному каналу. Это только один из множества возможных способов. Мы далеко не всегда знаем о существовании возможных, а потому виртуальных каналов она проходит и потому многие события — реакции на входные формы, о поступлении которых мы даже не предполагаем, нам кажутся беспричинными, но это только элемент нашего незнания. Наш мир — причина разума и сам является разумом.

Как уже было сказано выше, рассматриваемый подход базируется на дискретной модели времени (конечном автомате).

В перспективе следует ответить на ряд следующих вопросов:

Какое время в системе (компьютерное, человека-пользователя, человеко-машинной системы или их комбинация)?

Как разрешается проблема синхронизации?

В гиперкомпьютере проблема времени — это проблема обработки транзакций (алгоритм, приоритет, очередь, многозадачность и т.д.)?

Детерминирован ли момент времени взаимодействия или это конечный вероятностный автомат?

В завершение отметим, что разные системы — это разные метрики, а, следовательно — разные времена (временные потоки).

Так происходит формирование информационной онтологии...

Литература

1. Новик И.Б., Абдуллаев А.Ш. Введение в информационный мир. М.: Наука, 1991. 228С.
2. Цетлин М.Л. Исследования по теории автоматов и моделирование биологических систем. М.: Наука, 1969. 316С.
3. Беркович С.Я. Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов. Пер. с англ. М.: Изд-во МГУ, 1993. 112 С.
4. Бабкина Т.А. О трех современных подходах к построению современных вычислительных систем//Многозначные и многомерные булевы и небулевы алгебры логики А.В.Короткова и пифагоровы числа в искусственном интеллекте и криптографических системах. Новочеркасск: «НОК», 2011. (С.310-341).
5. Карпов В.Э., Карпова И.П., Кулинич А.А. Социальные сообщества роботов: Эмоции и темперамент роботов. Общение роботов. Модели контагиозного, подражательного и агрессивного поведения роботов. Командное поведение роботов и образования коалиций. Пространственная память анимата. М.: ЛЕНАНД, 2019. 352С.
6. Мешков В.Е., Мешкова Е.В., Чураков В.С. Конечные эмоциональные автоматы//Естественные и технические науки. 2017. №12. С.299-305.
7. Герович В. А. Человеко-машинные метафоры в советской физиологии // Вопросы истории естествознания и техники. № 3, 2002. С. 472-506.
8. Дедюлина М.А. Компьютерная этика: философский анализ//Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2016.
9. Дедюлина М.А. Проблемы компьютерной этики в философии компьютерных технологий//Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2016.
10. Кокина В.М. История развития информационной и компьютерной этики//Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2017.
11. Михайлов И.Ф. Человек, сознание, сети. М.: ИФ РАН, 2015.
12. Пигалев А.И. Бог и обратная связь в сетевой парадигме Грегори Бейтсона//Вопросы философии. 2004. №6. (С.148-159).
13. Рождение коллективного разума: О новых законах сетевого социума и сетевой экономики и об их влиянии на поведение человека. Великая трансформация третьего тысячелетия/Под ред.Б.Б. Славина. Изд. Стереотип. М.: ЛЕНАНД, 2014. 288С.
14. Aarseth E. Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press, 1997.
15. Ветушинский А. To Play Game Studies Press the START Button//Логос. том 25. #1(103). 2015.
16. Гринченко С. Н. История человечества с кибернетических позиций // История и Математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов. – М.: КомКнига, 2006. – С. 38-52.
17. Петрушенко Л.А. Самодвижение материи в свете кибернетики. М.: Издательство «Наука», 1971. 292с.
18. Игнатьев М.Б. Кибернетическая картина мира: учебное пособие. – СПб. ГУАП, 2010. 416С., ил.
19. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах/Под ред. Д.А.Поспелова. М.: Наука. Гл. Ред. физ.-мат. лит., 1989. 328С.
20. Сучкова Г.Г. Время как объект гносеологии. Ростов –на-Дону, 1988.
21. Маньковская И.Б., Мотлевский В.Д. Виртуальная реальность //Культурология XX век. Словарь. СПб., 1997.
22. Бэнкс И.М. Безотказное арудие: Роман. М.: Эксмо; СПб.: Домино, 2007. 384С.
23. Нун Дж. Нимформация: Роман/Пер. С англ. С.Трофимова. М.: ООО «Издательство АСТ»: ОАО «ЛЮКС», 2004.
24. Фрагменты ранних греческих философов. ч. 1. – М. 1989.
25. Пригожин И., Стенгерс И. Время, Хаос, Квант. – М., 1994.
26. Абрахам Ф., Митина О., Хьюстон Д. Теория хаоса и Интернет в эпоху постмодерна //Компьютерра. 2000. №28 [357], С. 38 - 40.

