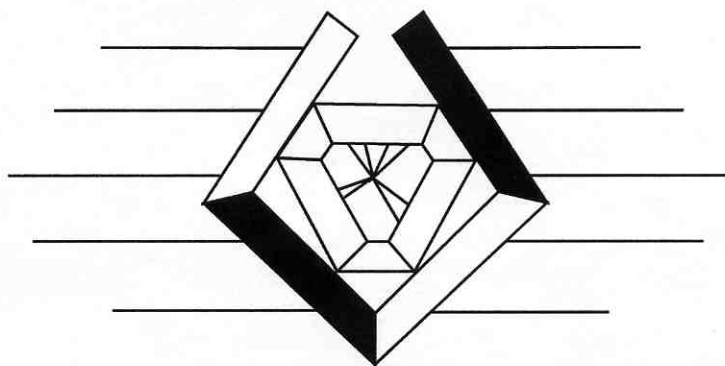


Выдающиеся ученые



ИТМО

ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ ИТМО

*Серия монографий ученых
Санкт-Петербургского государственного
(бывшего Ленинградского)
института точной механики и оптики
(технического университета)*



Выпуск 1

Основана в 2000 году по решению Ученого Совета СПбГИТМО (ТУ) в ознаменование 100-летия со дня создания в составе Ремесленного училища цесаревича Николая оптико-механического и часового отделения, превращенного трудами нескольких поколений профессоров и преподавателей в один из ведущих технических университетов России

Редакционная коллегия серии:
проф. Васильев В.Н. (председатель), проф. Дульнев Г.Н.,
проф. Митрофанов С.П., проф. Новиков Г.И.,
проф. Потеев М.И. (ученый секретарь)

Главный редактор серии
заслуженный деятель науки и техники РСФСР,
академик Академии естественных наук РФ,
профессор Г.Н. Дульнев

Г. Н. ДУЛЬНЕВ

***Энергоинформационный
обмен в природе***

Дульнев Г.Н. Энергоинформационный обмен в природе. – СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2000. – 136 с.

В книге сделана попытка изложить современный научный взгляд на возможность теоретического существования и экспериментальной регистрации так называемого “тонкого мира” – мира сознания и информационных полей – и его разнообразных проявлений. В историческом контексте рассматриваются взаимоотношения между Наукой и Религией и их развитие при переходе к постиндустриальному обществу. Изложение проводится с использованием идей синергетики на языке общих понятий без привлечения громоздкого математического аппарата.

Большое внимание уделено результатам экспериментальных исследований, проводящихся под руководством автора в Центре энергоинформационных технологий при СПбГИТМО(ТУ) с 1979 г.

Книга будет полезна студентам, аспирантам и преподавателям вузов, а также всем, кто интересуется научной картиной мира на рубеже тысячелетий.

The book contains attempt to present scientific view for the possibilities of theoretical existence and experimental registration of so called “subtle world” – the world of consciousness and informative fields – and its various phenomena. The interactions between Science and Religion and their development during the transition to postindustrial society are reviewed historical. The exposition has been made taking into account conceptions of synergetic by using of basic ideas and without bulky mathematical tools.

Special attention has been spared to the results of experimental investigations performed since 1979 in The Center of Energy-Information Exchange of St.-Petersburg State Institut of Fine Mechanics and Optics (Technical University) under the guidness of the author.

The book would be useful for students, post-graduate students, teachers and all persons interested in scientific view of the world on the edge of the milleniums.

ISBN 5-7577-0062-9

© Г.Н. Дульнев, 2000

© Санкт-Петербургский
государственный институт
точной механики и оптики
(технический университет),
2000

© Издательство “ИВА”, 2000

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
--------------------------	----------

ЧАСТЬ I. КОНТУРЫ МИРОПОНИМАНИЯ НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

11

Глава 1. Наука и религия	11
1.1. Постановка проблемы	11
1.2. Методология науки и религии	13
Глава 2. Физический мир и сознание	17
2.1. Определения	17
2.2. Квантовомеханическая концепция сознания	18
2.3. Сознание и мышление	19
2.4. Спиновые стекла и спинорные поля	20
2.5. Импликативные связи	22
Глава 3. Физический вакуум	24
3.1. Торсионное поле	24
3.2. Геометризация физики	25
3.3. Абсолютное “ничто” и семь уровней реальности	26
3.4. Поле сознания	27
3.5. Материя, информация и сознание	29
3.6. О проблеме мирового разума	30
3.7. Трансцендентальная медитация	32
Глава 4. Другие концепции тонкого мира	34
4.1. Информационно-энергетическое пространство	34
4.2. О соотношении между генотипом и фенотипом	37

Глава 5. Синергетика	39
5.1. Универсальный эволюционизм	39
5.2. Термодинамика изолированных и открытых систем. Энтропия	40
5.3. Мера структурного разнообразия	41
5.4. Информация – фундаментальная сущность бытия ...	48
5.5. Отрицательная энтропия	48
5.6. Единство процессов самоорганизации в Природе и Обществе	50
5.7. Схема эволюционного процесса	51
5.8. Новая тенденция в управлении, линейность и нелинейность мира	52

Глава 6. Синергетика и проблемы образования	54
6.1. Наука и образование в индустриальном и постиндустриальном обществе	54
6.2. Индустриальная цивилизация	55
6.3. Возникновение постиндустриальной цивилизации ...	58
6.4. Новая парадигма образования	60

ЧАСТЬ II. РЕГИСТРАЦИЯ ЯВЛЕНИЙ ТОНКОГО МИРА

63

Глава 7. Явления психокинеза (телекинеза)	63
7.1. Как физики впали в ересь	63
7.2. Цель и методологические основы исследований	65
7.3. Явление макрпсихокинеза	67

Глава 8. Регистрация явлений психокинеза с помощью магнитных приборов	69
8.1. Вызван ли психокинез магнитными явлениями?	69
8.2. Воздействие Н. С. Кулагиной на магнитоизмерительные приборы	70
8.3. Регистрация магнитной индукции других операторов	72

Глава 9. Регистрация макробиохимии	
тепловыми и акустическими приборами	77
9.1. Что вызывает биотермоэффект?	77
9.2. Методика измерения нестационарного теплового потока	78
9.3. Результаты исследования тепловых процессов	80
9.4. Акустические явления – ключ к разгадке?	83
Глава 10. Регистрация биохимии оптическими,	
электрическими и полупроводниковыми	
приборами	88
10.1. Воздействует ли оператор на среду?	88
10.2. Волоконно-оптический тракт	91
10.3. Поворот плоскости поляризации лазерного излучения	93
10.4. Исследования полупроводниковыми приборами	97
10.5. Предварительные выводы	99
Глава 11. Регистрация явлений телепатии	102
11.1. Методологические основы измерений	102
11.2. Воздействие на цитоплазматические и мембранные параметры растительной клетки	103
11.3. Энергоинформационный обмен между оператором и перцепиентом	106
11.4. Нейрофизиологические методы	109
11.5. Передача образов. Метод оценки результатов	111
11.6. Исследование энергоинформационного обмена между операторами	115

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ИСТОРИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД	
НА ПРОБЛЕМУ	118
ЛИТЕРАТУРА	128

В последние годы все чаще стали появляться работы, в которых утверждается, что во Вселенной наряду с вещественным (грубоматериальным) миром существует непроявленный тонкоматериальный мир – мир сознания и информационных полей. Возникает вопрос, можно ли, основываясь на современных естественно-научных представлениях, доказать существование тонкого мира, т. е. существуют ли экспериментальные доказательства проявления тонкого мира.

Ответу на этот вопрос и посвящена предлагаемая читателю монография. В первой ее части, озаглавленной “Контурсы миропонимания на рубеже тысячелетий”, представлен анализ современных научных взглядов на существование тонкого мира. Изложение начинается с рассмотрения проблемы многовекового противостояния Науки и Религии. Автор пытается показать возможность смягчения для человечества перехода от технократического пути развития к духовному. В первой части книги рассматривается также современное понимание эволюции Природы. Это делается с использованием положений синергетики – науки об универсальном эволюционизме. Излагаются современные представления об информации как фундаментальном понятии Природы, понятии такого же ранга, как пространство, материя, энергия, время.

Наука занимается эволюцией грубоматериального мира, Религия – эволюцией Духа. Последний часто уподобляют Сознанию, хотя это и не одно и то же. С учетом этого в книге имеется раздел, посвященный проблемам Сознания, Мышления, особенностям деятельности мозга, попыткам имитации мозга техническими устройствами и описания его функционирования на основе физических представлений, рассмотрению новых фундаментальных взаимодействий в Природе, связанных со спинорными, или торсионными, полями.

В конце первой части дано изложение одной из концепций тонкого мира. Она предложена московским ученым В. Н. Волченко и связана с понятием энергоинформационного пространства. Конечно, предложенную процедуру объяснений следует рассматривать лишь как первый шаг, сделанный после постановки проблемы. Предстоит еще громадная рабо-

та по всестороннему ее анализу и пониманию, но оказалось вполне возможным, базируясь на естественно-научных взглядах, наряду с грубо материальным принять и тонкий мир.

Вторая часть работы, озаглавленная “Регистрация явлений тонкого мира”, содержит описание современных экспериментальных методов регистрации явлений психокинеза и телепатии. Последние принято считать одним из проявлений тонкого мира.

Отметим, что во всем мире на протяжении последних столетий этой теме посвящено громадное число работ. В данной монографии приводится их краткий обзор, обсуждаются особенности исследований в этой области, анализируются результаты экспериментальных работ. Особое внимание уделено в основном работам, выполненным группой сотрудников Центра энергоинформационных технологий при Санкт-Петербургском государственном институте точной механики и оптики (техническом университете), начиная с 1979 г.

Подчеркнем, что во всем мире накоплен громадный экспериментальный материал. Он изложен во многих зарубежных и отечественных публикациях, в настоящей работе представлена лишь незначительная его часть.

Существенно, что проявления материального мира связаны с изменением массы, энергии, импульса, момента количества движения. Законы сохранения этих параметров являются основными законами физики. Поскольку большинство аномальных явлений не связано с непосредственным материальным взаимодействием, уже в 1970-е г. появилось интуитивное соображение о том, что этим явлениям соответствует некоторый энергоинформационный обмен. Так возник термин “энергоинформатика”. Вследствие того что в энергоинформационном обмене участвуют биосистемы, В. Н. Волченко предложил использовать термин “биоэнергоинформатика”. Этот термин должен означать новое научное направление взамен отрицаемой многими специалистами парапсихологии.

ЧАСТЬ I. КОНТУРЫ МИРОПОНИМАНИЯ НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

ГЛАВА 1. НАУКА И РЕЛИГИЯ

1.1. Постановка проблемы

В конце XX в. успехи науки привели к миру, в котором наивысшим триумфом человеческой мысли считаются атомная энергетика, космическая и ракетная техника, кибернетика, лазеры, компьютеры, чудеса современной химии и бактериологии. И в то же время этот мир обернулся кошмаром для человека – он разодран на части политикой и идеологией, живет под угрозой экологического кризиса. Иногда кажется, что человек в этом мире является какой-то биологической машиной, приводимой в движение инстинктивными интересами звериной природы. Во взаимоотношениях между людьми преобладают индивидуализм, эгоистичность, конкуренция, выживание наиболее приспособленных. У многих людей нет подлинного признания высших ценностей таких, как духовная пробужденность, чувство любви, стремление к справедливости, эстетическая потребность. Потеряна гармония человека и Природы, которая явно присутствовала в древних цивилизациях. Примерно так охарактеризовал итоги нашей цивилизации на рубеже второго и третьего тысячелетий американский психолог С. Гроф [20].

В конце XX в. стало расхожим утверждение о том, что дальнейшее развитие науки, техники и производства может привести мир к экологической и, как следствие, к социальной катастрофе. В одном из докладов на Международной конференции ООН, посвященной проблемам окружающей среды и развитию “Повестка дня на XXI век”, состоявшейся в Рио-де-Жанейро в 1992 г., эта ситуация представлена так: “Человечество переживает решающий момент в истории. Противоречия между сложившимся характером развития и природой достигли предела. Дальнейшее развитие по этому пути ведет к катастрофе, когда природа заплатит за надругательство над нею своими глобальными реакциями – глобаль-

ным изменением климата, проникновением жесткого ультрафиолетового излучения, эпидемиями, голодом и мором”.

Возникла настоятельная потребность осмыслить все эти проблемы на основе адекватной современному состоянию картины мира. При этом желательно опираться как на современные научные достижения, так и на тысячелетний опыт развития религиозных учений.

В настоящее время существует много нерешенных или спорных проблем в понимании Природы. Сделаем попытку хотя бы фрагментарно наметить пути познания части этих проблем, например, таких, как:

наука и религия в миропонимании Природы;

универсальный эволюционизм живого, косного и социального миров;

отношение физического мира и сознания;

физический вакуум и рождение Вселенной.

Анализ этих и им подобных проблем позволит более полно посмотреть на Природу и на его основе сложить в дальнейшем картину мира. Выбор перечисленных проблем, как нам кажется, оправдан тем, что они являются в миропонимании узловыми.

Автор исходит из того, что все большее количество людей осознают возможность катастрофических перемен в их бытии, в необходимости менять вектор движения нашей цивилизации, что предлагаемая здесь концепция опирается на идеи многих исследователей, причем эти идеи представлены в разных научных дисциплинах. Отдельные из использованных ниже положений являются в науке давно признанными, другие — весьма спорными. Последнее касается, в частности, тонкого мира. Его описание приведено в ряде источников эзотерического характера. Как отмечается в этих источниках, представители тонкого мира, время от времени положительно и деликатно вмешиваются в развитие нашего земного мира, иногда передают отдельным представителям человеческого мира некоторые истины, но они ограничены в своих возможностях менять нашу жизнь или дарить “истины в последних инстанциях”.

