РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ ТЕХНИКИ ИМ, С. И. ВАВИЛОВА

С. Д. Хайтун

Феномен человека на фоне универсальной эволюции

МОСКВА

URSS

ББК87.1 87,2

Хайтун Сергей Давидович

Феномен человек· на фоне универсальной эволюции. М.: КомКнига, 2005. 536 с.

ISBN 5-484-00167-6

Характерное для универсального эволюционизма сквозное рассмотрение эволюции всего сущего от Большого взрыва до био- ноосферы на Земле дает феномену человека новое освещение, позволяя видеть «смысл жизни* индивида социума следовании вектору эволюции. Полемизируя монографией «Феномен человека» П.Тейяра де Шардена, автор приходит заключению, что человек это не главная цель итог эволюции, но лишь ее промежуточный финиш на одной из ветвей биологической мутовки разумных существ.

Разным читателям будут интересны разные пункты авторской версии универсального эволюционизма. 1. Доказывается ошибочность трактовки энтропии реальных систем как меры беспорядка, что снимает противоречие между эволюцией *сторону* усложнения ростом энтропии. 2. Показывается, что эволюция *направлена* также сторону интенсификации метаболизмов круговоротов *вещества* энергии. 3. Рассматривается тепловое загрязнение среды, которое способно вызвать гибель развитых форм жизни уже через 300 лет, когда удваивающееся каждые 27,5 лет потребление энергии сравняется достигающей Земли солнечной энергией,

катаклизмы же могут начаться через 50-150 лет. Решение проблемы автор видит переходе энергетике, которая будет построена на круговороте тепла которая заставит нас регулировать климат «руками*. Альтернативный сценарий предусматривает торможение роста потребления энергии потребления вообще. Оба сценария означают радикальную перестройку образа жизни человечества ближайшие 100 лет, однако первый направлен по вектору эволюции, второй против потому грозит гибелью. Когда дело касается столь важных вещей, считает автор, человечество не может полагаться на какую-то одну точку зрения, поэтому разрабатывать следует оба сценария. 4. Утверждается, что человечество движется сторону «кейнсианизации» экономики, т.е. повышения средствами государственного регулирования рынка зарплаты работников до 40-70% от стоимости продукции, что, повышая потребительский спрос, интенсифицирует экономику. Во второй половине XX в. этому пришли страны «золотого миллиарда», на очереди остальные страны регионы. 5. Выдвигается гипотеза, согласно которой Вселенная фрактальна, имея равную нулю «бесконечную» плотность. Отсюда следует, что она не может вся ни расширяться, ни сжиматься что расширяется поэтому только наша Метагалактика. Если это на самом деле так, то крупномасштабная однородность последней свидетельствует том, что наша Метагалактика замкнута, т.е. мы живем внутри гигантской разреженной черной дыры. Для проверки гипотезы предложен наблюдательный эксперимент.

Рецензенты:

доктор философских наук *В. И. Аршинов,*

доктор физико-математических наук, профессор Г. *М. Идлис*

Текст опубликован авторской редакции.

Издательство «КомКннга». 1173/2, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9. Подписано печати 09.09.2005 г. Формат 60x90/16. Леч. л. 33,5. Зек. Ab 149. Отпечатано *ООО* «ЛЕНАНД·. П73I2, г.Москва, пр-т 60-летия Октября, д. НА, стр.П.

© КомКнига, 2005

СОКРАЩЕННОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие..... 6

Введение 7

Пролог..... 14

Глава 1. Энтропия..... 18

Глава 2. Закон возрастания энтропии..... 24

Глава 3. Энтропия беспорядок.....,..... 29

3.1. *Проблема: две эволюции*..... 29

3.2. *Попытки решения*..... 31

3.3. *Авторское решение*..... 67

Глава 4. Фундаментальная сущность эволюции..... 81

4.1. Эволюция как саморазвитие взаимодействий..... 81

4.2. Нефизические поля взаимодействий сотканы из физических..... 86

4.3. *Эволюционный принцип минимакса*..... 99

4.4. Прогрессивные адаптивные самосборки..... 127

4.5. *Фрактальность наблюдаемого мира*..... 140

4.6. *Фрактальность эволюции*..... 158

4.7. Формообразующие факторы эволюции..... 168

4.8. *Вектор эволюция эволюции*..... 181

4.9. *Ускорение эволюции*..... 183

Глава 5. Дихотомия система/среда феномене эволюции.....185

5.1. Истоки эволюционизма: эволюция как саморазвитие материи ... 185

5.2. Автогенез: эволюция движется внутренними взаимодействиями.. 189

5.3. Эктогенез: прогрессивная эволюция идет за счет среды 209

5.4. Обобщение концепции Дарвина других на базе теорем Эшби *и Гёделя*..... 211

5.5. Эволюционная роль среды: авторская концепция..... 216

5.6. Почему выявление эволюционной роли среды происходит *так трудно?*.....,.. 217

Глава 6. Космическая эволюция..... 220

6.1. Космология принцип экономии сущностей..... 220

6.2. Гипотеза: Вселенная фрактально, имея нулевую плотность..... 223

6.3. Первое следствие: Вселенная не переживала Большого взрыва .... 228 6.4. Второе следопвие: наша Метагалактика не тождественна

всей Вселенной..... 230

6.5. Большой взрыв нашей Метагалактики..... 231

6.6. Третье следствие: наша Метагалактика черная дыра..... 239

6.7. Поправка ускорение космологического расширения как возможное свидетельство размыкания нашей Метагалактики..... 245

6.8. Идея экспериментальной проверки авторской гипотезы..... 248

6.9. Авторская космологическая картина мира..... 249

6.10. *Эволюция Вселенной*..... 251

6.11. *Эволюция нашей Метагалактики*..... 255

6.12. Принцип экономии сущностей за работой..... 258

Глава 7. Эволюция Земли..... 261

7.1. *Возникновение Солнечной системы*..... 261

72. Возникновение эволюция структуры Земли..... 264

7.3. Участие биосферы эволюции Земли..... 270

7.4- *Вектор эволюции Земли*..... 273

Глава 8. Феномен человека..... 275

8.1. *Человек на планете Земля*..... 275

8.1.1. На острие вектора эволюции..... 275

8.1.2. Мутовка разумных существ..... 276

8.1.3. Мутовка «разумных систем*..... 278

82. Человек во Вселенной..... 280

8.2.1. Антропный принцип..... 281

8.2.2. Авторская редакция антропного принципа..... 283

8.2.3. Космические робинзоны?..... 283

8.3. *Человек социуме*..... 286

8.3.1. Социум против индивида..... 286

8.3.2. Прогресс против индивида..... 288

8.3.3. Социум эволюция..... 289

8.34. Индивид и эволюция..... 290

8.4. *Будущее человека*..... 291

8.4.1. Биологическое будущее «человеческая» мутовка разумных сушеств 292

84.2. Космическое будущее: выход Космос как альтернатива

стагнации человечества на Земле..... 292

4

8.4.3. Энергетическое будущее: энергетика, построенная на круговороте тепла 298

8.4.4. Социально-экономическое будущее: «кейнсианизация» мировой экономики..... ЭвГ7

Вместо заключения: инакомыслие как научная норма 316

Приложения..... 321

Литература..... 481

Предметный указатель..... 513

Именной указатель..... 517

Расширенное оглавление..... 526

5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга выросла из главы «Энтропия и беспорядок» монографии автора «Механика необратимость» [Хайтун, 1996 а], которой было начато обсуждение противоречия между наблюдаемой эволюцией сторону усложнения законом возрастания энтропии, требующим, как принято считать, эволюции сторону упрощения. Там было объяснено, что это противоречие возникло из трактовки энтропии как меры беспорядка что эта трактовка ошибочна.

Точнее говоря, она ошибочна для реальных систем, энтропия же отдельно взятого математического распределения мерой беспорядка является чем сложнее

форма распределения, тем его энтропия меньше. Все дело во взаимодействиях, которые, определяя направляя развитие реальных систем, сами изменяются во времени, делая баланс энтропии беспорядка неопределенным.

Здесь возникает новая загадка, которую мы тогда оставили без обсуждения. Если энтропия реальных систем не является мерой беспорядка/сложности, то почему эволюционный рост энтропии происходит ростом сложности? Из этого вопроса проистекает много других, тесно связанных феноменом человека, которому посвящена настоящая монография.

Работа выполнена секторе теоретико-методологических проблем истории естествознания Института истории естествознания техники РАН им. С. И. Вавилова при содействии его сотрудников руководителя А. А. Печенкина, Автор считает своим приятным долгом поблагодарить зав. отделом истории физико-математических наук Г. М. Идлиса, зав. отделом истории химико-биологических наук Э. Н. Мирзояна зав. отделом методологических социальных проблем развития науки Ю. И. Кривоносова за неизменно благожелательное отношение на всех стадиях работы. Стимулировало работу также критическое обсуждение отдельных развиваемых книге положений сектором истории физики механики во главе Вл. П. Визгиным. Большое значение имели поддержка замечания со стороны П. Г. Белкина, Г. М. Идлиса, В. И. Назарова, М. Р. Полянского, В. И. Рогова, А. £. Седова. Всем им автор чрезвычайно признателен, однако за неизбежные ошибки ответственность несет, естественно, только автор.

Обсуждая устройство мироздания «смысл жизни», наша книга (как любая книга, посвященная универсальной, или глобальной, эволюции) представляет потенциальный интерес для широкого круга читателей. Чтобы сделать основной текст книги доступным гуманитариям, формулы вынесены подстрочные примечания приложения.

ВВЕДЕНИЕ

Я не уверен в любой истине – даже в той, в которую верю.

Умберто Эко

Человека более всего интересует он сам человек. И, как больного усиливается интерес своему организму, так человечества перед лицом надвигающейся глобальной катастрофы резко возрастает интерес общим проблемам бытия эволюции. Одно дело, если она ведет ко всеобщей деградации распаду всех структур. Тогда человечество, как бы оно ни напрягалось, обречено на гибель. Другое дело, если, напротив, эволюция ведет ко все более и более сложным структурам. Тогда наша цивилизация закономерный этап этой общей эволюции, это сулит человечеству возможность прорыва будущее. Изучение эволюции оборачивается изучением феномена человека, наоборот.

Ваши выводы относительно феномена человека во многом определяются вашими эволюционными представлениями. свое время на автора большое впечатление произвела знаменитая монография Пьера Тейяра де Шардена «Феномен человека» (1955), которой были разгаданы многие загадки эволюции, *прежде* всего ее мутовочный характер. не мог, однако, принять главного вывода Тейяра, который, будучи католиком, утверждал, что эволюция конечна что она завершится, когда миллиарды людей сольются воедино христианской любви точке Омега, отождествляемой им Иисусом Христом.

Сквозное рассмотрение эволюции наблюдаемого мира от Большого взрыва нашей Метагалактики до био- ноосферы на Земле в рамках активно развиваемого последние десятилетия универсального, или глобального, эволюционизма [Big History] ') позволяет выработать более трезвый взгляд на феномен человека, чему посвящено настоящее исследование. первых семи главах книги строится авторская эволюционная концепция, в последней (восьмой) главе на этой основе излагается наше понимание феномена человека.

Рассмотрение неорганической, органической социальной эволюции едином ключе облегчает их осмысление. Для неорганической эволюции из-за ее сравнительно невысоких темпов не так очевиден факт эволюционное

[1)] [E. Darwin, 1803; Chambers, 1844; Bronn, 1858; KölHcker, 1864,1872; Спенсер, 1867-, Schindewolf, 1964; Vandct, 1968; Jantsch, 1980; Аршннов, 1986; современном...,

1986; Черникова, 1987, 1994; Кутырев, 1988; Chalsson, 1989, 2001; Лима-дс-Фарна, 1991; Моисеев, 1991; Голубев, 1992; 1992; Nottalc et al, 2000; Хайтун, 2000а, б, 2001, 2003д, С, 2004 б; Универсальная..., 2001; Кавамура, 2003; Назарстян, 2004; Панов, 2005].

[2)] "С исчезновением жизни на земной поверхности шли бы лить медленные, от нас скрытые изменения, связанные *земной* тектоникой. Они проявлялись бы не наши рода столетия, в года столетия геологического времени"· [Вернадский, 1926. 26].

7

го усложнения, зато *здесь четко видно, что эволюция это* самоорганизация материи. Органическую эволюцию мы не видим изнутри, почему до сих пор можем только догадываться механизмах рождения органических новаций (мутаций), что привело неоправданно долгой жизни теории естественного отбора, возлагающей ответственность за (органическую) эволюцию на среду. Однако для органического мира несомненен сам факт эволюции сторону усложнения ее мутовочиый характер. Сравнительно большая скорость социальной эволюции облегчает ее непосредственное наблюдение. Кроме того, мы *наблюдаем* здесь за рождением новаций изнутри, что укрепляет нашу уверенность том, что источник новаций находится самой эволюционирующей системе, не среде. Сопоставление социальной эволюции неорганической органической позволяет понять, какие черты социальной эволюции «необязательны употреблению·, имея привходящий характер, какие являются проявлением общих законов эволюции, игнорируя которые социум обрекает себя на гибель, подобно тому как мы обрекаем себя на гибель, пренебрегая законами тяготения. Становится понятно, что социальная эволюция, подобно органической, происходит сторону интенсификации метаболизмов что не нашей власти сколько-нибудь существенно затормозить темпы потребления энергии потребления вообще. Можно, также, сделать вывод, что социальная эволюция происходит мутовками что, частности, XX в. возникла мутовка социально ориентированных политэкономических систем, включающая фашистскую, коммунистическую кейнсианскую ветви, последняя из которых, как то обычно

бывает в органическом мире, оказалась эволюционном плане наиболее выигрышной*

Хотя неорганические, органические социальные эволюционирующие системы имеют существенно разную природу, основные законы эволюции едины для органического, неорганического социального миров, принимая здесь разные формы. Вот эти общие законы универсальной эволюции нас интересуют первую очередь.

Обсуждать универсальную эволюцию, т. е. *все,* что относится неорганической, органической социальной эволюции, однако, крайне сложно из-за давней истории этой проблемы гигантских сил, вовлеченных *ее обсуждение.* Публикаций авторов здесь сотни тысяч, если не миллионы, разнообразие точек зрения концепций поражает воображение, превосходя все, что мы встречаем других областях знания. При этом было бы неверно полагать, что это море публикаций представляет собой «калейдоскоп ошибок». Другое дело, что эволюционная литература характеризуется громадной избыточностью, радикально новые утверждения генерируются здесь крайне редко, мысль бьется круге практически одних тех же идей точек зрения, изложение которых зачастую различается только нюансами, нередко чисто терминологическими. Будучи не глупее нас вами, все эти авторы говорили на протяжении веков примерно об одном том же, прозревая нечто «вечное», но не имея возможности это «вечное» внятно артикулировать из-за неразвитости современного им понятийного аппарата, который эволюционирует вместе социумом. Поначалу размытые («косноязычные») формулировки законов эволюции становятся со временем все более четкими точными.

Автор этих строк также испытывал большие затруднения, поскольку современная система понятий, представляется, *все еще не* адекватна нашему предмету

исследования [3)]. Но уже созревает, кажется, новая эволюционная парадигма, которую автор попытался «собрать» из существующих литературе «кубиков», добавив ним ряд собственных

Учитывая богатое прошлое проблемы, автор выбрал жанр активной истории науки, когда анализ проблемы совмещен анализом ее истории, «Правильная» эволюционная концепция должна позволить вам упорядочить море уже существующих, иначе она ничего не стоит. Чтобы не утонуть этом море концепций, автор стремился делать акцент не на том, что их различает (об этом уже сказано очень *много),* но на том, что из объединяет. Мне хотелось попытаться сообщить этой области большую терпимость инакомыслию, чем это ей сегодня свойственно. «Экуменический* эволюционизм вот тот идеал, которому автор стремился этой книге. Другое дело, какой мере это него получилось.

Сравнивая разные концепции, мы опираемся на принцип экономии сущностей; согласно которому ближе метине (продуктивнее) та из них, что кладет *основание* 2) меньшее количество сущностей 2) менее сильные (менее фантастические) сущности, работах, посвященных эволюции, этот принцип часто используется как рабочий инструмент, однако далеко не все авторы том признаются. Мы применяем его открыто.

Многие авторы работ по универсальной эволюции, не являясь специалистами области физических наук, берут на веру целый ряд распространенных там мифов. таким мифам могут быть отнесены представления множестве вселенных иными, чем то характерно для «нашей» Вселенной, мировыми константами; дополнительных пространственных временных измерениях; вакууме гигантской плотностью энергии возникновении Вселенной «из ничего» (из вакуумоподобного состояния физической среды); возможности равенства массы гигантской космической системы типа нашей Метагалактики или всей Вселенной нулю или почти нулю, что позволяет им размешаться внутри элементарных частиц; нарушении законов сохранения энергии возрастания энтропии черных дырах т. д. Все это не имеет под собой абсолютно никакой эмпирической базы, представляя собой, на наш взгляд, игру ума физиков, воображение которых было разбужено успехами квантовой механики частной общей теорий относительности. Вот только квантовая механика, теории относительности были подтверждены экспериментально, относительно названных здесь гипотез этого сказать пока нельзя, что придает им спекулятивный характер.

Полагая принципе возможным возвращение этим (пока что фантастическим) гипотезам будущем по мере поступления соответствующих эмпирических данных, настоящей книге при построении эволюционной концепции мы считали своим долгом обходиться без них

Со своей стороны, авторы, пришедшие универсальный эволюционизм из небиологических наук, склонны брать на веру некоторые спорные положения органического эволюционизма. Более всего это касается теории естественного отбора, которая господствовала полтора века которая сегодня отступает. Свои «скелеты шкафу· обнаруживаются у некоторых других дисциплин, задействованных универсальном эволюционизме.

[3)] «.Выразить словами, обозначить можно лишь однобокую, одностороннюю истину. Односторонне вес, что доступно мысли может быть названо словом, *все это* половинчато, лишено целостности, законченности, единства· [Гессе, 2004. С. 201-202]

9

В известных мне эволюционных работах меня не устраивает, прежде всего, война законом возрастания энтропии, который, как уверены их авторы, диктует эволюцию сторону упрощения который они так или иначе пытаются обойти. уверен том, что эта война не имеет почвы, поскольку трактовка энтропии как меры беспорядка *применительно реальным системам* ошибочна. Эволюция сторону усложнения не противодействует закону возрастания энтропии не «преодолевает» его. Эволюционное усложнение оказывается следствием закона возрастания энтропии, дополненного вариационным принципом минимаксимальной скорости роста энтропии, соответствии которым ходе эволюции каждый текущий момент времени максимальна скорость роста энтропии, ведущего последующему росту энтропии, минимальна скорость роста энтропии, не ведущего последующему росту энтропии.

Чтобы осмыслить эволюционное усложнение «изнутри», мы пытаемся уяснить характер соотношения физических, биологических социальных явлений. При этом мы опираемся на два факта, которые считаем фундаментальными.

Факт первый: все попытки детектирования биологических полей приводят тому, что на их месте обнаруживаются обычные физические (конкретно электромагнитные) поля. Поскольку элементарные частицы могут рассматриваться как сгустки физических полей, постольку может быть сделан вывод, что биологические социальные материальные паттерны сотканы из физических полей сильных, слабых, электромагнитных гравитационных.

Факт второй: физики предпринимали множество попыток описать биологические социальные явления на основе законов физики, однако до сих пор им это не удалось. Мы постулируем, что это невозможно в принципе, делая отсюда вывод, что нефизические паттерны не подчиняются законам физики, потому что, будучи сотканными из полей физических взаимодействий, физическими уже не являются, имея иную природу описываясь собственными законами. Архитектура дворца, сложенного из кирпича камня, не является ни «кирпичной», ни «каменной», определяясь собственными «дворцовыми» законами.

Коротко говоря, нефизические явления сводятся, не сводятся физическим. Сводятся том смысле, что нефизические паттерны сотканы из физических полей, не сводятся потому что эти сотканные из физических полей паттерны физическими уже не являются. Поэтому разные формы взаимодействий приписаны материальным структурам разной формы (материальные паттерны эквивалентны паттернам взаимодействий), эволюция сторону усложнения материальных структур оборачивается эволюционным усложнением паттернов взаимодействий соответственно интенсификацией процессов превращения друг друга разных форм взаимодействий, т. е. эволюционной интенсификацией метаболизмов, разнообразие которых растет ходе эволюции.

Важнейшую роль нашей концепции играют представления фракталь-ности наблюдаемого мира, ставшие, быть может, главным достижением науки второй половины XX в. Дискретность наблюдаемого мира, воспринимаемая нами как системность, т. е. как большая или меньшая обособленность одних фрагментов мира от других, порождается именно его фракгальностью. Обеспечивая существование структур самых разных форм, типов уровней, фрактальность наблюдаемого мира

порождает великое разнообразие форм взаимодействий, максимально способствуя интенсификации метаболизмов. Более фрактальные структуры эволюционируют более интенсивно, наблюдаемый мир эволюционирует сторону нарастания степени его фрактальности.

10

Фрактальность наблюдаемого мира существенно ограничивает возможности науки, которая пока что не знает законов образования фракталов. Ученые умеют строить фрактал «на бумаге*, численно решая данное синергетическое уравнение, однако неизвестно, какие синергетические уравнения действуют той или иной реальной системе, как они связаны действующими ней взаимодействиями как эти уравнения видоизменяются вместе со взаимодействиями ходе саморазвития системы. Фракталы порождаются существенно необратимыми (несимметричными по времени) процессами, сердцевину которых составляют взаимопревращения разных форм энергии теории которых до пор не существует.

Как ни затруднено фрактальностью наблюдаемого мира познание законов его эволюции, некоторые общие положения, все-таки, установить удается. НеотъеМ.:емым свойством фрактальных структур является их «пучковый», или «мутовочный», характер, так что подсистемы данного иерархического уровня фрактала (скажем, звезды галактиках или клетки организме) образуют «пучок«, или «мутовку», типов организации.

Поскольку наблюдаемый мир фракталей, постольку фрактальна его эволюция, которая происходит дискретно/непрерывно через каскад точек ветвления. Концепция «муговочной» эволюции, развивавшаяся, частности, Тейяром де Шарденом, постепенно вытесняет сегодня концепцию линейного прогресса.

Сегодня доминируют представления фракталах как пространственных структурах, степень обособленности которых друг от друга определяется расстоянием между ними. Мы обобщаем эти представления на непространственные фракталы. этом случае система расщепляется на множество иерархически организованных подсистем, между которыми существуют непространственные «барьеры«. Такими непространственными «барьерами« являются, например,

клеточные субклеточные мембраны или клановые этнические границы. Пространственные фракталы чаще встречаются неорганическом мире, для органического же социального миров более характерны непространственные фракталы. Если учесть, что фракталы могут быть непространственными, то фрактальным оказывается практически весь наблюдаемый мир.

Важным свойством пространственных непространственных фрактальных структур является негауссовость описывающих их распределений. Четверть века назад автор этих строк выявил феномен негауссовости социальных явлений, противопоставив социальный мир природному (неорганическому). Факты заставили меня скорректировать первоначальную точку зрения, негауссовые распределения встречаются неорганическом органическом мире значительно чаще, чем полагал ранее. Фракталы описывающие их негауссовые распределения, полагаю сегодня, характерны для неорганического мира, для органического, для социального. Поскольку, однако, наблюдаемый мир эволюционирует сторону нарастания его фрактальности, постольку эволюци-онно более продвинутые эволюционные «этажи» более негауссовы: социальный мир более негауссов, чем органический, органический чем неорганический.

В части, касающейся пространственных фракталов, мы доказываем, что, вопреки Б. Мандельброту, отцу фракталов, фрактальная размерность *меньше* топологической. Этот вывод имеет важные последствия: плотность «настоящих» пространственных фракталов, размещенных нашем трехмерном пространстве, тождественно равна нулю. Практически это означает, что реальные (ограниченные пространстве) структуры фракталами строгом смысле этого термина

не являются, будучи лишь фракталоподобными (иначе, например, плотность угольной сажи была бы равна нулю).

Единственным исключением оказывается Вселенная, которая является «настоящим» фракталом равной нулю «бесконечной» плотностью. Такова, во всяком случае, наша космологическая гипотеза, опирающаяся на тот известный факт, что плотность космических объектов (звезда, скопление звезд, галактика, скопление

галактик, наша Метагалактика) стремительно падает их размерами. Экстраполируя эту последовательность, разумно предположить, как это сделал российский космолог Г. М. Идлис еще 1956 г., что неограниченным (мысленным) ростом объема фрагментов Вселенной их плотность стремится нулю. Порознь идея Идлиса современные представления фрактальности Вселенной могут выглядеть недостаточно убедительными, соединенные же вместе они «подпирают* друг друга, образуя, на мой взгляд, более чем правдоподобную гипотезу.

Из нее вытекают вполне определенные выводы относительно космологической картины мира. Имея нулевую плотность, Вселенная незамкнута, т.е. бесконечна пространстве. Из-за нулевой же плотности она не может вся расширяться или сжиматься, так что Большой взрыв имеет отношение не ко Вселенной, только нашей Метагалактике, которая в этом состоит еще один наш вывод *является черной дырой,* доказательством чему служит ее (Метагалактики) крупномасштабная однородность. Не исключено, однако, что наша Метагалактика начинает *размыкаться,* чему, возможно, служит свидетельством ускорение космологического расширения, открытое 1998-1999 гг. проявляющееся на расстояниях, превышающих миллиард световых лет от Земли. Если наша космологическая концепция верна поскольку маловероятно, чтобы наша Галактика находилась точно центре нашей Метагалактики, то этом ускорении должна наблюдаться *сферическая асимметрия,* что может быть подвергнуто проверке посредством астрономических наблюдений.

Назову некоторые вопросы, на которые этой книге даются конкретные ответы:

1. *Каков статус закона возрастания энтропии}* Мы считаем этот закон физической проекцией общего закона эволюции, определяющего ее направление. При рассмотрении органической социальной эволюции можно обходиться без понятия энтропии, влекущего за собой груз физикалистских стереотипов.

2. *Каково направление эволюции!* Мы говорим, что вектор универсальной эволюции образует мутовку, включающую себя 1) интенсификацию энергообмена обмена веществ, 2) интенсификацию расширение круговоротов энергии вещества, 3) рост целостности (системности) структур, 4) рост связанности «всего со всем»

открытости систем (системы становятся все более автопойэтическими), 5) «поэтажное» возрастание сложности разнообразия форм, 6) нарастание степени негауссовости стационарных эволюционных временных статистических распределений; 7) нарастание степени фрактальности эволюционирующих систем Вселенной целом т. д.

3. *Какова движущая сила эволюции*.* Следуя автогенетическим традициям, мы полагаем, что взаимодействия (материя) сами (сама) по себе являются (является) движущей силой эволюции, которая не нуждается, таким образом, ни каких специальных движителях.

12

4. *Какова эволюционная роль среды?* противовес эктогенетическим концепциям эволюции (к которым принадлежит дарвинизм), мы считаем, что эволюционировать может изолированная система (скажем, замкнутая метагалактика). Мы полагаем вместе тем, что общая направленность эволюции сторону роста связанности «всего со всем» приводит эволюционному возрастанию роли открытых систем, являющихся друг для друга средой. Авторская эволюционная концепция приводит определенным выводам относительно феномена человека, представленным гл. 8. Вопреки Тейяру де Шар-дену, человек это не главная цель итог эволюции, но, являясь ее промежуточным финишем на одной из ветвей биологической мутовки разумных существ, может породить будущем собственную мутовку. Жизнь социум закономерно возникают ходе саморазвития материи *при соответствующих условиях,* которые, как это можно констатировать, сложились на Земле не сложились на других планетах Солнечной системы. Столь же закономерно жизнь выплескивается *при соответствующих условиях* за пределы планетарной биосферы, чем мы видим возможность преодоления надвигающейся глобальной катастрофы.