27. *Анисов А.М.* Время и компьютер. Негеометрический образ времени. М., 1991.
28. *Медведев Ф.А.* Лузин о неархимедовом времени //Историко-математические исследования. Вып.34. – М., 1993.
29. *Уитроу Дж.* Естественная философия времени. – М., 1964.
30. *Ахундов М.Д.* Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспективы. – М., 1982.
31. *Маврикиди Ф.И.* Неархимедово пространство-время естественных систем URL: http://www.chronos.msu.ru/old/RREPORTS/mavrikidi_nearhimedovo.pdf
32. *Болонкин А.А.* <http://www.inventors.ru/index.asp?mode=719>
33. *Кравченко П.Д.* Время– изменение информационного потока//«Причинная механика» Н.А.Козырева сегодня: pro et contra: Сб.научн. работ памяти Н.А.Козырева (1908-1983) /Под ред. В.С.Чуракова. (Библиотека времени. Вып.1). Шахты: Изд-во ЮРГУС, 2004. С.133-139.
34. *Косарев В.В.* Самоорганизация Вселенной и эволюция человеческого общества/ Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН, Санкт-Петербург.// https://docviewer.yandex.ru/view/0/?*=odCKh4BRWYjE3AfK1c2CLiGQLwF7InVybCI6Imh0dHA6Ly93d3cuaW9mZmUucnUvTEhULVNIL2tvc2FyZXYvTGZuc292
35. *Пьер Тейяр де Шарден.* Феномен человека. М.: "Прогресс", 1965.
36. *Карпов В.Э.* Классическая теория компиляторов. <http://www.programmer.iatp.org.ua/razno/karpov/compiler.html>
37. *Ллойд С.* Программируя Вселенную: Квантовый компьютер и будущее науки. Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2013. 256С.
38. *Грин Б.* Скрытая реальность. Параллельные миры и глубинные законы космоса. М. Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013.
39. Информационное общество: Сб. М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. 507, [5]С.
40. *Вернадский В. И.* Биосфера и ноосфера. — М.: Айрис-пресс, 2012. — 576 С. — (Библиотека истории и культуры).
41. *Циолковский К.Э.* Философия космической эпохи. М.: Академический Проект: Трикста, 2013. – 239С.
42. *Чижевский А.Л.* На берегу Вселенной (Воспоминания о К.Э. Циолковском). М.: Айрис-Пресс, 2007.
43. *Дэвис П.* Проект вселенной. Новые открытия творческой способности природы к самоорганизации. 2-е изд. М.: Библейско-богословский институт св. апостола Андрея, 2011. XXIV+254С.
44. *Менский М.Б.* Самоизмерение Вселенной и понятие времени в квантовой космологии. – М., 1990.
45. *Курейчик В.В.* Методы и модели, инспирированные природными системами//Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Научное издание в 4-х томах. Т.2. –М., 2013.
46. *Ллойд С., Энджи Дж.* Сингулярный компьютер//В мире науки. 2005. №2.
47. *Лилли Дж., Рам Дасс.* Программирование и метапрограммирование человеческого био-компьютера. Это только танец. Перевод с английского. – Киев: "София", Ltd., 1994. – 320С.
48. *Лем С.* Солярис//лем С. Собрание сочинений. Том 2.М.: Текст, 1992.
49. *Хойл Ф.* Черное облако. Перевод с английского Д. А. Франк-Каменецкого, доктора физико-математических наук. Редактор перевода Н. Явно. Сборник Научной Фантастики, вып.№4. М. Знание, 1966.
50. *Берроуз У.* Билет, который лопнул. М.: АСТ, 2010.
51. *Левфевр В.* Космический субъект. Изд. 3-е доп. М.: «Когито-Цетр», 2005. –221С.
52. *Бекенштейн Я.* Информация в голографической Вселенной // В мире науки. 2003. №11.
53. *Индийская философия: Энциклопедия/отв.ред. М.Т.Степанянц; Ин-т философии РАН. М.: Вост. лит.,; Академический проект; гаудемаус, 2009. (С665).*

Примечания

*Беркович Семён Яковлевич, д.ф.-м.н. (иногда пишут д.т.н.), профессор Университета Джорджа Вашингтона (США). Рассматривает новую парадигму, к которой в последнее время склоняется большинство исследователей: существует внешний голографический механизм, лежащий в основе физической Вселенной, механизм, который должен служить в качестве общего запоминающего устройства для всего многообразия мозгов в мире. Образно говоря, мозг сам по себе есть, скорее, "терминал", чем "компьютер". Беркович С.Я. "Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов", М.: МГУ, 1993. 112 с.