И прежде чем перейти к изложению некоторых контуров современного миропонимания, приведем содержание одного из тезисов Агни-Йоги. В нем отмечается, что “многие ждут целых систем миропонимания... Такие люди хотят, чтобы их вели как слепых... Мы (представители тонкого мира) готовы щедро наделять искрами мировой мозаики, но сложить свой узор должен сам человек” [1].

Автор этого труда представил сложенный им узор. Возможно, он не всегда убедителен и наивен. Поэтому автор просит читателя не быть к нему слишком строгим, но попробовать сложить самому свой узор.

1.2. Методология науки и религии

Человечество стоит перед необходимостью пересмотра самых глубинных основ миропонимания, определения своего места в Природе, своего взаимодействия с окружающим миром, пересмотра парадигмы своей цивилизации. Прежде всего требуется поиск гармонии человека и Природы. В древности представление о человеке было более здоровым и более возвышенным, чем наше. Мы раздробили воспитание тела, ума и души. Наши естественные науки достигли большой высоты и в то же время совершенно утратили человеческую душу и ее воздействие на окружающее. Религия перестала удовлетворять требованиям разума; медицина не хочет знать ни о душе, ни о духе человека. Древний мир не допускал, чтобы эти понятия разделялись. Во всех областях им принималась тройная природа человека, а именно: тело, ум, душа [73].

Человеку свойственно задавать вопросы: “Как?”, “Зачем?”, “Почему?”. Первый вопрос – вопрос науки, второй – прерогатива веры.

Метод науки – эксперимент, ее задача – регистрировать новые факты и строить модели, позволяющие объяснить эти факты.

Метод религии основан на откровении, проистекающем непосредственно от Высшего сознания или от более высоких Сущностей. Основные догмы религии должны восприниматься на веру. В недрах религиозных учений разрабатывались две очень важные проблемы: моральный кодекс и эзотерические знания.

Коснемся философии – если наука базируется на опытных фактах, то философия оперирует с понятиями. Метод философии – размышление, логика, анализ и синтез. Этот подход характерен и для науки, поэтому естественно, что в недрах философии зарождались многие науки и сама теория познания.

Искусство связано с эмоциональной сферой, дополняет другие пути познания и ближе по методологии к религии. В искусстве громадную роль играет эмоциональное начало, позволяющее проникнуть в неизвестное, когда бессознательно исследователь охватывает бесконечное множество фактов и угадывает правильное решение.

Можно привести много примеров использования в науке постулатов, основанных на вере, или внезапного озарения при решении какой-либо задачи. Иными словами, методы религии и науки все теснее переплетаются и дополняют друг друга.

Приведенный здесь краткий анализ методов, используемых в построении картины мира показывает, что решение этой задачи можно полу-

чить при комбинированном подходе, используя методы науки, религии и искусства.

Картина миропонимания или мира, включает в себя представление о человеческой природе, месте человека во Вселенной, смысле его существования. Именно поэтому наука не в состоянии быть единственным и тем более главным источником при построении картины мира. В познании мира важен гармоничный подход, т. е. такой подход, который был утрачен при развитии европейской науки в XVI – XX вв.

На это обращал внимание французский философ Э. Шюрэ еще в конце XIX в. Конфликт науки и религии он характеризовал следующим образом: “С тех пор как церковь, неспособная защитить свои основные догматы от возражений науки, заперлась в них словно в темнице без окон, противопоставляя разуму веру, <...> с тех пор как наука, опьяненная своими открытиями в мире физическом, <...> с тех пор как философия, сбита с толку и бессильно застрявшая между наукой и религией, – глубокий разлад появился в душе общества и в душах отдельных людей.

Религия отвечает на запросы сердца, отсюда ее мистическая сила. Наука отвечает на запросы ума, отсюда ее непревзойденная мощь. Но прошло уже много времени с тех пор, как эти две силы перестали понимать друг друга.

Религия без доказательства и наука без надежды стоят друг против друга, недоверчиво и враждебно, бессильные победить одна другую” [73].

К концу XX в. это положение практически не изменилось, и на пороге XXI в. людям разных профессий, и прежде всего многим ученым, стало ясно, что синтез науки, религии и искусства неизбежен.

Вообще говоря, эти проблемы волновали естествоиспытателей всех времен. Достаточно вспомнить, что старейшей прикладной наукой – медициной – занимались жрецы, а местом проведения научных исследований в средние века были главным образом монашеские кельи. Глубокой религиозностью были проникнуты великие естествоиспытатели И. Кеплер, И. Ньютон, Г. Лейбниц. Даже в XX в. многие естествоиспытатели обращались к религиозным темам, надеясь найти ответы на поставленные жизнью вопросы. Так основоположник квантовой механики Макс Планк в мае 1937 г. прочитал в Дерптском (Тартуском) университете доклад на тему “Религия и естествознание”. В нем он сделал попытку установить связь между наукой и религией [49].

“Никто не мешает нам отождествить (а наше стремление к познанию нуждается в едином мировоззрении и даже требует этого) две повсемест-

но действующие и тем не менее таинственные силы – миропорядок естествознания и Бога религии”, “Религиозному человеку Бог дан непосредственно и первично ... В отличие от этого для естествоиспытателя первичным является только содержание его восприятия и выводимых из него измерений ... Следовательно, и естествознание, и религия нуждаются в вере в Бога, при этом для религии Бог стоит в начале всякого размышления, а для естествоиспытателя – в конце. Для одних он означает фундамент, а для других – вершину построения любых мировоззренческих принципов”. И в заключение: **“Религия и естествознание не исключают друг друга, как кое-кто думает, а дополняют и обуславливают друг друга”**.

В наши дни все большее число ученых приходят к подобным идеям. Приведем основные положения недавно опубликованной работы академика РАН В. В. Струминского [57].

На основании анализа многочисленных результатов в науке и технике он приходит к выводу, что живая материя и жизнь не могли появиться в процессе преобразования и движения мертвой материи, “... что живая материя намного сложнее ... такое не может образоваться само по себе, и у них должен быть Всевышний Творец”.

Далее автор отмечает: “Строение живой материи существенно отличается от мертвой не только чрезвычайно сложной структурой. Главное отличие состоит в появлении даже у элементов живой материи способности отбирать из окружающего пространства свободную энергию в количестве, необходимом для парирования роста энтропии, образовывать новые элементы живой материи, ... сохранять информацию о структуре живых элементов, об их наследственности и тому подобному за счет использования свободной энергии из окружающей среды.”

Эти процессы могут появляться под действием сил не только материальной, но и духовной природы, что демонстрирует существование Духовного мира. Вселенная состоит из материи, энергии и духа, порождающего живую материю. Духовный мир (Высший разум) создал на Земле богатейший растительный и животный миры, а затем активное человечество, которое в конечном итоге должно смириться с Духовным миром Вселенной. Однако человечество сбилось с пути и привело общество к хаосу, израсходовало почти все горючие ископаемые материалы на Земле и в ее недрах и угрожает всему живому. Струминский формулирует следующее положение: после слияния Духа и мертвой материи Земля стала обитаемой, и живая материя развивалась на основе врожденных инстинктов, заложенных Духом, Высшим Разумом.

Отметим два важнейших врожденных инстинкта: бережное отношение к своему потомству и возможность превосходства одних особей над другими в физической силе, уме, сноровке. Но человечество в отличие от остального живого мира допускало грубые нарушения врожденных инстинктов. Это изменило Духовный мир человечества и породило эгоизм, жадность, коварство и зло, а потом изменило Духовный мир человека и привело к срыву намерений Духа. И породило приобретенные инстинкты. Последнее срывает возможность слияния с Духовной субстанцией Вселенной и подключения человечества к решению глобальных проблем Духовного мира – к созданию условий для замедления роста энтропии в определенных областях Вселенной. Но люди, лишенные духовности, не в состоянии осознать своего положения и предназначения и противостоять приобретенным инстинктам.

Как отмечает автор, такому человечеству не до науки, подлинного искусства, все религии не в состоянии противостоять приобретенным инстинктам, ни о каком слиянии с Духовной субстанцией Вселенной не может быть и речи. Но Духовный мир, видимо, еще не потерял надежду на исправление человечества, и последнему надо “изменить свое мировоззрение и признать, что все люди на Земле – это родные сестры и братья единого Духа – Высшего Разума, или Бога, как его называют в народе.”

В цитированных выше рассуждениях не говорится ни слова о возникновении новой науки – *синергетики*. Последняя вносит некоторые коррективы в отдельные выводы этой работы, но основные ее идеи остаются убедительными.

2.1. Определения

В 1936 году известный датский физик Н. Бор обратил внимание на возможность использования квантовой физики для решения проблемы сознания [74]. В 1970-х гг. Л. Г. Домаш высказал догадки об аналогии в свойствах вакуумного состояния квантового поля и состояния сознания [75]. Большая серия работ была проведена В. В. Чавчанидзе [68]. В них высказывается предположение о том, что сознание, по-видимому, порождается возникновением когерентного квантового состояния в нервных процессах. Квантовомеханическую концепцию физических оснований сознания выдвинул и развил Э. Х. Уокер [78]. Критический анализ указанных работ содержится в монографии И. З. Цехмистро [67], отметим некоторые выводы, содержащиеся в этой книге.

По Уокеру, физическая реальность включает все, что можно продемонстрировать с помощью прямых или косвенных измерений. При этом под измерением понимают в том числе и простое подтверждение присутствия или отсутствия сущности. Однако, как замечает И. З. Цехмистро, физическая реальность не исчерпывается лишь аспектом множественности и измеримости, и, следовательно, то, что имеет в виду Уокер, есть не вся физическая реальность. Действительно, физический вакуум не измерим даже в смысле простого эмпирического обнаружения. Измеряются и обнаруживаются лишь вторичные эффекты, вызванные флуктуациями волн. А вывод о существовании физического вакуума делается чисто логическим путем на основании чисто теоретического анализа этих эффектов. Итак, нет сомнений в реальности физического вакуума, но он не измеряем, и, следовательно, определение физической реальности, по Уокеру, сужено, ибо эквивалентно выделению только множественного аспекта материи.

По Уокеру, сознание – это способность осознанного восприятия окружающего мира, т. е. выделение субъекта из среды, а не процесс обработки информации, что делает и компьютер. Другими словами, по Уокеру, сознание является реальной сущностью. Тогда возникает вопрос: измеряется ли сознание, т. е. принадлежит ли оно к физическому миру. Уокер утверждает, что сознание есть нечто большее, чем часть фи-

зической реальности. Но если сознание рассматривать как часть физической реальности, то сколько людей, столько и физических реальностей, что нелепо.

Итак, сознание не физическая, но реальная сущность, и является особым внутренним свойством возбужденного состояния нервной системы, которое не может быть объектом непосредственного измерения для внешнего наблюдателя. По И. З. Цехмистро, нет необходимости введения двух видов реальности – измеряемой и неизменяемой.

2.2. Квантовомеханическая концепция сознания

В 1961 году английский физик Боуэн сформулировал принцип выводимости, согласно которому все наблюдаемые макроскопические свойства тел должны выводиться из элементарных свойств частиц. Боуэн полагает, что имеется связь спина элементарной частицы и процесса мышления. В работе [67] развивается идея о коррекции между квантовыми подсистемами на основе спиновой конфигурации системы электронов. Спины ответственны за возникновение в мозгу свойства целостности, в силу которого вся эта система реагирует на поступающие раздражения как неделимая единица.

Целостность в поведении мозга и лежащая в его основе несиловая (импликативная) связь событий в различных его отделах отличают мозг от ЭВМ и других кибернетических устройств.

Итак, проблема сознания требует обращения к импликативным (см. с. 22) свойствам квантовомеханических процессов. Кроме того, требуется более тщательно проанализировать свойства сред, где эти процессы происходят. Это могут быть физический вакуум или иные более тонкие среды.

Что из себя представляет “сознательное состояние”? Возможно, оно связано с каким-то уровнем возбуждения нервной системы, когда головной мозг начинает функционировать как единое целое, и это переживание и есть сознание. Эти общие догадки позволяют охарактеризовать современное состояние науки в этой области как поисковую стадию научных исследований.

2.3. Сознание и мышление

Основная способность животных и человека состоит в способности выделить себя из окружающей среды, моделировать внешний мир, предвидеть. Без этой способности было бы невозможно сколько-нибудь разумное поведение животных или человека в изменяющихся условиях. Данную способность индивида, приводящую к выделению себя из окружающего мира, называют сознанием.

Единый мировой процесс саморазвития мира приводит к его самопознанию, к появлению мозга. Он способен мыслить абстрактно, образовывать общие понятия, отрывать в мышлении от реальности, рефлексировать, т. е. уметь видеть и изучать себя со стороны. Одним из высших компонентов сознания является мышление. Последнее означает способность любого мозга (не только человеческого) отражать действительность и использовать полученную информацию для выбора образа действий. В проблеме формирования мышления на первый план выдвигается не некая косная способность материи к пассивному отражению, а активная деятельная сторона сознания, определенная форма деятельности организма [17, 36, 63].

Известна концепция классической машинной модели мозга как системы громадной сложности, образованной комбинацией ограниченного числа телефонных коммутаторов и счетных машин. Эта модель достаточно хорошо описывает отдельные функциональные стороны сознания (память, вычислительные операции и др.) на уровне классических понятий [25].

Однако можно показать, что этот подход противоречит как законам физики, так и мышления. Профессор Московского государственного университета Н. И. Кобозев показал, что предположение об ответственности за процессы мышления некоторых множественных по своей природе молекулярных или системных механизмов недопустимо. Это связано с тем, что множественность приводит к росту энтропии [37].