На Земле нас ожидает переход «тепловой» энергетике, которая будет построена на круговороте тепла которая заставит нас регулировать климат руками. Это принесет решение проблемы теплового загрязнения среды, которое способно привести гибели развитые формы жизни уже через 300 лет, когда удваивающееся

каждые примерно 27,5 лет потребление энергии сравняется достигающей Земли солнечной энергией, катаклизмы же могут начаться через 50-150 лет. Альтернативный сценарий предполагает торможение роста потребления энергии потребления вообще. Оба сценария означают радикальную перестройку всего образа жизни человечества ближайшие 100 лет, однако первый направлен по вектору эволюции, второй против потому грозит гибелью. Когда дело касается столь важных вещей, человечество не может полагаться на какую-то одну точку зрения, поэтому разрабатывать следует оба сценария.

На Земле нас ожидает также преобразование мировой экономики «кейнсианскую», нацеленную на увеличение зарплаты работников процентах от стоимости продукции, что, повышая потребительский спрос, интенсифицирует экономику. Во второй половине XX в. этому пришли страны «золотого миллиарда«, на очереди остальные страны регионы.

Фактически книга написана ради этой последней главы, которая, таким образом, итожит все исследование, что делает излишним обычное заключение. Поэтому, считая нашу работу спорной по целому ряду позиций, мы сочли возможным заключить ее обсуждением феномена научного инакомыслия, закономерность которого выводим из фрактальности науки.

Обсуждая, как любое исследование об универсальной эволюции, устройство мироздания место нем человека, наша книга посвящена «всему на свете·. Поэтому ней задействованы многие полученные ранее автором результаты, кратко излагаемые из-за их специального характера в приложениях.

ПРОЛОГ

В достаточно артикулированном виде эволюционные представления возникли текстах XVII в. Р. Декарта И. Ньютона заняли науке господствующее положение XIX в. благодаря, прежде всего, трудам Ч.Лайелля [Lyell, 1830-1833] [1)] Ч. Дарвина [Darwin, 1859]. Большинство ученых считает сегодня фактом, что наблюдаемый мир эволюционирует сторону усложнение [2)]. этой общей (универсальной, глобальной)

эволюции выделяют три основных компоненты, или этапа (стадии), неорганическую, органическую социальную эволюцию.

Эволюцию трудно наблюдать, поскольку ее события происходят на промежутках времени, значительно превышающих характерные для нас, познающих субъектов [3)]. нас эволюции разные временные шкалы. Об этом хорошо сказал П. Тейяр де Шарден: «6 любой области, когда вокруг нас начинает чуть пробиваться что-то действительно новое, мы его не замечаем по той простой причине, что нам надо было видеть его расцвет будущем, чтобы заметить его самом начале. когда та же самая вещь выросла мы оборачиваемся назад, чтобы найти ее зародыш первые наброски, то тогда свою очередь скрываются эти первые стадии, уничтоженные или забытые. Где столь близкие, однако, нам древние греки или древние риМ.:яне? Где первые прялки, первые колесницы первые очаги?.. Везде в биологии, культуре, лингвистике, как резинка руках художника, время стирает каждую бледную линию рисунке жизни... Кроме закрепившихся максимумов, кроме упрочившихся завершений, ничто... не остается от того, что было до нас... Поэтому нет ничего удивительного том, что ретроспек-

[1)] Впрочем, Лайелль был не самым последовательным эволюционистом. Развив учение медленном непрерывном изменении земной поверхности, которое воспринимается многими авторами как эволюционное, он настаивал вместе тем на постоянстве вызывающих это развитие геологических факторов, став отцом *принципа актуализли:* «Лайель показал, что такие ныне действующие (актуальные) факторы, как горообразование, вулканизм, оледенения, потоки, дождь, ветер, приливы отливы, морские течения т.п., вполне могут объяснить (и объясняют) как те изменения земной поверхности, которые происходят на наших глазах, так те, которые происходили геологическом прошлом» [Воронцов» 1999. 255-256].

Более того, Лайелль считал, что геологические изменения *лишены направленности,* что уже прямо противоречит идее эволюции: Он ♦хотел перенести непреходящее величие ньютоновского космоса на Землю... Как все планеты обращаются по круговым орбитам непрерывно равномерно, бесконечно повторяя свой путь, так должна вести себя Земля изменяющаяся, но вечная планета,

собственная история которой представляет, выражаясь современным языком, динамический стационарный процесс. Суша море меняются местами по мере того, как продукты медленного размыва материков заполняют океанские впадины, но соотношение суши моря всегда остается примерно постоянным« Короче говоря, согласно мировоззрению Лайелля, история Земли геологические процессы должны подчиняться двум главным принципам: постепенности (gradualism) иеиапра елейности (nondirectionism)* [Гулд, 1986. С. 13-14].

[2)] Немногочисленные противники идеи эволюции наблюдаемого мира [Вростников, 1989] выглядят сегодня достаточно странно.

[3)] 'Эволюция это событие, которого не может быть свидетелей· [1Удо, Гуттман, 2003. С. 174].

тивно вещи кажутся нам появившимися готовом виде* [Тейяр де Шарден

Используемое нами определение понятия эволюции опирается на общепринятое ее определение как *исторического развития* [5)] Нужно только уточнить, что такое *развитие* чем *историческое* развитие отличается от *неисторического.*

Под развитием мы понимаем направленное необратимое изменение реальной системы во времени [6)]. силу смертности реальных систем (см. разд. 4.4.4), их развитие, оставаясь необратимым, со временем идет вспять, как это происходит, скажем, со звездами, организмами или филогенетическими линиями. Под эволюцией же мы понимаем *однонаправленное* развитие, когда вектор развития не меняет своего направления. Онтогенез [7)] это развитие, но не эволюция. Другими словами, эволюция, нашей точки зрения, это развитие *достаточно большой* реальной системы, поскольку, чем больше такая система, тем продолжительнее ее жизнь [8)] тем менее вероятно обращение вектора ее развития за обозримый срок.

В нашем определении эволюции неявно присутствует наблюдатель. Для бактерии, если допустить на минуту, что она обладает разумом, развитие щенка, котором она обитает, может представиться эволюцией, поскольку за весь обозримый ее точки зрения срок щенок не выкажет признаков старения, его развитие будет

однонаправленным. точки же зрения человека, развитие практически любого организма на Земле не эволюция, потому что он (организм) обязательно выкажет на наших глазах признаки старения. Если таких признаков не проявит, скажем, данная конкретная секвойя, живущая тыс. лет, то мы совершенно определенно заметим их других секвой. Бессмертен лишь феномен жизни во всей бесконечной эволюционирующей Вселенной (см. разд. 8.2), потому только применительно нему можно говорить об эволюции жизни без оглядки на наблюдателя. Биосфера Земли смертна, как смертна биосфера любой планеты 9), однако она (биосфера Земли) благополучно эволюционирует вот уже более

[4,] Тейяр, как видим, ставит трудности наблюдения за событиями органической социальной эволюции на одну доску. На наш взгляд, он не прав, социальную эволюцию наблюдать все же легче, чем органическую *(см.* во введении об особенностях неорганической, органической социальной эволюции).

[5)] «ЭВОЛЮЦИЯ (биол.), необратимое историческое развитие живой природы· [Новый.,., 2000. 1384]. «ЭВОЛЮЦИЯ (от лат. evolutio развертывание), необратимый *процесс исторического* изменения живого* [Биология«, 1999. 726].

[6)] «РАЗВИТИЕ, эволюция, направленное развитие какого-либо органического целого (биологического, социального, культурно-исторического), процессе которого развертываются его внутренние возможности. Протекает во времени последовательности стадий, как переход от одного состояния другому. Выделяют восходящую линию развития (си. *прогресс)* нисходящую (см. *регрессу* [Новый..., 2000. 999].

[7)] ОНТОГЕНЕЗ (от греч. on, род падеж ontos сущее genesis происхождение, возникновение), «онтогения, индивидуальное развитие особи, вся совокупность ее преобразований от зарождения (оплодотворение яйцеклетки, начало самостоятельной жизни органа вегетативного размножения или деление материнской одноклеточной особи) до конца жизни (смерть или новое деление особи)» [Биология«, 1999. 425].

[8)] Это утверждение носит макрохарактер»: попугай живет дольше слона, хотя меньше его, однако жизнь микроорганизма короче жизни многоклеточного,

многоклеточный организм живет меньше экосистемы, экосистема меньше биосферы, звезда меньше галактики.

[9)] Появляясь разных точках вселенной как результат эволюции, занимающей миллиарды лет, разумная жизнь, вероятно, длится недолго, своей высшей фазе, может быть, лишь тысячелетия необъятном пространстве она вспыхивает *гаснет подобно* искрам» (Алимов, 2001. С.16].

15

четырех миллиардов лет, ее угасания мы вами, будем надеяться, не застанем [10)] Поэтому *относительно нас* развитие земной биосферы является эволюцией.

Понятие эволюции используется двух смыслах узком широком. Под эволюцией узком смысле слова понимают непрерывное развитие, противопоставляя ее революции, под которой понимают резкий (взрывной) скачок развитии [11)]. Исключая оговариваемые случаи, далее используется понятие эволюции широком смысле этого термина со включением него понятия революции [12)] Другими словами, для нас эволюция может быть как непрерывной, так скачкообразной.

Под прогрессом обычно понимают развитие от низшего высшему [13)], от плохого хорошему. этом же смысле говорят прогрессивном развитии. Нас это определение не устраивает из-за его чрезмерной субъективности (не существует объективных критериев низкой высокой организации [14)] плохого хорошего) (см. обсуждение этого вопроса сборнике [Социально-..., 1999]), также потому, что, если говорить человеке, то социальная эволюция вовсе не «озабочена» обеспечением его счастьем (см. разд. 8.3.2).

Поскольку однонаправленность эволюции является ее неотъеМ.:емым свойством, постольку прогрессивная эволюция это синоним эволюции вообще. Это вторая причина, по которой мы стараемся избегать понятия «прогресс», используя его, лишь когда возникает необходимость противопоставления (прогрессивной) эволюции эволюции *адаптивной,* т. е. направляемой средой. Регрессивной же эволюция, как мы ее здесь определяем, быть не может, регрессивным может быть лишь *развитие.*

Третья причина, побуждающая пореже использовать понятие «прогресс», это его телеологнчность: «Всякий раз, когда мы говорим прогрессе, критериях прогресса, мы фактически явно или неявно предполагаем наличие системы некоторой цели. Целевой смысл заложен самой этимологии термина «прогресс* (от лат. progredi идти вперед)» [Стрельницкий, 1988. С. 34]. Поскольку, как считает автор этих строк, не существует никакого Высшего Существа, которое бы, создавая мир вводя законы его эволюции, преследовало некую цель,

10) равнительно нетрудно проследить долгосрочную перспективу земной биосферы без учета деятельности человека, в любом случае такая перспектива выглядит плачевной. Так, космико-энергетический прогноз солнечной активности исключает возможность сохранения на нашей планете какой-либо жизни, тем более ее сложнейших форм: со временем Солнце, начав расширяться до размеров красного гиганта, либо поглотит, либо, по меньшей мере, сожжет Землю [Будыко, 1984; Аллеи, Нельсон, 1991]. Впрочем, это едва ли имеет решающее значение. Расчеты показывают, что затуханием вулканической активности Земли приток углекислого газа атмосферу сокращался, это повлекло снижение продуктивности биоты на протяжении последних 100 М.:н лет; так что появление гомннидов застало, по выражению М. И. Будыко, „последние геологические секунды" умирающей биосферы» [Назаретян, 1991. С. 141]. Определение термина *биота* см. разд. 4.6.1.

11) «РЕВОЛЮЦИЯ (от позднелат. revolutio поворот, переворот), глубокое качественное измене-яме развитии каких-либо явлений природы, общества или познания· [Новый»., 2000. С. 1011].

12) «ЭВОЛЮЦИЯ (от лат. evoratto развертывание), широком смысле то же, что *развития* более узком представление медленных, постепенных изменениях, отличие от революции* [Новый..., 2000. 1384].

15) «ПРОГРЕСС (от лат. pfogressus движение вперед), направление развития, для *которого* характерен переход от низшего высшему, от менее совершенного более совершенному... Понятие прогресса противоположно понятию регресса« [Новый..., 2000. 970].

[14] «К настоящему времени предложено около 40 критериев высоты организации, применимых ко всему живому· [Миклин, 1983. С. 359].

постольку, на мой взгляд, эволюции нет цели, имеется только направление (вектор). Таким образом, наша трактовка эволюции *нетелеологична.*

Поясним сказанное. Понятия *цель* [15] *целенаправленность* [16] предполагают субъекта, эту цель преследующего. отличие от них, понятие *целесообразность* может не предполагать субъекта, когда говорят, например, целесообразном устройстве данной системы, имея виду, что ее части хорошо приспособлены выполняемым ими функциям системе, вся система к функционированию среде [17]. сожалению, общепринятые определения терминов *телеология* [18] *телеономия* [19] содержат оба эти понятия (цель целесообразность), что делает их несколько размытыми. Из-за этой их размытости часто используют телеологическую терминологию, когда следовало бы говорить лишь целесообразном (эффективном) устройстве целого [20] когда некоторые авторы, внося, как мне кажется, дополнительную путаницу, используют телео-номическую терминологию, противопоставляя ее телеологической [21]. Зачастую, однако, за телеологической терминологией стоит вовсе обыкновенная семантическая небрежность [22] когда мы говорим, примеру, что «река стремится морю*, тогда как, не будучи субъектом, река не может иметь никакой цели, так что говорить следует лишь *направлении* ее течения. Нечто подобное часто происходит при обсуждении эволюции, когда неоправданно используют телеологическую или телеономическую терминологию, тогда как когда речь фактически идет лишь направленности эволюции.

В этой книге, таким образом, обсуждается направление эволюции вне рамок телеологической идеологии, реликты которой могут сохраниться нас разве что по недосмотру.

[15] «ЦЕЛЬ» 1. Место, которое надо попасть при стрельбе или метании... 2. *перен.* То, чему стремятся, что надо осуществить· [Ожегов, 1988. 715].

[16] «ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫЙ... Имеющий четко поставленную цель· [Ожегов, 1988. С. 713]. [17] Целесообразным мы называем организмов все то, что ведет

продолжению жизни особи или вида, нецелесообразным все то, что укорачивает жизнь· [Берг, 1922 б. С. 1]. «Важнейшими характеристиками жизни, писал И. Опарин, являются« 2. „ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ" организации живых объектов, то есть приспособленность внутримолекулярного надмолекулярного строения частей (молекул, органоидов органов) выполняемым ими функциям приспособленность целого организма существованию данных условиях внешней среды* [Афанасьев, 1986. 37-38].

[18)] ТЕЛЕОЛОГИЯ (от греч. télos, род. пад. téleos цель logos слово, учение), •философское учение, приписывающее процессам явлениям природы цель (целесообразность или способность целеполаганию), которые или устанавливаются Богом (К. Вольф), или являются внутренними причинами природы (Аристотель, Г.В.Лейбниц)» [Новый..., 2000. С. 1197-1198].

[19)] ТЕЛЕОНОМИЯ современный вариант телеологии: «Ни старая концепция телеологической (стремящейся цели эволюции), ни ее современная модификация смысле телеономической эволюции (стремящейся цела через системную сеть возможных процессов) не отвечает новой парадигме самоорганизации· pantsch, 1980. P. 184].

[20)] «Функциональное объяснение считают телеологическим на том основании, что оно содержит апелляцию цели, понимаемой как „благо" целого* [Черникова, 1987. С. 173]·

[21)] «Осуществление биологически целенаправленных процессов предполагает наличие совершенной системы регуляции координации отдельных звеньев метаболизма состояний клеточных компонентов*. Это свойство целенаправленности биологических систем было обозначено как телеономия, отличие от аристотелевского термина „телеология", имеющего оттенок действующей финальной причины, цели или конечного состояния* [Голубовскин, 2000. С. 117].

[22)] «Иногда телеологическим называют объяснение только лишь потому, что оно формулируется на языке целевого объяснения (^для того, чтобы"). действительности же это может быть не более чем проявление семантической избыточности телеологического языка* [Черникова, 1987. С. 173-174].

ГЛАВА ЭНТРОПИЯ

Физические определения энтропии приведены разд. П. 1.1. Здесь мы обсудим ее смысл.

Термин *entmpia* (нем. die Entropie, англ. entropy) составлен из греческих слов en в tropê поворот, превращение. Это понятие было введено р.Клаузиуеом [Clausius, 1865], чтобы количественно описать необратимые превращения механической энергии тепловую, регулируемые вторым началом термодинамики, которое представляет собой ♦тепловую проекцию* более общего закона возрастания энтропии (см. гл. 2). тех пор понятие энтропии обросло многочисленными определениями трактовками,

К сожалению, многие из этих определений трактовок либо ошибочны, либо неточны (размыты), либо тавтологичны. этом нет ничего удивительного. Как показывает история науки, формулировка фундаментальных законов природы дело сложное трудоемкое, требующее развития соответствующего понятийного аппарата не только данной конкретной области, но, как правило, далеко за ее пределами, на что порой уходят века. Будучи как правило очень одаренными людьми, первооткрыватели, «вылавливая» тот или другой закон природы окружающем нас море эмпирических фактов, обычно мыслят правильном направлении, однако делают это вынужденно неточно (размыто). По мере развития понятийного аппарата науки эти первоначально размытые формулировки закона корректируются уточняются, пока, наконец, одна из них не становится общепринятой. Большое число существующих сегодня формулировок трактовок понятия энтропии говорит именно том, что это понятие до сих находится стадии становления.

Более всего въелась массовое сознание трактовка энтропии как меры беспорядка. Как том подробно рассказывается гл. 3, этот расхожий стереотип верен лишь частично, будучи справедливым отношении оторванных от реальных взаимодействий математических распределений несправедливым применительно реальным системам [1]. Поэтому теории информации, сравнивающей отдельно взятые

частотные распределения элементов текста (см. прил,7), трактовка энтропии как меры беспорядка справедлива, тогда как физике теории эволюции, рассматривающих реальные системы, ошибочна.

[1)] Коротко. Как в случае отдельно взятого математического распределения, энтропия реальной системы характеризует ширину (т.е. ♦беспорядочность·) описывающего систему распределения, однако ростом энтропии система становится более однородной лишь той мере, какой это *разрешено взаимодействиями.* Другими словами, энтропия характеризующего реальную систему распределения возрастает лишь при фиксированных взаимодействиях ней. Реальные же взаимодействия развиваются вместе системой, причем самым непредсказуемым образом. Поэтому развитием системы (в сторону возрастания энтропии) сложность описывающих ее распределений может как уменьшаться, так возрастать.

18

Другой распространенный способ определения энтропии как (макро)вероятности данного состояния системы (см. соотношение (IL1.10) связанный ним текст), которая (вероятность), по определению, всегда возрастает. Эта идущая от Л. Больцмана [ßoltzmann, 1877b] трактовка энтропии (принцип Больцмана) сыграла свое время большую позитивную роль, сообщив энтропии статистическое наполнение, однако сегодня, когда эта трактовка энтропии всеми прочно усвоена, возникает законный вопрос; зачем вводить *две* величины энтропию (макро)вероятность, выполняющие одну ту же функцию -возрастать ходе необратимого развития реальных систем? Нельзя не признать это определение энтропии, увеличивающее без острой том нужды число вводимых теорию фундаментальных сущностей, несколько тавтологичным [2)]\ тому же оно не раскрывает смысла энтропии остается непонятным, что же, все-таки, происходит реальных системах ростом энтропии?

Мы предлагаем видеть смысл энтропии скорости ее роста. Энтропия это величина, скорость вырастания которой является мерой стрости (интенсивности) [3)] процессов необратимого превращения друг друга разных форм энергии. Поскольку

потребление энергии означает превращение одной ее формы другую, постольку скорость возрастания энтропии характеризует скорость потребления энергии.

Понимая так энтропию, мы следуем В.Томсону [Thomson, 1852], который первым стал трактовать необратимые процессы как происходящие превращением механической энергии тепловую точка зрения которого является для современной физики общепринятой. общем случае ходе необратимых процессов друг друга превращаются разные формы энергии, не только механическая тепловая. Эта трактовка необратимых процессов вытекающая из нее трактовка энтропии были задвинуты «в угол* трактовкой энтропии реальных систем как меры беспорядка. Теперь мы восстанавливаем справедливость.

Осмысливая энтропию через скорость ее роста, мы идем за Р. Клаузиусом, который ввел тепловую энтропию через ее *изменение,* легко превращающееся *скорость изменения* путем деления изменения энтропии на изменение времени [4)].

Следуя М. Планку (см. разд. П. 1.1), мы определяем необратимые процессы как происходящие ростом энтропии, а, другой стороны, скорость роста самой энтропии понимаем как меру необратимости процессов превращения энергии. Здесь, однако, нет логического круга, потому что первое утверждение -это *определение* необратимых процессов, тогда как второе только *трактовка* понятия энтропии, которое может быть определено без упоминания необратимых процессах (см, аксиоматику закона возрастания энтропии разд. П. 1.6). Кроме того, как том говорится гл. 2, необратимые процессы превращения энергии могут быть практически отличены от обратимых по коэффициентам

[2)] Аксиоматику энтропии закона возрастания энтропии, свободную, на наш взгляд, от этой таетологичности, см. разд. П. 1.6.

[3)] Скорость интенсивность процессов превращения энергии можно различать следующим образом. Скорость это энергопревращение за единицу времени для всей системы, интенсивность -энергопревращение за единицу времени не *единицу массы.* Аналогичным образом, например, различают скорость интенсивность энергообмена А. И. А. А. Зотины применительно потреблению кислорода живым организмом [1999. С. 9, 32].

[4)] Клаузиус определил дифференциал энтропии *dS* соотношением (П.1.1). Разделив *d$* на дифференциал времени *dt,* получаем скорость изменения энтропии *dS/dt* (см. разд. П. 1.5).

19

полезного действия (КПД) таких превращений, которые для необратимых превращений, отличие or обратимых, меньше единицы, что, опять-таки, не имеет отношения определению энтропии.

К сожалению, физика не дает сегодня соотношений, связывающих скорость роста энтропии физической системы со скоростью необратимого превращения друг друга разных форм энергии [5]*. Тому имеются разные причины.

Прежде всего, основании современной физики лежит описание реальных систем гпхктранственными координатами скоростями (импульсами) **. Между тем использование координат скоростей характерно для *механики,* которая описывает лишь тс процессы системе, которые связаны *движением* составляющих ее частей. Если процессы не сводятся движению не характеризуются изменением пространственных координат, то они являются немеханическими. Соответственно механической является энергия, которая может быть представлена как функция пространственных координат импульсов. Если энергия не может быть представлена как функция координат импульсов, то она не является механической \

Механические взаимодействия реализуются, частности, как гравитационные электромагнитные, на уравнения которых распространяется формализм гамильтоновой механики. Совершенно определенно, однако, механическое описание не носит всеобъеМ.:ющего характера, поскольку не все этом мире сводится движению.

Принято считать, что физическое сообщество отвергло механистические воззрения на рубеже XIX-XX вв., когда прокатилась волна дискуссий по механицизму. Ограниченность механического описания является сегодня общим местом [в)]. Между тем курилка жив прекрасно себя чувствует. Проявляется ме-

[5)] Все, чем сегодня располагает теория, это соотношение (ПДЛ) для тепловой энергии обобщающие его соотношения типа (П-2Л-П.2.4) (IL2j6-It2.9)- Однако асе

эти соотношения -равновесные, тогда как равновесной области не происходит необратимых превращении энергии. Соотношения линейной (околоравиовесной) термодинамики (см. разд. П. 3-2-3) также не описывают необратимые превращения энергии, представляя собой всего лишь унифицированную запись феживенолоппесюа уравнений переноса. книге [Хайтун, 1996 а] соотношения типа *(П21-П.2.4)* çnjL6-H2-9) обобщаются на неравновесную область (см. разд. П. 3-4 П. 4.4), однако это не дает существенного продвижения, так как наша теория претендует лишь на анализ необратимых процессов в*механических* статистических системах, тогда как механическое описание имеет крайне узкую область применения (см. далее основном тексте настоящей главы).

[6)] Импульсы определяются через скорости «. Скажем, случае материальной точки массы го, свободно движущейся со скоростью *v. = mv.*

[7)] Статистическая физика, кажется, самого начала была приспособлена тому, чтобы отличать механ~~ические~~ величины от немеханических. ней имеются два уровня описания микро- и. макроскопический. Микросистема это отдельная механическая система, характеризуемая набором координат в импульсов и гамильтонианом Я(д,р). Макросистема это ансамбль микросистем, ~~хар~~актер~~и~~зуемый фазовой плотностью /Кз»Р)- Признаком, отличающим здесь механическую ~~величин~~у от немеханической, является наличие нее микроскопического аналога, т. е. определяемой на отдельной микросистеме функции координат импульсов, усреднение которой по ансамблю дает згу ветчину рСавтун, 1996 а. С. 16-17, 208-210,215-2291·

[8)] Механический мир, пишут, например. И. Пригожий И. Стенгерс, «был прие М.:ем, покуда асе наблюдаемые так или иначе были связаны движением. Теперь мы столкнулись другой ситуацией Например, нестабильные частнпы обладают энергией, которую можно связать движением, но они же обладают временем жизни, это наблюдаемая совершенно другого типа, более тесно связанная-, необратимыми процессами. Необходимость введения теоретические науки новых наблюдаемых была поныне остается одной из движущих сил, вынуждающих нас

выходить 3» рамки механистического мировоззрения· [Пригожий. Стенгерс, 1986. CI23-124J.

20

ханнцизм твердой убежденности большинства физиков том, что для любой физической системы может быть принципе введен гамильтониан, являющийся функцией характеризующих систему координат импульсов. Многие физики утверждают, что помощью такого гамильтониана можно принципе описать любое явление тепловое, химическое какое угодно еще. Если мы не умеем делать этого сегодня, говорят они, то научимся завтра или послезавтра.

Проблема, на мой взгляд, состоит том, что до сих пор отсутствует должная ясность определении механической энергии отличие от немеханической. Физик, полагающий, во-первых, что механицизм это дурно что физическое описание не сводится механическому, и. во-вторых, что для любой физической системы может быть введен гамильтониан, не подозревает, что эти два утверждения исключают друг друга. .Он не учитывает, что *описание посредством гамильтониана есть механическое* по определению. Однако так оно есть, т. е. тезис об ограниченности механического описания эквивалентен тезису об ограниченности описания посредством гамильтониана. Энергия физической системы общем случае не может быть вся записана виде гамильтониана. Просто потому, что не все физические явления сводятся движению.

Вспомним центральную для всей неравновесной термодинамики идею В.Томсона об обесценивании механической энергии ходе необратимых процессов ее превращением другие формы энергии. Если кто-то намерен настаивать на том, что для физической системы всегда может быть принципе введен (механический!) гамильтониан, то ему придется оспорить эту идею Томсона, вошедшую во все курсы физики никем до сих пор не подвергнутую сомнению. Пока не опровергнуты эта идея Томсона трактовка механической энергии как записываемой, отличие от немеханической, виде функции пространственных координат импульсов системы, мы просто обязаны считать. что наряду такими механическими формами энергии как электромагнитная гравитационная существуют немеханические, которые

необратимо превращаются механические формы энергии Примером немеханической энергии как раз является тепловая энергия.