**Афоризм Уилера «Всё из бита» подразумевает, что научное познание законов природы и вообще экзистенциальное восприятие реальности есть прерогатива самосознания. Вселенная является нам информационно, в виде нейронных импульсов, с которыми мозг, вообще говоря, работает по собственному усмотрению. Мы не контролируем этот процесс, а лишь субъективно пользуемся им. Здесь можно вспомнить К.Г. Юнга с его архетипами, составляющими коллективное бессознательное, расширив его культурно-психологическое поле до размера бессознательно воспринимаемой всеми реальности. Объективное – это коллективное нейролингвистическое субъективное. Цифровая физика пытается отыскать удачные формулировки закономерностей физической реальности в терминах информационных процессов и обмена сигналами, т.е., по сути, в терминах мыслительных процессов наблюдателя, исследующего эту реальность.

***Модель психической деятельности человека работу мозга рассматривает как деятельность своеобразной операционной системы реального времени. По информационным каналам (нервам) мозг непрерывно от различных сенсоров (элементов органов чувств) получает информацию о состоянии в окружающей среде и о состоянии самого организма. Мозг непрерывно обрабатывает эту информацию, и его «глобальная» общая задача состоит в генерации соответствующих действий организма. В этой операционной системе реального времени должны существовать многие параллельно работающие процессоры, как «низшие» (узко специализированные – следящие за какой-нибудь одной вещью), так и «высшие» (решающие «предложения» «низших» процессоров). Эти многие параллельно работающие процессоры между собой взаимодействуют или даже состязаются, одни непрерывно генерируют для других программы, которые потом либо выполняются, либо не выполняются, в зависимости от окончательного решения, принимаемого каким-то из процессоров, который в данный момент играет роль «наивысшего» или «главного» процессора. Согласно Р. Пенроузу анализ

уже некоторых самых простых примеров («Теста Тьюринга» и «Китайской комнаты») показывает, что сравнение деятельности человеческого мозга и компьютера само по себе представляет собой очень трудную задачу, и она не имеет упрощенных решений. Например, в случае теста «Китайской комнаты» Р. Пенроуз показывает, что можно полностью имитировать разумную деятельность человека, в то же время не понимая содержания и смысла этой работы. Всякий человек – это биологический компьютер, и для выполнения каких-то действий он предварительно должен составить программу этих действий, при этом используя какой-то алгоритм.

****Нейрошунт – сопрягающее устройство для коммутации между нервной системой человека и компьютера. Кибершунт спинномозгового интерфейса позволяет обходить повреждённые места в позвоночнике и тем самым позволяет парализованным инвалидам снова пользоваться руками и ногами.

*****Эта ситуация «сотового» будущего описана в произведениях писателей-фантастов: Кларк А. *Конец детства* (Arthur Clarke *Childhood's End*, 1953), Андерсон П. *Челн на миллион лет* (Poul Anderson *The Boat of Million Years*, 1989), Варли Дж. *Стальной пляж* (John Varley *Steel Beach*, 1993).

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Возвращаясь к вопросу «Предисловия»: как может быть сформулирована проблема времени в формирующейся информационной онтологии?

Можно ли ответить на вопрос Стагирита о том, что значит существовать? Можно ли его представить на примере какой-нибудь бытовой популярной вещи? Умного утюга, робота-пылесоса, на котором катается кот Мурзик или новейшего iPod'a? Как существование единичной вещи соотносится с модусами времени: прошлым-настоящим-будущим? Возьмём, например, жёсткий диск с уникальными наборами намагниченных областей (содержащих уникальную информацию). Это "настоящее" диска. Физическое стирание намагниченных кластеров приведёт к необратимой потере информации: настоящее исчезнет и станет прошлым диска. Но какая новая уникальная информация будет на него записана? Ответа нет, это неопределённое будущее диска.

Что это всё-таки значит для единичной вещи? И почему настоящее исчезнет? Куда и как оно исчезнет? Настоящим диска будет, видимо, его отформатированное состояние? А если человек по болезни или по травме временно либо на постоянной основе утратит часть имевшейся у него информации (например, как программировать на C++)?

Также возникает ряд вопросов по времени в вычислительном процессе:

В вычислительном процессе:

- а) прошлое набор/множество результатов, старт вычислительного процесса;
- б) настоящее: собственно вычислительный процесс;
- в) будущее результат вычисления (конец вычислительного процесса). Оно однозначно, поскольку не может быть множественным (или может?). Общее — коллективное /тотальное будущее: для распределённой вычислительной системы (соотв. индивидуальное будущее — для одного индивидуального (атомарного) элемента?). Ежели некие провидцы реально способны провидеть будущее (обладают уникальной способностью к проскопии), то какое будущее они провидят — общее или индивидуальное? Индивидуальное, включенное в общий вычислительный процесс? Каков механизм получения образа? По какому объёму данных в среде виртуальности формируется соответствующий образ?