Остановимся на основном законе мышления: всякий формальнологический вывод (доказательство теорем, построение силлогизмов), повторенный много раз, дает абсолютно неизменные результаты. Иными словами, заведомо энтропийная система (мозг способен производить безэнтропийное явление) – мышление. Следовательно, его механизмы следует искать в системах, у которых перенос информации не требует затрат энергии.

В психологии и нейропсихологии отмечается еще одна фундаментальная черта сознания – феномен целостности: головной мозг реагирует на раздражение как неделимая система. Именно это свойство нашего сознания отметил Э. Шредингер в своей книге [72]. В ней он в частности отмечал, что “Сознание никогда не переживается как множественность, а всегда как единое”.

Целостность в поведении мозга и безэнергетическая передача информации в различных его отделах отличает мозг от ЭВМ и других кибернетических устройств. Существуют ли физические системы, обладающие этими качествами?

2.4. Спиновые стекла и спинорные поля

Рассмотрим так называемые спинорные поля и покажем, что существует принципиальная возможность записи и хранения с их помощью информации. В последние годы эта проблема нашла техническую реализацию в так называемых спиновых стеклах [22]. Это – неупорядоченные системы, в которых присутствует квантовомеханический спин, вызывающий магнитные эффекты.

При этом слово “стекло” употребляется условно и относится к беспорядку в ориентациях и взаимодействиях спинов, а в целом речь идет о проявлении магнитных взаимодействий атомов, составляющих спиновое стекло.

Напомним, что при одинаковой ориентации магнитных моментов возникают сильные магнитные свойства и материал называется ферромагнитным. Под влиянием температуры ориентация магнитных моментов разрушается, и материал становится парамагнитным. Если в материале (обычном железе) образуются домены, то магнитные свойства его в естественном состоянии отсутствуют.

Возможна иная упорядоченность магнитных моментов: магнитные моменты атомов ориентированы в противоположных направлениях. Такие материалы представляют собою антиферромагнетики. Спиновые стекла проявляют как ферромагнитные, так и антиферромагнитные свойства.

Один из классов спиновых стекол состоит из матрицы немагнитного материала (например, Cu), разбавленного небольшим числом атомов с ненулевым магнитным спином (например, Fe). Возникает взаимодействие двух состояний спинов $\uparrow\uparrow$ (ферромагнетик) и $\uparrow\downarrow$ (антиферромагнетик). Существенно, что в этом случае каждый электрон проводимости,

который свободно движется по меди обладает спином и взаимодействует с атомом железа. Это взаимодействие в зависимости от расстояния может привести к такой ориентации $\uparrow\uparrow$ магнитного момента, а немного далее – к $\uparrow\downarrow$, а потом, с ростом расстояния – опять к состоянию $\uparrow\uparrow$. Следовательно, вокруг атома Fe можно выделить несколько концентрических сфер, внутри которых встречаются состояния $\uparrow\uparrow$ и $\uparrow\downarrow$. В спиновом стекле взаимодействие примерно половины пар атомов приводит к ориентации спинов типа $\uparrow\uparrow$, а другой – к $\uparrow\downarrow$. Если каждый спин может быть ориентирован в одном из двух состояний (вверх или вниз), то полное число различных состояний $N = 2^n$, где n – число спинов в системе. Это означает, что в материале наблюдается достаточно сложная картина. Над ее описанием велась большая работа еще в 1980-е г.

Здесь присутствует полевая природа, а ей свойственны неопределенность и беспорядок: достаточно измениться одному из состояний спина – возникает (будто в калейдоскопе) новая конфигурация спинового поля. Такая полевая структура памяти спинового стекла обладает свойством целостности, ее можно использовать в качестве модели мозга. Некоторые специалисты полагают, что концепцию спинового стекла возможно распространить на все среды человеческого организма – жидкие, коллоидные и твердые. Кроме того, возможно, что спиновые стекла могут служить элементной базой для следующих поколений ЭВМ [44]. Важной проблемой становится выбор среды, в которой реализуется подобная запись. В качестве нее рассматривается даже физический вакуум [71].

Свойством целостности обладают квантовомеханические системы, описываемые так называемой волновой функцией $\psi(x, \tau)$. Квадрат ее модуля $|\psi(x, \tau)|^2$ по определению равен вероятности нахождения частицы, отнесенной к единице объема dx , в точке x в момент времени τ . Вследствие этого полная вероятность обнаружения частицы в каком-либо из возможных состояний равна единице:

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\psi(x, \tau)|^2 dx = 1.$$

Из этого равенства следует физическая неделимость квантовых систем и возможность существования Вселенной как единого целого.

Важно, что в волновой функции заключена информация не только о вероятности обнаружения частицы в различных точках пространства, но и об ее энергии, импульсе и других физических величинах [19].

2.5. Импликативные связи

Рассмотрим взаимодействие двух систем за счет хотя бы одного кванта энергии. При этом будем учитывать, что существование взаимодействия квантовых систем может быть обнаружено и тогда, когда физическая связь между системами заведомо отсутствует, хотя ранее она имела место [60].

Поскольку системы связаны между собой неделимым образом, то между ними имеется особая корреляция: она сохраняется и тогда, когда взаимодействия “выключаются” и системы оказываются на значительном удалении друг от друга.

Рассмотрим молекулу из двух атомов с противоположно направленными спинами. Пусть молекула распалась на атомы без изменения полного момента количества движения и атомы разошлись на расстояние, при котором исключено обычное физическое взаимодействие. Производя измерения над первой частицей этой системы, можно предсказать соответствующую компоненту второй частицы, как если бы мы провели над ней операцию измерения. Это является следствием целостности системы.

Как отмечает философ И. З. Цехмистро [67], с позиции классических воззрений взаимозависимость частиц, ставших абсолютно индивидуальными, приобретает оттенок чего-то мистического, телепатического, да еще и совершающегося с бесконечной скоростью.

По квантовомеханическим представлениям, квантовое взаимодействие атомов в исходной молекуле связывает атомы в целостную систему, а физическая неделимость мира на субквантовом уровне обеспечивает целостность системы со всеми ее подсистемами. Потенциальные возможности двух родившихся подсистем оказываются всегда согласованными между собой: определение спиновой компоненты первого атома из возможных состояний спиновой компоненты второго атома выбирает мгновенным образом ту, которая обеспечивает соответствие с их целым.

Рассмотрим классический опыт американских физиков С. S. Wu и J. Shalnov по изучению поляризационных свойств двух фотонов, возникающих при распаде пи-ноль-мезона:

$$\pi^0 = \gamma \uparrow + \gamma \downarrow.$$

Эксперименты показали, что возникающие при указанных условиях фотоны удалялись со световыми скоростями. Это свидетельствовало

о нереальности силового взаимодействия между ними. Опыт подтвердил наличие взаимной корреляции в ориентированности спинов каждой пары фотонов, рождающейся при распаде [79, 46], а это в свою очередь подтверждает концепцию физической неделимости мира на субквантовом уровне.

Иными словами, следует допустить возможность несиловых взаимодействий между подсистемами. Как отмечает академик А. Д. Александров, “связь частиц, выражающаяся в наличии у них общей ψ -функции, не есть, конечно, механическая связь посредством веревок или сил; это есть особая форма связи в зависимости от условий ...” Одна из важнейших особенностей квантовой механики состоит именно в том, что она открыла новую форму взаимной связи явлений в атомной области [5].

Итак, квантовые свойства системы как неделимой единицы вызывают взаимную согласованность потенциальных возможностей ее подсистем не только при жизни системы, но и после ее распада, когда нет силовых физических взаимодействий [62]. Здесь имеем дело с имплицативным, т. е. неделимым, характером связи, а не с физическим, обусловленным переносом энергии или импульса [67]. Эта связь коренным образом отличается от привычной причинно-следственной связи элементов в системах. Такого рода связи между потенциальными возможностями двух подсистем академик В. А. Фок называет “несиловыми взаимодействиями”, “логическими связями”, тем самым подчеркивая имплицативно-логический, а не физический характер связи, хотя и те и другие объективны и материальны.

Не этим ли объясняются трудности в регистрации эниофеноменов обычными приборами, приспособленными для пространства физического опыта и регистрирующими массы, импульсы, энергию и т. д. Если эниофеномены проявляют имплицативный характер связи и имеет место несиловая корреляция потенциальных возможностей системы, то и способы регистрации должны быть иными. В высказываниях некоторых исследователей проглядывается мысль о принципиальной неизмеримости такого рода феноменов. Но, может, надо менять способ регистрации и находить свойства целого в изучаемой системе?

3.2. Торсионное поле

Как отмечалось выше, категорию сознания характеризуют две особенности: свойство его целостности и имплицативный способ передачи информации. Возникает вопрос: может ли обладать подобными свойствами пространство Вселенной. Частично ответ на него содержится в одном из направлений теоретической физики – теории физического вакуума. Далее будет дано краткое изложение основных идей этой теории, успешно разрабатываемой в настоящее время московским физиком Г. И. Шиповым [71]. Главной идеей этой теории является утверждение о том, что в Природе существует пятое фундаментальное взаимодействие, поле которого получило название торсионного (*torsion* – вращение).

На протяжении последних десятилетий считалось, что все известные явления природы исчерпывающе объясняются четырьмя фундаментальными взаимодействиями: двумя дальнедействующими (гравитационным и электромагнитным) и двумя короткодействующими (сильным и слабым). Однако в течение XX в. накопились опыты, которые не могли быть объяснены в рамках этой концепции. Сотворенный современной наукой образ Вселенной является прагматически полезной конструкцией, позволяющей организовать наблюдения и объясняющей данные некоторых опытов. Однако этот образ слишком часто принимают за полное и всестороннее описание реальности.

Кроме того, предполагалось, что с помощью известных приборов возможно зарегистрировать любые взаимодействия между объектами и субъектами, в том числе и любой носитель информации, осуществляющий данное взаимодействие. Однако все современные приборы приспособлены для регистрации изменения материи, энергии, импульса (количества движения), момента количества движения и связанный с этими изменениями перенос информации. О природе информации современная физика высказывается неоднозначно, и до сих пор не ясно, существует ли еще какой-нибудь, кроме отмеченных, носитель информации.

Теория торсионных полей – традиционное направление в теоретической физике – разрабатывается более ста лет. В современном виде эта теория опирается на идеи французского математика Э. Картана, который

в первой четверти XX в. указал на существование в Природе взаимодействий (физических полей), связанных с вращением тел, и создал математический аппарат для закрученных пространств.

3.2. Геометризация физики

В науке связь геометрических и физических представлений играет особую роль. Каждый раз при создании новой фундаментальной теории меняются представления о геометрических свойствах пространства событий. В классической механике И. Ньютона рассматривается евклидово пространство с тремя координатами, а пространство, время и материя считаются независимыми друг от друга.

В середине XIX в. профессор Казанского университета Н. И. Лобачевский показал, что помимо евклидовой геометрии могут существовать и другие, описывающие искривленное пространство.

Аналогичные идеи были высказаны немецким математиком Б. Риманом. В начале XX в. эти геометрические представления были использованы создателем теории относительности А. Эйнштейном. Он рассматривал искривленное пространство и четыре координаты: x , y , z и ct (c – скорость света, t – время). В мире Эйнштейна пространство, время и материя связаны между собою, природа гравитационного поля представляется через кривизну четырехмерного пространства, предельной скоростью считается скорость передачи электромагнитного сигнала, равная $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Работы Э. Картана в шестидесятых годах нашего века использовал профессор Оксфорда Р. Пенроуз для изучения нового фундаментального взаимодействия – порожденного моментом вращения тел, т. е. торсионных полей. Работы Картана и Пенроуза можно рассматривать как дальнейшее развитие идеи связи между геометрией и физикой.

В 1970-х гг. московский физик Г. И. Шипов обратил внимание на глобальную роль торсионных полей. Им было осуществлено математическое описание особого состояния Природы – так называемого физического вакуума, при этом было введено десятимерное пространство событий. Последнее описывается с помощью четырех трансляционных координат x , y , z , ct и шести угловых: между осями $x^{\wedge}y$, $x^{\wedge}z$, $y^{\wedge}z$ (углы Эйлера) и $x^{\wedge}ct$, $y^{\wedge}ct$, $z^{\wedge}ct$.

3.3. Абсолютное “ничто” и семь уровней реальности

В глубь веков уходит мысль, что источником окружающего нас мира является Великая пустота – абсолютное “ничто”. Согласно представлениям Востока все материальные объекты возникают из Великой пустоты, являясь ее частью, и в этом смысле иллюзорны. В самой Великой пустоте постоянно совершаются акты творения реальных объектов. Английский математик В. Клиффорд в 1979 г. писал, что в физическом мире не происходит ничего, кроме изменения кривизны пространства. Другими словами, материя представляет собой сгустки пространства, своеобразные холмы кривизны на фоне плоского пространства.

Г. И. Шипов в своей теории физического вакуума развил эти идеи и ввел семь уровней реальности. В классической физике известны четыре агрегатных состояния (уровня реальности): твердое тело, жидкость, газ, плазма. Существует также “физический вакуум” (пятое состояние) – основное, энергетически низшее квантовое состояние поля, в котором отсутствуют элементарные частицы. Этот уровень реальности невозможно непосредственно наблюдать, все наши знания о нем – результат косвенных измерений. Свойства физического вакуума предсказываются теорией и подтверждаются экспериментом.