Все это чрезвычайно важно, потому что механическое описание принципиально ограничивает возможности описания необратимых процессов. Ведь необратимые процессы, как говорилось, состоят превращении друг друга разных форм энергии. *Если же мы остаемся пределах механического описания,* т. е. используем энергию только одной механической формы, *то принципе не можем описывать необратимые превращения разных форм энергии.* Не случайно современной физической теории отсутствуют уравнения, которые бы описывали изменение во времени гамильтониана, тогда необратимых процессах, связанных превращением механической энергии другие формы энергии, изменяются значение гамильтониана, т.е. значение механической энергии, самый его вид, т. е. зависимость от координат импульсов. Фактически мы умеем вычислять только изменения тепловой энтропии [9]*, ко-

[9)].Т.е. энтропии Клаузиуса (см. рази. П. Л). Ее изменение описывается выражением $AS == dQ/T$, так что тепловая энтропия теплоизолированной (адиабатической) системы остается постоянной. Авторы термодинамическнх курсов обычно забывают том, что полная энтропия физической системы не сводится тепловой, откуда следует распространенное утверждение, что энтропия теплоизолированной системы постоянна. действительности же энтропия такой

торыс связаны изменениями количества содержащегося системах тепла к которым отнюдь не сводятся реальные необратимые процессы.

Возьмем простейший случай теплоизолированный газ расширяется, совершая работу: Поскольку при этом уменьшается количество содержащегося нем тепла [10)] постольку уменьшается его тепловая энтропия [11)] Однако превращение тепла другие формы энергии это необратимый процесс, сопровождаемый ростом энтропии, расчету которого современная физика, как говорилось выше настоящей главе, не может подступиться [12)].

Не умея рассчитать рост энтропии, связанный превращением тепла другие формы энергии, современная физика не может определить происходящий при этом рост полной энтропии. Физика вообще не состоянии рассчитать изменения энтропии, связанные необратимым превращением друг друга разных форм энергии. Не случайно теории тепловых машин все процессы предполагаются (квази)равновесными, т. е. обратимыми. Необратимое по своей природе превращение тепла работу связанное ним возрастание энтропии остаются при этом за бортом теории. Очень похоже на то, что физика •запрещает» некомпенсированное превращение тепла другие формы энергии именно потому, что не умеет описывать сопровождающий его рост энтропии. Принцип «ищу под фонарем, потому что там светло", на марше.

Не умея описывать необратимые превращения энергии, составляющие сердцевину необратимых процессов, физика, по сути дела, не имеет сегодня теории таких процессов (см. прил.4), которые преобладают наблюдаемом мире которыми движется эволюция.

Но дело не только слабости современной физической теории. Дело еще в ограниченности физического описания как такового. Родившись физике, понятие энтропии общем случае физическим не является (не только человеке нельзя судить по его происхождению), равной мере оно является химическим, биологическим или социальным. Поскольку, как отмечалось, скорость роста

системы постоянна только тоща, когда происходящих ней превращениях энергии не участвуют нетепловые формы последней.

[10)] «Рассмотрим кг идеального газа, находящегося при давлении температуре внешней среды ро 7*о, предположим, что этот газ нагревается за счет некоторого внешнего источника тепла до температуры *Т*\. Ради определенности предположим, что нагревание газа происходит при постоянном давлении; целях упрощения будет считать также, что теплоемкость c_p постоянна. При этих условиях тепло, переданное газу, равно c_p*{Т*\ То) ккал. Если дальнейшем подвергнуть этот газ адиабатическому (без теплообмена со средой. СХ) расширению идеальном двигателе (например, турбине) до температуры То, то тепловых единицах работа, производимая газом при

расширении, будет равна c_p(Ti To)·» первый принцип (закон сохранения энергии. СХ) применяется здесь без каких-либо ограничений, так как все тепло, полученное рабочим телом нагревателя, оказывается преобразованным работу» [Шамбадаль, 1967. 29-30]. Фактически П. Шамбадаль говорит здесь некомпенсированном превращении тепла работу при адиабатическом расширении рабочего тела тепловой машины. возможности некомпенсированного превращения тепла другие формы энергии см. также разд. 3-1* 3.3.6, 6.5-3,6,11, 8.4.3 П. 1.2.

11)

12) рассматриваемом случае расширения теплоизолированного газа его тепловая энергия превращается механическую энергию упорядоченного (регулярного) движения газа как целого. Казалось бы. уменьшение тепловой энтропии должно компенсироваться здесь ростом механической*. Но этого не происходит, так как энтропия механической системы, совершающей регулярное движение, тождественно равна нулю, квантовой области нулю тождественно равна энтропия системы, находящейся чистом состоянии, которая (система) является квантовым аналогом классической |их*гатнггичесхой системы, т.е. системы, совершающей регулярное движение (см. соотношения (СП1.1.-СП-1.4.) связанный ними текст).

22

энтропии характеризует скорость необратимых процессов превращения друг друга разных форм энергии, постольку энтропией может быть описано все, что обладает энергией. Всеобщее значение энтропии базируется на всеобщем значении энергии.

Но область применения энтропии существенно шире области применения энергии. Энергия это ведь только мера количества взаимодействий 13), однако не все виды взаимодействий могут быть охарактеризованы количественно. Взаимодействуют тексты, страны политики, однако какой энергией взаимодействия естественно-научном смысле этого термина они могут быть охарактеризованы? вообще, не все явления допускают количественное описание не *вес* величины имеют количественный смысл (см. разд. 4.2.4). Не случайно теория измерений

предусматривает, наряду количественными, качественные шкалы [14)]. Что касается взаимодействий, то они, по-видимому, обладают количеством (энергией) только на их нижних структурных уровнях (физических химических). Это тем более верно, что существующие определения энтропии не позволяют вычислять ее значения для реальных систем. не только из-за их непомерной сложности, но в принципе [15)] Тем не менее росте энтропии *качественном* смысле можно говорить всегда, когда происходит необратимое превращение друг друга разных форм взаимодействий независимо от того, могут ли они быть описаны энергией. Другое дело, что использование физического языка, элементом которого является понятие энтропии, биологических социальных дисциплинах представляется нам нецелесообразным, будучи чревато физикалистскими стереотипами.

[13)] Распространенное определение энергии как количественной меры движения материн [Философский..., 1963. 524; Новый..., 2000. С. 1401], на наш взгляд, ошибочно, если даже трактовать движение общем смысле *кик развитие,* потому что энергией обладает система состоянии равновесного покоя (напомним об энергии покоя *nur,* когда никакого движения (развития) нет вовсе. Паллиативным« но все еще неточным представляется определение энергии как «общей количественной меры *движения взаимодействия* всех видов материи· (выделено мной. С А'.) [Физика..., 1999. 903]. Для движения материи имеются другие меры импульс, момент импульса, поток импульса, поток энергии пр. На наш взгляд, такие размытые определения понятия энергии являются отголосками тех времен, когда работах ученых (Аристотеля, Грамматика, Галилея др.), предшествовавших созданию количественной динамики, понятия массы веса тела обсуждались рамках одного «куста* (мутовки) понятий, понятия силы, импульса, энергии в рамках другого «куста* понятий. Обсуждались так вынужденно, потому что ученые не умели тогда эти понятия различать. Только после того как эти «кусты* (мутовки) понятий были соответствующим образом расщеплены, И. Ньютон открыл свои три закона, были сформулированы законы сохранения импульса энергии, классическая динамика материальной точки была основных чертах завершена [Хайтун, 1989. 71-

73]. Сегодня же такое размытое определение понятия энергии представляется анахронизмом.

[14)] См. качественных количественных шкалах [Хайтун, 1989- С. 55-60].

[15)] Полная энтропия системы может быть введена как энтропия характеризующей систему плотности распределения энергии по объему скорости ее распространения (см. соотношение (ПЛ.8)). Энтропия такого распределения для электромагнитного поля определяет электромагнитную энтропию, для гравитационного гравитационную т.д. Однако для подавляющего большинства реальных систем расчет полной энтропии невозможен. Каждая такая система представляет собой сотканную из полей физических взаимодействий сложную материальную структуру, которой может быть поставлена соответствие определенная структура форм взаимодействий, причем каждая из этих форм взаимодействий характеризуется собственной формой энергии (напомним, что энергия это мера количества взаимодействий). Совершенно непонятно, как сводить воедино все это иерархически организованное множество разных форм энергии, представленных данной реальной системе (см. разд. П. 1.1 структурной энергии). Ситуация еще более усугубляется, когда неприменимо энергетическое описание.

23

ГЛАВА ЗАКОН ВОЗРАСТАНИЯ ЭНТРОПИИ

Закон возрастания энтропии, первоначально форме второго начала термодинамики, был сформулирован Карно [Carnot, 1824], Р. Клаузиусом [Clausus, 1850], В.ТОМСОНОМ [Thomson, 1851, 1852] Г. Гельмгольцем [Helmholtz, 1876] [1)] (см. разд. П. 1.2).

Ныне приняты *глобальная локальная* формулировки этого закона (см. разд. 1.3). случае изолированной системы все просто, ее энтропия, говорит глобальная формулировка, возрастает. Точнее не убывает, потому что, достигнув своего максимального значения равновесном состоянии, энтропия остается далее постоянной р

В случае неизолированной системы скорость изменения ее энтропии распадается на два слагаемых, первое из которых это скорость возникновения энтропии за счет внутренних процессов, или *производство энтропии,* второе скорость изменения энтропии за счет взаимодействия со средой, или *поток энтропии.* Производство энтропии, отнесенное единице объема, называют *локальным, производством энтропии.*

Согласно глобальной формулировке закона возрастания энтропии, случае неизолированной системы неотрицательно производство энтропии, согласно локальной, неотрицательно локальное производство энтропии. Глобальные формулировки для энтропии скорости ее изменения легко переводятся на локальный язык Процессы, происходящие при нулевом производстве энтропии, называют обратимыми, при положительном необратимыми.

Согласно локальной формулировке, (положительное) производство энтропии за счет внутренних процессов происходит каждом макроскопическом фрагменте наблюдаемого мира. Закон возрастания энтропии утверждает, таким образом, что производство энтропии всегда везде положительно (точнее неотрицательно). Всегда это значит *каждый текущий момент времени,* хотя в статистическом смысле, т. е. точностью до флуктуации, вероятность которых резко падает их величиной. Везде это значит *каждом конечном фрагменте бесконечной Вселенной,* исключена ситуация, когда отрицательное производство энтропии системе компенсируется средой. Конечно, положительное производство энтропии системе может быть принципе перекрыто потоками негэнтропии из среды, однако при этом встает вопрос об источниках негэнтропии самой среде (см. разд. 3.2.4).

Частным случаем необратимой системы, т. е. системы, которой происходят необратимые процессы, является система, находящаяся *стационарном* состоянии. Поскольку энтропия такой системы постоянна во времени поскольку необратимые процессы постоянно генерируют ней энтропию, постольку эта

[1)] докладе, сделанном 1854 г.

система должна быть *открытой,* чтобы сбрасывать выделяющуюся энтропию среду (см. соотношения (П.5.17-П.5.19) связанный ними текст).

Определяя направление развития *всех* макроскопических реальных систем *каждый* текущий момент времени, закон возрастания энтропии отличается этом плане от собственно эволюционных законов, определяющих развитие *достаточно больших* реальных систем *за достаточно большие* промежутки времени (см. пролог)* Таков, примеру, вариационный принцип минимак-са (см. разд. 43).

В чем смысл закона возрастания энтропии? Смысл энтропии, говорилось гл. 1, состоит том, что скорость ее возрастания характеризует скорость (интенсивность) *необратимого* превращения друг друга разных форм энергии. Если превращение одного вида энергии другой происходит обратимо, то эти два вида энергии *е их отношении закону возрастания энтропии* следует рассматривать как тождественные. Таковы, примеру, гамильтоновой механике ее симметричными по времени уравнениями кинетическая потенциальная энергия, электромагнитная гравитационная энергия. Все они в рамках гамильтоновой механики принадлежат механической форме энергии. Механическая же тепловая формы энергии разные, потому что превращение одной другую всегда протекает необратимо, т. е. ростом энтропии. Если когда гравитационная энергия превращается электромагнитную необратимо, то тогда эти две формы энергии опять же их отношении закону возрастания энтропии следует рассматривать как разные.

Как говорилось гл. 1, потребление энергии означает необратимое превращение одной ее формы другую. Необратимое превращение одной формы энергии другую можно отличить от обратимого по КПД: если превращение происходит без потерь, так что все сто процентов исходной формы энергии превращаются во вторую форму энергии, то превращение обратимо. Если же при этом часть исходной формы энергии «теряется», т. е. превращается какие-то «третьи» формы энергии (скажем, тепловую), то превращение энергии необратимо.

К примеру, когда кинетическая энергия беспорядочного движения (тепловая энергия) газа бильярдных шаров [2)] превращается кинетическую энергию их направленного движения (в механическую энергию газа) или обратно, часть

превращаемой при этом энергии необходимо тратится на возникновение на сталкивающихся при этом шарах трещинок выбоинок, если же шары сталкиваются абсолютно упруго, то необратимого превращения энергии не происходит.

Таким образом, тот факт, что все энергетические установки все двигатели работают КПД, меньшим единицы, является следствием (проявлением) закона возрастания энтропии.

Закон возрастания энтропии следит за балансом *полной* энтропии, охватывающей все виды взаимодействий электромагнитные, гравитационные, тепловые, химические, биологические, «социальные» пр. Тепловая, электромагнитная или какая угодно еще компонента полной энтропии порознь возрастать не обязана. Это аналогично тому, как закон сохранения энергии

[2)] Строго говоря, тепловая энергия это *усредненная по ансамблю* кинетическая энергия беспорядочного движения молекул (бильярдных шаров), кинетическая же энергия беспорядочного движения молекул .микросистемы тепловой энергией не является [Хаятун, 1996 а. 216-222].

требует постоянства только полной энергии, постоянстве же, скажем, та ловой энергии можно говорить только том случае, когда ее не затрагиваю изменения других форм энергии. возрастании тепловой энтропии системы также можно говорить только тогда, когда изменения нетепловых форм энергии не затрагивают тепловой.

Это означает несправедливость второго начала термодинамики, если под ним понимать «закон* возрастания тепловой энтропии, требующий (в локальной формулировке) роста количества теплоты каждом макроскопическом фрагменте наблюдаемого мира [3)]. Факта говорят прямо противоположное: хотя на Земле действует тенденция рассеянию разных форм энергии виде тепла, даже земных условиях возможны (и протекают) процессы некомпенсированного превращения тепла нетепловые формы энергии, в нашей Метагалактике общее количество тепла уменьшается на протяжении вот уже около 15 М.:рд лет (см, разд. П. 1.2).

Закону возрастания энтропии иногда приписывается статус *опытного* закона, который соответственно имеет право не работать, скажем, органической и/или социальной областях. Между тем может быть разработана несложная аксиоматика, повышающая статус этого закона до уровня фундаментального закона природы, который управляет эволюцией практически ей тождествен (см. разд. IL 1.6). Единственное предположение, которое при этом необходимо, это постулат существовании некоторой величины (макровероятности состояния), возрастающей статистическом смысле ходе развития реальных систем [4)] тем обеспечивающей эволюцию всего сущего определенном направлении. Этот постулат настолько прост естествен, что может быть отброшен, полагаю, только самой идеей эволюции« Поскольку макровероятность состояния всегда растет при переходе реальной системы из одного состояния другое ходе ее развития, постольку вместе ней растет энтропия.

У автора нет сомнений применимости закона возрастания энтропии материальным системам любой природы. Мир един своих взаимоотношениях законом возрастания энтропии. Если он эволюционирует, то весь, без выделения «особых зон», якобы сопротивляющихся этому закону. Другое дело, что, как было указано гл. 1, свои пределы имеет *количественное* описание необратимых процессов. Тем не менее, как говорилось гл. 1, росте энтропии *качественном* смысле можно говорить всегда, когда происходит необратимое превращение друг друга разных форм взаимодействий. Чем интенсивнее протекают метаболизмы, тем быстрее возрастает энтропия.

Мы не умеем, например, вычислять энтропию булыжника цыпленка. Однако можно совершенно определенно утверждать, что энтропия цыпленка бурно протекающими нем метаболизмами растет быстрее, нежели энтропия булыжника, котором заметных процессов превращения взаимодействий не происходит. Аналогичным образом более быстрым ростом энтропии может быть охарактеризован социум бурно развивающейся экономикой по сравнению социумом, пребывающим застое. Вот только стоит ли при-

[3)] Еще раз напомним, что для тепловой энтропии *AS* / *dQ/T*.

[4)] Подчеркнем, что, согласно закону возрастания энтропии, производство энтропии положительно на всем протяжении развития смертной системы и на стадии рождения роста, на стадии старения распада.

менительно социуму использовать «энтропийную* терминологию? На мой взгляд, не стоит. Ничего нового это не добавит, физикалистские стереотипы навесит [5)]. Физические науки говорят на одном языке, биологические -на другом, социальные на третьем, все эти языки мы должны использовать по назначению, переводя одного на другой лишь самые общие законы эволюции.

Качественная сторона эволюции важна не меньше количественной. Ее вектор, на мой взгляд, может быть указан в областях, далеких от физики какой-либо количественной формализации вообще. Это *наращивание процессов превращения разных форм взаимодействий друг друга,* интенсификация всевозможных метаболизмов взаимообменов самых разных их проявлениях [6]).

Интенсификация метаболизмов, на мой взгляд, гораздо лучше определяемый вектор эволюции, нежели усложнение, которое принципе можно оспорить (см. разд. 3.3.3). Ведь оспаривают же некоторые авторы большую сложность органических структур по сравнению неорганическими (такова, примеру, рассматриваемая разд. 3.2.7 позиция Л. А. Блюменфельда). метабо-лизмами проще никто не скажет, что живом метаболизмы менее интенсивны, чем неживом. Кажется достаточно бесспорным, что эволюция наблюдаемого мира происходит сторону интенсификации всевозможных метаболизмов, сторону роста связанности «всего со всем*.

И сегодня еще встречаются ученые, отрицающие факт эволюции, для которых, разумеется, сомнителен закон возрастания энтропии. Другие авторы, напротив, исходя из его незыблемости, отождествляют энтропию со временем. Скажем, такой формулировке: «Энтропия монотонно возрастает вдоль траектории поэтому может быть отождествлена собственным временем системы, которое этом случае естественно назвать ее энтропийным временем» [Левич, 2003. С. 30] [7]>.

На наш взгляд, из монотонности возрастания энтропии вовсе не следует возможность ее отождествления со временем. Если мы отождествляем энтропию со временем, то лишаемся возможности рассматривать скорость роста энтропии *äS/dt* Хорошо известно, между тем, что эта скорость, вообще говоря, изменяется во времени. Например, падает по мере приближения релаксирующей системы равновесному состоянию [8)].

[5)]В качестве примера неоправданного, на наш взгляд, переноса на социальную область физического аппарата можно назвать работу [Бурда ков, 1997], которой социальные проблемы России «решаются« термодинамическими средствами.

[б)] «Достаточно общо мы можем называть метаболической коммуникацией всякий обменный процесс самоорганизующейся энергетически/материальной системы« [Jantsch, 1980. P. 158].

[7)] У. С. Франклин [Franklin, 1910], возможно, первым предположил, что представление времени, имеющем определенное направление, полностью связано необратимыми процессами сторону возрастания энтропии. Дискуссия по этому вопросу продолжалась во второй половине XX в. [Blum, 1951; Grünbaum, 1955; Popper, 1967a, Ь].

[8)] слову, полной публикации процитированного текста А.П.Левича приведенная формулировка заменена несколько более корректной: «Энтропийный экстремальный принцип влечет монотонное увеличение энтропии состояний вдоль траектории изменчивости (последовательности состояний). Тем самым значения энтропии параметризуют изменения системы, другими слова« ми, возникает энтропийная параметризация времени, или энтропийное время систем* [Левич, 2004. 92],

27

И, вообще, время это не только фундаментальная сущность, т.е. относящееся материальному миру непознаваемое свойство бытия [9)] воспринимаемая нами как данность, но, если говорить на языке теории измерения, еще латентная переменная, или латента, выбор шкалы которой находится руках субъекта измерения которую (шкалу) целесообразно выбирать «естественной», т. е. открытой, линейной

«первично аддитивной" (см. прил. 9). Субъект измерения волен, конечно, отождествив время энтропией, сделать шкалу времени нелинейной, но этом, во-первых, не было бы никакой «физики», одна только «теория измерения», а, во-вторых, нелинейная шкала времени, как любой другой латенты, была бы неудобна приложениях.

В работах некоторых авторов время полагается имеющим структуру. И. Пригожин [1999. 66] утверждает, например, что как «только формируется диссипативная структура, нарушается однородность времени». А. П. Левич кроме *энтропийного* времени системы, тождественного энтропии системы, вводит время *системное* (определяемое им как последовательность различающихся состояний системы) время *структурное,* последовательность моментов которого «обладает достаточно экзотическим свойством частичной упорядоченностью» [Левич, 2002]. А.К. Гуц [2004] идет еще дальше, говоря случайности времени распределении его «плотности» соответствии распределением Еаусса (?!), параллельных вселенных иных измерениях, временных развилках петлях, машинах времени прочих чудесных предметах. И, что замечательно, приводимая им обширная библиография показывает, как много ученых склонны фантазировать на эту тему.

Столь «свободное» выдвижение не подкрепленных фактами постулатов характерно, мне кажется, для математического мышления, проявляющегося, примеру, у А. Т. Фоменко его «новой хронологией» (см. разд. 4.4.2). На мой взгляд, приписывание времени структурности прочих увлекательных свойств нецелесообразно по тем же соображениям, связанным «первично линейной» природой времени как латенты. Нецелесообразно точно так же, как это нецелесообразно отношении трех пространственных координат, которые также являются «первично линейными» «первично аддитивными» латентами.

Разумеется, такой взгляд на время придется пересмотреть, если выявятся какие-то новые фундаментальные факты относительно его природы. Скажем, подтверждающие известную теорию Н. А. Козырева, согласно которой «звезда черпает энергию из хода времени« [Козырев, 1958. С. 11], или существование иных миров. Пока, насколько мне известно, такие факты отсутствуют.

[9] «Время как имманентный признак существования движущейся материи универсально в ко* нитивном плане апосгериорно* (Дрюк, 2004. С. 108]. фундаментальных сущностях си. разд. 4.1.1.

28

ГЛАВА ЭНТРОПИЯ БЕСПОРЯДОК*

Физическая теория эволюции, согласно которой все развивается ростом энтропии сторону упрощения, находится разительном противоречии теорией эволюции, которая создается биологии, науках Земле космогонии [1] согласно которой эволюция происходит сторону усложнения. Постараемся выяснить, *кто виноват* возникновении этого противоречия «что делать» чтобы его устранить.

3.1. Проблема: две эволюции

Физическая концепция эволюции начала формироваться тех же пионерских работах, которых было сформулировано второе начало термодинамики (см. прил.П.1.2). В.Томсон говорит действующей мире тенденции рассеянию [dissipation] механической энергии, вследствие которой Земля рано или поздно окажется непригодной для обитания человека [Thomson, 1852; *Рус.* пер. С. 182]. Г. Гельмгольц докладе 1854 г. подхватывает эту мысль Томсона предсказывает Вселенной «тепловую смерть·, когда вся механическая энергия превратится тепло когда прекратится ней всякое движение, кроме беспорядочного [Helmholtz, 1876; Рус. пер. С. 12-13]. Наконец, Р.Клаузиус подключает физической концепции эволюции понятие энтропии: энтропия мира, говорит он, стремится максимуму [Clausius, 1865. S.44] [2]*.

Трудно сказать, кто первым обнаружил пропасть *между* физической наблюдаемой эволюциями. Во всяком случае, Гельмгольц Л. Больцман числе первых заглянули нее. Гельмгольц [Helmholtz, 1883. S. 972] высказывает связи этим, хотя в довольно туманных выражениях, сомнения относительно применимости второго начала живым системам. Больцман же не только затянул пропасть, но попытался преодолеть ее помощью своей флуктуационной гипотезы (см. разд. 3.2.2).

Противоречие между физической эволюцией сторону упрощения наблюдаемой эволюцией сторону усложнения принимает литературе вид проблемы применимости закона возрастания энтропии, общепринятого решения которой до сих пор не существует.

* [Haitun, 1991; Хайтун, 1994,1996 а, 1998 а].

1) Определение термина *космогония* см. начале га, 6.

2) Заметим уже здесь, что приписывание Вселенной будущем некоего равновесного состояния максимальным значением энтропии, аналогичного хорошо знакомому физикам второй *полотна* XIX в, равновесному состоянию газа, представляет собой утверждение, которое не вытекает из закона возрастания энтропии которое, как тому склоняется все большее число ученых, чрезмерно упрощает действительное положение вещей, поскольку энтропия Вселенной может возрастать бесконечно (см. разд. 6.10).

29

Томсон Гельмгольц, как видим, пришли идее «тепловой смерти» еще до введения понятия энтропии. Единственное, на что они при этом опирались, это идея первого из них об «обесценивании» ходе необратимых процессов механической энергии, причем Томсон мыслил этот процесс протекающим одну сторону [Thomson, 1852; Рус. пер. С. 182]. Поскольку механическая энергия упорядоченного движения, по Томсону, может «сама собой», т. е. некомпенсированным образом, только необратимо превращаться тепловую энергию, но не наоборот, постольку конце концов вся механическая энергия перейдет тепловую, что будет означать прекращение всех всяческих процессов во Вселенной и, частности, гибель всего живого.

Томсон другие отцы термодинамики, на наш взгляд, ошибались, полагая, что природе действует «закон» увеличения общего количества теплоты. Из закона возрастания энтропии этого не следует, рост полной энтропии вовсе не предполагает обязательного роста тепловой энтропии, подобно тому как из закона сохранения полной энергии не следует сохранение тепловой. Действующая на Земле тенденция рассеянию разных форм энергии виде тепла это только тенденция, не

закон природы, возможны процессы некомпенсированного превращения тепла другие формы энергии (см. гл. и разд. 3.3.6, 6.5.3, 6.10-11, 8.4-3 IL1.2).

Поскольку теплота это беспорядочное движение молекул, постольку утверждение неизбежности «тепловой» смерти Вселенной базируется также на общепринятой *трактовке энтропии как меры беспорядка,* согласно которой рост энтропии означает исчезновение порядка. Достижение энтропией Вселенной максимального (равновесного) значения, полагают многие авторы, будет означать разрушение всех структур воцарение (теплового) хаоса.

Корни трактовки энтропии как меры беспорядка теряются дымке истории, размытом виде она присутствует работах целой группы авторов второй половины XIX в. Клаузиус [Qausius, 1865] трактует рост энтропии как тенденцию *выравниванию температуры* по объему. Эта же мысль присутствует книге Дж. К. Максвелла «Теория теплоты» [Maxwell, 1871. P. 308-309]. статье Больцмана [Boltzmann, 1877 b] содержится привязка энтропии *равномерности* распределения, описывающего систему. в «Лекциях по теории газов», опубликованных 20 лет спустя, он уже связывает вероятность состояния (а, следовательно, энтропию) *неупорядоченностью.* Всякий раз, пишет Больцман, «когда тела вступают во взаимодействие, начальное состояние образованной из них системы должно быть совершенно исключительным по своим свойствам (упорядоченным, маловероятным); такими свойствами должны обладать лишь очень немногие состояния этой механической системы при данных внешних механических условиях. Этим объясняется, что система принимает со временем состояния, которым более не присущи такие свойства которые мы называем неупорядоченными. Так как большинство состояний системы не упорядочены, мы называем их также вероятными состояниями» [Boltzmann, 1895-1898; Рус. пер. С. 520].

Больцман говорит здесь связи энтропии (вероятности состояния) неупорядоченностью как бы вскользь, между делом. По-видимому, эта связь стала уже тому времени достаточно общим местом, не вызывающим особого интереса. подтверждение можно указать, например, что Гельмгольц 1883 г., т.е. промежутке между двумя названными работами Больцмана, говорит об энтропии как мере

*'дезорганизации** [Helmholtz, 1883. S. 972]. И, как другие авторы, не фокусирует на этом внимания.

30

Сегодня идея Томсона необратимом «обесценивании» механической энергии, обязательная для курсов физики, оригинальных исследованиях почти не звучит, тогда как трактовка энтропии как меры беспорядка эксплуатируется них нещадно [3)].