Ответ А.М.Анисова (Институт философии РАН, ведущий научный сотрудник, доктор философских наук, профессор):

«Для моделирования нужно соблюсти ряд условий:

а) Прошлое – это сохранившаяся в памяти-пространстве часть результатов предыдущих вычислений;

б) Настоящее – текущие вычисления;

в) Будущее – совокупность возможных результатов последующих вычислений, которые могут и не осуществиться, если возможен логический авост (аварийный останов). Чтобы добраться до будущего, надо подождать, что именно осуществится, если не наступит модельный "конец света". Детерминированные вычисления здесь не годятся. Как минимум, будущие события должны выбираться случайным (а не псевдослучайным) образом. Например, в простейшем варианте будущее выбирается посредством включённой в вычисления рулетки (подбрасывания монетки и т.п.). Поэтому однозначно предвидеть будущее невозможно. Моделирующий время вычислительный универсум не имеет определённого будущего. И, если не доказано обратное, вообще не обязан иметь хоть какое-то будущее. К сказанному могу добавить, что в моих моделях времени **вычисление** – это не преобразование информации, а *преобразование физических вещей*, что можно продемонстрировать в том числе "на примере какой-нибудь бытовой популярной вещи". Собираясь разрубить полено для костра, физически имеем это самое полено в настоящем времени. Его можно взвесить, сфотографировать или провести прочие физические манипуляции. Но будущее физически не существует. Его не сфотографируешь. Нельзя даже сказать, будет ли после удара топором два полена, треснутое одно и т.д. А от прошлых поленьев остался в лучшем случае пепел. Пепел – след сгоревших в прошлом поленьев. И, хотя пепел и не полено, пепел существует актуально как физический объект и может быть исследован как след (скажем, на предмет того, сгорело берёзовое или дубовое полено). Получается три вида существования: актуальное (настоящее), следовое (прошлое) и потенциальное (будущее). Преобразуются виды бытия вещей во времени, а не информация о них. Хотя, конечно, изменения форм бытия имеют следствием преобразования информации тоже. Но в данном контексте информация второстепенна».

К нашей теме непосредственное отношение имеют также вопросы о времени в виртуальной реальности, в искусственном интеллекте и времениподобные вычисления.

По *первому вопросу* следует отметить многовариантность и гибкость моделей времени в различных «виртуальных реальностях», порождаемых миром компьютерных технологий.

В отличие от иных сфер, киберпространство в достаточной степени формализовано, его структура и архитектура заданы средствами логики и математики. Этот аспект характерен тем, что алгоритмы, обеспечивающие функционирование киберпространства, создаются до того, как бу-

дет «претворена в жизнь» непосредственная область, которая на них основана. Иными словами, определённая часть механизмов функционирования киберпространства задана изначально.

Зачастую термин «киберпространство» отождествляют с термином «виртуальная реальность». С. Жижек в работе «Киберпространство, или Невыносимая замкнутость бытия» дает следующую характеристику термина «Виртуальная реальность»: «Этот термин одновременно относится к виртуальному статусу фантазмической “реальности”, которую мы воспринимаем на экране интерфейса, и к чистому исчислению, которое не может быть сведено к материализации в виде электротока, протекающего через компьютерные микросхемы» [Жижек С. Киберпространство, или Невыносимая замкнутость бытия [Электронный ресурс]. URL: <http://kinoart.ru/archive/1998/01/n1-article25> (дата обращения: 20.09.2018)]. Иными словами, в представлении Жижека, виртуальная реальность – это особый тип реальности, создаваемый нашим воображением, притворённый в жизнь и упорядоченный при помощи математических расчётов. В своей работе Жижек настаивает на необходимости троичного разделения: настоящей жизни и её механической стимуляции, объективной реальности и иллюзорного восприятия, мимолетных аффектов и незыблемого стержня «я». Виртуальная реальность, по его мнению, размывает границы этого разделения за счёт чрезмерно реалистичного изображения нереальных образов. Кроме того, по мнению Жижека, технология многопользовательских пространств, являющаяся частью виртуальной реальности, искажает представление о собственном «я» воспринимающего субъекта. Иными словами, в представлении С.Жижека функции киберпространства ограничены производством нереальных образов и миров, создающих иллюзию реальности.

Хронотоп киберпространства может быть аналогичен классическому представлению о пространстве-времени. Но также и быть принципиально от него отличным. Это переосмысление основных черт пространственно-временного континуума является одним из направлений, в которых происходит перестройка прежнего нововременного мифа, где пространство трёхмерно, а время одномерно и однонаправленно.