Физический вакуум можно рассматривать как матрицу возможной материи различной природы. Частицы неотделимы от окружающего их пространства. “Они представляют собой как бы сгущение непрерывного поля, присутствующего во всем пространстве. Частицы могут спонтанно возникать из пустоты и снова исчезать в ней... Вакуум находится в состоянии пустоты, и тем не менее потенциально он содержит все формы частиц мира” [71].

Появлению материальных частиц предшествуют первичные вакуумные возбуждения, физическая модель которых была предложена А. Е. Акимовым [3]. Это так называемое *фитонное строение вакуума*.

К указанным пяти уровням Г. И. Шипов добавляет еще два: “абсолютное ничто” и “первичное торсионное поле” (рис. 1).

Итак, все начинается с абсолютной пустоты, абсолютного “ничто” (первый уровень реальности), которое имеет два состояния – неупорядоченное и упорядоченное. О неупорядоченном состоянии нельзя сказать ничего определенного, здесь нет ни наблюдателя, ни материи. Упорядоченное состояние (второй уровень реальности) – состояние пронумерованного пространства, когда существует система отсчета, в данном слу-

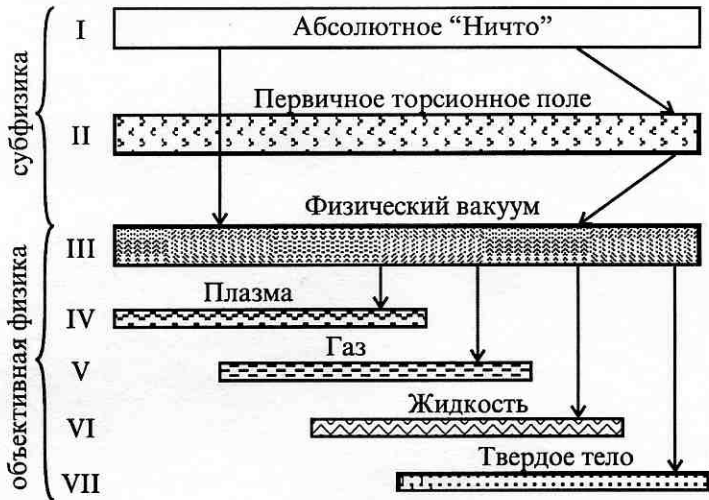


Рис. 1. Семь уровней реальности

чае десятимерная. Операцию перехода от неупорядоченного состояния к упорядоченному Г. И. Шипов возлагает на "первичное сверхсознание", добавляя при этом, что данный процесс находится за гранью его теории и происходит как спонтанно, так и под воздействием некоего активного начала.

Упорядоченное состояние абсолютного "ничто" иногда называют *первичным торсионным полем*. Его структуру можно представить как перекрученные нити. Из них "соткано" первичное торсионное поле, его составляющие перекручены, но не искривлены. Искривление согласно и теории А. Эйнштейна и теории физического вакуума Г. И. Шипова эквивалентно гравитации, массе, энергии. Первичное торсионное поле не искривлено, а закручено, оно не имеет энергии.

3.4. Поле сознания

Как указывалось выше, первичное торсионное поле состоит из перекрученных прямых (Шипов называет их инерционными), они являются элементарными структурами и могут иметь правое (R) и левое (L) кручение. Это дает возможность двоичного кодирования и позволяет представить R - и L -кручения как носители информации.

Поскольку на первом уровне информация равна нулю, то на втором уровне должен выполняться закон сохранения информации – число правых N_L и левых N_R структур должно быть одинаковым

$$N_L = N_R.$$

Неупорядоченное состояние аналитически может быть записано так:

$$0 \equiv 0,$$

что означает отсутствие как наблюдателя, так и вещества.

Заметим, что наличие двоичного кода позволяет записать любую информацию, а взаимодействие между перекрученными прямыми (их можно представить так же, как лево- и правозакрученные вихри) дает возможность более гибкого представления этой информации, напоминающего нейронные сети в мозге.

Первичные поля кручения носят разные названия: поле сознания, информационное поле, единое поле, торсионное поле.

Отметим ряд необычных свойств первичных торсионных полей: способность сохранять и переносить информацию без затрат энергии (импликативная связь);

скорость передачи информации не ограничена скоростью света;

знаковое взаимодействие торсионных полей (инерционов) отличается от знакового взаимодействия в электромагнетизме. Структуры, имеющие одинаковое направление закрутки RR и LL , притягиваются, а противоположно закрученные RL и RL отталкиваются;

информация может распространяться как в будущее, так и в прошлое;

в простейшем случае топология торсионных полей имеет конусообразную структуру [71].

Вернемся к рождению частиц на уровне физического вакуума. Происходит рождение частиц как с положительной m^+ , так и с отрицательной массой m^- , и закон сохранения массы приобретает вид

$$m^+ + m^- = 0.$$

Этот процесс соответствует мирам с правой и левой материей. Положительные массы взаимно притягиваются и образуют наблюдаемые во Вселенной Галактики, отрицательные массы взаимно отталкиваются, образуя равномерный фон плотностью $\rho^- \approx 10^{-30}$ г/см³, ρ^+ имеет тот же порядок. Поэтому полная средняя плотность вещества в вакууме до и после рождения всегда равна нулю.

3.5. Материя, информация и сознание

Итак, первичное торсионное поле – безэнергетическое возбуждение абсолютного вакуума, возбуждение без массы и заряда, но обладающее спином и способное взаимодействовать. Как уже указывалось, такие поля порождают материю, и в то же время они представляют собой информационное поле, содержащее информацию о всех возможных событиях в прошлом, настоящем и будущем. Можно предположить, что происходит развитие этого мира, его непрерывное усложнение согласно законам синергетики.

Здесь рождаются картины мира событий, знания обо “всем и вся”, законы управления, которые направляют возникновение материи из вакуума, ее развитие в проявленной форме, а также взаимодействия материи (*M*) и информационного поля (*I*): $M \rightleftharpoons I$. В процессе взаимодействия $M \rightleftharpoons I$ возникают устойчивые полевые образования – мыслеформы.

Можно предположить, что мыслеформы обладают свойством целостности, т. е. рождаются как неделимая система и проявляют себя как единое целое. Мыслеформы – своего рода визитная карточка конкретного материального объекта в структуре информационного поля. На рис. 2 представлена схема этих процессов. Все материальное (*M*) и идеальное (*I*) погружено в абсолютное “ничто”, в котором потенциально, а затем проявлено существует первичное торсионное поле.



Рис. 2. Классификация объектов реальности

Последнее начинает синергетически развиваться и создавать богатое разнообразие картин мира (мыслеформы), а также рождается материальный мир. Г. И. Шипов называет взаимодействие материи с информационным полем *сознанием*, т. е. мыслеформы являются продуктом сознания.

Здесь проявляется основное качество сознания, способного по определению выделять себя из окружающего мира. Из этого следует, что любая материя обладает сознанием, и чем выше степень взаимодействия $M \leftrightarrow I$, тем выше сознание материи. На Земле наиболее активно этот процесс происходит посредством головного мозга Человека, т. е. человеческое сознание способно подключаться к первичному полю и через него воздействовать на “грубые” уровни реальности – плазму, газ, жидкости, твердые тела. Возможно, в вакууме существуют точки бифуркации, в которых все уровни реальности проявляются одновременно виртуальным образом, и незначительное на них воздействие “полем сознания” приводит к рождению из вакуума той или иной реальности.

3.6. О проблеме мирового разума

Ранее были отмечены аналогии между спиновыми стеклами и нейронными сетями: каждый нейрон связан со многими нейронами, а при дальнем действии в спиновых стеклах каждый спин связан сразу со многими другими спинами. Иными словами, спиновое стекло представляет собой систему, в которой возможны пространственные спиновые конфигурации, порождающие торсионное поле. В то же время внешнее торсионное поле может формировать пространственные конфигурации в спиновом стекле.

Построенная модель позволяет предположить, что каждому спину сознания соответствует своя спиновая структура в мозге, которая приводит к соответствующему торсионному излучению. Отсюда следует, что концепция торсионных полей позволяет на строгой физической основе подойти к объяснению феноменологии парапсихологии и экстрасенсорики. Кроме того, возможно соотнести Сознанию и Мышлению их материальный носитель в виде торсионных полей.

Напомним в сжатой форме изложенные ранее предположения:

к четырем фундаментальным взаимодействиям возможно добавить пятое – спинорные взаимодействия (торсионные поля, кручение);

спиновые взаимодействия приводят к определенной картине распределения спинов в физическом вакууме, который можно рассматривать как хранитель информации;

через физический вакуум осуществляется и передача информации благодаря изменению его фазового состояния или конфигурации спинового поля;

предположение о существовании и сохранении информационного отображения как дополнения ко всему телесно возникающему и преходящему эти предположения позволяют сделать следующий шаг в проблеме мирового Разума и рассматривать Вселенную как гигантский компьютер с бесконечной памятью, с индикаторами бесконечных размеров в условиях неограниченного времени. Можно признать, что в недрах этого устройства содержится “бесконечный свод истин”, это своего рода “коллективное сознание”, к которому в той или иной степени могут иметь доступ отдельные люди. Эти утверждения коррелируют с гипотезой проф. А. А. Силина [56].

Если сознание оператора имеет спиновую природу, проявляющуюся через торсионные поля, то в принципе оператор имеет возможность подключаться к процессору торсионной ЭВМ без трансляционной периферии путем прямого взаимодействия с центральным процессором через канал торсионного обмена информацией.

Представление о физической природе Сознания и Мышления как спиновых поляризационных состояниях физического вакуума и составляет также сущность высказанной А. Е. Акимовым концепции, названной им EGS-концепцией [3,4].

Итак, в соответствии с изложенными взглядами Сознание и Мышление, а в пределе Всемирный Разум представлены в физическом вакууме не абстрактно, а через конкретную физическую сущность – торсионные поля, как спиновые поляризационные состояния физического вакуума.

Такая картина Природы лишает смысла вопрос о том, что первично: Материя или Сознание, так как эти разные ипостаси единой сущности и по своей природе они неделимы.

Рассмотрим Вселенную как целостную систему: вся она пронизана физическим вакуумом, представляющим спиновую систему и обладающей свойствами голограммы. Это уже позволяет обсуждать квантовый подход к проблеме Вселенной как единому целому. Если принять предположение о торсионной (спиновой) основе Вселенной как СуперЭВМ

и вспомнить концепцию торсионной природы Сознания, то можно представить Сознание как органическую часть СуперЭВМ (Вселенной), встроенную в нее наиболее естественным образом. Построим цепочку терминов, в данном случае рассматриваемых как синонимы: “мир идей” Платона, “саморазвивающийся дух” Гегеля, “коллективное бессознательное” К. Юнга, “абсолют” И. Ньютона, “семантическую вселенную” В. Налимова, “ноосферу” В. Вернадского, “СуперЭВМ” Р. Пенроуза.

Все эти термины можно объединить родовым понятием Всемирный Разум, или Всевышний, или Бог [3, 4]. Эти идеи с той или иной степенью разработанности все чаще встречаются в печати. Рассуждениям на близкую тему посвящена изданная в 1989 г. книга профессора Оксфордского университета Р. Пенроуза [77]. Возможно ли, спрашивает Пенроуз, смоделировать человеческое сознание?

Далее приводится следующая цепочка рассуждений: компьютеру для работы нужна программа; задача, которую он решает, должна быть представлена как последовательность конечного числа элементарных задач. Но такое ограничение неприемлемо, если речь идет о тех задачах, где работает не просто логика, а нечто, называемое озарением, интуицией. Пусть, предполагает Р. Пенроуз, в память совершенной ЭВМ внесено все, что в свое время знал М. Фарадей об электричестве и магнетизме. Можно ли надеяться, что спустя конечное время на дисплее появятся уравнения Максвелла? Достаточны ли законы физики для понимания сознания и мышления?

3.7. Трансцендентальная медитация

Из рассмотренной концепции следует соотношение таких философских противоположностей, как материальное и идеальное, объективное и субъективное и т. д. Приведенная схема объясняет возможность прямого слияния сознающего ума с полем сознания. Процесс такого слияния был известен, например в Индии, уже несколько тысяч лет назад как *медитация* и являлся методом познания в древней науке – Аюрведе. В настоящее время техникой медитации владеют многие люди, и существуют учреждения, где изучаются опыт и технология этого процесса [71].

Например, в США с 1972 г. функционирует Международный Институт по практическому применению в медицине, науке, экологии и социологии так называемой *трансцендентальной медитации* (ТМ). Институт был основан английским физиком и философом М. Махариши, а в вось-

мидесятые годы физический факультет института возглавил известный физик-теоретик профессор Д. Хагелин, специалист по супер-струнам. Д. Хагелин утверждает, что технология единого поля Махариши открывает человеческое сознание к прямому опыту путем слияния сознающего ума с единым полем – полем сознания, определяющим все законы природы. Конечная цель ТМ-программы состоит в поднятии человеческого разума людей на уровень единого поля. Тогда Человечество начнет жить, по мнению авторов технологии Махариши, в соответствии с законами Природы. Судя по публикациям, реализация ряда ТМ-программ приводит к положительным результатам [76].

4.1. Информационно-энергетическое пространство

Отличие живого от неживого – до сих пор предмет дискуссий. Хотя, видимо, не было ученого, который бы не задумывался об этом. Не выдерживает критики кибернетическое определение жизни: система живая, если в ней закладывается передаваемая по наследству информация, даже претерпевшая изменение информация также наследуется. Нетрудно показать, что такому определению удовлетворяет и процесс роста кристаллов. Традиционные указания об открытости, неравновесности, нелинейности, самоорганизации, негэнтропийности и синергизме недостаточны для характеристики живого.