Далее настоящей главе мы будем заниматься основном этой трактовкой. Будут кратко рассмотрены основные направления, которых билась мысль ученых поисках решения проблемы применимости закона возрастания энтропии. Мы предъявим эмпирические факты аргументы защиту тезиса том, что *томсоновская» картина мира, соответствии которой порядок всегда переходит хаос, должна быть дополнена «антитомсоновской», согласно которой, наоборот, порядок может порождаться хаосом. Только тогда картина мира примет достаточно объемный характер, отражая реальное положение вещей.

3.2. Попытки решения

Уточним терминологию. дальнейшем мы будем иногда говорить трактовке энтропии как меры *беспорядка/сложности.* Термином «беспорядок/сложность» мы обозначаем для краткости совокупность двух переменных: «порядок-беспорядок», значения которой меняются от полного «порядка* до полного «беспорядка», «сложность-простота», значения которой меняются от «сложного» до «простого». Эти две переменные, строго говоря, не совпадают, однако мы их различать не будем. То есть «сложная» система является для нас здесь «упорядоченной», «простая* «неупорядоченной». Это, конечно, не вполне правомерно. оправдание можно сказать, что большинство авторов поступает так же, не оговаривая того.

И еще одно терминологическое замечание. Как говорилось гл. 1-2 (см. также прил. 1), второе начало термодинамики для тепловой энтропии это только «тепловая проекция» закона возрастания (полной) энтропии и, отличие от этого закона, который выполняется (в статистическом смысле) всегда везде, соблюдается как закон только тоща, когда процессах не участвуют нетепловые процессы. Подавляющее же большинство обсуждаемых настоящей главе авторов различия

между вторым началом законом возрастания энтропии не проводят, по-видимому, отождествляя их, однако мы ним придираться этом пункте не станем, дабы не занимать лишнего места,

3.2.1. Первое направление: некритическое восприятие закона возрастания энтропии

Мы обязаны начать ученых, которые, принимая на веру закон возрастания энтропии как задающий направление эволюции, вообще не реагируют на обсуждаемую проблему. Отсутствие рефлексии тоже своего рода рефлексия.

Характерно, что, перескакивая трудный для осмысления уровень окружающих нас сложных живых неживых систем, эти ученые часто прилагают закон

[3)]' некоторых работах так пишут:

5 ft log (C. 3.1)

где - энтропия *D* беспорядок [Lwoff, 1965; Riedl, 1978]. См. также [Lloyd, Pageis, 1988; Landauer, 1988].

31

возрастания энтропии сразу ко Вселенной* Здесь мы должны указать доклад Больцмана 1886 г., котором говорилось: «Таким образом, второй закон констатирует непрерывный рост деградации энергии, пока наконец не прекратятся все напряжения, которые могли бы произвести работу, не прекратятся *все* видимые движения во Вселенной.

Все попытки спасти Вселенную от этой тепловой смерти остались безуспешными* [Boltzmann, 1886; Рус. пер. С. И].

Впоследствии Больцман пересмотрел свою точку зрения, выдвинув флуктуационную гипотезу (см. разд. 3.2.2). Апокалипсическая картина тепловой смерти мира, однако, продолжала притягивать внимание ученых, оказывая глубокое воздействие на всю общественную мысль. Показательно следующее высказывание Н.А. Бердяева, котором он напрямую связывает рост энтропии со стреМ.:ением социальному равенству: «Прочности нельзя искать физическом миропорядке. Физика постановляет смертный приговор миру. Мир погибнет равномерном распределении тепловой смерти во Вселенной, энергии, необратимой другие формы

энергии. Энергии творческие, создающие многообразие космоса, идут на убыль. Мир погибнет от неотвратимого непреодолимого стреМ.:ения физическому равенству. не есть ли стреМ.:ение равенству мире социальном та же энтропия, та же гибель социального космоса культуры равномерном распределении тепловой энергии, необратимой энергию, творящую культуру» [Бердяев, 1922. С. 70-71].

Идея тепловой смерти Вселенной жива сегодня. Скажем, Дж. Д. Барроу Ф.ДжЛиплер [Barrow, Tipler, 1978] пишут, что, если «Вселенная расширяется постоянно, она станет неограниченно иррегулярной далеком будущем... Мы связываем рост иррегулярности ростом энтропии гравитационного поля и, таким образом, даем новую картину тепловой смерти Вселенной*.

П.Девис предлагает уже два варианта гибели всего живого во Вселенной. Если Вселенная расширяется вечно, пишет он, то второе начало утверждает, что «энтропия будет неотвратимо продолжать расти, пока не будет достигнуто равновесие, когда прекращается всякая организованная активность» [Davies, 1978. P. 179]. Если же после фазы расширения Вселенной последует фаза сжатия, то будущее не менее мрачно? «Неприятная истина представляется такой: неумолимая дезинтеграция Вселенной, насколько мы знаем, кажется неизбежной, организация, которая поддерживает всякую упорядоченную активность, от человека до галактики, медленно, но неумолимо исчезнет даже может быть предана забвению гравитационном коллапсе» (Op cit. P. 197].

Другие авторы смотрят на будущее Вселенной менее пессимистично. Например, Д. Н. Пэйдж М. Р. МакКи (Page, МсКее, 1981] полагают, что Вселенная Фридмана (однородная изотропная нестационарная Вселенная см. разд. о.5Д) может никогда не достичь равновесия, тогда рост ее энтропии окажется неограниченным. Вселенной этой картине ничего не грозит.

Некоторые ученые настолько уверены справедливости закона возрастания энтропии, что решаются строить на его основе концепцию времени, чего мы уже касались гл. 2.

Некритическое восприятие закона возрастания энтропии как закона эволюции было свойственно такому большому специалисту области математической биологии,

как А, Лотка. Казалось бы, он первую очередь должен был обратить внимание на трудности, связанные распространением этого закона на биологическую эволюцию, которая совершенно определенно идет сторону

32

усложнения. Но нет, своих «Элементах математической биологии* он пишет, что «направление эволюции*« есть направление необратимых преобразований. Для изолированной системы оно есть направление увеличения энтропии. Закон эволюции этом смысле второе начало термодинамики* [Lotka, 1956. P. 26].

Промежуточное положение между учеными, не рефлектирующими на обсуждаемую проблему рефлектирующими на нее, занимает известный астрофизик Дж. Силк. Он констатирует существование современной астрофизике двух подходов. Согласно первому, который он называет «консервативным*, ранняя Вселенная была упорядоченной. Согласно второму, «революционному*, ранней Вселенной, напротив, царил хаос. Чтобы оставить силе закон возрастания энтропии, трактуемой им как «мера беспорядка физической системе* [Силк, 1982. С. 152], он сознательно выбирает «консервативный* подход, хотя среди астрофизиков все более преобладающей становится как раз «революционная» точка зрения (см. разд. 6.11 Бюраканской концепции).

Отступившая, но не побежденная «тепловая смерть* мира реально угрожает нам сегодня на Земле тепловым загрязнением среды (см. разд. 8.4.3).

3.2.2. Второе направление: флуктуационная гипотеза

Первой попыткой решения проблемы применимости закона возрастания энтропии была флуктуационная гипотеза ЛБольцмана. Отождествляя вероятные макросостояния, отвечающие большим значениям энтропии, неупорядоченными, он 1886 г. еще полагал, как мы видели, что окружающий нас мир обречен на тепловую смерть. Однако результате полемики Э. Цермело 1896-1897 гг. по поводу 17-теоремы он, пытаясь парировать аргументы оппонента [4]\ формулирует новую точку зрения, оказавшуюся более оптимистичной. Надо установить, говорит он, как это получилось, что окружающие нас тела находятся очень невероятных состояниях [Boltzmann, 1896; Рус. пер. 450]. Для ответа на этот вопрос Больцман выдвигает

флуюуационную гипотезу [Boltz-mann, 1897, 1895-1898], согласно которой окружающая нас макроскопическая область Вселенной является гигантской флуктуацией, тогда как Вселенная целом находится равновесном состоянии. Человек, по Больцману, потому только имеет возможность наблюдать эту чрезвычайно маловероятную флуктуацию, что представляет собой ее порождение.

*' Стремясь получить механическое обоснование закона возрастания энтропии, Больцман [Boltzmann, 1872] получил для разреженного газа приближении локального равновесия кинетическое уравнение, носящее сегодня его имя (см. выражения (СП.5.4-6)), доказал его помощью л-теорему говорящую об убывании во времени Я-функции, которая равна него взятой отрицательным знаком статистической энтропии (П.1.6) которую Больцман специально для того ввел этой же работе. Кинетическое уравнение Болъцмана было получено, однако, феноменологическим (или, как иногда говорят, полуфеноменологическим) путем, так что теорема вызвала Дискуссию, которая приняла эпизоде 9. Цермело наиболее ожесточенный характер. Согласно нашей точке зрения [Хайтун, 1996 а. С. 91-93], прав был Цермело, не Больцман, вывести закон возрастания энтропии для необратимых процессов из обратимых (симметричных по времени) уравнений гамильтоновой механики принципе невозможно. поражении Болъцмана говорт К. Поппер: «В свете (или во тьме) истории Больцман по всем принятым стандартам потерпел поражение, хотя все признают, что он был выдающимся физиком. Ему тис не удалось рассеять вес сомнения относительно статуса предложенной им Я-теоремы или объяснить возрастание энтропии... Оказываемое на него давление было столь велико, что он урин деру себя» [Popper, 1976. P. 161-162; Цит. по: Пригожий, Сгснгерс, 1986. С. 57J. Как известно, 1906 г. Больцман поконцил жизнь самоубийством. (Об Н-теореме см. также разд. П.1.1.)

Будучи внутренне непротиворечивой, флуктуационная гипотеза Больцмана, однако, вступает противоречие действительностью. Ее несостоятельность становится особенно рельефной, если ее развить, как это делает Больцман, до логического завершения.

Примем на минуту точку зрения Больцмана. Вселенная целом находится равновесии, т. мертва. Но то тут, то там ней возникают флуктуации миры, части которых энтропия растет, в части убывает. Необратимость, таким образом, не носит абсолютного характера, направление процессов зависит от того, каком из миров-флукгуаций вы находитесь. «Таким образом, говорит Больцман, для Вселенной целом два направления времени являются неразличимыми, так же как пространстве нет верха низа» [Boltzmann, 1897; Рус пер. С. 461].

Как видим, флуктуационная гипотеза необходимо приводит трактовке необратимой *эволюции* как иллюзии. «Одна из больцмановских идей, пишет СБраш, подмыла абсолютный характер времени самого по себе. Отталкиваясь от того аргумента, что энтропия не может всегда расти, но сама может быть объектом статистической флуктуации, он предположил полусерьезно, что принцип возрастания энтропии можно было бы сохранить, если просто определить направление времени как направление, котором энтропия растет» [Brush, 1988. P. 238].

Больцман, таким образом, первым, совершенно правомерно, связал проблему применимости закона возрастания энтропии проблемой необратимости [51]. Если мы считаем необратимость иллюзией, то тоща незачем говорить ни законе возрастания энтропии, ни об эволюции.

Предложенная Больцманом трактовка необратимости как иллюзии была отрицательно воспринята большинством ученых. *Идея Больцмана поражает своей смелостью красотой, пишет, например, Поппер. Вместе тем она заведомо неприеМ.:ема, по крайней мере для реалиста. Она объявляет одностороннее изменение иллюзией. таком случае трагическую гибель Хиросимы также следует считать иллюзией. Но тогда весь наш мир становится иллюзией вместе со всеми нашими попытками узнать нем нечто новое. Тем самым идея Больцмана.« обрекает себя на поражение. Идеалистическая гипотеза Больцмана имеет характер ad hoc гипотезы противоречит его собственной реалистической... философии» [Popper, 1976. P. 160; Цит. по: Пригожий, Стенгерс, 1986. 323]. этой оценкой Поппера

солидарны И. Пригожий И. Стенгерс, из книги которых заимствована цитата. Солидарен ней автор этих строк.

Будучи внутренне непротиворечивой, флуктуационная гипотеза тем не менее имела немало сторонников среди специалистов по термодинамике ста-

^ Проблема необратимости состоит том, что как на микроскопическом уровне рассмотрения, связанном уравнениями движения для степеней свободы отдельной механической системы, так на макроскопическом, связанном уравнениями для фазовой плотности статистического ансамбля механических систем, уравнения гамильтоновой механики обратимы (симметричны по времени), тогда как реальные процессы, за редчайшими исключениями, необратимы. Этой проблеме посвящена наша монография {Хайтук, 1996 а], которой показывается, что области необратимых процессов гамильтонова механика не работает, предлагается вариант четвертого после специальной общей теорий относительности квантовой механики обобщения ньютоновой механики. Теперь на область необратимых процессов (см. разд. П.4.4).

тистической физике [6]\ числе которых мы находим А. Эйнштейна М. Смолуховского, которые, восприняв от Больцмана флуктуационную проблематику заложив основы теории флуктуации как раздела неравновесной статистической физики, взяли на вооружение его флуктуационную гипотезу вкупе даваемым ею объяснением необратимости как иллюзии,

Приведем высказывание Эйнштейна, свидетельствующее том, что он понимал природу необратимости именно таким образом: «Больцман... показал, что, согласно кинетической теории, процесс, обратный необратимому тепловому процессу, точки зрения термодинамики хотя возможен принципиально, но вероятность того, что он действительно произойдет, практически равна нулю... по Больцману, усредненные опытные законы создают нам видимость необратимости тепловых процессов» [Einstein, 1915; Рус. пер. 349]·

Слово «видимость» здесь не случайная оговорка, Эйнштейн не раз повторял, например, письмах своему другу М. Бессо, что различие менаду прошлым будущим является иллюзией, обусловленной «неверными* начальными условиями [Пригожий,

Стенгерс, 1986. 365; Пригожий, 1999. С. 144]. Правда, 1949 г. он высказывается уже более осторожно, считая реальной *макроскопическую* необратимость, однако по-прежнему полагая обратимыми процессы на микроуровне: «Если из в можно послать (протелеграфировать) сигнал (проходящий непосредственной близости от мировой точки Р), из в послать сигнал нельзя, то тем самым будет установлен односторонний (т.е. асимметричный) характер направления времени, т. е. для направления стрелки не будет свободы выбора.

Здесь существенно, что посылка сигнала является необратимым (в смысле термодинамики) процессом, связанным возрастанием энтропии (в то время как, *согласно нашим современным представлениям,* все *элементарные процессы обратимы)** (выделено Эйнштейном. CJK) [Эйнштейн, 1967. 314].

Аналогична ранней позиции Эйнштейна позиция Смолуховского, утверждающего, что необратимые процессы на самом деле обратимы по времени что необратимость всегда носит кажущийся характер: «Теплота, говорит он, -сама собою может переходить от более низкой температуры более высокой, кажущиеся необратимые процессы действительности являются обратимыми. Для этого», необходимо только ждать, пока это появится само *собою* силу за* конов случая... Любое состояние, как бы оно ни было „невероятным*, течением времени будет достигнуто» [Smoluchovski, 1912; Рус. пер. С. 197-198]. согласии флуктуационной гипотезой, Смолуховский утверждает, что «энтропия может как возрастать, так убывать» что «может быть даже всю солнечную теплоту следует рассматривать лишь как само собою появившееся скопление теплоты внутри системы, находящейся состояния равновесия, однако, если выйти за область средних флуктуации, то вероятность такого скопления уменьшается несравненно быстрее, чем его величина» [Smoluchowski, 1914; Рус. пер. С. 203].

6) «Подавляющее большинство ученых склонялось мнению, что термодинамика должна ограничиваться изучением *строго* равновесных состояний процессов.

Такого мнения придерживались, частности, Джозайя Уиллард Гиббс Гилберт Н. Льюис, самый известный специалист по термодинамике своего времени. их точки

зрения необратимость, связанная однонаправленным временем, должна была быть преданной анафеме. Льюис пошел еще дальше в одной из своих работ заметил; „Мы увидим, что физику почти повсеместно удалось очистить свою науку от односторонне текущего времени» чуждого идеалам физики"» [Lewis G.N. Science, 71, 570,1930] (выделено Пригожиным. *СК)* [Пригожий, 1999. С. 58-59].

35

Будучи существенно антиэволюционной, флуктуационная гипотеза сегодня непопулярна [7]*. не потому, что вероятность больцмановской флуктуации нашего макроскопического мира, размеры которого чрезвычайно раздвинула современная астрономия (ск разд. 6.1), исчезающе мала. не потому даже, что появляются все новые данные, говорящие неравновесности всей Вселенной (см, разд. 6.5 6.10). Дело том, что побеждает эволюционный подход как таковой.

3.2.3. Третье направление: закон возрастания энтропии действует не везде

Более распространен вариант разрешения противоречия *между* законом возрастания энтропии эволюцией за счет их обоих. Говорят, что эволюция сторону усложнения происходит не всегда что когда она таки происходит, мы уже не можем быть уверены незыблемости закона возрастания энтропии [Shffibrot, 1987; Шаповалов, 1994,1996]. Озабоченный проблемой собственного выживания, человек склонен сосредоточивать внимание на феномене жизни, представителем коей является« Поэтому чаще всего говорят этой связи неприменимости закона возрастания энтропии живому.

В разд. ЗЛ указывалось, что уже Гельигольц высказывал сомнения относительно возможности распространения закона возрастания энтропии на живые системы. Разной степени выраженности сомнения применимости этого закона живому звучат во многих работах [8]*. этом ряду выделяется книга С. Трин-чера, попытавшегося обосновать обсуждаемую концепцию экспериментально. Его книга вызвала резкую и, представляется, заслуженную критику [9]λ Тринчер опирается на факты, говорящие, по его мнению, несправедливости теоремы Пригожина минимуме производства энтропии (см. разд. 11.3-3 П.6.1.3) применительно

процессам онтогенеза. Ему правильно, на наш взгляд, было указано, что если даже указанная теорема неприменима онтогенезу, то

[7)] наши дни точки зрения на необратимость как иллюзию придерживается, например, В. Б. Губии, которого энтропия имеет исключительно операциональный (деятельностный) смысл: «...энтропии оказывается не параметром состояния системы (т.е. частиц замкнутом объеме) самой по себе, характеристикой контроля над системой. Подчеркнем, что она характеризует не реальность саму по себе, лигов связь субъекта объектом его *деятельности* [Губин,* 2003. С.117-118]. Флукгуациоииую гипотезу больцмановском варианте разделяет Я.П.Терлецкин [1988]. [8)] [Бергсон, 1909; Ауэрбах, 1911, ДО& Умов, 1916» Льюис, 1929; Ullfe, 1948; Jeans, 1953; Тейяр де Шарле». 1987: Триичер, 1965; Вигнер, 1971; Вернадский, 1978,1994; Аршзяский, 1982,1996; Винер, 1983; Афанасьев, 1986; Лима-де-Фарна, 1991; Добронравова, Ситько, 19941· «Жизнь представляет движение. Материальность представляет *то* же движение обратном направлении; каждое *из* этих движений просто пельно; материя, образующая миры, представляет один нераздельный поток, столь же нераздельна жизнь, проходящая сквозь материю, выделяя из нее живые существа. Из этих двух потоков, второй противодействует первому· {Бергсон, 1909. 213]. «В противовес внешним видимостям, из которых исходит физика, великое устойчивое не внизу, имфрзэлемситарнои, вверху, *улшрасинтетическом.* Значит, *мир по воле случая* рассеивается *материю* единственно лишь своей тангенциальной оболочкой (т.е. обычной физической. *С.Х.),* Своим ядром радиального мир обретает свое лицо свою естественную устойчивость, наперекор вероятному тяготея божественному очагу духа, который привлекает его впереди... *что-то космосе ускопъшт от энтропии, усколыоет все больше* (выделено мной. СХ)· {Тейяр де Шарлей, 1987. С. 213]. Термином «эхтропизм», фигурирующим названии *КНИГИ Ф.Аузрбаха, он* обозначает отрицательную энтропию которую сегодня принято называть исгэнтропией,

[9)] [Ковалев, 1964; Сырников, 1965; Волькеиягтсии, 1966; ВольксштеГш, Сырников, 1966; 1лси-сдорф, Пригожий, 5973; Зигим, 1974J.

это еще не говорит неприменимости живым системам всей физической термодинамики, поскольку организм, по всей видимости, не описывается линейной термодинамикой Л. Онсагера, рамках которой доказывается указанная теорема. Не говоря уже том, справедливо пишут критики, что калориметрические [10] экспериментальные данные, на которые опирается Тринчер, здесь недостаточны, так как свой вклад производство энтропии вносят неучитываемые калориметрическими средствами структурные изменения организме (этот пункт критики согласуется тем, что говорилось гл. 1: полная энтропия реальной системы не сводится тепловой энтропии, об изменении которой только говорят калориметрические данные) [11]

Что же касается критики собственно закона возрастания энтропии его отношении живому, то наибольшие возражения вызвал центральный тезис Тринчера, согласно которому производство «энтропии окружающей живую систему среде равно количественном отношении производству негзнтропии внутри живой системы» [Тринчер, 1965. С. 41]. Производство энтропии, как уже не раз говорилось, всюду положительно. «Цринчер постулирует нарушение второго начала живой системе, не доказывает это ответственное утверждение* [Волькенштейн, Сырников, 1966. 380].

Дискуссия, вызванная книгой Тринчера, позволяет сделать вывод, что экспериментальных доказательств неприменимости закона возрастания энтропии живым системам не существует. Но это само по себе еще не зачеркивает рассматриваемую концепцию, И. А. Аршавский, например, согласен критикой адрес книги Тринчера. Тем не менее он также полагает, что закон возрастания энтропии не действует живом. «Неподчинение второму принципу термодинамики осуществляется самим организмом, говорит он, благодаря присущей ему специфичности живого. Она выражается противопоставлении диссипации (через активность) восстановительных процессов· [Аршавский, 1982. С. 37]. «Только во взаимодействии со средой, добавляет он, живая система подчиняется второму принципу термодинамики* [Там же. 38].

Аршавский, таким образом, полагает, что сам по себе живой организм не подчиняется закону возрастания энтропии что только его открытость исправляет

ситуацию этом отношении. Апелляция открытости живых систем еще большей степени характерна для его более новой работы [Аршавский, 1996]. У. Байер [Beier, 1962], напротив, утверждает, что именно открытость живой системы делает неприменимым ней второе начало.

Проведение дихотомии система/среда более характерно для анализируемой следующих разделах концепции Шрёдингера др. Что же касается концепции Тринчера др., то ее логическое развитие необходимо приводит выводу сосуществовании природе *двух форм эволюции.* «Одна связана со вторым началом классической термодинамики характеризует эволюцию неорганической материи изолированной системе, что выражается необратимом приближении ее наиболее вероятному состоянию. Это состояние характеризуется максимальной неупорядоченностью, т.е. максимальной энтропией минимумом свободной энергии. Другая связана биологической эволюцией. отличие

[10)] КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ (от лат. calor-тепло **греч.** metreö мерю), связанный измерением количества теплоты, выделяемой или поглощаемой телом.

[11,)] Э. М. Климов также отрицательно относится попытке тринчера оценить меру упорядочения онтогенезе через изменение удельной теплопродукции [2001. 56].

37

от первой вторая форма эволюции характеризуется необратимым возрастанием структурной организации развивающихся организмов* [Аршавский, 1982. С. 19]. Последовательное проведение этой концепции приводит признанию невозможности возникновения живой материи из неживой к выводу параллельном их существовании практически момента зарождения Вселенной. «Возникновение живой материи, пишет 1)>инчер, представляется.., как одномоментное возникновение всей совокупности первичных живых существ... Мир живой материи мир неживой материи таком виде, как он известен настоящее время, имеют, следовательно приближенно одинаковый возраст 2-4 М.:рд лет. Отсюда можно заключить, что из некой протоматерии *(А)* более М.:рд лет назад, когда Вселенная начинала свою нынешнюю фазу развития фазу расширения [n]\ возникли (приблизительно одно то же время) две материальные сущности *(В)* (С) живая

неживая материи... они развиваются каждая по своим физическим законам» [Цэинчер, 1965. С. 99] [13]*.

Концепция пинчера др. ошибочна главном в проводимом ею противопоставлении живой неживой материи по характеру эволюции. Неверно, будто структурная самоорганизация свойственна только живому, неживом мире наблюдаются такие же процессы усложнения, будь то, скажем, процессы усложнения Земли (см. разд. 7.4) или формирования звезд галактик нашей Метагалактике (см. разд. 6.11). Целый мир самоорганизующихся неживых систем открыла нам синергетика (см. разд. 3.2.5 прил. 5).

Г.П.Йокей [Yockey, 1977] ограничивает действие закона возрастания энтропии более тонким образом. «Насколько это касается происхождения жизни, пишет он, термодинамика „тепловая смерть" Вселенной делу не относятся. Мы должны рассматривать генетическую энтропию, не термодинамическую».

[12)] Приводимые Тринчером данные устарели: возраст земной жизни около 4,5 М.:рд лет (см. разд. 4.3.1), наша Метагалактика начала расширяться около 15 М.:рд лет назад (см. разд. 6.1). [13)] Идею вечности жизни разделяли такие известные ученые, как А. Бергсон {3909] В. И. Вернадский [1926, 1978, 1994]. Приведем фрагмент статьи Вернадского 1940 г. (он умер 1945 г., так что это высказывание представляется возможным рассматривать как итог его размышлений на эту тему): «Необходимо допустить одновременное создание ряда организмов разной геохимической функции, тесно связанных между собой, т.е. *допустить абиогенез монолита жизни* задача экспериментально немыслимая.

Абиогенез монолита жизни неизбежно заставляет допустить жизненной среде существование проявление таких.« явлений, которые сейчас нам неизвестны.» При таком положении наших знаний правильнее будет научной точки зрения поставить явления жизни *наряду* энергией, материей, атомами, электричеством, эфиром т. п., как искони существующие части космоса, более или менее несводимые всецело какому-нибудь одному из этих представлений. Если научный анализ ~~по~~ка~~ж~~ет будущем неправильность этой рабочей научной гипотезы всегда может быть внесена необходимая поправка.

В таком случае жизнь следует признать столь же безначальной научной точки зрения, каким является, например, электричество.

Монолит жизни может гаком случае создаться на нашей планете, его возникновение мыслимо при особых условиях ее бытия, при наличии окружающем космосе жизни. Вероятно, это не будет абиогенез во всяком случае, не абиогенез нашем современном понимании· [Вернадский, 1994- С. 449-450].

Идея вечности живого имеет сторонников сегодня: «Ученые философы все чаще обращаются мысли том, что живая неживая материи, как равноправные, вечно сосуществующие субстанции, уходят своими корнями квантовый мир полевых формаций.,. Возможно, формирование на ранних стадиях развития Вселенной неких ее фундаментальных паттернов констант.,, предопределило „сублимацию" первичной квантовой материи параллельно развивающиеся ветви неживой живой материи* [Дрюк, 2004. С. 107].

38

Живое, полагает Йокей, подчиняется второму началу как закону термодинамики. Но термодинамическая энтропия структурная энтропия, которой может идти речь при описании живых систем (см. структурной энтропии раэд.П.1.1), -это несопоставимые величины.