Компьютерная виртуальность, «виртуальная реальность как специфическая форма функционирования информации» (Дубровский, с.61) – эта виртуализация мира ломает наши представления о хронотопе, так как пространственно-временные характеристики виртуального пространства всё в большей степени оказывают влияние на наше восприятие пространства-времени. Мало того, в виртуальной реальности воплощаются самые смелые фантазии об обратимости времени, отсутствии смерти, о межгалактических путешествиях, о путешествиях во времени. Как отмечает А.Я. Гуревич: «Время и пространство – опреде-

ляющие параметры существования мира и основополагающие формы человеческого опыта. Современный обыденный разум руководствуется в своей практической деятельности абстракциями «время» и «пространство». Пространство понимается как трехмерная, геометрическая, равно протяжимая форма, которую можно разделять на соизмеримые отрезки. Время мыслится в качестве чистой длительности, необратимой последовательности протекания событий из прошлого через настоящее в будущее. Время и пространство объективны, их качества независимы от наполняющей их материи» [Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. М., 1972, с. 26].

Если мир — это «виртуальная реальность», то компьютер, её обеспечивающий — это элемент виртуальной реальности следующего порядка.

Но нельзя забывать, что представления о пространстве-времени носят конкретно-исторический характер, ибо человек не рождается с «чувством времени», его временные и пространственные понятия всегда определены той культурой, к которой он принадлежит. Каждая эпоха обладает собственным хронотопом, по-разному толкуя свойства времени и пространства.

Виртуальная реальность изменяет рутинное течение времени и переносит человека в особое пространство-время, где действуют совсем другие, отличные от обычных нормы правила и законы поведения. Виртуальная реальность осуществляет настоящий переворот в современных представлениях о пространстве-времени, создавая эффект реального присутствия в любой точке мира. Хронотоп компьютерной виртуальности принципиально иной, чем пространственно-временные характеристики, которые мы приписываем повседневной жизни.

Сразу следует оговориться, что картина мира или отдельные её элементы воплощаются во всех семиотических системах, действующих в обществе. Исследуя виртуальную реальность, которую мы читаем как текст, как некий символический конструкт, в котором вырабатываются свои, автономные категории времени и пространства, которые хоть и существуют исключительно в киберпространстве, тем не менее, оказывают огромное воздействие на массовое сознание в его пространственно-временных представлениях. Поэтому виртуализация общества сталкивает нас с проблемой осознания различия между событиями, которые происходят в виртуальной среде и в реальном, феноменальном мире. Виртуальная среда содержит огромное количество симулякров, которые воспринимаются нами за подлинные происшествя, и, в конце концов, обретают не меньшую значимость, чем реальные события и явления.

В чем же состоит специфика восприятия нами особенностей хронотопа виртуальной реальности? В первую очередь в том, что в ней мир представлен в становлении, то есть мир ещё творится, он в рабочем, не-

готовом состоянии, в нём присутствует постоянная открытость, осуществление тех возможностей, которые в повседневности либо отсутствуют, либо вообще неосуществимы. В виртуальной реальности уход бытия в небытие и уход небытия в бытие совершается постоянно. Мир виртуальной реальности находится в постоянном движении, поэтому его пространственные границы неустановимы. Связи зыбки и кратковременны, в них отсутствует жесткая причинно-следственная закономерность, так как эти связи часто носят случайностный характер. При этом пространство организовано так, что в виртуальной реальности элиминированы расстояния: добраться до нужной информации можно, не затратив никаких усилий. Хаотичность виртуального пространства легко преодолевается волей пользователя, над которым не довлеют схемы, которые мы накладываем на предметный мир с целью его упорядочить. Мир виртуального пространства, как и в древнем мифе, состоит из первоэлементов, ещё не упорядоченных, в нём отсутствует гармония, но человек в этом мире чувствует себя демиургом, так как он в состоянии превратить этот хаос в гармонически устроенный космос. Хаотичную организацию киберпространства описывают через понятие «ризомы», которое было введено Ж.Делёзом и Ф.Гваттарри. Культура ризомы реализует принципиально иной тип связей: все её точки будут связаны между собой, но связи эти бесструктурны, множественны, запутаны, они то и дело неожиданно прерываются. Именно так организован гипертекст в компьютерных сетях, когда каждый из пользователей вписывает свою версию и отправляет её для дальнейшего наращивания другими пользователями. Электронный гипертекст Интернета является активным текстом, позволяющим каждому пользователю активно участвовать в его конкретном развитии, трансформации, входить в киберпространство и гиперреальность этого своеобразного текста, активно изживать и переживать его.