Оригинальное представление о Духовном мире изложил в ряде своих работ московский профессор, доктор технических наук В. Н. Волченко. Их основа связана с понятием *информационно-энергетического* (ИЭ) пространства Вселенной. Предлагаемая модель ИЭ-пространства на плоскости представляется в координатах: информация I , энергия E и витальность $V = I/E$. Ранжируя все системы Вселенной по оси роста витальности от неживых (витальность близка к нулю) к живым (витальность стремится к бесконечности, а энергия – к нулю), получаем диаграмму ИЭ-пространства Универсума. При этом рост витальности связан не только с количеством, но и с качеством информации и приводит к росту сложности систем.

Это означает, что происходит совершенствование косного вещества и его переход к живым системам и к наиболее организованной его форме – к человеку. Следовательно, ось витальности направлена к уменьшению энтропии, это – стрела жизни. Параллельно, по другой “стреле времени”, идет рост энтропии для косного вещества. Единицу измерения энергетичности примем $\text{Вт}/\text{см}^3$ (или $\text{Вт}/\text{см}^2$), удельной информативности – $\text{бит}/(\text{см}^3\text{с})$ (или $\text{бит}/(\text{г}\cdot\text{с})$).

Левый верхний угол диаграммы соответствует высокой энергетичности (до $10 \text{ Вт}/\text{см}^3$) при малой информативности ($10 \text{ бит}/\text{с}$), что соответствует плазменным процессам. Для оценки пределов информативно-

сти В. Н. Волченко предлагает использовать так называемый предел Бреммермана для гипотетического суперкомпьютера на квантовых переходах и электронных уровнях атомов. Он примерно соответствует 10^{93} битам.

Расчеты показывают, что суперкомпьютер, обладающий емкостью 10^{93} бит, должен иметь массу и время жизни, сравнимые с массой и временем жизни Земли. При этих расчетах в качестве информационной ячейки использовался каждый атомный уровень в атомах, образующих вещество Земли.

Принимая во внимание эзотерические модели строения мира, В. Н. Волченко последовательно рассматривает Царство минералов, растений, животных и Человека, а от него переходит к информационным полям тонких миров. Для всех этих систем приводятся оценки энергетичности и информативности, на базе которых и построен рис. 3.

Для неживых систем, как видно из этого рисунка, характерны большие значения энергии и малые информативности. Наоборот, живые системы имеют относительно малую энергию и высокую степень информативности. Например, лазерная технология дает плотности мощности порядка $10^{10} - 10^{20}$ Вт/см², причем информативность этих технологий невелика $10 - 100$ бит/(г·с).

Для живых систем характерны высокая удельная информативность и малые удельные энергии. Можно предположить, что живые системы, обладающие очень высокой удельной информативностью и ничтожно малой удельной энергией, могут переходить в тонкоматериальную (или



Рис. 3. Диаграмма-модель информационно-энергетического пространства и витальности Вселенной

духовную) область жизни, при которой грубая материальная оболочка отсутствует, т. е. витальность V является формализованной характеристикой духовности.

В тонком мире энергия E близка к нулю, а информация стремится к бесконечности. Ее теоретически достижимый предел $I > 10^{142}$ бит/(г·с). Это значение получено исходя из наименьших мыслимых в современной физике так называемых планковских размеров (длины 10^{-33} см, время 10^{-43} с).

Из диаграммы видно, что неживые системы имеют так называемые плотные тела в твердом, жидком и газообразном состоянии. Но живые системы, кроме плотного тела, должны содержать высокоразвитые информационные составляющие. Наука делает настойчивые попытки разобраться в последних. Вернемся к рис. 3 и отметим, что зависимость $E(V)$ соответствует некоторой гиперболической кривой, в то же время информативность $I(V)$ линейно изменяется с ростом витальности V . В IEV -пространстве можно выделить характерные точки (области), в которых происходят некие преобразования (ИЭ-преобразования), назовем их точками сингулярности. Выделим характерные точки сингулярности: это α - и Ω -точки, отвечающие началу и концу цикла развития; далее – β -границы – переход от косного к живому веществу; γ -барьер – граница между вещественным и тонким (информационным) миром.

В области β -сингулярности реализуется переход от косного к живому. В терминах синергетики β -барьер можно рассматривать как область бифуркации, после прохождения которой аттрактор косного преобразуется в аттрактор живого вещества. Это преобразование носит ИЭ-характер. Например, вирус (неживая упорядоченная структура – квазикристалл) превращается в активный живой вирус, попадая в живую клетку. Или некий молекулярный ансамбль неживого вещества вдруг приобретает новые свойства, некую “живую” силу. Пороговое состояние жизнь – не жизнь составляет в этом случае загадку. Итак, в β -барьере приобретает информация о том, как стать живой ранее неживой системе.

Можно представить, что γ -барьер также выполняет аналогичную роль, а именно: сознание человека входит в контакт с сознанием тонкого мира, проникая в этот мир через некий γ -барьер.

Более подробная картина развития Универсума от точки a к точке Ω рассмотрена в ряде работ В. Н. Волченко [13, 15].

4.2. О соотношении между генотипом и фенотипом

При решении проблемы жизни И. З. Цехмистро делает попытку распространить тот же методологический подход, что и при решении проблемы сознания [67]. Рассмотрим соотношения между генотипом и фенотипом. Здесь теория информации не приводит к успеху: по остроумному замечанию К. Уолдингтона, кролик, бегущий по полю, содержит большее количество разнообразия, чем только что оплодотворенная кроличья яйцеклетка [59]. Приводится такая аналогия: пусть генотип – система аксиом, например Евклида, а фенотип – учебник евклидовой геометрии. Теория информации не в состоянии описать процесс перехода от системы аксиом к разнообразным и богатым следствиям. Недостает того решающего управляющего процесса, который на стадии генотипа делает яйцеклетку чем-то большим, чем набор инструкций. Процесс превращения аксиом в учебник евклидовой геометрии так же загадочен и может, как полагает И. З. Цехмистро, например, быть объяснен нарушением равновесия в системе знания.

Это нарушение, возможно, составляют возникающие вопросы и далее построенные на основе аксиом ответы. Ведь из одной и той же системы аксиом могут быть созданы разные геометрии Евклида, но все они будут принадлежать к единой популяции евклидовой геометрии. Изменение в генотипе, например постулата о параллельных прямых, введет к скачкообразному появлению “мутанта” – неевклидовой геометрии.

Существует предположение, что сущность как мыслительного, так и жизненного процессов связаны с появлением специфической неустойчивости исходного состояния. Для мыслительного процесса – это вопросы, а для жизненного – нарушение под влиянием различных причин метастабильности клетки.

Ответы на вопросы или переход в стабильное состояние клетки, наверное, как-то связаны с имплицативным характером взаимодействия в живом объекте. Он приводит в действие некоторый управляющий процесс, способный к использованию информации; по мнению И. З. Цехмистро, этот процесс и есть сама жизнь. Отметим еще раз, что при этом проявляется свойство целостности в поведении нервной системы и это свойство имеет не вещественно-энергетическую, а функциональную имплицативную природу.

Проф. А. А. Силин обращает внимание на несоответствие между ограниченной информационной емкостью отдельной клетки организма

и ее способностью хранить в себе гигантскую информацию о данной особи, включая и такую сверхсложную систему, как мозг человека. Информационный разрыв достигает 15 порядков. На самом деле “информационный портрет” раз возникшего генотипа хранится уже вечно в его информационном отображении и тиражируется затем с его помощью. Поразительно, что при передаче его из поколения в поколение не происходит накопления ошибок, хотя они и неизбежны при копировании каждой клетки из собственной генетической матрицы. Материнская клетка содержит ограниченный запас информации и играет роль ключа, открывающего доступ к информационному отображению. Мутации могут отлаиваться и закрепляться, так происходит эволюция самого генотипа.

5.1. Универсальный эволюционизм

При создании картины мира возникает необходимость опираться на научные дисциплины интегрального характера. Последние должны охватывать объекты и субъекты косного (физического), живого (биологического) миров и социума. В 1980-х гг. возникла наука, получившая название *синергетики* [29, 47, 51, 64]. Последнее в переводе с греческого означает совместное кооперативное действие.

Синергетика носит интегрирующий характер и объединяет общими законами такие разные области наук, как физика, химия, биология, психология, социальные науки, астрономия, философия и т.д. В частности, синергетика впервые сформулировала универсальные законы эволюции, справедливые одновременно и для физического (косного) мира, и для биологического (живого), и для социума.

Синергетику можно определить по-разному, например:
наука о самоорганизации физических, биологических и социальных систем;

наука о неустойчивых состояниях, предшествующих катастрофе, и их дальнейшей эволюции (теория катастроф);

наука об универсальных законах эволюции в Природе.

Проанализируем, как смотрела наука XIX и первой половины XX в. на эти проблемы. Косный мир эволюционировал согласно второму началу термодинамики, т. е. его развитие сопровождалось ростом энтропии, что приводило к выравниванию всех градиентов в Природе. Иными словами, выравнивались температуры, давления, энергии и так далее, и косный мир необратимо следовал к состоянию равновесия, т. е. к серому однородному хаосу.

Опыт показывает, что развитие живого мира подчиняется прямо противоположным законам, а именно: энтропия может падать, что приводит к росту порядка, разнообразию форм, непрерывному обогащению живого мира.

Большая неясность существует во взглядах на эволюцию социума, диапазон которой слишком велик – от фатальной гибели социума до его совершенства и слияния с божественной сущностью. Естественно пред-

положить, что в единой Природе должны соблюдаться единые законы эволюции. Синергетика пытается сформулировать эти законы.

5.2. Термодинамика изолированных и открытых систем. Энтропия

В термодинамике различают системы *изолированные* и *открытые*. В изолированных системах нет обмена системы с окружающим миром ни веществом, ни энергией; в открытых системах напротив происходит обмен с окружающей средой энергией и веществом, а также информацией. Важнейшим понятием в термодинамике является энтропия, изменение ΔS которой определяется как отношение изменения энергии ΔQ в системе к ее абсолютной температуре T , т. е. $\Delta S = \Delta Q/T$ Дж/К. Развитие этого понятия позволило Л. Больцману в конце XIX в. написать знаменитую формулу [29]

$$S = k \ln(P), \quad (1)$$

где $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Здесь S – энтропия системы, а P – статистическое состояние системы, т. е. число способов, которыми можно осуществить данное состояние. Статистическое состояние $P = 1/w_i$ системы может быть выражено через вероятность $w_i = N_i/N$ появления состояния i . Здесь N – число всех возможных состояний, N_i – число состояний i . Тогда формула (1) примет вид [29]

$$S = -kN \sum_{i=1}^M w_i \log_2 w_i, \quad (2)$$

где M – число возможных состояний, $\log_2 w_i$ – логарифм с основанием 2, связь между $\log_2 w_i$ и натуральным логарифмом $\ln w_i$ следующая: $\log_2 w_i = \ln w_i / \ln 2$.

Представим формулу (1) в виде

$$P = e^{S/k} \quad (3)$$

и обратим внимание на то, что статистическое состояние системы экспоненциально растет с ростом энтропии. Иными словами, менее упорядоченное состояние (большой хаос) имеет больший статистический вес, т. е. оно может быть реализовано большим числом способов. Чем больше статистический вес, тем больше энтропия. Следовательно, энтропия – мера неупорядоченности системы, мера хаоса. Итак, любая изолиро-

ванная система стремится к росту энтропии. В этом состоит *второе начало термодинамики*.

Теперь рассмотрим поведение открытых систем. Изменение энтропии dS такой системы складывается из внутренних изменений энтропии $d_i S$ и ее притоком или оттоком в системе $d_e S$ из-за обмена энергией и веществом с окружающей средой, т. е.

$$dS = d_i S + d_e S. \quad (4)$$

Знак производства энтропии всегда $d_i S \geq 0$, знак $d_e S$ может быть положительным (приток энтропии) $d_e S > 0$ или отрицательным $d_e S < 0$ (отток энтропии). Легко показать из формулы (4), что возможен случай, когда параметры в этой формуле $d_e S < 0$, $|d_e S| > d_i S$ и изменение энтропии $dS = d_i S + d_e S < 0$, будет меньше нуля: энтропия может уменьшаться, или показана принципиальная возможность спонтанного развития событий от хаоса к порядку. Этот вывод принципиально нов и является основой синергетики.

5.3. Мера структурного разнообразия

В 1948 г. американский инженер-связист Клод Шенон предложил ввести меру количества информации с помощью статистической формулы энтропии Больцмана (2). Введенная Больцманом знаменитая формула пережила второе рождение, а сама теория информации приобрела серьезную основу. Рассмотрим более подробно проблему информации. Это понятие трактуется обычно как “сведения”. Интуитивно люди чувствовали важность этого параметра, но не могли придать ему научную основу.

Да и в настоящее время вокруг этого понятия идут споры.

Разные исследователи вкладывают различный смысл в этот термин – от всеохватывающего взгляда типа “все законы физики можно воспринимать как информацию, заложенную в вещество природой”, до утверждения академика Н. Н. Моисеева, что это понятие историческое. Необходимость его введения проявляется на тех этапах развития материального мира, когда возникает живая природа и общество, а у людей потребность изучать целенаправленные действия, процедуру принятия решений при изменении внешних условий и т. п. Во всех остальных случаях, по мнению Н. Н. Моисеева, можно обойтись без термина “информация” и протекающие процессы описывать с помощью законов физики и химии.

Существует классическое определение информации, сформулированное У. Эшби: *информация – мера структурного разнообразия*. Подчеркнем, что это – мера не просто разнообразия, а структурного разнообразия, что указывает на связь данного понятия со структурой, т. е. с каким-то порядком.