Йокей, конечно же, прав том, что второе начало как закон термодинамики, т. е. науки потоках тепла, распространяется только на тепловые потоки потому не состоянии описать развитие живых систем, рассматриваем ли мы биологическую эволюцию целом или же ограничиваемся онтогенезом. этом пункте Йокей пересекается авторами работ (Бауэр, 1935; Elsasser, 19S8; Шамбадаль, 1967]. Э. С. Бауэр, например, говорит, что живом организме источником выполняемой им работы является отнюдь не тепловая энергия. Более того, уже XIX в. специалисты по физиологии питания заметили, что организм характеризуется чересчур высоким для тепловой машины КПД, который отвечает ненаблюдаемому действительности перепаду температур несколько сот градусов [Лазарев, 1945; Брода, 1978. С. 16-17] *14)*

Йокей вместе тем, как нам представляется, неверно фиксирует область применимости второго начала термодинамики. Второе начало, полагает он, выполняется живых системах, характеризуя их, однако, только как термодинамические системы, т. е. неполно. Так ранее полагал автор этих строк [Хайтун, 1996 а. С. 311]. Однако сегодня занимаю отношении второго начала более радикальную позицию: как говорилось гл. 1-2 (см. также разд. 8.4.3 П.1.2), тепловая энтропия не обязана расти там, где кроме тепловых необратимых процессов происходят иные, протекающие участием нетепловых форм энергии. Именно таковы живые системы, применительно которым, стало быть, второе начало термодинамики *не работает* (тогда как закон возрастания энтропии для полной энтропии, действующий всегда везде, соблюдается здесь полной мере).

Заключая раздел, следует сказать, что попытки как-то ограничить действие закона возрастания энтропии сегодня становятся все более редкими.

3.2.4. Четвертое направление: за усложнение отвечает среда (концепция Шрёдингера других)

Наиболее общепринята сегодня концепция, объясняющая процессы упорядочения реальных системах потоками беспорядка (энтропии) из системы среду, или потоками порядка (негэнтропии) из среды систему. Эта концепция связана именем Э. Шрёдингера, который опубликовал 1944 г. получившую широкую известность книгу «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки*.

С именем Шрёдингера, однако, данную концепцию можно связывать лишь условно, поскольку основные ее идеи были высказаны другими авторами ранее. Кроме того, рассматриваемая концепция общем ее виде, подчеркивая определяющую роль среды процессах самоорганизации, не проводит этом отношении различия между живыми неживыми системами, тогда как Шрёдингер склонен полагать, что это явление характеризует живое отличие от неживого. Как

[14)] Заметим, однако, что, если уж живой организм является тепловой машиной, то, скорее, *непрерывного* действия, чем циклического. Между тем КПД *нециклической* тепловой машины вовсе не определяется температурами нагревателя холодильника, поскольку последний такой машине может отсутствовать (см. разд. П.

1.2), так что для высокого КПД такой тепловой машины большой перепад температур, вообще говоря, не необходим.

39

и авторы рассмотренных предыдущем разделе работ, он воздвигает барьер между живым неживым, но делает вто таким образом, чтобы закон возрастания энтропии не ставился под удар. «Каждый процесс, явление, событие, назовите это как хотите, короче говоря, псе, что происходит природе, означает увеличение энтропии той части мира, где вто происходит. Так живой организм непрерывно... производит положительную внгропию* (Шр£дингср, 1947. С. 102]. Костяк концепции ШрСдингера составляют две идеи. Согласно первой, живая система отличается от неживой тем, что является существенно неравно« весной, избегая перехода инертное равновесное состояние[9)]. Однако первым эту идею высказал, по-видимому, Э. С. Бауэр [1935] под названием *принципа устойчивого неравновесия* (см. разд. 4.3.5)» Шрёдингер высказывает эту же идею. «Именно силу того, что организм избегает быстрого перехода инертное состояние „равновесия", он кажется столь загадочным· [Шрёдингер, 1947. С. 101]. Если же, пишет он, изолировать или поместить однородные условия неживую систему, то «всякое движение, обычно, очень скоро прекращается результате различного рода трений; разности электрических или химических потенциалов выравниваются, вещества, которые имеют тенденцию образовывать химические соединения, образуют их, температура становится однообразной благодаря теплопроводности. После этого система целом угасает, превращается мертвую массу материи* [Там же. С. 100].

Вторая идея, лежащая основании концепции Шрёдингера: живая система сохраняет иеравновесность за счет среды, черпая ней необходимую неупорядоченность, т.е. негэитролию. Первым ее высказал еще Больцман 1886 г.; "Всеобщая борьба за существование живых существ вто борьба не за строительный материал для тела составные элементы всех организмов имеются избытке воздухе, воде в недрах Земли и ие за энергию, которая изобилии содержится во всяком теле, сожалению, форме иепревращаемой теплоты. Но это борьба эа энтропию (сейчас бы

сказали за негэнтропию. *С* X), которая становится доступной при переходе энергии от горячего Солнца холодной Земле· [Boltzmann, 1905.5.40).

Будучи знакомым этим высказыванием Больцмана, Шрёдингер формулирует его идею своими словами. Организм, пишет он, может избегнуть состояния максимальной энтропии, которое представляет собой смерть, т.е. «оставаться живым, только путем постоянного извлечения из окружающей его среды отрицательной энтропии, которая представляет собой нечто весьма положительное... Отрицательная энтропия вот то, чем организм питается. Или, чтобы выразить это менее парадоксально, существенно метаболизме то, что организму удается освобождать себя от всей той энтропии, которую он вынужден производить, пока он жив· (Шрёдингер, 1947. С. 102].

Подчеркнем, что краеугольным камнем концепции Шрёдингера является понимание энтропии как меры беспорядка. этой связи он констатирует

[15)]О том, что живые систем« это системы, далекие от равновесия, говорят многие авторы (см. например, высказывание М. В. Волькенштейнаа начале разд, 3,2.7). это справедливо, особенно, «ели иметь виду эволюционные процессы. Говорится *об* этом в настоящей книге (см. разд. *4.3.5.)*· Вместе тем *некоторых отношениях* органические системы могут рассматриваться как околоравновесные, что до известной степени оправдывает применение ним линейной неравновесной термодинамики (Гладышев, 1996). Так, околоравновесным является, по-видимому, эпементный состав организмов (см. разд. 3.2.9.).

40

удивительную способность «организма концентрировать на себе „поток порядка", избегая таким образом перехода атомному хаосу, способность „пить упорядоченность [41] из подходящей среды* (Там же. С. 108] [16)]

Таким образом, основная идея концепции Шредингера вто объяснение процессов упорядочения живых системах отличие от неживых потоками порядка (негэнтропии) из среды вовнутрь. Или, что то же самое, потоками беспорядка (энтропин) обратном направлении. Живое, утверждает Шрёдингер, черпает порядок среде, неживые системы такой способностью не обладают.

Приписывание этой схеме способности черпать порядок среде только живым системам понятно. самом деле, если признать такую способность за неживыми системами, то тогда эти неживые системы должны черпать свою очередь порядок откуда-то еще, из систем третьего типа. Но такого третьего типа систем не существует.

Однако в схеме Шрвдингера возникает вопрос, откуда берется порядок неживых системах. Сам Шрвдингер отвечает на него не очень внятно. Он говорит, что если живом действует механизм «порядок из порядка*, причем порядок (живой) системе черпается нз порядка среде, то неживое обязано возникновением порядка принципу «порядок из беспорядка·, «которому действительности следует природа который один дает объяснение огромному ряду природных явлений и, первую очередь, их необратимости* (Там же. С. 113] [17)] Если бы под принципом «порядок из беспорядка" концепции Шрёдингера др. понималась возможность возникновения упорядоченных структур *иззолированных* системах, не обменивающихся со средой ни энергией, ни веществом, то тогда пришлось бы признать, что энтропия не является мерой беспорядка. Однако этому сторонники концепции Шрёдингсра др. не готовы. И, рассматривай вопрос происхождении упорядоченных неживых систем, опираются на формулировку закона возрастания энтропии для *замкнутой* системы, обменивающейся со средой энергией, но не веществом (см. разд. П.1.3.). Для таких систем закон возрастания энтропии при постоянных объеме энтропии дает (звучит как) закон убывания (полной) энергии, при постоянных объеме температуре -как закон убывания свободной энергии, при постоянных давлении энтропии -

[16)] Шёредингера много последователей. Скажем, И.Пенроуз объясняяет усложнение органического мира на Земле тем, что растения выбирают из солнечного излучения ето низкоэнтропийиую часть: "...зеленые растения», используют солнечный свет, Земля, включая ее обитателей, не задерживает эту энергию нядолго, персизлучает ее целиком обратно окружающее пространство. Однако эта переизлученная энергия находится уже ·в высокоэнтропийной форме, именно, виде так нязываемого „радиационного тепла", т.е. инфракрасных фотонов. противоположность общепринятому мнению, Земля вмасте ее обитателями не

получает энергии от Солнца! Вся роль Земли здесь сводится тому, чтобы принять энергию низкоэнтропийной форме, затем рассеять ее обратно окружающее пространство, но уже кяк энергию высокой энтропией... Таким образом, Солнце служит для нас мощным источником низкой энтропии. Мы (благодаря упомянутой замечательной способности растений) это используем, выделяя некоторую небольшую ее часть преобразуя ее удивительные по своей сложности структуры наших организмом* [Пенроуз, 3003. С. 260-261], См, также разд. 4.3.4.7 равенстве падающего на Землю излучаемого ею потоков, энергии.

[17)] Приведем еще аналогичное высказывание Э. Янча: "Приближение равновесному состоянию также может давать структуры, Кристаллы, смежные хлопья биологические мембраны являютея такими равновесными структурами *большей* энтропией, чем энтропия соответствующих жидких состояний, из которых они возникли (выделено мной. С.Х.*)·* (Jannch, I960, P. 26]. Подробнее книге Янчя, который придерживается рассматриваемой следуклцем разделе синергетической версии концепции Шрёдингера др., см, разд. 5.2,2.

как закон убывания энтальпии и, наконец, при постоянных давлении температуре как закон убывания термодинамического потенциала (см. разд. П.3.1).

Обо всех этих законах, производных от закона возрастания энтропии, можно говорить только вблизи равновесия, потому что вдали от него определение термодинамических величин, если мы остаемся пределах термодинамики, оказывается затруднительным (см. прил. П.1.1 П.3.1). Поскольку живые системы, как говорилось, существенно неравновесны, особенно, отношении процессов упорядочения, постольку все эти околоравновесные варианты закона возрастания энтропии ним неприложимы. Однако обычно об этом забывают (работает принцип «ищу под фонарем, потому что там светло*), используя закон убывания термодинамического потенциала, поскольку живых системах постоянны именно давление температура [18)]\ чаще, приближенно полагая живых системах постоянными объем температуру, считают справедливым закон уменьшения свободной энергии [19)].

Но вернемся неживым системам. Логика, которой придерживаются концепции Шрёдингера др. при использовании закона уменьшения свободной энергии применительно таким системам, может быть уяснена из следующего рассуждения И.Пригожина [1985. 95].

Уменьшение свободной энергии, говорят нам, глядя на формулу для нее, может достигаться двумя путями: во-первых, *уменьшением* энергии и, во-вторых, *увеличением* энтропии [20)]. При малых значениях температуры системе выгоднее добиваться уменьшения свободной энергии за счет уменьшения энергии, но не за счет увеличения энтропии. Другими словами, когда температура рассматриваемой замкнутой системы, сохраняющаяся постоянной при постоянном же объеме, достаточно мала, то, выделяя среду потребном количестве энергию, она (система) может тем самым компенсировать происходящее ней результате упорядочения уменьшение энтропии, так чтобы свободная энергия, как того требует при данных условиях закон возрастания энтропии, убывала.

Аналогичное рассуждение может быть проведено для замкнутой системы постоянными давлением температурой, когда уменьшается теперь уже термодинамический потенциал [21)].

Только полной безысходностью ситуации, складывающейся при трактовке энтропии как меры беспорядка, можно объяснить то, что приведенные рас-

[18)] См. неравенство (П.3,21). [19)] См. неравенство (П.ЗЛ9). [20)]^ Пригожий отталкивается от выражения для свободной энергии (П.2.2)

P-E-TS. (С. 3.2)

Структура этой формулы, пишет он, «отражает конкуренцию между энергией и энтропией *S.* При низких температурах второй член пренебрежимо мал, минимальное значение порождает образования, соответствующие минимуму энергии обычно малым значениям энтропия. Однако по мере повышения температуры система сдвигается сторону со все более высокими значениями энтропии. Опыт подтверждает эти соображения, так как при низких температурах мы имеем твердое тело, для которого характерна упорядоченная структура малой энтропией, при высоких температурах мы имеем газообразное состояние вещества

высокой энтропией. Образование определенных типов упорядоченных структур физике является следствием начал термодинамики, примененных замкнутым системам, находящимся состоянии теплового равновесия» [Пригожин, 1985. 95). Такое же рассуждение проводит Э.Янч [Jantsch, 1980. P. 141].

[21)] опорой на выражение для термодинамического потенциала (П.2.4)

Ф E-TS PV (С3.3)

42

суждения кого-то удовлетворяют сегодня. Как можно забывать, что действует ведь формулировка закона возрастания энтропии для неизолированной системы (см. гл.2 разд.П. 1.3), согласно которой система, когда ней протекают необратимые процессы, *порождает энтропию?!.* Системе не все равно, как ей минимизировать свободную энергию. Она не может минимизировать ее отрицательным порождением энтропии!

Если мы, как Шрёдингер др., считаем, что упорядочение нашей неживой системы означает непременное уменьшение ее энтропии, то должны прийти выводу, что она тоже, как живые системы, черпает негэнтропию извне [22)] Но тогда мы опять приходим исходной схеме Шрёдингера др. ее принципом «порядок из порядка», только теперь уже для неживых систем. То есть, вопреки Шрёдингеру, принципиального различия между живыми неживыми системами их отношении закону возрастания энтропии не существует (см. следующий раздел). мы снова стоим перед тем же сакраментальным вопросом, откуда берется порядок среде, если сама она должна брать его откуда-то еще? Особенно интригующе этот вопрос звучит для всей бесконечной Вселенной, тем более если мы дополним его другим: что заставляет Вселенную (наблюдаемый мир) усложняться ходе эволюции, если единственный известный нам закон природы, говорящий направлении развития, т. е. закон возрастания энтропии, требует эволюционного упрощения?

Тем не менее сам упор, который Шрёдингер др. делают на открытость усложняющихся систем, следует признать здравым. Как том будет говориться разд. 5.5, открытость реальных систем играет большую роль эволюции наблюдаемого мира сторону возрастания энтропии, т. е. сторону *интенсификации метаболитов,*

существенно ускоряя ее. Однако, как это часто бывает первопроходцами, Шрёдингер понял эту роль размыто. Как мы увидим, закон возрастания энтропии вовсе не запрещает изолированным системам усложнять-

' Суммарное изменение энтропии (см. разд. П.1.3);

$$\frac{dS}{dt} = \frac{d_i S}{dt} + \frac{d_e S}{dt}, \qquad (C.3.4)$$

причем области необратимых процессов

$\frac{d_i S}{dt} \geq 0.$ (С. 3.5) Считаем, что упорядочение неживой системы означает уменьшение се энтропии:

$\frac{dS}{dt} = \frac{d_i S}{dt} + \frac{d_e S}{dt} < 0.$ (С. 3.6)

Если бы при этом система *не* черпала негэнтрошно извне, г. е. если бы для нее имело место неравенство

$\frac{d_e S}{dt} \geq 0.$ (С. 3.7) то, согласно (С.3.4-G3.5). было бы справедливо неравенство

$\frac{dS}{dt} > 0.$ (С. 3.8) но никак не (С. 3.6). Остается полагать, что система черпает негэнтропию извне, т.е., что

$\frac{d_e S}{dt} < 0.$ (С. 5.9)

ся, просто они делают это существенно медленнее, чем взаимодействующие друг другом открытые системы.

Внутренняя слабость концепции Шрёдингера др. ее классическом варианте обусловила ее развитие» приведшее трем рассматриваемым далее модификациям.

3.2.5. Первая модификация концепции

Шрёдингера других: синергетика

Именно синергетика (см. прил. 5), будучи основным разделом науки самоорганизации (см. разд. 5/2.2), реализует главную идею концепции Шрёдингера др. об определяющей роли процессах структурирования дихотомии система/среда, придавая ей количественную форму. Некоторые авторы утверждают, что современная теория самоорганизации существенно продвинула вперед решение проблемы противоречия закона возрастания энтропии эволюции живого. "Жизнь,

говорит, например, И. Пригожин одним соавтором, более не выглядит как островок сопротивления второму началу термодинамики» [Гленсдорф, Пригожий, 1973- 260]. Напротив, пишет он другим соавтором, «жизнь, заведомо укладывающаяся рамки естественного порядка, предстает перед нами как высшее проявление происходящих природе процессов самоорганизации· [Пригожин, Стенгерс, 1986. С. 234].

Заметим, что сам Пригожий его Брюссельская школа неравновесной термодинамики не внесли существенных корректив понимание дихотомии система/среда, дополняя ее, однако, микроскопическим сопряжением химических реакций энтропийной антиэнтропийной направленности [25)] которое, силу трактовки энтропии как меры беспорядка, интерпретируется ими их последователями как сопряжение процессов упрощения усложнения [24).] Объясняя процессы структурирования, сопряжение процессов усложнения упрощения не отменяет *преобладания* ходе эволюции первых процессов над вторыми, так что проблема остается: если вы трактуете усложнение негэнтропийно, то вам проще всего объяснять усложнение эволюционирующих систем потоками негэнтропии извне.

Однако школа Пригожина занимает синергетике достаточно периферийное положение (см. разд. П.5.2.4), магистральные же ее (синергетики) ветви внесли концепцию Шрёдингера др., из которой она выросла, существенную

[25)] Суммарное производство энтропии сопряженных химических реакций выражается соотношением

$$\frac{d_i S}{dt} = -\sum_k A_k w_k, \quad \text{(С.3.10)}$$

где A_k сродство K-й реакции w_k ее скорость {Пригожиу, 1985. С. 100]. При положительности

всей суммы отдельные слагаемые $A_k w_k$ могут иметь разные знаки.

[24)] Произвольно протекающие процессы характеризуются положительным производством энтропии: = *XJ,* т.е. совпадением знаков обобщенной силы *(X)* вызываемого ею потока (J) (см. разд. П.3-2. *С* X). Процесс упорядочения можно общем случае охарактеризовать отрицательным произведением силы потока: {— X'J'}.

Такой процесс может осуществляться только локальном (микроскопическом) сопряжении процессом, характеризующимся положительным производством энтропии, так, что *(XJ)* (—X'j') ≥ О. Последнее неравенство отвечает требованию второго закона термодинамики. Случаи подобного сопряжения.» достаточно распространены природе"[Галимов, 2001. 213].

44

поправку: оказалось, что *процессы самоорганизации, описываемые синергетикой, не являются прерогативой живых систем.* Достаточно указать, что большинство синергетических моделей описывают явления *неживой* природы. Например, модель Э.Лоренца (П.5.6), положившая начало синергетическим исследованиям, была предложена для описания атмосферных явлений; модель А. Кука П. Ро-бертса (П.5Д0) электромагнитных вихрей ядре Земли; «брюсселятор* (модель Лефевра—Николиса—Пригожина (П.5.20-П.5.22)) химической системы т.д. Так что, если бы даже дихотомия система/среда играла процессах самоорганизации роль, отводимую ей концепцией Шрёдингера др., то живое мало чем отличалось бы этом плане от неживого.

Сам по себе этот факт, конечно, не разрушает эту концепцию. Более того, сообщает, казалось бы, базирующейся на ней теории эволюции еще большую общность. «Очевидной универсальной термодинамической основой структу-рообразования космической, добиологической биологической эволюции является „экспорт энтропии" ее выделение открытой системой* [Волькен-штейн, 1984. С.432] [25)].

Синергетика наносит удар по идее об ответственности среды за необратимые процессы упорядочения неожиданной стороны: оказалось, что синерге-тические системы могут быть изолированными (см. разд.П.5.5.2). Это значит, что *наличие среды не является обязательным условием протекания системах процессов упорядочения.*

3.2.6. Вторая модификация концепции Шрёдингера других: подключение теории естественного отбора

6 работах, посвященных теории химической эволюции, возникает мотив естественного отбора под давлением среды как основного механизма пред-биологической эволюции, некоторые авторы распространяют его далеко за пределы органической эволюции. Отказывая, таким образом, эволюционирующим системам саморазвитии (см. разд. 4.7.2), данная модификация концепции Шрёдингера др., отличие от предыдущей, противостоит теории самоорганизации.

А. И. Опарин говорит «борьбе за существование» среди коацерватных капель [Опарин, 1959. 98-101]. книге [Руденко, 1969] целая глава посвящена естественному отбору среди автокаталитических систем, М. Кальвин пишет связи процессов автокатализа «молекулярного отбора* на стадии предбиологической эволюции (Кальвин, 1971. С. 149]. Аналогична точка зрения В. М. фанта *$. По Юйгену (Eigen, 1971 а, Ь; Эйген, Винклер, 1979; Эйген, Шустер, 1982], естественный отбор происходил на предбиологической стадии среди

[25)] Н. Алексеев возводит даже очевидный для сторонников рассматриваемой концепции факт эволюционного уменьшения энтропии открытых систем за счет среды ранг закона, который он называет «третьим законом энергоэнтроиики*: «„закон уменьшения энтропии открытых систем при прогрессивном развитии: энтропия открытых систем процессе их прогрессивного развития всегда уменьшается за счет потребления энергии от внешних источников... При этом энтропия систем, служащих источниками энергии негэнтропии (например, Солнца), возрастает« [Алексеев, 1983. 33-343·

[26)]тбор ка уровне одного гена, до сих пор рассматривавшийся как чересчур упрошенная, но полезная абстракция, был, по-видимому, реальным даже главным селективным процессом

*гиперциклов,*под которыми он понимает относительно автономные белковонук-леотидные комплексы (цепи), способные» благодаря нелинейному автокатализу; самовоспроизводству. молекулярном же отборе говорит Дж. Джойс

[Joyce, 1989]: благодаря различиям химическом поведении разных молекул РНК, полагает он, одни из них реплицируются [27]успешнее других. молекулярном естественном отборе пишет Э.М.Галимов [28]). А. Седов распространяет естественный отбор на биосистемы разного уровня [29] Об естественном отборе неорганическом и/или социальном мире говорят авторы работ [Спенсер, 1867; Лоргиевскнй, 1983; Елисеев, 1983 [30]: Моздедов, 1983; Черникова, 1987; Урманцев, 1988; Кудрин, 1998] др. Иногда теорию естественного отбора распространяют на космическую эволюцию [Волькенштейн, 1988. С. 14]·

Некоторые авторы напрямую сопрягают теорию естественного отбора энтропийной проблематикой. Такова, например, концепция «энтропийного насоса» [Campbell, 1967; Woolhouse, 19б7], согласно которой ходе отбора выживают организмы *меньший* содержанием энтропии. Применительно пред-биологической эволюции эту же идею высказывает А. П. Руденко: «Эволюция каталитических систем идет по пути отбора систем наименьшей энтропией организации* [Руденко, 1969. С. 162]. Дж. А. Уилсон [Wilson, 1968] идею «энтропийного насоса« перевертывает: он полагает, что ходе естественного отбора возникают организмы большим содержанием энтропии.

Галимов [2001] сопрягает естественный отбор энтропийной проблематикой через теорему Пригожина минимуме производства энтропии: «При рассмотрении факторов упорядочения... не было принципиальной необходимости обращения идее отбора. Однако неявном виде он присутствует механизме эволюции, так как требование минимума производства энтропии предполагает конкуренцию между участниками процесса, способными обеспечить этот минимум. Естественный отбор сопровождает эволюцию, модифицирует пути эволюции, но не является обязательным фактором упорядочения» [Там же. С. 67] (подробнее концепции Галимова см. разд. 3.2.9)»

Когда тот иной автор говорит (естественном) отборе, порой трудно понять, имеется ли виду собственно естественный отбор или же только борьба за существование (конкуренция). Между тем это крайне существенно, поскольку борьба за существование, отличие от естественного отбора, полагаем

на ранних стадиях органической эволюции, когда преобладающей единицей организации были геноподйбные частицы" (Грант, 1991. С. 143).

[27)] РЕПЛИКАЦИЯ (от поэдиелат. repltcatlo повторение), редупликация, аугорепликация, процесс самовоспроизведения макромолекул нуклеиновых кислот, обеспечивающий точное копирование генетической информации передачу ее от поколения поколению· [Биология», 1999. 536).

[28)] «...подход решению проблемы происхождения жизни... так или иначе сводится поиску модели изначального возникновения автокаталитических саморсплицирующих систем, которые отем эволюционируют процессе молекулярного, естественного отбора* [Гвлимов, 2001. С. 86].

[29)] «Объектами естественного отбора служат не только особи, но все прочие уровни бносн-стем взаимодействия которых „сверху" „ситу" определяют, какими могут не могут быть макромолекулы, клетки, организмы их сообщества· [Седов, 1999ι С. 101].

[30)] «Идеи естественного отбора получили распространение в исследованнях царства минералов. помощью геометрического отбора А. в. Шубников объяснил причины закономерного роста кристалов друзах· [Елисеев, 1985. С, 202]. Странным образом Э. Н. Елисеев одновременно исповедует теорию самоорганизации: «Теория эволюции признается как теория самоорганизации.

Эта идея, получившая развитие органическом естествознании, имеет все правя на существование в неорганическом естествознании" [Там же. С. 27],

мы, действует в органической эволюции, в универсальной эволюции вообще, оставляя на «приплод» наиболее удачные прогрессивные самосборки элиминируя менее успешные (см. разд. 4.4.3 4.7.2). Совершенно определенно борьба за существование, способствующая адаптации органических (и не только) форм среде, не определяет направленность эволюции сторону усложнения (см. разд. 4.7.2 5.3-6). Среда этом участвует, но совсем не так, как это мыслится концепции Шрёдингера др., безо всяких потоков негэнтропии из среды эволюционирующие системы.

Таким образом, подключение теории естественного отбора концепции Шрёдингера др. не помогает установить, чем задается наблюдаемое направление эволюции.

3.2.7. Третья модификация концепции

Шрёдингера других: дихотомия система/среда ускоряет рост энтропии

Концепция Шрёдингера др., если ее взять как целое, включая две очерченные выше модификации, удовлетворяет сегодня большинство ученых, которые полагают, что дихотомия система/среда, характеризующая открытые системы их потоками энтропии изнутри наружу, снимает все противоречия между эволюционным усложнением ростом энтропии. «Мнимое противоречие между возрастанием сложности ходе биологической эволюции возрастанием энтропии эволюции изолированной физической системы легко снимается. биологии мы имеем дело открытыми системами, далекими от равновесия* [Волькенштейн, 1984. 430].

В некоторых работах, однако, такое противоречие искусственно создается, когда их авторы высказываются том плане, что живые социальные системы, не нарушая закона возрастания энтропии, *противодействуют* ему, оттягивая смерть организма или разрушение того или другого социального объекта« «Организм непрерывно создает порядок из порядка, пишет М. В. Волькенштейн, в смысле самовоспроизведения порядок из беспорядка силу обмена веществ». Здание, предоставленное самому себе, разрушается... Разумная деятельность живого организма человека направлена на преодоление второго начала. Человек... не увеличивает, уменьшает энтропию» [Волькенштейн, 1965· С. 30] [51)].

Это противодействие, утверждается здесь, не приводит нарушению закона возрастания энтропии только из-за своей малости: «Если рассматривать солнечную систему как изолированную (что, конечно, весьма далеко от истины), то энтропия ее непрерывно увеличивается за счет излучения Солнца. На фоне этого грандиозного процесса уменьшение энтропии во всех живых организмах ничтожно мало* [Там же. С. 34].

Аналогичным образом Л, А. Блюменфельд, оценив количество содержащейся многоклеточном организме информации битах перейдя путем

[31)] противодействии жнвого закону возрастания энтропии говорят также авторы работ [Ауэрбах, 1911; Анри, 1917; Osborn, 1918; Комаров, 1921; Бернштейн» 1966? Опарин, 1966; Шмальгаузен, 1972; Опарин, Гладилин, 1982; Алексеев, 1984; Югай, 1985; Климов. 2002; Цветков, 2002]. Приведем еще одно высказывание такого рода: "...жизнь есть ничто иное, как постоянное задержание накопление химической лучистой энергии, замедляющее превращение полезной энергии теплоту препятствующее рассеиванию последней мировом пространстве» (Анри, 1917. Ст. 455).