Не менее радикально решается в киберпространстве проблема времени. То, что нашему сознанию представляется естественным и саморазумеющимся, разрушается в виртуальном мире. Необратимость времени, без чего вообще нельзя его помыслить, вовсе не является таковой, если выйти за пределы исторически обусловленных и поэтому неизбежно ограниченных взглядов, присущих людям современной цивилизации. Линейное время – одна из возможных форм социального времени, восторжествовавшая в качестве единственной системы отсчёта времени в европейском культурном регионе. Но и здесь это произошло в результате длительного и сложного развития. Поэтому время всегда измеряется продолжительностью человеческой жизни. Отвергнув бессмертие души, человек один на один оказался с конечностью своего существования. Современная европейская культура, «умертвив Бога», встала перед про-

блемой смерти. Верифицируемость научного знания потребовала верификации бессмертия, а не найдя её, наука озаботилась проблемами вечной жизни. Ограниченность человеческого существования толкает современное сознание к поиску путей продления земной жизни, сохранения своего тела, поэтому европейская наука обратилась к вопросам клонирования, пересадки органов, замораживания, к пластической хирургии. Смерть усиленно вытесняется за пределы рефлексии европейского человека. Виртуальный мир снимает эту проблему. Ведь в нём возможности начать все сначала не ограничены: шанс «жизни наоборот» связан с отсутствием точек невозврата, исчезновением логической кривой. Опасность и предусмотрительность пропитывают реальный, существующий мир, но виртуальная реальность может предложить полную безопасность. Например, спокойное отношение к убийству как к неокончательному факту, не наносящему необратимого ущерба существованию другого, лишённого физической конечности, одно из психологических следствий виртуальных игр. Возникает некое симулятивное бытие, в котором отсутствуют боли, страхи, конечность и ограниченность существования. Человек обретает бессмертие в виртуальной жизни, то есть жизни в компьютерном пространстве. В виртуальной реальности смерть становится одновременно и рождением, виртуальная реальность отрицает конечность смерти, как некоего момента, где уже нет возврата. Тесно связана с проблемой бессмертия и проблема понимания времени. Компьютерная виртуальность существует в определённом времени и пространстве (хронотопе). Виртуальность вновь возвращает нас к архаическому восприятию времени, где время даётся как рядоположенность. Ведь события, которые произошли в прошлом, соседствуют с современными событиями, фантастические образы с реальными лицами. Виртуальное время значительно отличается от реального: оно разнонаправлено, что приводит к одновременному существованию в рамках единого пространства и уже прошедших событий, и текущих, и даже будущие события представлены столь похожими на реальные, что их вполне можно воспринимать как актуальные. Значительно варьируется скорость течения времени: оно может «сжиматься» и «растягиваться» в зависимости от воли и желания находящегося в виртуальном пространстве. Каждый момент времени имплицитно содержит не только прошлое, но и будущее, подобно тому, как дерево существует в семени. Виртуальная реальность вопреки современному мировидению, в котором существует чёткое разграничение между прошлым, настоящим и будущим, где линейное восприятие времени, сопряжено с идеей необратимости, вновь обращает нас к мифологическому восприятию времени. Виртуальная реальность возвращает нас к целостному восприятию мира, где прошлое и будущее имплицитно присутствуют в настоящем. Мир в его синхронной

и диахронной целостности подталкивает нас к устранению времени или к попытке превзойти его, и тем самым преодолеть тот извечный страх человечества перед кратковременностью своего существования. Виртуальная реальность, отрицая представления о времени как о чистой длительности, способна наделить его качественными характеристиками, где человек может вернуться в благоприятное для него время и «перепрыгнуть» неблагоприятное.

Со **вторым вопросом**, о времени в искусственном интеллекте, дело обстоит значительно сложнее, поскольку к фундаментальным философским и методологическим проблемам искусственного интеллекта и его соотношения с человеческим мышлением относится проблема времени (и пространства). «Следует констатировать, что в современной науке доминируют геометрические модели времени и пространства целой размерности, закрепляющие в сознании исследователей старые стереотипы и предрассудки. В настоящее время весьма плодотворным оказывается негеометрический образ времени»,— замечает А.М.Анисов, в том числе компьютерные модели времени и описываемые фракталами пространства дробной размерности, учитывающие то обстоятельство, что бытие прошлого и настоящего ещё не гарантирует переход в бытие будущего, что нас окружают объекты и системы дробной размерности. С фрактальным подходом к миру связана негеометрическая, нелинейная концепция неархимедова времени (в научных публикациях по информатике есть статья на тему неархимедова времени: см. [Нечипуренко М.И. Модели имитации в неархимедовом времени/Проблемы информатики. 2015. №2(27) С.70-85]).