Известно, что структура больших систем определяется их функциональным назначением. Другими словами, просматривается связь понятий: информация – функциональное назначение – порядок. Эти интуитивные соображения становятся более четкими при анализе энтропии и информации. Если энтропия есть количественная мера беспорядка, то возникает мысль рассматривать информацию или связанный с ней иной параметр как количественную меру порядка.

Рассмотрим пример. При бросании монеты выпадает орел или решка это определенная информация о результатах бросания. При бросании кости получаем информацию о выпадении определенного количества очков (например, трех). В каком случае мы получаем больше информации?

Вероятность выпадения герба равна $w = 1/2$, вероятность выпадения трех очков из шести – $w = 1/6$. Реализация менее вероятного события дает больше информации: чем больше неопределенность до получения сообщения о событии (бросания монеты, кости), тем большее количество информации поступает при получении сообщения. Параметр P связан с числом равновероятных возможностей – для монеты $P = 2$, для кости $P = 6$.

При бросании двух костей получаем вдвое больше информации, чем при бросании одной кости: информация независимых сообщений аддитивна, а числа равновероятных возможностей перемножаются. Значит, если имеется два набора равновероятных событий P_1 и P_2 , то полное число событий

$$P = P_1 \times P_2, \quad (5)$$

а количество информации I складывается, т. е.

$$I(P) = I(P_1 \times P_2) = I(P_1) + I(P_2). \quad (6)$$

Известно, что правилам (5) и (6) подчиняются логарифмические функции, т. е. зависимость количества информации I от числа равновероятных событий должна иметь вид

$$I = A \log P,$$

где постоянная A и основание логарифма могут быть выбраны по соглашению. В теории информации условились полагать $A = 1$, а основание логарифма двум, т. е.

$$I = \log_2 P. \quad (7)$$

При бросании монеты получаем информацию о двух возможностях (орел или решка), которую примем за единицу информации $I = 1$

$$\log_2 2 = 1 \text{ бит.} \quad (8)$$

Бит – двоичная единица информации (binary digit), она оперирует двумя возможностями: да и нет. Числа в двоичной системе записываются последовательностью нулей и единиц.

Подобный подход к количественному выражению информации далеко не универсален, поскольку принятые единицы не учитывают таких важных свойств информации, как ее ценность и смысл. Абстрагирование от конкретных свойств информации (смысл, ее ценность) о реальных объектах, как в дальнейшем выяснилось, позволило выявить общие закономерности информации. Предложенные Шеноном для измерения количества информации единицы (биты) пригодны для оценки любых сообщений (рождение ребенка, результаты спортивного матча и т. д.). Определения смысла и ценности информации субъективны, а предложенная Шеноном мера информации объективна и поэтому пригодна для исследования всех видов информационных процессов независимо от “вкусов” потребителя информации.

Пользуясь формулами Больцмана (1) и (2) и определением понятия информации (7) можно вывести выражение для так называемой *информационной энтропии*

$$I = -N \sum_{i=1}^M w_i \log_2 w_i. \quad (9)$$

Здесь N – число всех возможных состояний системы, а M – число возможных состояний; w_i – вероятность появления i -го состояния, $w_i = N_i/N$; \log_2 – логарифм с основанием 2.

Сравним выражение (9) для информационной энтропии с выражением для термодинамической энтропии

$$S = k \ln(P) = -kN \sum_{i=1}^M w_i \log_2 w_i.$$

Они отличаются множителем k – постоянной Больцмана.

С помощью формулы (9) можно проводить различные оценки количества информации. Например, оценивать информативность текста. Для этого проделывают простой опыт: на 32 карточках выписывают все буквы русского алфавита, потом карточки перемешивают, извлекают их наугад и записывают выбранную букву. Затем возвращают карточку с этой буквой обратно в коробку, перемешивают, снова извлекают карту. Проведя такую процедуру раз 30 – 40 получают записанный набор букв. Чередование букв беспорядочно, хаотично, энтропия получившегося текста велика, так как вероятность w_i извлечения любой i буквы одинакова, то

$$w_A = w_B = \dots = w_Y = 1/32 .$$

Аналогично рассчитывается и интервал между словами в виде пустой карточки, вероятность его появления также принимается равной $1/32$. Энтропия $I_i = I/N$ появления каждой следующей буквы в тексте подсчитывается по формуле (9).

Если полная информационная энтропия текста, состоящего из M букв, равна I , то на одну букву текста приходится информационная энтропия

$$I_i = I/N = - \sum_{i=1}^M w_i \log_2 w_i . \quad (10)$$

По этой формуле подсчитывается энтропия полученного текста

$$I_0 = -(w_A \log_2 w_A + w_B \log_2 w_B + \dots + w_Y \log_2 w_Y)$$

Если вероятности появления букв одинаковы $w_A = w_B = \dots = w_Y$, то получаем информационную энтропию I_0 , приблизительно равную 5 бит.

В реальных текстах частота появления каждой буквы и интервала различны. Существуют данные о частотах появления букв в текстах на русском или других языках. С учетом этой особенности языка проведем второй опыт с карточками: в коробку положим не 32 карточки, а больше, т. е. пропорционально вероятности появления букв. Например, на карточку с буквой Ф, $w_\phi = 0,002$, приходится 45 карточек с буквой О, $w_o = 0,090$.

В результате появится иной более упорядоченный набор букв, информационная энтропия будет меньше I_1 и приблизительно равна 4,35 бит. Опыт следует еще усложнить – учитывать не только частоты появления отдельных букв, но также их сочетаний (парных, двойных), что приведет к дальнейшему уменьшению энтропии текста I_2, I_3 и т. д.

Последовательности значений информационной энтропии при учете все более протяженной корреляции для русского языка можно представить следующей таблицей:

I_0	I_1	I_2	I_3	...	I_∞
5,00	4,35	3,52	3,01	...	1

Из нее следует, что при переходе от случайного набора букв к фразам, учитывающим всевозможные корреляции и правила грамматики, информационная энтропия уменьшается примерно в 5 раз. Разница между энтропией реального текста $I_\infty = 1$ бит/букву и максимальной энтропией фразы $I_{\max} = I_0 = 5$ бит/букву и есть количество информации, содержащейся в правилах. Язык характеризуется избыточностью информации. Последнюю определяют по формуле

$$R = 1 - I_\infty / I_0 = 1 - I_n / I_0,$$

где I_n – информационная энтропия при n -ом уровне корреляций. Для русского языка избыточность для корреляций $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ составляет

R_0	R_1	R_2	R_3	...	R_∞
0	0,13	0,30	0,40	...	0,50

Наш язык – это гибкая, подвижная легко адаптирующаяся в различных условиях система. В языке существует определенная доля непредсказуемости, доля “энтропии”. Обозначим через ΔI_n разность между энтропией реального текста $I_\infty = 1$ бит/букву и максимальной энтропией $I_0 = 5$ бит/букву, т. е.

$$\Delta I_n = I_0 - I_\infty = 5 - 1 = 4 \text{ бит/букву.}$$

Это и есть количество информации, содержащейся в грамматических и фонетических правилах, которым подчиняются реальные тексты. Обозначим через G коэффициент стохастичности, равный

$$G = I_\infty / (I_0 - I_\infty) = 1/4 = 0,25.$$

Итак, для обычного текста $G = 0,25$, а текст, состоящий из одной какой-нибудь буквы, например, “А” обладает нулевой энтропией, т. е. $I_\infty = 0$, а $G = 0$. Текст с максимальной энтропией $\Delta I = I_0 - I_\infty = 0$ не подчиняется правилам и $G = \infty$. При $G = 0$ ничего нового сообщить нельзя, при $G = \infty$ невозможно ничего понять, так как обрушивается поток слов, оп-

тимальное соотношение непредсказуемости (энтропийности) и детерминации (правил) $G = 0,25$. Это результат длительной эволюции языка.

Исследование на энтропийность сочетания звуков в музыкальных произведениях выявили оптимальное соотношение детерминированности и стохастичности, и оно также $G = 0,25$. Аналогичное положение соблюдается в живописи. Если картина несет в себе строгие классические законы, то их G близко к 0. Напротив, в абстрактных произведениях G возрастает, и здесь невозможно уловить смысл.

В заключение заметим, что для реальных случаев коэффициент G определить очень сложно, можно говорить только о тенденциях (тяготению $G = 0$ или $G = \infty$), окончательный суд выносят на интуитивном уровне эксперты.

Соотношение стохастичности и детерминизма можно усмотреть в правиле *золотого сечения*, или *правиле гармонии*. В древности *гармония* понималась как всеобщий закон Природы. Но уровень знаний ни тогда, ни сейчас не позволяет дать точную формулировку закона. Возможно, влияла потребность на всеобщий закон Природы, который мог бы связать в единое целое всю Природу как живую, так и неживую, искусство, социальные процессы и т. д. Такой взгляд возвращает нас к идеям Пифагора, считавшего, что мир есть гармония и ритмика.

Проявление гармонии связано с законом золотого сечения – закона пропорциональной связи целого и составляющих его частей. Классический пример золотого сечения – деление отрезка в среднепропорциональном отношении, когда целое $(a + b)$ так относится к большей своей части a , как большая часть к меньшей b :

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}.$$

Решение этой задачи сводится к решению уравнения

$$x^2 - x - 1 = 0, \text{ где } x = a/b.$$

Очевидно, что его корни определяются равенствами

$$x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618, \quad x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} = -0,618.$$

Открытие свойств золотого сечения относится к цивилизациям Древнего Востока (Египет, Индия). В эпоху Ренессанса это отношение именовали Божественной пропорцией, Леонардо да Винчи дает ему имя золо-

того сечения. Исследователи, изучая уникальные особенности золотого сечения, находили его в строении музыкальных произведений, архитектуре, ботанике и других областях и придавали ему значение критерия красоты и гармоничности.

Ранее рассматривалось отношение стохастичности и детерминизма на основании теории информации. Мы упоминали о том, что рассуждения о коэффициенте стохастичности применимы ко многим явлениям социальной жизни – к архитектуре городов, феномену моды, к психике человека и т. д.

Психический комфорт, ощущение счастья, по-видимому, определяются тем, насколько условия жизни индивидуума соответствуют потребностям его психики. Последняя, как заложена в нем от природы, так и сформирована воспитанием и может также характеризоваться критерием G . Натуре человека вредно как чрезмерное бравирование спонтанностью (оригинальничанье), так и излишняя детерминированность, подчинение требованиям выгоды и удобства. Высокая психическая спонтанность приводит к нравственной неустойчивости, беспокойству, лишает способности к сосредоточенной работе. Чрезмерно детерминированная психика убивает творческое начало, лишает артистизма. Наверное, должен сформироваться в любой ситуации оптимальный коэффициент стохастичности $G_{\text{опт}} > H$. На всех уровнях организации – в косной, живой и социальной природе.

С учетом правила золотого сечения можно рекомендовать ориентироваться на $G_{\text{опт}} = 0,62$, т. е. детерминированность должна составлять примерно 62%, а стохастичность – 38%. Это должно относиться к любым проявлениям жизни, например, можно ответить на вопрос, какое соотношение рыночной (стохастичной) и плановой (детерминированной) экономики необходимо поддерживать для гармоничного развития государства. Или, иными словами, при каком сочетании реализма и абстракционизма произведение художественного творчества будет восприниматься как искусство.

На основании исследования информационных процессов были даны более расплывчатые рекомендации, и речь шла только о тенденции соотношения коэффициента стохастичности к величине $G = 0$ или $G = \infty$.

5.4. Информация – фундаментальная сущность бытия

Выше упоминалось, что свойства информации как фундаментальной сущности бытия были развиты доктором технических наук А. А. Силиным [56], который выдвинул концепцию информационных отображений (ИО). Согласно ей, созданная однажды информация сохраняется вечно и каким-то образом отображается во Вселенной. Иными словами, ИО является дополнением ко всему телесно возникающему: отображения вечны, а их телесные прототипы преходящи. Информационные отображения могут взаимодействовать со всеми остальными ИО Вселенной мгновенно. Данные свойства информации – нетленность и мгновенное распространение – служат гарантом однородности и стабильности Вселенной. Этим объясняется также точность передачи генетической информации, обеспечивающей сохранность генотипов на протяжении сотен миллионов лет. Информация передается из возникшего единого ИО данного генотипа, но будучи нетленной на своем информационном уровне, способна из-за флуктуаций, мутаций к дальнейшему изменению своего телесного прототипа. Но остается вопрос, как осуществляется естественный отбор? А. А. Силин привлекает для решения этого вопроса понятие “странного аттрактора”, как устойчивого состояния, к которому устремляются сильно возбужденные системы.

Это означает, что информация претендует на роль фундаментальной сущности бытия.

5.5. Отрицательная энтропия

Отток энтропии в среду иногда представляют как извлечение из среды *отрицательной энтропии (негэнтропии)*. При отрицательном значении изменения энтропии уменьшается хаос в системе, т. е. в ней начинает возникать структурообразование. Для этого экспорт энтропии должен превысить некоторое критическое значение, т. е. должен возникнуть своего рода энтропийный насос. Итак, в ходе развития неравновесных процессов из их неупорядоченных состояний могут возникать упорядоченные. Такие структуры принято называть диссипативными. Это упорядоченные самоорганизующиеся образования устойчивые относительно малых возмущений.

Неустойчивость при этом означает, что флуктуации перестают быть просто “шумом” и превращаются в фактор, направляющий глобальную

эволюцию системы. То же событие, та же флуктуация могут быть вполне пренебрежимыми, если система устойчива, и стать весьма существенными для неустойчивой системы.