47

ее умножения на постоянную Больцмана оценке «понижения энтропии при построении организма человека за счет упорядоченности» энтропийных единицах (э. е.) [Блюменфельд, 1977. С. 26], заключает: «Таким образом, упорядочение биологической организации человеческого тела не превышает 301,5 э. е., причем подавляющий вклад эту упорядоченность вносит упорядоченное распределение аминокислотных остатков молекулах белков. Такое понижение энтропии при возникновении сложностей биологической организации человеческого тела с легкостью компенсируется тривиальнейшими физическими химическими процессами. Так, например, повышение энтропии на 300 э. е. обеспечивается испарением 170 $см^3$ воды или окислением 900 г. глюкозы.

Рассмотренные оценки показывают, что возникновение усложнение биологической организации термодинамически происходит практически бесплатно. Энтропия совокупности 10^{13} различных одноклеточных организмов почти не отличается от энтропии человека, состоящего из 10^{13} клеток.

Все разговоры об „антиэнтропийных тенденциях" биологической эволюции, об исключительной упорядоченности живой материи основаны на явном недоразумении», любая биологическая система упорядочена не больше, чем кусок горной породы того же веса* [Гам же, С. 26-27] [32)].

Следует решительно сказать, что оценки Блюменфельда др. не имеют отношения действительности, потому что них вычисляется число вариантов, которыми может реализоваться данная структура при перестановке составляющих

ее «кубиков* (клеток, молекул биополимеров т. д.) *при условии их невзаимодействия* [33)] что статистической физике соответствует модели идеального газа, коим живой организм совершенно определенно не является. Другими словами, подобных выкладках рассчитывается изменение энтропии *без учета взаимодействий,* которые здесь более чем существенны, изменяя всю картину (см. разд. 33.5).

Противодействуя, рамках рассматриваемой концепции, закону возрастания энтропии, живые социальные системы не могут не *тормозить* суммар-

[S 2>] Позиция А. и. А. А. Зотиных аналогична: «99 массы живых организмов Земли (примерно 2,4* 10^{9} сухой массы) составляют растения» Из оставшегося % на долю беспозвоночных приходится 97-99% всей зоомассы». Следовательно, биоэнергетический прогресс затрагивает лишь часть организмов, обитающих биосфере, часть эта составляет небольшой процент от общей массы живых организмов. такой большой термодинамической системе, как биосфера, возможны самые невероятные термодинамической точки зрения процессы, происходящие одних частях системы as счет сопряженных процессов.- протекающих других. Так считают большинство авторов, использующих термодинамику для понимания процессов биологической эволюции» [Зотин, Зотин, 1999.С. 179-180).

[33)] Приведем для иллюстрации фрагмент выкладок Блюменфельда: ·В теле человека насчитывается порядка 10^{1}} клеток. Пусть среди них нет ни одной пары одинаковых клеток ни одну пару нельзя поменять местами. Это означает, что относительное расположение клеток уникально. Количество информации, необходимое для построения такой единственной структуры нз (10^{13} !) возможных $I= \log_2 (1013!)$ 10^{13} $\log_2$ 10^{13} $4\cdot$ 10^{14} бит. Таким образом, понижение энтропии при построении организма человека за счет упорядоченности этого типа составит ΔS 2 10^{-24} 4 10^{14} 10-9 э. с.· {Блюменфельд, 1977. С. 25-26].

Видим, что Блюменфельд вычисляет величину $l\log_2$ N!, где - число "кубиков" что отвечает статистической физике приближению *равновероятных* микросостояний, которыми может реализоваться данное макросостояние. Иначе говоря модели *равновесного* газа *невзаимодействуюших* частно (»кубиков») (см. соотношение (П.1Д2) связанный ним текст).

ный рост энтропии: «...жизнь равнозначна замедлению деградации, следующей из второго принципа» [Шамбадаль, 1967. С. 265] [34)]. Отсюда необходимостью следует вывод том, что органический социальный миры не являются неизбежными этапами универсальной эволюции. Этот вариант концепции Шрёдингера др., таким образом, смыкается точкой зрения Тринчера др. (см, разд. 3,2.3), которой эта концепция не приеМ.:ет.

Вариант концепции Шрёдингера др., котором мы здесь говорим, внутренне не обязателен для нее, более органичной представляется прямо противоположная точка зрения, согласно которой живые системы благодаря дихотомии система/среда *ускоряют* суммарный рост энтропии [35]*,

Г.Т.Миллер приводит простую пищевую цепь, состоящую из травы, кузнечиков, лягушек, форели человека. Человеку требуется для питания ежегодно около 300 форелей; 300 форелей свою очередь поедают ежегодно около 30 000 лягушек; лягушкам нужно 27 М.:н кузнечиков; кузнечики съедают примерно 1000 тонн травы. На примере этой цепи Миллер демонстрирует чрезвычайную расточительность живой природы расходовании энергии. Около 80-90% энергии, говорит он, просто теряется каждом пищевом звене, что приводит громадному суммарному обесцениванию энергии и, следовательно, росту энтропии [Miller, 1971. P. 291]. Миллера поддерживает Дж. Рифкин [Rifldn, 1981].

Весьма оригинальна точка зрения Р. Фокса. Рост упорядоченности живых организмах, уверен он, перекрывается упрощением комплексов воды клетках, суммарный же рост энтропии без этого упорядочения был бы меньше. «Как известно, вода является основным молекулярным компонентом клетки, выполняющим функции растворителя» (Фокс, 1992. С. 98]. «Вода участвует во всех биологических процессах самосборки. Субъединицы, диспергированные клетке, будь то белки или полинуклеотиды, окружены структурированной водой; молекулы воды связаны водородными связями со многими химическими группами, также другими молекулами воды» (Там же. С. 99]. «Увеличение упорядоченности означает очевидное уменьшение энтропии... однако при этом не обязательно возникает

противоречие со вторым началом термодинамики, поскольку биологические системы не относятся классу изолированных систем... упорядочение системы субъединиц при самосборке действительно происходит, но при этом имеет место значительно большее разупорядочение ансамбля молекул воды» [Там же. С. 101]. Доказательств этого странного утверждения Фокс не приводит^.

Э.Янч [Jantsch, 1980] последовательно рассматривает разные этапы эволюции материи рамках синергетической модификации концепции Шрёдингера др. При этом рождение звезд галактик, появление развитие жиз-

[34)]Л. С. Берг говорит том же: «Жизнь двояким образом *стремится* опровергнуть постулат Клаузиуса, во-первых: процессе индивидуальной эволюции, или онтогенеза, во-вторых в процессе перехода одних форм другие, или филогенеза. Тогда как мертвое охотно идет навстречу рассеянию энергии, превращая всякую энергию тепловую тем обесценивая се, живое борется этим космическим процессом: оно действенно, активно, оно идет как бы наперекор постулату Клаузиуса, *стремясь не растратить, накопить энергию»*. Организм замедляет превращение энергии теплоту, препятствует теплоте рассеиваться мировом пространстве тем отдаляет уо состояние всеобщего равновесия, какому неуклонно стремится мертвая материя (выделено Бергом. СХ). [Берг. 1922 а. С. 8-9).

[35)] (Miller; 1971,1975: Black, 1978? Jantsch, 1980; Rtfkin, 1981: Johnson, 1988; Аллеи, Нельсон, [1991].

[36)]Позиция А. Ленинджера (Lehninger, 1975] аналогична: молекулярная самосборка, полагает он, предопределена стреМ.:ением окружающих молекул воды состоянию максимальной энтропией.

ни на Земле он связывает убыстрением роста энтропии (подробнее его концепции см. разд. 5-2.2).

А. И. А. А. Зотины, мысля органический мир как термодинамическую систему, представляют его ускоренную эволюцию как результат ускоренного движения состоянию равновесия: «...в общем случае система любой степени сложности процессе изменений движется состоянию равновесия. то же время термодинамике

неравновесных процессов существует... принцип наискорейшего спуска [37)] согласно которому движение открытой системы равновесию происходит самым быстрым путем. Отсюда вытекает, что движение сложной системы равновесию или стационарному состоянию должно сопровождаться появлением подсистем, которые двигаются противоположном направлении, это движение сопровождается увеличением диссипативных функций подсистемы... Появление таких подсистем (таких организмов) ускоряет движение системы целом (биосферы) состоянию равновесия» (Зотин, Зотин, 1999- С. 253-254]. Зотины вполне традиционно понимают энтропию как меру беспорядка[38)] так что движение органического мира равновесию должно было бы означать, по Зотиным, его упрощение, чего не наблюдается, биосфера ходе эволюции усложняется. Зотины ошибаются, органический мир ходе эволюции не приближается равновесию, но удаляется от него.

Подведем итоги нашего обсуэкдения концепции Шрёдингера др. Как говорилось, она сегодня наиболее распространена, чему способствовало развитие синергетики двух других модификаций концепции. Мы видели, однако, что эта концепция оставляет без ответа более чем существенный вопрос том, куда же сбрасывают беспорядок системы, служащие для усложняющихся систем средой? Другими словами, она не отвечает на главный вопрос: откуда же, конце концов, берется тот порядок, который затем потребляется эволюционирующими системами? *Что заставляет наблюдаемый мир усложняться ходе эволюции, ест этого так "не хочет" закон возрастания энтропии?*

В связи этим, следует сказать, что из концепции Шрёдингера др. таинственным образом испарилась идея самоорганизации, поскольку усложнение инициируется здесь исключительно средой [39)]. Это расходится, например, тем фактом, что органическая эволюция обгоняет по темпам эволюцию неорганической среды, социальная эволюция эволюцию неорганической органической среды. Остается непонятным, кроме того, чем внутренние взаимодействия системе хуже ее взаимодействий со средой, тем более что дихотомия внутреннее/внешнее весьма условна при (мысленном) расширении системы внешнее становится внутренним.

Безусловно дихотомия система/среда является одним из важнейших факторов эволюции сторону усложнения, однако роль этого фактора, судя по всему, иная, чем это мыслится концепции Шрёдингера др. (см. разд. 5.5). Необходи-

[37] принципе наискорейшего спуска родственных ему вариационных принципах линейной (околоравновесной) термодинамики см. разд. П.6.1-4.

[38] «В классической термодинамике мерой беспорядка является энтропия, ее возрастание ходе движения изолированной системы состоянию равновесия сопровождается увеличением неупорядоченности системы. Обратный процесс уменьшение энтропии соответствует увеличению упорядоченности системы· [Зотин, Зотин, 1999. С.68-69].

[39] Именно это вменяют вину концепции Шрёдингера др. авторы работы [Немцев др., 3997], согласно которым, кроме того, самоорганизация за счет среды «ничего не оставляет* от закона возрастания энтропии.

мость уточнения эволюционной роли среды побуждает, мне кажется, ученых двигаться за пределы концепции Шрёдингера др.

3.2.8. Пятое направление: рост энтропии может сопровождаться ростом сложности даже изолированной системе

Это то же первое направление (см. разд.3.2.1), только *новом* витке понимания проблемы, Ученые подходят здесь пониманию того, что рост сложности вообще не противоречит росту энтропии.

Дж. Уилсон [Wilson, 1968], поддерживающий, как говорилось разд. 3.2.6, идею «энтропийного насоса», полагает, отличие от других участников дискуссии по поводу этой идеи, что естественный отбор вносит живые системы информацию потому *увеличивает* их энтропию. При этом он не дает себе труда согласовать рост энтропии ростом сложности организма.

Ряд авторов, высказывая сомнения относительно традиционной увязки энтропии беспорядком, корректируют либо понятие беспорядка/сложности (одна группа авторов), либо понятие энтропии (другая группа авторов). первой группе относится П. Райт [Wright, 1970], который ограничивается туманным призывом

умеренности [moderation] употреблении трактовки энтропии как меры беспорядка, поскольку идеи, касающиеся «порядка», имеют «интуитивный качественный» характер.

С. Бир более категоричен: «Почему бы нам не настаивать на том, что наиболее вероятное следует считать наиболее упорядоченным? Можно ли представить себе что-либо более упорядоченное, чем идеально равномерное распределение молекул, теплоты или каких-то иных объектов«.?· [Бир, 1965. 285].

Биру, конечно, не запретишь считать равномерное распределение наиболее упорядоченным. Только это ни на йоту не сдвигает места проблему соотношения энтропии эволюции. самом деле, если мы полагаем, что при переходе равновесие ранее неравновесного газа имеет место упорядочение, то мы должны признать за процессы упорядочения происходящие природе процессы дезинтеграции, также сопровождающиеся выравниванием соответствующих распределений. наоборот, происходящие ней процессы структурирования, делающие распределения все менее равномерными, придется отождествить процессами уменьшения порядка. Тогда проблема, подлежащая решению, будет звучать так: энтропия является (по Биру) мерой порядка, ее рост означает увеличение упорядоченности; как связать законом возрастания энтропии идущие ходе эволюции процессы, связанные уменьшением упорядоченности? Проблема, таким образом, вывернулась наизнанку, но осталась.

С. М. Стишов утверждает, что •геометрический беспорядок энтропия неоднозначно связаны между собой» [1988. С. 119], поскольку термин «„беспорядок"... следует понимать только том смысле, что микроскопическое состояние системы многих частиц задается набором случайных величин, исчисляемых на основе вероятностных законов* [Там же. С. 93]. сожалению, он не расшифровывает далее свое понимание беспорядка.

Именно трудности, возникающие при использовании энтропии качестве меры беспорядка, способствовали, представляется, появлению колмогоровской меры сложности [Chaitin, 1975, 1988; Papentin, 1980; Landauer *1988].* При этом

сложность данной структуры измеряется длиной минимальной математической программы, необходимой, чтобы записать эту структуру. Такое переопределение понятия сложности, однако, не отменяя факта эволюционного усложнения, не даст ничего нового для решения проблемы соотношения энтропии эволюции. Н. Георгеску-Роеген предлагает вообще отказаться от понятия беспорядка/сложности· "Беспорядок, говорит он, в высокой степени относительное, если не вообще неуместное понятие» [Georgescu-Roegen, 1971, P. 142], После столь конструктивного заявления ему уже ничто не мешает рассматривать экономические *процессы* позиции закона возрастания энтропии.

К числу авторов, поднимающих руку на понятие энтропии, относится А. М, Хазен {1992, 1993, 1998 а, б, 2000], который переопределяет энтропию Больцмана, пропорциональную логарифму макросостояния системы, вводя собственную энтропию, пропорциональную логарифму коэффициента пропорциональности «старом» определении Больцмана (см. соотношения (П.6.67-П.6.68) связанный ними текст). Новая энтропия, полагает он, подчиняется закону возрастания энтропии, ее рост сопровождается эволюционным усложнением. позиции Хазена имеются сторонники [Мезенцева, 1997], однако, на наш взгляд, для введения новой хазеновской энтропии нет достаточных оснований, решение проблемы соотношения энтропии эволюции, как будет показано разд. 3.3, не требует столь сильных средств.

А. П. Левин (2002, 2004] переходит от энтропии Больцмана, которую принято считать равной (точнее пропорциональной) логарифму числа возможных микросостояний системы [40)], обобщенной энтропии, равной «логарифму удельного числа допустимых преобразований данного состояния системы» [Левин, 2004. С. 91]. На наш взгляд, этот переход недостаточно обоснован, или, другими словами, является слишком сильным средством решения обсуждаемой проблемы. Версия М. И. Штеренберга [2003] представляет собой «энтропийный аналог» упомянутой выше версии Н. Георгеску-Роегена. Обнаружив, что рост энтропии может сопровождаться ростом упорядоченности даже случае изолированной системы [41)] он предлагает отказаться от понятия энтропии при обсуждении второго начала термодинамики; «Таким образом, ответ на замечание Дж. фон Неймана [42)] мог бы

прозвучать так: „Никто не знает, что же такое действительности энтропия, потому что она не имеет определенного физического смысла". Поэтому представляется рациональным при формулировке второго закона делать акцент на тех определениях, которые не содержат понятия „энтропия"» [Там же. С. 110]. «Конечно, все сказанное не означает для функции

[40)] Это справедливо, напомним, случае равновесной замкнутой системы не справедливо общем неравновесном случае (см. текст между соотношениями (П.). 11) (ПЛЛ2)),

[41)] «Возьмем смесь льда изолируем ее. Бели вода холодная лед достаточно охлажден, то эта смесь, несмотря на рост энтропии этой системе, превратится упорядоченный ледовый кристалл. Этот пример обладает достаточной общностью, ибо может быть реализован на *всех смесях тиля* твердая-жидкая фаза. Упорядочение может происходить одновременно ростом энтропии в других случаях, как изолированной, так в открытой системе. Это относится, частности, реакциям полимеризации, когда, например, из жидких компонентов эпоксидной смолы или газообразного мономера (этилена, пропилена т.п.) образуется твердый полимер. Отсюда следует естественный вывод, что упорядочение может сопровождаться ростом энтропии не только изолированных, ной открытых системах» [Штеренберт; 2003. С.104], Ср. разд. 33.6"-3.3.7 пример кристаллизацией переохлажденной жидкости.

[42)] Высказывание фон Неймана: «Никто не знает, что же такое действительности энтропия· [Штеренбсрг, 2003. С/ 104].

(а не понятия) энтропии „запрета на профессию". Более того... ее используют для решения ряда задач. Однако здесь напрашивается аналогия использованием математике функции комплексного переменного промежуточных операциях. Но, естественно, никто не предпримет попытку найти физический смысл комплексного числа» [Там же. 111].

На наш взгляд, Штеренберг ошибается, энтропии имеется совершенно определенный смысл, состоит он том, что скорость роста энтропии характеризует

скорость (интенсивность) необратимых процессов превращения друг друга разных форм взаимодействий (см. гл.1 разд.П.1.5).

Более полезными представляются рассматриваемые далее работы, которых поиск путей объяснения роста сложности ростом энтропии ведется без переопределения понятий энтропии сложности/порядка без отказа от них. При всем разнообразии появляющихся здесь исследований все они кружатся около одних тех же идей.

Я.Б.Зельдович И.Д.Новиков полагают, что происходящее ходе эволюции Вселенной усложнение ее пространственной структуры, связываемое ими уменьшением энтропии, происходит благодаря параллельному упрощению импульсной структуры, которое они связывают ростом энтропии [Зельдович, Новиков, 1967. С. 640]. Непонятно, однако, на каком основании они трактуют эволюционное усложнение Вселенной как чисто пространственное. Кроме того, весь их подход страдает механистичностью, поскольку полная *энтропия* вводится ими пространстве координат импульсов, что возможно лишь для механических систем, которые занимают наблюдаемом мире достаточно скромное место (см. гл. и разд. П.4.3-4). Тем не менее, будучи внутренне непротиворечивой, эта конструкция появляется узнаваемом виде у других авторов.

Я. А. Виньковецкий расщепляет энтропию на структурную (пространственную), которой он связывает рост сложности, «энергетическую», отвечающую, как он полагает, за упрощение. Причем для *произведения* значений этих двух видов энтропии него действует «закон сохранения» [Виньковецкий, 1971. 32]. Эта конструкция также остается игрой ума.

Е. А. Седов [1976, 1980, 1982] выдвигает «закон всемирного равновесия», который, как он утверждает, является «следствием закона всемирного тяготения» [Седов, 1980. С. 441]. «Можно предполагать, что наряду законом всемирного тяготения масштабах Вселенной действует также закон всемирного равновесия, суть которого заключается том, что обесценивание энергии (рост энтропии), обусловленное рассеиванием тепловой энергии, компенсируется накоплением

информации (уменьшением энтропии), обусловленным концентрацией массы, осуществляющейся под действием гравитационных сил» [Седов, 1976. 35-36].

Можно, конечно, сказать, что решение Седова несостоятельно, потому что нет никакого «закона всемирного равновесия» (гипотеза таком законе является слишком сильной). Однако не все так просто, за этим «законом» Седова стоит реальный факт. ходе длящегося около 15 М.:рд лет расширения нашей Метагалактики на самом деле происходит, одной стороны, ее охлаждение (См. разд. 6.5.3 6.10) превращением тепла другие формы энергии, с другой стороны ее гравитационное структурирование. Вот Седов полагает, что эти Два процесса части усложнения/упрощения возрастания/убывания энтропии компенсируют друг друга.

К сожалению, этот факт осмыслен Седовым недостаточно четко. Во-первых, не может быть речи взаимной компенсации процессов возрастания убыва-

ния энтропии, так как полная энтропия растет. Во-вторых, ему не стоило жестко связывать процессы охлаждения нашей Метагалактики (Седов говорит Вселенной) ростом энтропии, ее гравитационного структурирования с убыванием последней, здесь все достаточно зыбко. Скажем, превращение тепла другие формы энергии, как всякий необратимый процесс, сопровождается ростам энтропии, однако уменьшение количества тепла нашей Метагалактике происходит *уменьшением* тепловой энтропии (энтропии Клаузиуса см. разд. П.1.1). Сегодня вообще не существует теории необратимых процессов, которая бы позволяла анализировать энтропийный баланс для реальных систем (см. гл. и прил. 4).

В более поздних работах Седов [1988,1993] утверждает, что упорядочение материи на верхних уровнях структурной организации компенсируется ее разупорядочением на нижних, наоборот. «закона иерархической компенсации Седова» имеются свои сторонники [Назаретян, 19996, 2004] [43)]. хотя автор этих строк когда-то думал подобным образом [Хайтун, 1974], сегодня он уверен ошибочности этой точки зрения. Просто потому, что процессам усложнения «незачем» уравновешиваться процессами упрощения, поскольку энтропия реальных систем не является мерой беспорядка (см. разд.33). Дихотомическое разведение процессов

усложнения упрощения система/среда, пространственные/импульсные структуры, верхние/нижние уровни организации т. д., на мой взгляд, непродуктивно.

Д. СЧернавский романовский др., 1984. С. 33-39], опираясь на предлагаемый им «закон* постоянства суммы «информации, заключенной системе данный момент* [Там же. 39}, информационной энтропии [44)], утверждает, что ходе эволюции имеет место уменьшение информационной энтропии увеличение информации. «Все процессы от стадии „бульона" до образования объектов единого кода, пишет он, часто связывают возникновением биологической информации уменьшением информационной энтропии» [Там же. С. 38]. Увеличение сложности ходе эволюции совмещается, таким образом, ростом заключенной системе информации.

Надо сказать, что «закон» Чернавского это чистейшей воды недоразумение, поскольку постоянство суммы информации информационной энтропии выражает собой *определение* информации, только. Дело том, что, как говорится прил. 7, информация может быть введена двумя разными способами, зависимости от того, как при этом подключается наблюдатель.

Если мы говорим об информации, которая *содержится системе (в тексте)* которую наблюдатель может из нее извлечь, то справедлив *энтропийный*

[13'] Более того, А. П. Назаретян развивает закон всемирного равновесия Седова *закон сохранения разнообразия:* «„закономерная связь между ростом ограничением разнообразия выглядит настолько общезначимой, что напрашивается вывод наличии еще одного универсального закона сохранения. Закон сохранения разнообразия мог бы оказаться прямым следствием термодинамических законов (или наоборот?). Теоретически на роль универсального источника негэнтропии могли бы претендовать черные дыры, прочес темное вещество» или какие-то "дофизические" формы материи· (Назаретян, 2004. С. 227-228]. Отказ от трактовки энтропии как меры беспорядка делает лишним этот «закон·.

[44)] Закон· Чернавского:

Я +1 const, (С. 3.11)

де - информация и

$H = -\frac{1}{\log 2}\sum_i p_i \log p_i$ информационная энтропия. (С. 3.12)

54

принцип информации (информация растет энтропией). Соответствующая информация (Шеннона) совпадает физической (и информационной) энтропией. На таком языке говорят специалисты по теории связи, так как они имеют дело передачей информации, передавать, разумеется, имеет смысл то новое, что содержится для корреспондента (наблюдателя) тексте, не то, что ему уже известно. Бели же мы говорим об информации, которой *наблюдатель рее располагает системе (о тексте)*, то справедлив *негэнтропийный принцип информации* (информация убывает ростом энтропии). Соответствующая информация (Бриллюэна), точностью до произвольной аддитивной постоянной, отличается от физической (и информационной) энтропии знаком, поскольку информация, которой мы располагаем *некоторый начальный момент времени* реальной системе, ходе ее естественной эволюции уменьшается (наша информация устаревает), тоща как энтропия системы при этом растет.

Вот это второе определение, которое входит произвольная аддитивная постоянная, Чернавский трактует как «закон* природы [45]\

На аналогичной путанице определением информации, позволяющей совместить рост сложности ростом информации (Бриллюэна), основано решение проблемы несоответствия роста энтропии росту эволюционной сложности Н. Н. Заличевым, согласно которому «общая Эй человечества постоянно возрастает« [Заличев, 1995. С. 88]. Здесь ЭИ это энтропия информации, определяемая Заличевым как энтропия, только обратным знаком [Гам же. С. 85].

Точка зрения А. Н. Панченкова [1999] также подобна точке зрения Чернавского. Отличие том, что он говорит только физической энтропии, деля ее на координатную (структурную) импульсную, которую он отождествляет термодинамической. Полная энтропия Панченкова ходе эволюции наблюдаемого мира остается постоянной, тогда как импульсная растет, обеспечивая упрощение импульсных структур, координатная уменьшается, обеспечивая усложнение пространственных структур [46]).

[45)] Информация Шеннона (см. выражения (П.7.5-П.7.6)):

$^{I}_{Ш}$ Я или $I_Ш$ H_0 Н. (СЗДЗ)

Информация Бриллюэна (см. выражение (П.7.3-П.7.4)):

$I_{Б=}$-Н или $I_Б$ H_0-Н, т.е. $I_Б$ Н H_0. (СЗ.Н)

Это определение Чернавский трактует как «закон· природы (С3.ll). Мало того, не упоминая (не подозревая?) двух способах введения информации, допускает при этом еще прямую ошибку, говоря входящей это определение информации как об уже *заключенной системе,* тогда как так выражениями (С. 3.11-С. З/12) определяется информация Бриллюэна, не Шеннона, потому уменьшением информационной энтропии эта информация (Шеннона), вопреки Чернавскому, также уменьшается, не растет.

[46)] «-фундаментальным свойством энтропии является двойственность представления. Это свойство формульном виде имеет формулировку

B_s-B_q+B_r (С. 3.15)

Здесь $Я_с$ структурная энтропия, H_p энтропия импульса» [Панченков, 1999. 72]. •Энтропию импульса можно рассматривать как ресурсы системы, необходимые для ее строительства, развития жизнеобеспечения. Этому смысловому значению будет соответствовать значение структурной энтропии как структуры системы, зависящей от времени текущей структуры. При таком толковании смысл глобальной симметрии закона сохранения энтропии ясен: при движении виртуальной сплошной среды сумма ее ресурсов структуры сохраняет постоянное значение.

55

Против конструкции Панченкова могут быть высказаны те же аргументы, что против конструкции Зельдовича Новикова, плюс возражение против его закона сохранения полной энтропии [47)], который ни на чем не основан.

Более чем оранная идея принадлежит ДР.Бруксу Е.О.Уилею [Wiley, Brooks 1982' Brooks, 1983; Brooks, Шеу, 1986], работы которых вызвали острую критику [Lwtnip, 1983; Bookstein, 1983]. Отталкиваясь от работ Дж. Уикена (о которых мы расскажем чуть погодя), эти авторы, однако, согласовывают рост энтропии,

имеющий место, как они полагают, ходе индивидуального развитая организма (онтогенеза), ростом сложности вполне оригинальным образом.

В основе представления Бруксом Уилесм процесса образования структуры ходе онтогенеза лежит элементарная последовательность геометрических фигур, показанная на рис 1.