Эта концепция позволяет описывать частично упорядоченное множество, каковым является мир природы с его разнообразием нелинейных структур и мир общества с его сложными политическими, экономическими, культурными и другими системами и мощными новыми технологиями. Существенно и то, что неархимедово время содержит в себе компоненты линейного, циклического, ветвящегося, спирального и колебательного времени, что даёт возможность «схватить» порядок и хаос в эволюции природы и развитии общества, освобождаясь от устаревших стереотипов мышления в научном исследовании, спрогнозировать будущее развитие общества, системообразующим фактором которого выступает человек. Именно концепция неархимедова времени даёт возможность нащупать то соотношение человеческого мышления и искусственного интеллекта, которое позволит сохранить бытие homo sapiens.

В общем плане именно частично упорядоченное множество континуума неархимедова времени даёт методологические основания для возможности эффективно использовать системы искусственного интеллекта с заранее заданными параметрами, тогда как частично неупорядо-

ченное множество этого темпорального континуума ставит предел прогнозированию результатов конструирования систем искусственного интеллекта – может возникнуть система с непредсказуемыми чертами. Самое интересное состоит в том, что даже конструирование системы искусственного интеллекта с тем или иным набором свойств тоже не исключает неожиданных эффектов.

Третий вопрос представляет собою наибольшую сложность на настоящий момент. На него можно было бы ответить следующим образом: в научно-популярной литературе идея замкнутых времениподобных линий воплощается в «машине времени» – фантастическом устройстве, позволяющем перемещаться в прошлое. Тема таких машин и неизбежных при путешествиях во времени парадоксов нередко встречается в художественной литературе и фильмах. С замкнутыми времениподобными кривыми связаны и перспективы создания электронно-вычислительных машин, способных осуществлять вычисления и отправлять их результаты в прошлое, вследствие чего скорость выполнения операций возрастает, становясь практически неограниченной, что позволяет экономить ресурсы вычислительной машины. Возможность обращения к прошлому способна также исключить для электронно-вычислительных машин необходимость в больших объёмах памяти. (Заметим в скобках: здесь неявно просматривается вопрос о маршрутизации, маршрутизации по замкнутым времениподобным кривым, которые иначе называются петли времени – тем более петли времени в сложных сетях – гипотезы. То есть – вопрос открытый: может быть они есть, а может быть, их нет. Подтверждений о возможности петель времени при маршрутизации пока что не попадалось.)

В Википедии в статье «Замкнутая времениподобная кривая» в подразделе «Времяподобные вычисления» данным вычислениям почему-то даётся очень щедрый аванс: «Времяподобные вычисления — это вычисления на квантовом (реже, классическом) компьютере, имеющем доступ к замкнутой времениподобной кривой и, следовательно, способном посылать результат вычислений в собственное прошлое. Идея таких вычислений предложена Хансом Моравеком в 1991 году. Интересно отметить, что, в отличие от многих схем реализации машины времени, такая время петлевая логика не противоречит принципу самосогласованности Новикова^{[9][10]}». [9. David Deutsch Quantum mechanics near closed timelike lines // Phys. Rev. D. — 1991. — Vol. 44. — P. 3197–3217. — DOI:10.1103/PhysRevD.44.3197. 10. Scott Aaronson, John Watrous Closed Timelike Curves Make Quantum and Classical Computing Equivalent // Proceedings of the Royal Society A. — 2009. — Vol. 465. — P. 631–647. — DOI:10.1098/rspa.2008.0350. — arXiv:0808.2669].

В заключение: в информатике время прежде всего это код (код меняет данные), оно также представляется как системное время компьютера, как время выполнения алгоритма (вычислительная сложность) и как модельное время. Поэтому, время в информатике можно рассматривать как инструмент для реализации управления, так как информационные системы помогают осуществлять управление и потому включены в контур управления. Время – это механизм управления процессами. Это то, что выстраивает цепочки событий по определённому алгоритму (поэтому время=код), благодаря чему упорядоченность Вселенной со временем возрастает.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кравченко Павел Давидович, доктор технических наук, профессор. Кафедра "Машиностроение и прикладная механика", Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ".

Мешков Владимир Евгеньевич, базовое образование: инженер-системотехник, НПИ в 1977 году, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис и информационные технологии» Института технологий (ИТ) филиала Донского государственного технического университета (ДГТУ) в г. Волгодонске. Область научных интересов: разработка теоретических основ применения бионических методов в решении задач синтеза сложных топологий, применение гибридных нейросетевых технологий в решении задач автоматической классификации и распознавании смыслов текстов, многозначные и многомерные булевы и небулевы алгебры логики А.В. Короткова в информатике и искусственном интеллекте.

Мешкова Екатерина Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии» Шахтинского филиала ЮРГИ.