Французский физик Л. Бриллюэн провел совместный анализ термодинамической энтропии S и информационной энтропии X и сформулировал так называемый *негэнтропийный принцип информации*: количество накопленной и сохраненной в структуре информации ΔI равно уменьшению ее энтропии ΔS . Обычно энтропию S измеряют как меру хаоса X вблизи термодинамического равновесия:

$$S = kX, \quad X = \ln P.$$

Из второго начала термодинамики следует безвозвратная потеря качества энергии. Однако реальная эволюция ведет не только к росту беспорядка, но и порядка. Этот процесс связан с переработкой информации. Сопоставим неопределенность с понятием информации, а количество информации – с уменьшением неопределенности. Информационная мера упорядоченности Π равна разности между максимальным X_{\max} и текущим значением X меры хаоса, т. е.

$$\Pi = X_{\max} - X.$$

Иначе говоря, мера хаоса и мера упорядоченности являются взаимодополняющими функциями. Пусть все состояния равновероятны, тогда $X = X_{\max}$ и $\Pi = 0$. При полной упорядоченности, наоборот, $X = 0$ и $\Pi = X_{\max}$, то есть насколько возрастает мера порядка $d\Pi$, настолько же убывает мера хаоса dX , т. е.:

$$dX = -d\Pi \text{ или } X + \Pi = \text{const.}$$

Следовательно, две противоположности – хаос и порядок – находятся в неустойчивом равновесии, а их сумма есть величина постоянная.

Итак, рассеяние энергии в тепло сопровождается возникновением сложных структур, т. е. саморождением порядка из хаоса или производством гигантских объемов информации. И, наоборот, стремление утвердить порядок в системе сопровождается нарастанием хаотических процессов.

Отметим, что неживая природа, действуя бесцельно и безразлично, выбирает вариант, дающий малое количество информации. Осмысленное действие живой природы резко сужает поле выбора. Количество ин-

формации при этом растет во все убыстряющемся темпе и в “оборот” вступает все больше вещества и энергии. Деятельность разумного и духовно развитого человека направлена на повышение упорядоченности окружающей среды. Если его деятельность прекращена, то “слепые” силы природы увеличивают неупорядоченность, они уничтожают следы труда человека. В процессе упорядочивания человек извлекает негэнтропию из окружающей среды, а затем использует ее для конструирования изделий и поддержания жизненных процессов.

Напрашивается вывод о том, что информация – это сложное и не до конца выясненное понятие, которое, наверно, настолько же фундаментально, как и естественнонаучные категории материи, энергии, времени.

Общие принципы эволюции, отмеченные выше, пригодные для косных, живых и социальных систем, можно назвать принципами **универсального эволюционизма**. Последний означает, что, в мире на всех уровнях происходит процесс самоорганизации, т. е. синергетический процесс.

В заключение приведем слова И. Пригожина: “... наш мир это не молчаливый и однообразный мир часового механизма, покинутого старым домовым. Мы живем в открытом технологическом и творческом мире” [47].

5.6. Единство процессов самоорганизации в Природе и Обществе

Картина мира классической науки берет свое начало от лапласовского детерминизма, она исключает случайность как нечто несущественное. Процессы представляются как обратимые во времени, предсказуемые и ретросказуемые на необратимо большие промежутки времени; эволюция рассматривается как процесс, лишенный отклонений. Эта картина выглядит с современных позиций, по замечанию И. Пригожина, почти как “карикатура на эволюцию”. Синергетика создает более богатый образ мира. Она основана на идеях системности и целостности мира, т. е. в ней присутствуют идеи общего закона, общего пути, которому следует мир в целом и человек в нем. Иными словами, в ней рассматриваются **общие законы развития всех уровней, не только материальных, но и духовных, синергетика связывает хаос и порядок.**

В основе схемы эволюции лежат общие закономерности справедливые для косного, живого миров и для общества.

Приведем их в краткой форме [45]:

Вселенная – единая саморазвивающаяся система (“Суперсистема Вселенная”), что позволяет рассматривать все процессы развития как составляющие единого мирового эволюционного процесса;

во всех процессах в этой системе присутствуют случайные факторы, т. е. стохастика и неопределенность пронизывают все этажи этой системы;

в мире господствуют законы отбора, они выделяют из возможных виртуальных состояний допустимые;

во Вселенной властвует наследственность, настоящее и будущее зависят от прошлого.

Последние три утверждения практически совпадают с предложенной Ч. Дарвиным *триадой эволюции*. В последнюю входят **изменчивость, наследственность и отбор**.

Принципы отбора допускают существование бифуркаций, т. е. таких точек на кривой эволюции системы, когда последняя теряет устойчивость и ее развитие может пойти по разным траекториям. Таким образом, возможен переход объекта во множество новых состояний, или эволюция непредсказуема.

5.7. Схема эволюционного процесса

Можно привести практически универсальную схему эволюционного процесса [29, 45] (рис. 4). На начальном этапе развития (отрезок АБ) происходит такое изменение свойств системы, что оно предсказуемо с точностью до случайных флуктуаций, не меняющих характер эволюции. В какой-то момент Б (**точка бифуркации**) внешние воздействия достигают критической величины и параметры системы начинают быстро изменяться; ранее стабильное состояние теряет устойчивость, и возникает возможность разных путей развития.

Среди различных ветвей эволюции после точки бифуркации Б есть траектория (или достаточно узкий коридор траекторий), которая отмечается относительной и сравнительно долгой устойчивостью и как бы притягивает к себе все множество траекторий систем с разными начальными состояниями. Эта траектория носит название *аттрактора*. Последний можно также определить как асимптотический предел (время $t \rightarrow \infty$) решений, на который не оказывают прямого влияния начальные условия.

Из-за вероятностного характера бифуркационных процессов эволюция не может иметь обратного хода. В заключение подчеркнем, что случайность есть творческое, конструктивное начало, способное вывести

систему на аттрактор, на одну из таких структур, которая отвечает внутренней тенденции ее организации.

Математическое описание процессов в таких системах требует применения нелинейных уравнений. Нелинейная среда может сама себя организовывать, но нужна случайность как спусковой механизм.

Приведем важный принцип эволюции систем, который в несколько отличном друг от друга виде сформулировали И. Пригожин и Н. Н. Моисеев: если законы сохранения (материи, энергии, количества движения, момента количества движения) допускают несколько равновесных состояний (решений, траекторий развития), то реализуется состояние, которому отвечает минимальный рост энтропии.

5.8. Новая тенденция в управлении, линейность и нелинейность мира

Известно, что в реальных системах резонансное, хотя и слабое воздействие приводит к большему эффекту, чем сильное, но не согласованное с системой воздействие. Традиционный (“линейный”) взгляд на проблему управления сводится к тому, что чем больше вложишь (энергии, материальных средств, нервов и т. д.), тем больше будет отдача.

Из синергетики следует другой подход к проблеме управления: существует много путей развития системы, но необходимо выйти на аттрактор. Если есть алгоритм выхода на аттрактор, сохраняется время, усилия и т. д. В резонансном воздействии важна не величина, не сила управления, а его правильная организация, “архитектура”. Надо “укалывать” среду в нужное место и время, согласовывать воздействие с собственной структурой системы. Следовать естественности, не насиловать природы вещей – это принцип философии Востока и синергетики. Надо не строить и перестраивать, а выводить, инициировать технические и социальные системы на собственные механизмы развития. Отсюда следует важность тенденций, учет многообразия интересов, устремлений личностей и групп.

В синергетике основное внимание уделяется анализу нелинейных процессов развития. Заметим, что основные результаты в европейской науке были получены для устойчивых систем, находящихся в условиях, близких к равновесию. Такие системы однозначно реагируют на сильные возмущения, возвращаясь к состоянию равновесия. Становление и развитие математического аппарата было приспособлено для обслуживания систем,

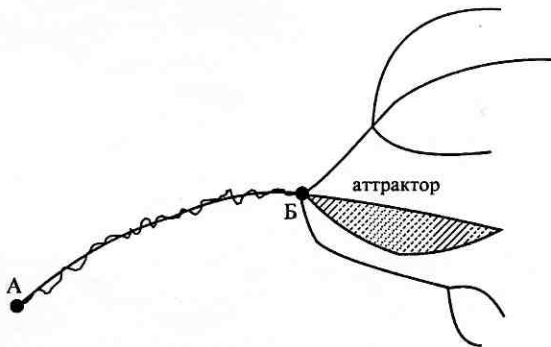


Рис. 4. Схема эволюции

эволюция которых происходит довольно спокойно; в математике господствовали линейные уравнения.

Но если такую систему сильно удалить от состояния равновесия, при обмене ее с окружающей средой энергией, веществом и информацией (открытая система) положение кардинально меняется – мы приходим в иной мир. Там господствует неустойчивость: малейшие флуктуации не гасятся, а начинают расти, образуя новые структуры, возможна перестройка всей системы и ее поведения, т. е. сценарии эволюции становятся неоднозначными. В таких системах возможны согласования, когда частицы как бы устанавливают связь друг с другом на больших расстояниях, значительно превышающих, например, влияние межмолекулярных взаимодействий.

Такое кооперативное согласованное поведение можно встретить в системах, образованных из молекул, клеток, нейронов, социальных групп и т. д. Это приводит к образованию высокоупорядоченных структур из зародышей, находящихся хаотическом состоянии. Исследование процессов эволюции, приводящих к такому состоянию, проводится в синергетике.

Остановимся на термине “система”, в который часто вкладывается разный смысл. Приведем его определение, данное выдающимся русским физиологом П. К. Анохиным: “системой можно назвать только такой комплекс ... компонентов, у которых взаимное действие и взаимоотношение принимают характер **взаимоС**одействия компонентов на получение ... полезного результата”.

В этом определении заложено одно из свойств системы – свойство синергетичности элементов.

6.1. Наука и образование в индустриальном и постиндустриальном обществе

Мир стоит на пороге грандиозных социальных перемен – по существу, мы являемся свидетелями рождения нового цивилизационного уклада, в котором принципиально иной будет сфера труда, управления, образования, досуга. По мнению американского философа и социолога Э. Тоффнера, развитие науки и техники осуществляется волнами; таких волн он насчитывает три – на смену первой волне (аграрная цивилизация) и второй (индустриальная цивилизация) приходит новая, третья по счету, волна, ведущая к созданию сверхиндустриальной цивилизации, которая несет с собой новые институты, отношения, ценности [58]. Грядущий мир будет базироваться на электронике, ЭВМ, космическом производстве, использовании глубин океана и биоиндустрии. Пароль этой цивилизации – информация. Информатизация общества преобразит технологию, политику, образование, семью.

В разные периоды развития цивилизации менялись научные парадигмы, система образования, отношения в обществе. Ниже рассматривается состояние науки и образования в индустриальный и постиндустриальный период, т. е. в период второй и третьей волн. Заметим, что образование играет подчиненную роль по отношению к науке: сложилась однонаправленная зависимость наука → образование → практика. Это вызывает и определенную последовательность изложения материала – от научной парадигмы к образованию.

В патриархальный (аграрный) период цивилизации (первая волна) образованию была присуща индивидуальность. Места обучения были сосредоточены в университетах, философских школах, храмах, монастырях, и применяемый метод образования укладывался в схему “ученик чародея”.

6.2. Индустриальная цивилизация

Начало индустриальной цивилизации связано с периодом расцвета и распространения науки в XV – XX вв. Этот период начался с развития механики XV – XVIII вв., что связано с именами Г. Галилея, И. Кеплера, Н. Коперника и других, а наиболее яркое выражение получил в работах И. Ньютона.

В 1687 г. вышли “Начала” Ньютона, где изложены основные законы механики, закон тяготения (сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния), на основании которого в физику вошло первое фундаментальное взаимодействие – гравитация. Из этих законов был получен ряд важнейших следствий: принцип суперпозиции сил (правило параллелограмма сил), закон сохранения количества движения для замкнутой системы. Ньютон описал механизм сопротивления, испытываемого телом, при его движении в жидкости, т. е. начал изучать сложные вопросы гидродинамики вязкой жидкости. В “Началах” четко изложены взгляды Ньютона на пространство, время, относительное и абсолютное движение. Помимо этого, Ньютон внес свой существенный вклад в области электричества, магнетизма, теории света и цвета. Ньютоном указана основная тенденция современного ему естествознания – “подчинить явления природы законам математики”. В заключение отметим, что с выходом в свет “Начал” слава И. Ньютона стала общепризнанной, его авторитет непререкаем. Как отметил Ф. Энгельс, “...первый период нового естествознания в области неорганического мира заканчивается Ньютоном”.

Итак, модель мира и научная парадигма XVIII в. вкратце сводились к следующим положениям:

материя существует в трехмерном (евклидовом) пространстве и во времени; они независимы друг от друга;

материальный мир имеет четко очерченные границы;

в мире наблюдается линейная причинно-следственная связь. В физике в XVIII в. достаточно полно изучено механическое движение. Триумфом этих взглядов было создание в начале XIX в. французским физиком и математиком П. Лапласом небесной механики.

Отсюда следует, что каждое явление имеет собственную причину и одновременно есть причины других явлений. Причина и следствие образуют цепь, приходящую из прошлого, пронизывающую настоящее и исчезающую в будущем.

Ученые того времени были убеждены, что если задать законы движения (законы Ньютона), начальные координаты и скорости тел, то по-

ведение системы полностью предопределено и известны заранее прошлая и будущая траектории тела. Мир как бы является грандиозным часовым механизмом, который однажды был заведен, и Вселенная развивается по вполне фаталистическим детерминистским законам. В таком мире нет места случайности, а необратимость и вероятность было принято связывать с неполнотой знания.

Научное познание базировалось в этот период на механицизме, рационализме, детерминизме и редукционизме.