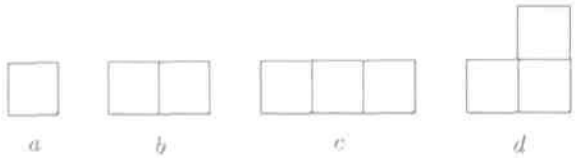


Рис . Этим рисунком Д. Р. Брукс Е. О. Уилей [Brooks, Wiley, 1986. P, 59] иллюстрируют свой тезис, согласно которому образованием структуры энтропия растет

«Четыре простых геометрических фигуры, комментируют авторы свой рисунок... Вершины представляют дискретные элемента („частицы"), образующие структуры. Линии, связывающие вершины, представляют взаимосвязи между элементами, которые определяют структуры* [Brooks, Wiley, 1986. P. 59]. Вводя вероятность, которой данная «частица* попадает соответствующую вершину, они посредством несложных расчетов получают *рост энтропии при переходе от более простых фигур более сложным* [48)].

Ошибка Брукса Уилея очевидна: они не учитывают, что ходе образования новой структуры вещество этих новых структур не возникает из ничего. Вместо, скажем, предложенной ими элементарной схемы, фрагмент которой

Таким образом, закон сохранения энтропии to Вселенском масштабе означает **все** процессы во Вселенной есть процессы преобразования энтропии импульса структурную энтропию (и наоборот) при постоянной общей энтропии» [Гам же. 505-506].

[47)]законе сохранения энтропии пишет также П. Ю. Черносвитов «...второе начало термодинамики приложении ко Вселенной целом должно формулироваться как закон сохранения энтропии, не се неубывания уж тем более -не ее возрастания... Если какой-то локальной точке Вселенной (предположим на планете Земля)

наблюдается очевидный рост сложности материальных структур, то, значит, именно эта локальная точка испытывает активный приток информации.

Но если закон сохранения информации вереи, то где-то во Вселенной должен наблюдаться ее отток. **Ин**аче говоря, построение одних сложных структур должно неизбежно сопровождаться разрушением других· [Черносвитов, 1998],

[48)] Скажем, для фигур и на **рис.** 1:

$$H_a = -4\left(\frac{1}{4}\log_2\frac{1}{4}\right) = 2{,}00 \text{ бит.} \qquad (C.3.16)$$

$$H_b = -4\left(\frac{1}{8}\log_2\frac{1}{8}\right) - 2\left(\frac{2}{8}\log_2\frac{2}{8}\right) = 2{,}50 \text{ бит.} \qquad (C.3.17)$$

56

воспроизведен на рис. 2, следует брать схему, показанную на рис 3, для которой усложнением фигуры энтропия уменьшается [4]^, т.е. мы снова получаем уменьшение энтропии при образовании структуры, чем так неудачно борются Брукс Уилей.

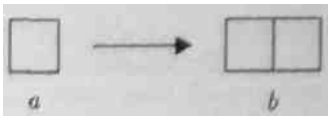


Рис. 2. При переходе от фигуры к фигуре энтропия *растет*

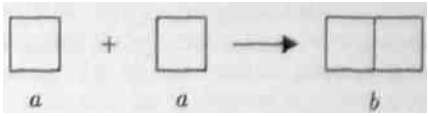


рис 3. Показанный на **рис.** фрагмент рисунка Брукса **Ум/им,** скорректированный, чтобы учесть то обстоятельство, что при расчете изменения энтропии ходе образования структуры следует **принимать** во внимание все ее составные части. При переходе от фигуры, образованной двумя квадратиками а, фигуре энтропия *уменьшается,* Это подрывает тезис Брукса Уилея, изложенный подписи рис. 1

Более плодотворной представляется идея, согласно которой усложнение системы может происходить ростом энтропии *за счет увеличения максимальною числа возможных микросостояний.* общем виде эту идею предложил П. Т. Ландсберг [Landsberg, 1984 a, b] [50]^ содержательном плане мысль Ландсберга проста мы знаем, что энтропия распределения тем больше, чем оно шире, что распределение тем шире, чем оно проще по форме (см. DL и разд. ILM). Уменьшение

энтропии распределения, вызванное усложнением его формы, полагает Ландсберг, может быть превзойдено увеличением энтропии, вызванным расширением распределения за счет роста числа возможных микросостояний *'*.

Мыслимы разные реализации этой идеи. Дж. С.Уикен [Wicken, 1978,1987, 1988] первым предложил вариант такой реализации, причем раньше, чем

[49)]Дяя рисунка 3: ,

$H_{й}$ =2H_a 4биг, (С3.ll)

$H'_{ь}$ =H_6 2,50 бит. (СЗ.ВД

^Ландсберг связывает беспорядок и энтропию не выражением (СЗ-1), другим;

$$D = \frac{S}{S_{max}} = \frac{S}{k \ln n},$$ (С. 3.20)

где - максимальное число возможных макросостояний системы. Для порядка - имеем

$$1 - D = 1 - \frac{S}{S_{max}},$$ (СЗЛ)

«В реальных ситуациях, пишет Ландсберг, *8{П)* может расти, временная скорость измене ииия [беспорядка]

$$\dot{D}(n) = \left(\frac{\dot{S}(n)}{S(n)} - \frac{\dot{n}}{n \ln n}\right) D(n)$$ (С. 3.22)

может быть отрицательной, если даже *${n)* положительна· [Undsberg, 1984 a].

Понятие порядка/беспорядка вводится на интуитивном уровне (см. разд. 3.3.3), так что определение (С. 3.20) принципе принципе ничем не хуже определения (СЗЛ), отличаясь от него линейностью вводимой связи между и и нормировкой на единицу. Вот эта нормировка, благодаря которой определении (G3.20; появляется множитель l/k ln n, позволяет, сап Рассуждать формально, порядку - расти энтропией *8.*

Идею, аналогичную ландсберговской, высказывает Д Лэйэер [Layzcr, 1975, 19881

Ландсберг сформулировал обсувдаемую идею общем виде. Рассматривая процесс образования молекул-полимеров из мономеров, он показывает, что этот процесс может идти ростом энтропии за счет роста числа доступных системе конфигурационных возможностей.

Уикен иллюстрирует свои рассуждения на следующем простом примере. Допустим, нас есть молекулы-мономеры *A, B,* и в равном числе. Допустим, далее, что некоторая доля молекул-мономеров всех четырех типов образовала димеры. Всего, таким образом, имеем теперь 20 типов молекул 4 типа мономеров 16 типов димеров:

A	B	C	D
AA	AB	AC	AD
BA	BB	Bc	BD
CA	CB	Ce	CD
DA	DB	DC	DD

Опираясь на классическое определение энтропии Больцмана, Уикен вводит энтропию данной системы как пропорциональную логарифму числа комбинаций, которые могут быть образованы из всех молекул (мономеров димеров). Он обнаруживает, что эта энтропия максимальна при некотором значении доли молекул, образовавших димеры, так что при меньшем значении этой доли их образование происходит ростом энтропии [52]\

Поддерживая вывод Уикена том, что образование молекул-полимеров может идти как уменьшением энтропии, так с ее ростом, мы должны, тем не менее, указать, что использованное им выражение для вероятности макросостояния справедливо только для модели газа невзаимо-

[52)] Уикен отталкивается от больцмановского выражения (ПЛ.12)

$$W = \frac{N!}{n_1! n_2! \dots}$$

(С. 3.23)

для числа микросостояний идеального газа. Обозначая через число молекул-мономеров каждого из четырех видов *Л,* В, и и через — долю молекул всех четырех типов, образовавших димеры, имеем после их образования по *M{1 ξ)* молекул *A, B,* и

D. Далее, *4M* молекул-мономеров образовали *2Mξ* молекул-димеров, т.е. имеем *(2Mξ/\6) == Mξ/S* молекул-димеров каждого из 1б типов. Общее же количество молекул-димеров разных типов составляет 4Λ/(ĩ *ξ) 2Mξ IM*(2 ξ)· Подсчитываем, используя (G3.23), общее число комбинаций, которые могут быть образованы из всех молекул (мономеров димеров):

$$W_0 = \frac{(2M(2-\xi))!}{((M(1-\xi))!)^4((M\xi/8)!)^{16}}.$$ (C.3.24)

Исследуя энтропию системы

So k In Wo (C3.25)

как функцию на максимум, Уикен находит, что этот максимум достигается при = 0,553. Отсюда следует, что объединение мономеров димеры, связанное ростом от до любого значения, равного или меньшего 0,533, ведет росту энтропии.

58

действующих частиц, неприменимой реальным системам, все развитие которых, включая образование полимеров, осуществляется за счет взаимодействий.

С,Фраучи [Frautschi, 1982,1988] дает другую реализацию идеи Ландсберга. Рассматривая вопрос том, как примирить наблюдаемую эволюцию Вселенной законом возрастания энтропии, он качестве источника роста энтропии указывает увеличение числа фотонов [53)], Фраучи, несомненно, прав, рост числа фотонов (и других частиц) связанное этим увеличение числа возможных микросостояний является одним из каналов роста энтропии во Вселенной, который уже сам по себе мог бы, наверное, компенсировать многие идущие здесь процессы усложнения, *если бы они том предались* (см. разд. 3.3). Однако во Вселенной, кроме процессов возникновения частиц происходят процессы их поглощения аннигиляции.

Ф.А.Цицин [1988] приходит выводу возможности уменьшения энтропии замкнутой системы *при одновременном росте вероятности ее состояния.* Ножницы между энтропией вероятностью состояния появляются него за счет флуктуации энтропии: «С *учетом.,,* флуктуации *функциональная* связь между энтропией... вероятностью состояния.» системы отсутствует... Поэтому неправомерно отождествление процесса релаксации, идущего при обязательном *увеличении вероятности* состояния системы, процессом *роста энтропии.* свете полученных

результатов не исключены такие процессы, которых увеличение вероятности состояния... сопровождается *понижением энтропии* (выделено Цициным. *С.Х.)** [Цицин, 1988. С. 152-153].

Все бы ничего, да только флуктуации энтропии, пропускающие усложнение реальных систем, должны были бы быть схеме Цицина достаточно редкими событиями, тоща как усложнение является вектором всей универсальной эволюции.

Существует другая, гораздо более глубокая общая идея, объясняющая, почему рост энтропии может сопровождаться ростом сложности даже изолированной системе.

[> 3)] Энтропия системы, состоящей из частиц, растет *N.* Вместо выражения для энтропии газа частиц массы m

$$S = kN \ln\left(\frac{V}{N}\left(\frac{2\pi mkT}{h^2}\right)^{3/2} \exp\{5/2\}\right)$$ (С3.26)

(V" объем, - температура, - постоянная Больцмана Λ постоянная Планка), говорит Фраучи, точностью до двух порядков можно взять

S=kN, (С3.27)

поскольку, «как заметил Ферми, все большие логарифмы <100 даже космологии·. Фраучи рассматривает для примера связывание нуклонов о-частицы, когда число нуклонов уменьшается 4 раза, но зато на каждый нуклон выделяется (7 Мэв)/ЗАТ фотонов за счет освобождения энергии процессе связывания нуклонов. Таким образом, суммарное изменение энтропии, если воспользоваться выражением (С.3.27), составляет

$$\Delta S = k\left(\frac{N}{4} + \frac{N(7\ \text{Мэв})}{3kT}\right) - kN.$$ (С. 3.28) при < (28/9) Мэв изменение энтропии оказывается положительным.

59

3.2.9. Шестое направление: эволюционное усложнение объясняется теоремой Пригожина (концепция Галимово)

Э.М. Ралимов [2001], понимая энтропию как меру беспорядка [54)] предпринимает попытку вывести эволюционное усложнение из теоремы Пригожина минимуме производства энтропии, которой идет речь об открытой

околоравновесной системе, описываемой линейной термодинамикой. Если задан- - ные граничные условия не позволяют системе достичь состояния равновесия нулевым производством энтропии, говорит теорема, то система переходит стационарное состояние постоянным во времени минимальным при данных условиях производством энтропии (см. разд. П.3.3 П.6.1.3).

Чтобы приложить теорему Пригожина живым системам, Галимов объявляет их околоравновесными: «Принцип минимального производства энтропии, на который мы опираемся, справедлив лишь области линейной термодинамики, т.е. относится процессам, не слишком удаленным от равновесия» [Там же. С. 160]. «Химические реакции организме химическое содержание процессов эволюции, нашей точки зрения, являются существенной мере процессами, отвечающими линейной области неравновесной термодинамики* [Гам же. С. 58].

Рллимов сознает спорность своего утверждения: «И. Пригожин другие представители брюссельской школы связывают процессы биологической самоорганизации исключительно явлениями упорядочения (диссипативными структурами), отвечающими области нелинейной термодинамики необратимых процессов... На первый взгляд, представление какой-либо близости равновесию кажется совершенно несовместимым высокоупорядоченным и, следовательно, глубоко неравновесным обликом биологических систем» [Там же. 161-162]. Тем не менее Галимов уговаривает себя, что теорема Пригожина применима органическим системам, поскольку не видит другого способа объяснить эволюционное упорядочение.

Ему тем легче себя уговорить, что органические системы на самом деле околоравновесны *некоторых отношениях,* например, отношении элементного состава, как это убедительно показывает Пшимов на примере распределения изотопов углерода [Там же. С. 179-197]. Отсюда, конечно, не следует, что органические системы околоравновесны *во всех отношениях:* «На этом фоне могут иметь место глубоко необратимые реакции, нелинейные процессы, нестационарные состояния т. п.... Близость равновесию стационарность биохимических процессов делает некоторых случаях эффективным использование методов равновесной

термодинамики... *Это менее очевидно применительно собственно эволюционным процессам** (выделено мной. С.Х.) [Там же. С. 196-197].

Тем не менее, наступая на свои сомнения, Галимов прилагает околоравновесную теорему Пригожина «собственно эволюционным процессам« живых системах. Вот центральный пункт его концепции:

"Система необратимых реакций, которой установилось стационарное состояние, характеризуется минимумом производства энтропии. Эта система

[54)] «Традиционно энтропия понимается как мера беспорядка. Но лучше сказать: энтропия это мера свободы. Уменьшение энтропии это ограничение свободы«. Упорядочение -нарастающая степень несвободности поведения· [Галимов, 2001. С. 42-43).

является устойчивой. Если какое-либо возмущение выводит ее из стационарного состояния, то она стремится вернуться него. Любое состояние, отличное от стационарного, характеризуется более высоким производством энтропии, следовательно, любое возмущение приводит увеличению энтропии системы* Релаксация системы возвращением стационарное состояние, т.е. состояние минимумом производства энтропии, должно сопровождаться образованием низкоэнтропийного продукта. Таким образом, возникает эволюционирующая стационарная система, поддерживаемая притоком энергии обменом веществ» (Там же. С. 130].

Как видим, Налимов объясняет эволюционное усложнение упорядочением, которое раз за разом происходит живых системах, когда они, отклонившись почему-либо от стационарного состояния, возвращаются него уменьшением производства энтропии.

Это объяснение, мягко говоря, несостоятельно. Допустим на минуту, что возвращение системы стационарное состояние на самом деле сопровождается «образованием низкоэнтропийного продукта». Чтобы вернуться стационарное состояние, надо из него сначала выйти. Живые системы возвращаются стационарное состояние ровно столько же раз, сколько отклоняются от него. Если возвращение

стационарное состояние сопровождается *упорядочениям,* то отклонение от него должно сопровождаться *разупорядочением.* Одно компенсируется другим, никакого эволюционного упорядочения отсюда произойти не может.

Однако Климов не прав в исходном своем тезисе, возвращение системы стационарное состояние вовсе не сопровождается ее упорядочением. Как видно по его центральному высказыванию, он ошибочно отождествляет уменьшение *производства энтропии* уменьшением *энтропии* [55]*К* Производство энтропии (скорость ее роста за счет внутренних процессов) всегда положительно, включая минимальное производство энтропии стационарном состоянии системы (см. гл.2 разд.П.1.3). Возвращаясь стационарное состояние, живая система *продолжает генерировать положительную энтропию,* просто темпы генерирования падают во времени, достигая минимума стационарном состоянии.

Считая, как Галимов, энтропию мерой беспорядка, получаем, поэтому, вывод, противоположный им доказываемому: возвращение живой системы стационарное состояние, отклонение от него, пребывание этом состоянии сопровождается разупорядочением. Факты, конечно, говорят другое, ни каком доминировании процессов разупорядочения органическом мире говорить не приходится, вот только теореме Пригожина это не имеет отношения. Поскольку же, таким образом, эта теорема вполне бесполезна плане объяснения эволюционного усложнения, постольку исчезает стимул для трактовки органических систем *применительно эволюционным процессам* как околоравновесных.

[55)] Вот еще одно высказывание Галимова том же духе: "Производство низкоэнтропийного продукта имеет качестве обязательной предпосылки принцип минимума производства энтропии стационарной системе.

В соответствии теоремой минимуме производства энтропии.» из возможных путей развития предпочтителен тот, который при равном расходе энергии ведет наибольшему снижению энтропии" [Галимов, 2001. С. 55). теореме Пригожина речь идет снижении при приближении стационарному состоянию не энтропии, но производства энтропии.

3.2.10. Седьмое направление: эволюционное усложнение объясняется давлением взаимодействий

Как это часто бывает науке, невозможно сказать, кто первым пришел мысли том, что эволюционное усложнение вызывается давлением взаимодействий. Формулировки ранних эволюционистов вынужденно размыты из-за неразвитости понятийного аппарата, так что их приходится «переводить* на современный нам язык.

Уже Р.Декарт (окаю 1630 п) утверждает, что мир обязан возникновением нем порядка *законам природы:* «Иными словами, допустим, что первого же момента, как была сотворена материя, одни из ее частей начали двигаться одну, другие в другую сторону, одни быстрее, другие медленнее (или, ест это вам угодно, остались совсем без движения), что материя сохраняет дальнейшем свое движение, следуя обычным законом *природы.* Бог так чудесно установил эти законы, что если бы мы даже предположили, что им не создано было ничего, кроме сказанного, не вложено материю никакого порядка соразмерности, а, наоборот, все перемешано самый запутанный сложный хаос, какой только могут описать поэты, то в таком случае *законы эти были бы достаточны, чтобы заставить части материи распутаться расположиться весьма стройный порядок.* Придя благодаря этим законам *сама собою* порядок, материя наша приняла бы форму весьма совершенного мира, котором можно было бы наблюдать не только свет, но также все остальные явления, имеющие место нашем действительном мире (выделено мной. С.Х.) Декарт, 1954. С. 163].

Формулировки Декарта вынужденно размыты. Сами по себе *законы* не могут ничего двигать, все движется *силами,* или *взаимодействиями,* законы которых Декарт называет *законами природы.* Слова *гравитация* или *притяжение* приведенном пассаже отсутствуют, лишь незримо здесь витая.

И. Ньютон ответном письме от 10 декабря 1692 г. Р. Бентли [56)], попросившего объяснить, как образовались звезды, развивает космологическую модель Декарта, вводя гравитацию непосредственно текст: «Что касается Вашего первого вопроса, мне кажется, что если бы вещество нашего Солнца планет все вещество Вселенной

было равномерно рассеяно [scattered] по всему небу, каждая частица обладала врожденным [innate] тяготением ко всему остальному все пространство, по которому это вещество рассеяно, было бы, тем не менее, конечным, то вещество наружной стороны этого пространства направлялось бы середину всего пространства образовало бы там одну» большую сферическую массу Но если бы вещество было равномерно распределено [diffused] по бесконечному пространству, оно никогда бы не собралось одну массу: но некоторое количество [some] его собралось бы одну массу, некоторое количество другую, так чтобы создать [so as to make] бесконечное количество больших масс, рассеянных на больших расстояниях друг от друга по всему бесконечному пространству. так могли быть образованы Солнце

[56)] Бентли был тогда пребендарием капелланом при епископе г. Вустера [The Correspondence.., 1961. 236]. Пребендарий от средневек. лат. praebenda. Так католики называют, во-первых, плату, получаемую духовными лицами за совершение богослужения, и, во-вторых, недвижимую собственность церкви. 1693 г. Бентли опубликовал лекции, посвященные обоснованию [the evidence] христианства, ходе подготовки которых обратился Ньютону.

62

и Неподвижные [Fixt] Звезды, если считать, что вещество имеет понятную [lucid] природу" [The Correspondence«, 1961. P.234].

В приложении "Оптике" Ньютона [1954- 299-301] наряду силами гравитационного притяжения фигурируют силы отталкивания, оставшиеся письме Бентли за кадром.

И. Кант (1755) развивает концепцию Декарта—Ньютона космогоническое учение об образовании солнечной планетной системы из газообразной туманности: «Непосредственно после сотворения мира природа находилась первичном состоянии была совершенно бесформенна.- Элементы, коим присущи силы для приведения друг друга движение, имеют источник жизни самих себе. Материя самого начала стремится формированию. Рассеянные элементы большей плотностью благодаря притяжению собирают вокруг себя всю материю меньшим

удельным весом; сами же они вместе материей, которую они присоединили себе, собираются тех точках, где находятся еще более плотные частицы, эти частицы точно так же собираются вокруг еще более плотных т.д. „Однако природа имеет запасе еще другие силы, которые проявляются главным образом тоща, когда материя разложена на мельчайшие частицы; благодаря им эти частицы отталкивают друг друга своим сопротивлением силе притяжения порождают то движение, которое представляет собой как бы долговечную жизнь природы» [Кант, 1963. С. 156-157] [57)]

П. Лаплас (1796) развивает космологическую концепцию Декарта-Ньютона—Канта, сходным образом раскрывая механизм саморазвития Вселенной: "С давних времен особое расположение некоторых звезд, видимых простым глазом, поражало мыслящих наблюдателей. *Уже* Митчелл [58)] заметил, насколько маловероятно, чтобы, например, звезды Плеяд были сосредоточены тесном пространстве только то вате случая; он решил, что эта группа звезд другие похожие группы, видимые на небе, являются результатом действия первоначальной причины или всеобщего закона природы. Эти группы являются необходимым результатом конденсации туманностей несколькими ядрами, так как ясно, что поскольку туманная материя непрерывно притягивалась этими ядрами, течением времени они должны были образовать группу звезд, похожую на группу Плеяд. Подобно этому конденсация туманностей, имеющих два ядра, образует очень близкие звезды, обращающиеся одна вокруг другой, такие как двойные звезды, которых обнаружены их движения одной относительно другой)» [Лаплас 1982. 325-326].

Ни Декарт, ни Ньютон, ни Кант, ни Лаплас, естественно, не соотносили идею эволюционного усложнения наблюдаемого мира под давлением взаимодействий законом возрастания энтропии, который был сформулирован только во второй половине XIX в. Зато это вынуждены делать их последователи сегодня. Например, С. Г. Суворов: «В наше время представление „тепловой смерти" подвергается справедливой критике« силу того, что изменилось понимание роли взаимодействия частиц для процесса развития мира целом. Классическая

[57] «Сущность мировоззренческого переворота, совершенного Кантом, сводилась тому; что он вместо мертвой материи Ньютона ввел понятие саморазвивающейся. Представление материи, которая сама является источником своего движения, является основным исходным пунктом взглядов Канта на природу" [Алимов, 1981. С.94] На мол взгляд, Ньютон приведенном высказывании также говорит саморазвитии материи.

[58]Дж. Митчелл, см. сноску 49 разд. 6.6.

63

физика исходила из того, что состояние максимальной энтропией при данной энергии представляет собой газ постоянной плотности, равномерно распределенный пространстве. Однако теперь стало ясно, что такое представление абстракция, вытекающая из пренебрежения взаимодействием между частицами. Даже если бы такое распределение установилось, уже небольшие местные флуктуации от него благодаря силам тяготения привели бы структурному изменению газа. космических масштабах благодаря тяготению происходит превращение более или менее однородного газа обособленные галактики, звезды т.н. Это возникновение структуры отдельных тел является естественный процессом наблюдается на любом этапе развития мира, том числе в наше время«, оно сопровождается увеличением энтропии находится согласии термодинамикой.

Может быть, полезно вспомнить, продолжает Суворов, что энтропия характеризует вероятность состояния, которую свою очередь можно представить как произведение вероятности пространственного распределения частиц вероятности распределения частиц по их скоростям. Вероятность того, что частицы сосредоточатся галактике или звезде (вместо равномерного распределения пространстве), невелика. Но когда они сосредоточиваются таким образом, энергия их гравитационного взаимодействия превращается тепловую энергию. Возрастает температура вещества, увеличиваются скорости частиц, целом вероятность состояния (зависящая от расположения частиц, от их скорости) возрастает. Это выражается возрастании энтропии... учет взаимодействия между частицами, первую очередь гравитационного взаимодействия, снимает кажущееся противоречие между

вторым началом термодинамики наблюдаемой картиной мира... Конечно, реальная картина развития мира еще более сложна... при определенных условиях возникают другие структурные формы (атомы, молекулы, клетки т. п.). Аморфное состояние мировой системы, флуктуация от которого якобы связана убыванием энтропии, никогда не устанавливается« Жупел „тепловой смерти** мира как неизбежного превращения всего сушето аморфное, бесструктурное, серое образование является... ошибочным по вполне конкретным физическим причинам» [Суворов, 1967. С. 722].

Согласованием идеи об эволюционном усложнении под давлением взаимодействий ростом энтропии успешно, хотя, на наш взгляд, не вполне последовательно, занимается также И.Л.Генкин [Генкин, 1976,1979, 1994, 1995; Генкии, Седов, 1988; Генкин, Цицин, 1988]. «Обычно вероятности появления тех или иных конфигураций, пишет он, подсчитываются на основе модели идеального газа. Но ясно, что такая модель имеет весьма далекое отношение мегамиру, одна из основных черт которого наличие дальнодействующих сил тяготения· (Генкин, 1979. С. 181].

"В обычном понимании, пишет далее Генкин, состоянию „тепловой смерти" соответствует равномерное распределение частиц по всему пространству учетом или без учета присутствующих всегда равновесной среде флуктуации. Допустим, что этому состоянию соответствует определенное значение энтропии S_{max} (если угодно, на единицу объема или массы), Известно, что равномерное распределение вещества пространстве не может быть стационарным, должно либо расширяться, либо сжиматься соответствии фридмаиовскими космологическими решениями [59)]. Известно также, что эти

[59)] См. иих разд. 6.5.1.

решения неустойчивы, состояние равномерного распределения должно смениться разбиением среды на отдельные области размером порядка критической волны Джинса [60)]... процесс разбиения сопровождается необратимыми потерями, которые приводят росту энтропии за пределы величины S_{max}- Мы пришли парадоксальному, на первый взгляд, выводу; состоянию „тепловой смерти"

соответствует отнюдь не максимальное значение энтропии. Наоборот, это состояние может быть начальным для последующей эволюции гравитирующего вещества, которая идет (в полном соответствии со вторым началом термодинамики) от менее вероятных („малоэнтропийных") более вероятным („высокоэнтропийным") состояниям« Только вопреки распространенным представлениям более вероятно именно состояние вещества развитой структурой, отнюдь не первозданный хаос" [Там же].

«Представление, согласно которому появление предпочтительных структур маловероятно, основано на недоразумении, на применении комбинаторики там, где она неприменима«« Нет сомнения том, что учет других взаимодействий не изменит этого вывода», роль гравитационных взаимодействий образовании структурности не является каким-то исключением», взаимодействие между атомами приводит тем же последствиям [Там же. 182]. «Усложнение можно проследить средах или объектах любого типа.» наиболее вероятное состояние не обязательно походит на... однородное простое распределение, может обладать развитой структурой, определяемой конкретным видом взаимодействий между элементами системы» [Генкин, 1994. 8].

Выделим рассуждениях Генкина три тезиса:

• состояние развитой структурой более вероятно (имеет большую энтропию), чем состояние, описываемое равномерным распределением вещества пространстве (хаос);

• это является следствием гравитационных иных взаимодействий;

• распространенное представление большей вероятности равномерного распределения является следствием неправомерного распространения больцмановской комбинаторики за пределы модели идеального газа.