Чураков Вадим Сергеевич, базовое образование: горный инженер-электрик, Шахтинский филиал НПИ в 1987 году, кандидат философских наук, доцент. Научный редактор серий «Библиотека времени» и «Семимерная парадигма А.В.Короткова в информатике, искусственном интеллекте и когнитологии». Область научных интересов: изучение феномена времени, многозначные и многомерные булевы и небулевы алгебры логики А.В.Короткова в информатике и искусственном интеллекте.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	6
Глава I Информационные системы для хранения, обработки и структурирования знаний о времени	9
Глава II Время в искусственных системах (Нелинейность времени в искусственных технических системах).....	11
Глава III Темпоральность радиоэлектронных элементов в аномальных режимах работы	16
Глава IV Время в системотехнике.....	19
Глава V Информационная машина времени	23
Глава VI Субъективность времени систем	30
Глава VII Представления времени в кибернетике (Особенности кибернетического времени)	35
Глава VIII Представление времени в кибернетике и информатике.....	45
Глава IX О математической возможности обратного сдвига во времени в искусственных системах микро- и макромира	57
Глава X Эпистемологические основы концепции информационного времени.....	64
Глава XI Представления времени в формирующейся информационной онтологии.....	96
Послесловие	117
Сведения об авторах	126
СОДЕРЖАНИЕ	127

В серии «**Библиотека времени**» вышли следующие сборники:

- 1.«Причинная механика» Н. А. Козырева сегодня: pro et contra:Сб. научн. работ памяти Н. А. Козырева(1908-1983)/Под ред. В. С. Чуракова.(серия «Библиотека времени». Вып.1) — Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2004.— 164с.
- 2.Изучение времени: концепции, модели, подходы, гипотезы и идеи: сб. научн. тр./под ред. В. С.Чуракова.(серия «Библиотека времени». Вып.2).— Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2005.— 262с.
- 3.Проблема времени в культуре, философии и науке: сб. научн. тр./под ред. В. С.Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып.3).— Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2006.— 154с.
4. Культура и время. Время в культуре. Культура времени: сб. науч. работ / под ред. В.С. Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып. 4). — Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007.— 302с.
- 5.Время и человек (Человек в пространстве концептуальных времен): сб.научн.трудов/ под ред. В.С. Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып. 5). — Новочеркасск: «НОК», 2008.— 316с.
6. Хронос и Темпус (Природное и социальное время: философский, теоретический и практический аспекты): Сб.научн.трудов/ Под ред.В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.6).— Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2009. — 356с.
7. Формы и смыслы времени (философский, теоретический и практический аспекты изучения времени): сб.научн.трудов/Под ред. В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.7).— Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2010.— 496с.
8. Время и информация (время в информатике/виртуальной реальности и в информационных процессах: философский, теоретический и практический аспекты): сб.научн.трудов/Под ред. В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.8). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2011.— 550 с.
9. Темпоральный мир (Современное состояние изучения времени: философский, теоретический и практический аспекты) (серия «Библиотека времени». Вып.9). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2012.— 664 с.
10. Время и рациональность (философский, теоретический и практический аспекты): сб. научн. Тр. /под ред В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.10). — Новочеркасск: «НОК», 2013. — 358с.
11. Современная аналитика времени и мировоззрение (Современное состояние изучения времени: философский и теоретический аспекты): сб. научн. тр./под ред. В.С. Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.11). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2014.— 196 с.
12. Моделирование времени в естествознании и гуманитарных науках: философский и теоретический аспекты: Сб. научн. трудов. / Под ред. В.С. Чуракова (Серия «Библиотека времени». Вып. 12). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2015. — 122 с.
- 13.Проблема времени в современной науке: подходы и модели (Серия «Библиотека времени». Вып.13).— Ростов-на-Дону: Изд-во «НОК». 2016.—126с.
- 14.Вейник В.А. Время от А до Я. Краткий словарь/Под научн. ред. В.С.Чуракова. (Серия «Библиотека времени». Вып.14).—Ростов-на-Дону; Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2017. 477с., 150 ил.

Социальные сети: моделирование временных и квантовоподобных свойств: Сб. научн.трудов/Под ред. В.С.Чуракова (Спецвыпуск серии «Библиотека времени»). Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2015. 97с.

Научное издание

**Мешков В.Е., Мешкова Е.В.,
Кравченко П.Д., Чураков В.С.**

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ
В ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМАХ**

Научн. ред. В.С.Чураков

Техн. ред.: Г.А. Еримеев

Издательство «**НаукаОбразованиеКультура**»
346430 Новочеркасск, ул. Дворцовая, 1.
Ростов-на Дону, редакция научной литературы.
Подписано в печать 11.03.2019 г.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Печ. л. 8,7. Тир. 500 экз.
Отпечатано ООО НПП «НОК»
346428 Новочеркасск, ул. Просвещения, 155А.
E-mail: nok.company@gmail.com