Механицизм означает, что все явления природы пытались объяснить или свести к механическим процессам. Принято считать родоначальником рационализма английского философа и общественного деятеля Ф. Бэкона, который провозгласил в начале XVII в. основу научного метода: “приобретенные знания опираются на эксперимент”. Редукционизм предполагал сведение сложных систем к анализу отдельных ее составляющих элементов и их взаимодействий.

Эти принципы оказали определяющее влияние на систему образования, т. е. форму освоения знания, изложение материала, организационных принципов образования [70].

В частности, предполагалось, что человек в этом мире накапливает знания, познает природу, постепенно увеличивая число относительных истин, и двигается по асимптоте к истине абсолютной. Полученные знания обеспечивают господство Человека над Природой.

Такая картина мира сложилась в конце XVIII в. – века Просвещения. Но, как всегда бывает в истории науки, благополучие длилось не очень долго, и на голубом небе науки появились первые облака.

В начале XIX в. в мире начинается промышленная революция. На предприятиях все чаще встречаются паровые машины, которые сулят миру промышленный переворот, так как дают новый мощный источник энергии. Вместо энергии ветра, воды, мускульной силы становится возможным применять энергию паровых машин. Усилиями талантливых инженеров сами машины появились на свет намного раньше науки, описывающей тепловые явления, – термодинамики. Появление последней связано с именем молодого французского инженера Сади Карно, выпустившего в 1824 г. книгу “Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу”. Карно показал, что не все количество тепла может быть превращено в работу, часть его обязательно теряется; было найдено выражение для предельного значения КПД тепловой машины, которое меньше 100%. Таким образом, тепловой ма-

шине присуща некоторая внутренняя неэффективность, которая нашла количественную оценку во втором начале термодинамики.

В дальнейшем немецкий физик Клаузиус в 1864 г. ввел в обиход весьма странную и непонятную величину – энтропию $S = \Delta Q/T$, равную отношению переданного телом тепла ΔQ к его абсолютной температуре T . Физический смысл этой величины был долгое время не ясен, а поведение ее странно, так как она обладала редким свойством только расти. Есть еще лишь одна физическая величина, обладающая подобным свойством, – время.

В конце XIX века австрийский физик Л. Больцман показал, что макроскопическая величина – энтропия – связана с микроскопическим параметром – движением молекул, а последнее стремится перейти от состояний менее вероятных к состояниям более вероятным (еще одна формулировка второго начала термодинамики). А наиболее вероятным состоянием частиц является их равномерное распределение в пространстве.

В этом состояла загадка роста энтропии, но ясность в этом вопросе привела к новой проблеме: если второе начало термодинамики применить ко Вселенной, то оказывается, что Вселенную ожидает тепловая смерть. В этом состоянии в природе исчезают все градиенты (температур, давлений, энергии и т. д.), и она превращается в серый однородный хаос, возможны только некоторые отклонения от такого состояния благодаря флуктуациям.

Этот вывод вызвал целую бурю критики в научном мире, но выводы Больцмана были столь безукоризненны, что долгое время проблема тепловой смерти Вселенной была до конца не выясненной, и, только в конце XX в. она получила свое разрешение, об этом пойдет речь в дальнейшем.

С приходом в физику понятия вероятности пришлось пересмотреть сложившиеся в XVIII в. представления о детерминизме и случайности. Случайность в XIX в. в науку вошла не только из физики, но и из биологии, т. е. из дарвинского учения об эволюции. Из него следует, что эволюция в биологическом мире происходит по схеме изменчивость – отбор – наследственность. Изменчивость во многом определяется случайными явлениями.

В течение XIX в. были достигнуты крупные успехи в изучении явлений электричества, магнетизма, электромагнетизма. Природа этих явлений была изучена группой экспериментаторов (Г. Ом, Ж. Био, Ф. Саваром, А. Ампером, М. Фарадеем) и обобщена английским физиком

Д. Максвеллом в электромагнитной теории поля. В науку вошли представления о новой форме материи и втором фундаментальном (электромагнитном) взаимодействии в Природе. XIX в. замечателен также и в других областях науки, в частности в генетике.

Итак, к концу XIX в. представления о природе значительно расширились, а именно: материя была представлена в двух формах – полевой и корпускулярной, железный детерминизм XVIII в. был значительно смягчен, и случай приобрел статус научной категории.

6.3. Возникновение постиндустриальной цивилизации

В XX в. естествоиспытателей ждали сюрпризы, которые вошли в историю как научная революция. Трудности возникли при попытке объяснить тепловое излучение нагретого тела – это явление было тщательно изучено экспериментаторами, но никак не поддавалось теоретическому описанию. Для решения этой задачи немецкий физик М. Планк в 1900 г. ввел гипотезу о квантах энергии, т. е. предположил, что энергия не может передаваться непрерывно какими угодно долями, а только вполне определенными порциями – квантами энергии. Эта гипотеза противоречила господствующим представлениям, казалась дикой, но сравнительно быстро вошла в обиход физиков, нашла блестящее экспериментальное подтверждение и легла в основу нового направления физики – квантовой физики.

В это же время благодаря трудам немецкого физика А. Эйнштейна были созданы общая и специальная теории относительности, согласно которой три основных параметра природы – материя, пространство и время – не независимые элементы, как считали в XVIII и XIX вв., а взаимозависимые.

Теория относительности и квантовая физика составили существо новой физики, нового взгляда на мир.

В начале XX в. в физике были сделаны новые открытия, в том числе расширилось число фундаментальных взаимодействий: наряду с известными дальнедействующими взаимодействиями – электромагнитным и гравитационным – стали известны два короткодействующих взаимодействия – сильное и слабое. Американский специалист в области связи К. Шеннон предложил и развил теорию информации, усилиями американского физика Н. Винера возникла новая наука – кибернетика. Оше-

ломляющие открытия были сделаны в биологии. Вслед за наукой удивительные изменения произошли в технике, медицине и т. д.

Человечество пришло к миру, в котором вошли в быт атомная энергетика, космическая и ракетная техника, кибернетика, лазер, компьютер, чудеса современной химии, бактериологии и биологии.

В середине XX в. произошло еще одно событие, последствия которого пока только осмысливаются: дальнейшее развитие термодинамики привело к появлению термодинамики открытых систем, или неравновесной термодинамики.

В 1940-х гг. появилась работа норвежского исследователя Л. Онсагера и бельгийского физика И. Пригожина, которые показали, что в открытых системах возможен такой ход процессов, при котором энтропия системы может уменьшаться, т. е. система спонтанно от хаотических состояний может переходить к упорядоченным. Как было указано выше, за эти работы им в 1977 г. была присуждена Нобелевская премия, а новая наука получила название *синергетики*.

В ней рассматриваются различные кооперативные процессы, которые иногда называют согласованными, или когерентными. В связи с этим возможен вопрос, что же определяет развитие системы, конкуренция ее элементов или, наоборот, их согласованное действие (взаимоСОдействие). Напомним, что появилось новое определение системы, предложенное выдающимся русским физиологом П. К. Анохиным: “Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлеченных элементов, у которых взаимное действие и взаимоотношения принимают характер взаимодействия компонентов на получение фиксированного полезного результата”.

Синергетика пока еще только становится на ноги, это молодая наука, но она уже заставляет пересмотреть сложившуюся картину мира, ведет к существенному изменению научной парадигмы.

Старая научная парадигма, сложившаяся за пятьсот лет развития современной науки, как уже отмечалось, кратко может быть охарактеризована словами **рационализм, детерминизм, редукционизм, линейная математика**. Синергетика приводит к иной схеме познания и описания Природы. В ее основе лежат **универсальный эволюционизм, сочетание детерминизма и стохастичности, редукционизма и холизма, нелинейный математический аппарат**. Прежде всего, в синергетике подчеркивается, что в единой Природе должны соблюдаться единые законы Эволюции. Это положение существенно расширяет границы рационали-

стического взгляда на Природу и получило название универсального рационализма. Законы развития подчиняются как детерминистическим, так и стохастическим причинам, для гармонического состояния требуется определенное сочетание того и другого.

Остановимся еще раз на редукционизме, который сводил изучение сложных систем к анализу отдельных ее составляющих и их взаимодействия. Этот метод является важнейшим этапом не только в истории науки, но и цивилизации. Но такой подход оказался не универсальным – формирование коллективного поведения элементов и образование из них системы требует другого методического подхода, получившего название холистического (целостного).

В процессе эволюции система проходит через точку бифуркации, из которой она может перейти или к еще более хаотическим состояниям, или к новым структурным образованиям. Такие системы Пригожин назвал *диссипативными структурами*. Они обладают свойствами когерентности, т. е. ведут себя как единое целое и структурируются так, как если бы, например, каждая входящая в систему молекула была “информирована” о состоянии системы в целом. Отметим, что исследование этих систем требует применения нелинейного математического аппарата.

6.4. Новая парадигма образования

Сложившаяся в науке ситуация делает актуальной проблему поиска новой парадигмы образования, так как образование всегда связано с наукой и исходит из ее достижений.

Мы уже отмечали особенности образования эпохи первой волны, в период второй волны также сложилась определенная регламентация в системе образования. Преподаватель стал частью учебной машины, ее передающим устройством; проведение обучения заключается в составлении учебников и доведении их содержания до учащихся, воспитательное воздействие на обучаемого жестко регламентировано.

Традиционная система образования, опирающаяся на принципы классической науки, по-видимому, должна меняться, так как происходят изменения в науке [70].

Прежде всего, требуется от дальнейшей дифференциации образования перейти к ее интеграции: объединения не только различных ветвей естествознания, но и гуманитарной сферы. Возможно, образование должно строиться не на изучении отдельных дисциплин, а на базе исследо-

вания проблем реального мира, отражающих глобальные проблемы современности.

Примером такого подхода может стать появившаяся на гуманитарных факультетах новая дисциплина “Концепции современного естествознания” [52]. Знакомство с этим курсом приводит к выводу, что подобный предмет был бы весьма уместен для естественных и инженерных специальностей.

В последнее десятилетие XX в. неотвратимость перемен стала наглядно осязаемой и доступной широким кругам общественности. Необходимо информировать общество о реальном состоянии дел, лишать его возможности иллюзий и более целенаправленно вести его экономическое и нравственное образование с ориентацией на проблемы будущего.

В основе образования должна лежать некоторая мировоззренческая парадигма. Три четверти века любое образование в нашей стране опиралось на марксистскую схему, в других странах на какие-то иные схемы, далекие от тех проблем, с которыми начинает сталкиваться человечество. Сегодня, в переломный период истории, когда в жизнь нашей цивилизации вторгаются природные ограничения, новые мировоззренческие установки становятся общественной необходимостью. Человек должен найти нужный ключ в своих взаимоотношениях с Природой, с другими людьми – в противном случае он обречен.

Познав беду, которую несет непререкаемая идеология, мы поставили под сомнение ценность самой идеологии, что привело к смятению умов. На смену “сверхидеальной” пришла безыдейная, мелкотравчатая идеология – практицизм. Это видение мира из мышиной норы, что может только усугубить трагедию. Пришло время выработки новых ответов на вопрос о природе бытия и разума.

Новая мировоззренческая установка должна объединить гуманитарные и естественные науки. Науку о сохранении цивилизации на планете, науку о сохранении всего живого. По предложению академика Н. Н. Моисеева, ее можно назвать *ноосферогенезом* [45].

Заметим, что исследования по созданию мировоззренческой установки, помимо упомянутых работ Н. Н. Моисеева, ведутся в различных учебных заведениях России.

Например, миропостижению на рубеже переходной эпохи посвящены книга проф. Новосибирского государственного университета П. Г. Олдака [48]; работа международного научного семинара “НОМО”, которая проводится под руководством ректора МГТУ им. Н. Э. Баумана

проф., доктора техн. наук. Н. Б. Федорова [13, 14, 15]; курсы по “Биоэнергетике”, проводимые проф. П. И. Госьковым в рамках специальности “Инженерно-измерительная техника и технология” в Алтайском Государственном техническом университете им. Н. И. Ползунова [19].

Нам представляется, что общефилософское, мировоззренческое воспитание студентов должно базироваться на синергетике, которой возможно придать научно-естественный или социальный характер в зависимости от специальности учащегося. Синергетика дает гуманитарное восприятие естествознания, так как рассматривает с единых позиций эволюцию и самоорганизацию физических, биологических и социальных систем.

Одна из трудностей обучения состоит в огромном количестве накопленных человечеством знаний, коллективным методом их освоения, пассивным потреблением их учащимися. Синергетика и информатика показывают возможность справиться с подобными трудностями. Здесь возникают проблемы, связанные с оперативным использованием, хранением и переработкой информации. Образование следует включить в единый информационный процесс, т. е. использовать различные виды электронного обучения, вовлечение в процесс большого числа участников, начиная со школьников и кончая специалистами. Система образования приобретает качества открытой системы, и человек активно в нее включается, т. е. становится не пассивным потребителем знаний, а участником творческого освоения мира. Иными словами, синергетичность в организации образования заключается в создании сотворческой обстановки в процессе образовательной деятельности [70]. В этом направлении в ряде вузов начинают делаться энергичные шаги, в частности по созданию электронных учебников, авторы которых должны реализовать в них особенности такого способа переработки и представления информации.

В заключение отметим, что основные результаты в науке второй волны цивилизации были получены для линейных систем, находящихся в условиях, близких к равновесию. Однако мы живем в мире неустойчивости и необратимости, где развитие и разрушение идут рядом. Цивилизация третьей волны опирается именно на эти особенности реального мира. Синергетика предлагает не только философскую категорию этого мира, но и аппарат для его описания. Главный постулат синергетики в том, что единство мира требует и единства науки, рассмотрения с единых позиций не только различных ветвей технического образования, но и гуманитарной сферы.