Все эти тезисы встречаются в других работах. Первые два из них присутствуют приведенных выше настоящем разделе высказываниях Суворова. Первый тезис содержится также работе [Caves, 1993]. том, что развитая структура характеризуется большей вероятностью макросостояния (энтропией), чем хаос,

благодаря *взаимодействиям,* говорится, хотя без должного обоснования, публикациях (Матвеев, 1973 [61)]; Ackerson, 1993; Пенроуз, 2003 [62)]].

[60)] неустойчивости Джинса для гравитирующего газа см. разд. П.5.3.2.

[61)] «...уменьшение упорядоченности возрастанием энтропии не противоречит усложнению, потому что энтропии характеризует меру пространственной неупорядоченности структур, при этом ома совершенно не учитывает внутреннего взаимодействия структурах. *По* сути дела, неупорядоченность, которой говорят энтропии (возрастание упорядоченности при возрастании энтропии), есть лишь неупорядоченность теплового движения частиц· {Матвеев, 1973. 39).

[62)] «...огромный выигрыш энтропии может быть получен процессе гравитационного сжатия рассеянного газа звезды.» Ниенно возможность собирания этого газа гравитационные сгустки дала нам второе начало термодинамики· [Пенроуз, 2003. С. 262-263]. Впрочем, такая «продвинутость" Р. Пенроуза понимании соотношения энтропии беспорядка не мешает ему, как мы видели разд. 3.2.4, вполне традиционно объяснять усложнение органического мира на Земле потоком негэнтропии извне.

65

Мысль том, что представления большей вероятности равномерного распределения («хаоса») связаны неправомерным распространением гипотезы равновероятности микросостояний за пределы модели идеального газа, которая вообще сыграла науке во многом негативную роль, затормозив развитие верных представлений связи энтропии беспорядка, встречается, например, книгах И.Пригожина. Связь между энтропией упорядоченностью, пишет он соавторстве Г. Николисом, «довольно прозрачна идеальных системах (в отсутствие взаимодействия между частицами), также случае равновесия системах более общего характера, когда характерный пространственный масштаб возможных упорядоченных структур сравним масштабом межмолекулярных сил. другой стороны, та упорядоченность, которая обусловлена возникновением диссипативных структур неравновесных условиях, совсем не обязательно должна быть напрямую связана убылью энтропии» [Нико-лис, Пригожий, 1990. 80]. «В сильно неравновесных условиях, говорит он

совместно И. Стенгерс, понятие вероятности, лежащее основе больцманов-ского принципа порядка, становится неприменимым: наблюдаемые структуры не соответствуют максимуму комплексов» [Пригожин, Стенгерс, 1986. С. 197].

Возвращаясь Генкину, следует сказать, что, как это часто бывает первопроходцами, его точка зрения несколько размыта непоследовательна. статьях, написанных им совместно Ф.А.Цициным Е. А. Седовым, читаем: «...бытующее представление росте энтропии как об увеличении беспорядка является, вообще говоря, неверным. Оно относится, по существу, идеальному газу.» хотя реальный мир представляет... единую систему только благодаря существованию дальнодействующих сил, первую очередь гравитации... Все такие процессы идут открытых системах не находятся противоречии термодинамикой.» Взятая отдельности энтропия усложняющейся системы или ее подсистемы *уменьшается,* но при этом растет энтропия *окружения* и, следовательно, системы более высокого порядка (выделено авторами. С.Х.) [Генкин, Цицин, 1988. С. 157]. "В целом дело обстоит так, что энтропия (возможно, удельная энтропия) развивающегося объекта уменьшается, хотя растет суммарная энтропия объекта окружения" [Генкин, Седов, 1988. 58).

Здесь утверждается, во-первых, что рост сложности системы означает уменьшение ее энтропии и, во-вторых, что рост сложности эволюционирующей системы происходит за счет среды. Другими словами, этих статьях Генкин возвращается концепции Шрёдингера др. (см. разд. 3.2.4). поскольку этой концепции, как мы видели, зависает без ответа вопрос том, чту же служит средой для всей эволюционирующей Вселенной, Генкин вполне логично настаивает на неприменимости ней закона возрастания энтропии: *Понятие энтропии вероятности состояния для существенно неоднородной системы и, возможно, многосвязной Вселенной, не имеют смысла» [1994. 111], «По нашему мнению, неприменимость второго закона термодинамики ко всей Вселенной имеет... глубокий смысл, связанный ее бесконечным разнообразием" [Гам же. С. 10].

Мы уверены том, что «бесконечное разнообразие" Вселенной не служит препятствием для применения ней локальной формулировки закона возрастания

энтропии, согласно которой производство (скорость возникновения) энтропии положительно каждом достаточно большом (в статистическом смысле) фрагменте Вселенной (см. гл.2 разд.П.1.3). Автогенетическая идея Декарта—Ньютона—Канта—Лапласа том, что эволюционное усложнение происходит пол давлением взаимодействий, допускает гораздо более конструктивное

66

решение проблемы применимости закона возрастания энтропии, не требующее возвращения концепции Шредингера др. отказа от применимости этого закона ко Вселенной.

М. И.Штеренберг [2003], пришедший, как мы видели разд. 3.2.8, выводу том, что рост энтропии может сопровождаться ростом упорядоченности как открытых, так в изолированных системах, говорит о роли том взаимодействий, отсутствующих идеальном газе [63)]. Более того, он пишет также об эволюционном усложнении ростом энтропии. Позицию этого автора ослабляет, однако, то обстоятельство, что, как отмечалось, неправомерно отказывая энтропии физическом смысле, он налагает запрет на применение этого понятия при обсуждении эволюционной проблематики. Кроме того, он упрощенно трактует энтропию как тепловую величину, тогда как сфера применения этого понятия значительно шире области тепловых процессов (см, гл. 1-2 прил. 1).

3.3. Авторское решение

При всей несомненной ценности работ, рассмотренных разд. 3.2.8-3*2.10, авторы которых той или иной степени подходят пониманию того, что рост сложности не противоречит росту энтропии, ни один из них не заявил об отказе от трактовки/интерпретации энтропии как меры беспорядка. Это сделали, насколько нам известно, только три автора, работавшие независимо друг от друга, Ю. П. Петров [1970], К.Денбиг penbigh, Denbigh, 1985; Denbigh, 1989; Денбиг, 1995] пишущий эти строки [Haitun, 1991; Хайтун, 1994, 1996 а, 1998 а, 2000 а-в, 2001 а, б, 2002 а, б, 2003 а]. Сначала изложу свою аргументацию, затем для сравнения Петрова Денбига.

3.3.1. Порядок из хаоса или хаос из порядка: две ветви на древе познания

В идее, которой шла речь разд. 3.2.10 согласно которой под давлением гравитационных иных взаимодействий происходит эволюционное усложнение, нетрудно узнать старую добрую идею том, что порядок возникает из хаоса. Еще Гесиод (VIII-VII вв. до н.э.) писал:

В саном начале был Сотворен Хаос, потом широкогрудая Земля.

Этой же линии придерживался Демокрит (V в. до н. э.) т. д. Эта идея не взята потолка, жизнь постоянно дает примеры, подтверждающие ее справедливость, причем усложнение происходит отнюдь не только ходе эволюции. Множество явлений демонстрируют нам, что более сложные структуры «собранном* виде зачастую обладают большей вероятностью состояния (энтропией), чем «разобранном» на части. Атом при нормальных условиях не распадается на составляющие его элементарные частицы, молекулы сами собой не рассыпаются на атомы. Следовательно, обоих этих случаях более сложная структура имеет

[63)] ««ошибочность прямого переноса результатов, полученных на идеальном газе, на реальные тела заключена том, что них происходят взаимодействия между частицами, влияющие не только на их распределения фазовом пространстве, по на численность, например химических ядерных взаимодействиях... Проблема заключается том, что структура твердых, в значительной степени жидких, тел даже газов... определяется отнюдь не только упругими соударениями. но связями между частицами» [Штеренбсрг, 2003. С. 107].

большую энтропию. Ионы при невысокой температуре сами собой объединяются молекулы. Жидкость при достаточно низкой температуре, даже будучи изолированной, сама собой кристаллизуется образованием более сложной структуры (см. разд. 3.3.6). современной космологии наиболее распространенной является точка зрения, согласно которой после Большого взрыва (см. разд. 6.5) однородная ранняя Вселенная (точнее, наша Метагалактика) под действием сил гравитации эволюционировала со временем нынешнему состоянию развитой галактической звездной структурой (см. разд.6.10-6.11); т.д., т.п.

Наряду течением человеческой мысли под знаменем «Порядок их хаоса* существует обратное ему мощное течение, на знамени которого написано «Хаос из порядка». Доминируя физике, оно также подпирается мощным пластом эмпирических фактов. Температура вследствие переноса тепла выравнивается, газ расширяется пустоту до выравнивания давлений, компоненты смеси распределяются по объему все более однородно вследствие диффузии, молекулы при высокой температуре распадаются на ионы, оборудование изнашивается, квартиры дома приходится постоянно ремонтировать, все мы стареем; т.д., т.п. На основании этих подобных фактов физике закон возрастания энтропии «формулируется как эволюционный закон непрерывной дезорганизации, или разрушения изначально заданной структуры" [Гленедорф, Пригожин, 1973. С. 259] 64)

Таким образом, истории человеческой мысли изначально борются два течения, которые могут быть отождествлены идеями «порядок из хаоса« «хаос из порядка".

3.3.2. Пересмотр ценностей: энтропия не является мерой беспорядка

Закон возрастания энтропии локальной формулировке (см. гл. и разд. П.1.3) говорит, что развитие реальных систем идет положительным производством (положительной скоростью возникновения) энтропии каждом достаточно большом элементе их объема. «Достаточно большом» здесь означает в статистическом смысле, чтобы можно было исключить случайные флуктуации, вероятность которых, напомним, резко падает их величиной. Локальное производство энтропии положительно как системах, которых хаос рождается из порядка, так в системах, которых, наоборот, порядок рождается их хаоса. Производство энтропии положительно всегда везде, любой рассматриваемой нами реальной системе ее окружении (среде). Это может означать только то, что *применительно реальным системам энтропия не является мерой беспорядка.*

Итак, проблема, состоящая противоречии между законом возрастания энтропии эволюцией сторону усложнения, самого начала оказалась за-

[64)] "По-видимому, человеческому уму очень трудно понять, что упорядоченное многообразие может появиться ня беспорядка само по себе, хотя обратный процесс возникновение беспорядка из порядке кажется ему вполне естественным.

В XIX в. представление об асимметричной связи между порядком беспорядком привело физике формулировке второго начала термодинамики" [Равен, 1964. С. 13-13].

Напоминаем» что общем случае речь должна идти не втором начале термодинамики, требующем возрастания тепловой энтропии, о законе возрастания энтропии, говорящем росте полной энтропии. От полной энтропии мы вправе требовать роста всегда везде, от тепловой *-только* когда выключены (остаются неизменными) все взаимодействия, кроме тепловых.

мешанной на заблуждении, связанном трактовкой энтропии реальных систем как меры беспорядка. Это заблуждение, как было показано, не случайно, оно отражает одну из двух полярных тенденций развитии человеческой мысли, базирующихся на идеях «хаос из порядка» «порядок из хаоса». Долгая жизнь этого заблуждения объясняется, на мой взгляд, расщепленностью, если угодно, шизофреничностью общественного сознания, на протяжении веков не сводящего эти две тенденции воедино.

Эта склонность расщепленности, на мой взгляд, вообще присуща общественному сознанию, которое обнаруживает ее не только данном, но во многих других случаях. Это является одним из следствий фрактальности универсальной эволюции (см. разд. 4.6), практически означающей, что эволюция происходит через точки ветвления мутовками. Развитие общественного сознания знания также происходит через точки ветвления, которых рождаются затем некоторое время сосуществуют, как бы не замечая друг друга, альтернативные точки зрения, концепции, парадигмы исследовательские программы (см. закл.).

Эволюция сторону усложнения, оказывается, вообще не противоречит эволюции сторону возрастания энтропии. Это разрушает миф том, что мир ожидают деградация дезорганизация, якобы вытекающие из закона возрастания энтропии.

Пока этот наш вывод основан, если можно так выразиться, на основе соображений внешнего порядка по отношению энтропии беспорядку/сложности. Далее мы попытаемся обосновать его на основе «внутренних* соображений, постаравшись вскрыть смысл этих понятий.

3.3.3. Индикаторы латенты

Отметим загадочный факт: трактовка энтропии реальной системы как меры беспорядка покоящимся на ней выводом неизбежной гибели всего живого, эта самая животрепещущая, быть может, научная идея XIX-XX вв., *никогда не была доказана.* Насколько мне известно, никто даже не обсуждал сколько-нибудь серьезно связи энтропии беспорядком. Во всяком случае, XIX в., когда были сделаны все эти апокалипсические выводы. Классики физики только *касались* этой связи, считая ее, по всей видимости, очевидной. Детально обсуждались (и обсуждаются по сию пору) лишь весьма масштабные последствия этой столь бесспорной для всех связи неизбежное прекращение всех процессов во Вселенной во всеобщем хаосе грядущая гибель всего живого. Другого случая такого легкомыслия истории науки не припомнить.

Ситуация, конечно, пикантная. Тем более, если учесть, что тождественность энтропии беспорядком не может быть доказана принципе. Дело том, что беспорядок/сложность это, как говорят теории измерения (см. разд.П.9.1), латентная переменная, или, как сократил автор этих строк, латента. То есть она непосредственно не наблюдаема, представляя собой не более чем представление субъекта измерения об измеряемом свойстве. Непосредственно наблюдаемы (измеряемы) *индикаторы,* значения которых связывают со значениями латент специальные конструкции метрические модели, общепринятой теории которых пока не создано [Хайтун, 1989; Heitun, 1992] [65)],

65) Терmин *метрические модели* принадлежит автору этих строк, который предложил указанных публикациях свой вариант таких моделей.

Другими слонами, сложность вводится «на глазок". Энтропия тоже латента, существующие для нее количественные выражения не позволяют для реальных

систем непосредственно определять (измерять) ее значения. Причем, отличив от латентной переменной «беспорядок/сложность», нас нет путей оценки значения латенты «энтропия* для реальной системы «на глазок», мы можем это делать только для *скорости роста* (производства) энтропии по интенсивности происходящих ней метаболизмов (см. гл. 1-2).

Таким образом, тождественность для реальных систем этих двух латент энтропии беспорядка/сложности могла быть только постулирована. То, что энтропия реальной системы является мерой беспорядка, классиками физики было постулировано« Только без артикуляции самого факта постулирования без увязки физического смысла энтропии общеупотребительным смыслом понятия беспорядка/сложности.

3.3.4. Сложность: «общечеловеческое» физическое восприятие

Понятие беспорядка/сложности можно прилагать реальным системам по крайней мере двумя способами. Можно, прежде всего, характеризовать всю систему целом, имея «иду большую или меньшую сложность ее структуры. Фактически речь идет форме описывающего систему распределения; системе более сложной структурой отвечает распределение более сложной формы. тогда, например, нагретый равновесный газ не отличается по сложности от холодного, поскольку форма максвелловского распределения по скоростям обоих случаях одна та же, меняется только его ширина.

Это определение сложности отталкивается от интуитивного восприятия человеком сложных структур как содержащих подструктуры, что отражено в языке. Скажем, русском языке *сложный* значит *сложЕНный,* составной. словаре Владимира Даля слово «сложный» вообще находится статье «слагать" [1882. 216]. английском языке слово complex также означает *составной,* собранный одно целое. Так что общеупотребительна именно данная трактовка понятия сложности, именно ее мы неявно использовали разд. 3.3.1, обсуждая распад/образование молекул доказывая, что рост энтропии может идти как ростом беспорядка, так с его уменьшением. Именно этим общеупотребительным пониманием беспорядка/сложности связана трактовка эволюции как идущей сторону усложнения.

Физики обычно используют собственную трактовку беспорядка/сложности, характеризуя не всю систему целом, но поведение отдельных составляющих ее молекул, говоря большей или меньшей беспорядочности их движения. Беспорядочное движение понимается при этом как трудно предсказуемое. Предсказать индивидуальное поведение молекулы тем труднее, чем больше фазовый объем системы, т. е. чем больше «ширина описывающего систему распределения, чем больше отведенный ей «оперативный простор», котором она могла бы «затеряться«. Чем больше, следовательно, энтропия системы. Именно это позволяет физикам говорить, что энтропия может служить мерой беспорядка. Беспорядка системе, этой точки зрения, нагретый газ предстает как менее упорядоченная система, чем холодный.

Таким образом, физики при обсуждении связи энтропии системы беспорядком/сложностью используют одну трактовку понятия сложности, эво-70

люционисты-естественники, обсуждающие эволюционный рост сложности, - другую, общеупотребительную, этом мы водим дополнительный источник противоречия между законом возрастания энтропии наблюдаемой эволюцией сторону усложнения. Физическое определение сложности пересекается общеупотребительным (поскольку ростом «ширины* распределения его форма часто упрощается), но не тождественно ему («ширина* распределения может изменяться без изменения его сложности) [66)].

На соотношение энтропии беспорядка/сложности можно взглянуть еще одной стороны. Нетрудно видеть, что сложность системы ее энтропия относятся разным структурам. Дело даже не том, что сложность это воспринимаемое на интуитивном уровне понятие, относящееся основном пространственной структуре реальной системы, тогда как статистическая (механическая) энтропия вычисляется координатно-импульсном пространстве. Наиболее существенно здесь то, что энтропия «видит* взаимодействия, сложность нет.

Сложность, как говорилось разд. 3.3.3. это латента, она оценивается нами «на глазок", поэтому, естественно, наши оценки сложности данной структуры касаются лишь того, что мы видим (или могли бы видеть, вооружившись, скажем,

электронным микроскопом), видим мы только вещественный срез структуры, Сильные, слабые, гравитационные, электромагнитные взаимодействия недоступны нашему восприятию при оценках сложности. Этот («вещественный·) способ восприятия структуры остается тогда, когда структуры недоступны нашим органам чувств, даже вооруженным приборами; мы непроизвольно экстраполируем на эту ситуацию сложившиеся навыки. Мы говорим, например, что атом сложнее россыпи составляющих его элементарных частиц, оставляя без внимания полевую структуру,

Энтропия другое понятие. Будучи также определенном смысле латентонй, она связана *со структурой* взаимодействий. Сложность относится только «вещественной*, структуре, энтропия к «вещественно-полевой*. Вот почему энтропия беспорядок/сложность это разные понятия, которые могут совпадать только тогда, когда поля несущественны. Скажем, случае идеального газа, когда взаимодействия (поля) выключены. Полагая энтропию мерой беспорядка, мы как бы переходим модели идеального газа, которую так любили физики второй половины XIX в,

3.3.5. Роль взаимодействий

Несомненен тот факт, что энтропия является мерой ширины отдельно взятого (вероятностного или статистического) распределения, ширина распределения пусть достаточно приблизительно характеризует его сложность; чем распределение шире, тем его форма проще (см, разд. 334 П.1.4) [67]. информационных приложениях, поэтому, которых сравниваются частотные

[66] прежних публикациях мы слишком жестко противопоставляли общеупотребительное физическое определения беспорядка/*СЛОЖНОСТИ,* несправедливо говоря «нечеловеческой» характере второго из них. См. также разд.3.3.5 П.1.4.

[67] Заметим, «прочем, что физики начали говорить об витропии как мерс беспорядка сразу после введения этого понятия Л.Больцманом 1872 г. статистической эитропии (см. разд. П.1.1.; об истории понятия энтропии см. разд. 3.1.)

распределения не связанных реальными взаимодействиями *элементов* текста (см. прил. 7) трактовка энтропии как меры беспорядка оправданна (ем. гл. 2).

В статистичнской физике, казалось бы. ситуация такая же. Равновесный идеальный газ описывается распределением Максвелла молекул по скоростям. Ширина этого распределения, т. е. его энтропия, тем больше, чем выше температура газа [68)], т.е. чем более беспорядочно движение его молекул чем, стало быты система более хаотична (ср. разд.3.3.4).

Дж. Гиббс (Gibbs, 1902) ввез фазовое распределение для произвольной статистической (механической) системы равновесным распределением (Гиббса), частным случаем которого является распределение Максвелла [69)] Определяя в этом общем случае энтропию через ширину распределения, т. е. через фазовый объем системы [71)], физики пришли «очевидному» заключению, что энтропия *системы* тем больше, чем шире характеризующее ее статистическое распределение чем, стало быть, проще оно по форме.

При всей своем «очевидности*, однако, этот ход мысли ошибочен. Решающие коррективы соотношение энтропии беспорядка вносит присутствие реальных системах гравитационных, электромагнитных иных взаимодействий, которые лишают смысла применительно таким системам трактовку энтропии как меры беспорядка. Энтропия характеризующего реальную систему распределения возрастает только при фиксированных взаимоденствиях системе при фиксированных их наборе, форме степени выраженности (интенсивности). Реально же взаимодействия отнюдь не фиксированы во развиваются вместе системой, причем самым непредсказуемым образом (подробнее см. разд. П.1.4.).

В ходе эволюционного усложнения реальной системы усложняется паттерн действующих ней взаимодействий, появляются все новые новые их формы [71)] Соответственно усложняется набор (паттерн) описывающих ее распределений [72)]. Приобретая все новые новые качества, эволюционирующая реальная система становится, по сути дела, все новой новой системой, выхода за пределы своей идентичности (см. разд. 4.4.1). ходе же распада (упрощения) вознникающих эволюционным путем «смертных* структур (см. разд 4.4.4) упрощаются паттерны

описывающих эти структуры взаимодействий. При этом эволюционное усложнение реальных систем, их распад между эволюцилннымн «всплесками* происходит ростом энтропии, который может

68) Точнее, дисперсия распределения Максвелла пропорцоиоиальна корню квадратному из температуры газа Т. Это видно из сражения этого распределении (П.1.25) распределением Гаусса.

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left\{-\frac{1}{2}\frac{(x-\bar{x})^2}{\sigma^2}\right\}.$$

[70] неравновесным распределениям физика не может подступиться по сей день.

[71] Точнее как пропорциональную логарифму фазового объема (см. выражение (П.1.23) связанный ним текст).

[72] Как том говорится разх4.23, материальным структурам отвечают "приписанные" ним структуры (паттерны) взаимодействий, так что изменением материальной структуры во времени "автоматически" изменяется паттерн ее взаимодействия.

[72] статистической физике (механике) развитием системы изменяется (усложняется) набор описываюших его координат и импульсов р, вместе ним изменяет свою "коонституцию" фазовая плотность *ρ(q.p)* системы.

сопровождаться, таким образом, как упрощением реальных систем, так их усложнением. Все это означает, что энтропия реальной системы не является мерой беспорядка.

Если говорить механических системах описывающим их фазовым пространством координат импульсов (скоростей), то роль взаимодействий сводится ограничению ими реально допустимых микросостояний системы уменьшению тем самым се фазового объема. Собственна этом состоит данном случае сущность взаимодействии, они отводят траекториям механической системы определенные участки фазового пространства. Скажем, тело, движущееся гравитационном поле неподвижного центра, может находиться только определенных точках фазового пространства, фиксируемых соответствующим кеплеровским аллипсоидом. это исключает из фазового объема системы *вес* остальные точки фазового пространства.

Нас не следует понимать таким образом, что взаимодействия делают некоторые точки или области фазового пространства абсолютно невероятными, запрещая их общем случае деление микросостояний на разрешенные неразрешенные следует признать некорректным происходящим от несправедливой вне модели идеального газа гипотезы равновероятности микросостояний. При включенных взаимодействиях уже нельзя говорить, что все разрешенные точки фазового пространства равновероятны. Включение взаимодействий сообщает разным фазовым точкам разные вероятности.

Даже для очень простых механических систем производимое взаимодействиями уменьшение реального фазового объема общем случае не поддается расчету [73)], здесь возможно, как правило, лишь качественное рассмотрение. Несложно представить себе ситуацию, например, когда образование структуры, т.е. усложнение, увеличивает *разрешенный взаимодействиями* фазовый объем, т.е. энтропию.

Поместим сосуд положительно отрицательно электрически заряженные частицы. Эти взаимодействия ограничивают движение частиц, не позвали нм иметь скорости, «какие им хочется». Объединение частиц нейтральные молекулы изменяет ситуацию. Такие молекулы уже не взаимодействуют друг другом на расстоянии, не ограничивают взаимные перемещения, за счет этого фазовый объем (энтропия) системы возрастает: Конечно, частицы стеснены теперь тем, что движутся только попарно» за счет этого фазовый объем (энтропия) уменьшается. Важно, что объединение частиц может быть выгодным системе при определенных условиях температуре давлении т.д. Так. высокая температура делает их слабо восприимчивыми электрическому взаимодействию. тормозя образование молекул, наоборот.

Молекулы это материальные структуры, образование которых, как видим, может отвечать возрастанию энтропии, может ее убыванию. Эта ситуация имеет общий характер. Равномерное распределение («хаос») характеризуется максимальной энтропией только отсутствие взаимодействий между частицами, т.е. модели идеального газа.

[73)] Развитие теории динамического хаоса синергетики показало, что уже механическая система малым числом степеней свободы совершает, вообще говоря, стохастическое (в необратимом случае фрактальное) движение (см. разд. П.5.2.2). которое по своей природе непредсказуемо (см. разд. 4.6.4).

73

Формально энтропия системы является мерой беспорядка не только отсутствие взаимодействий, но при включенных взаимодействиях, если они не изменяются во времени (фиксированы). Скажем, на стадии релаксации околоравновесной системы, приходящей равновесное состояние. Однако ходе развития реальных систем их взаимодействия развиваются вместе ними, из-за чего энтропия таких систем не является мерой беспорядка [74)]

3.3.6. Переохлажденная жидкость

Возьмем переохлажденную жидкость бросим нее соринку. Жидкость кристаллизуется. При этом выделится теплота плавления, которая немного нагреет всю изолированную систему. Здесь все понятно, усложнение структуры, происходящее уменьшением энтропии, сопровождается некоторым *деструк-турированием* (в физическом понимании см. разд. 3-3-4) за счет усиления теплового движения молекул. Вопрос всегда ли усложнение структуры сопровождается выделением тепла?

Ответ отрицательный. Выделение тепла при кристаллизации переохлажденной жидкости имеет место только для достаточно высоких температур (остающихся, естественно, меньшими температуры замерзания). Установлено [Lele et al., 1988], что для переохлажденной жидкости существует критическая температура T_{cr}, при которой энтропия кристаллической структуры равна энтропии жидкости. При > T_{cr} энтропия кристаллической структуры меньше энтропии жидкости, при < T_{cr} больше.

Принято считать, что кристаллическая структура сложнее жидкости [Пригожий^ 1985- 95]. Так что здесь мы видим пример, прямо иллюстрирующий тезис том, *что* большей сложности может отвечать как большая, так меньшая энтропия.

Можно выдвинуть следующее возражение (В. Г. Новиков, частная беседа). Жидкость (например, вода) также может иметь достаточно сложную структуру. Поэтому несправедливо утверждение, будто кристалл всегда сложнее жидкости. Вполне может статься что при > T_{cr} сложность жидкости меньше сложности кристалла, при < T_a больше. Тогда мы получаем, что нашем примере обоих случаях большей энтропии соответствует меньшая сложность, полном соответствии традиционными представлениями.

Отвечая на это возражение, договоримся, прежде всего, какой сложности идет речь (см. разд. 3-3-4). Одно дело, если мы говорим сложности общеупотребительном понимании (сложный значит составной). При переходе через указанную критическую температуру ни переохлажденная жидкость, ни кристалл не претерпевают, по всей видимости, структурных изменений. Это значит, что если при < T_{cr} жидкость была проще (в фиксированном здесь понимании сложности) кристалла, то она будет проще его при > T_{cr}. Во всяком случае, окрестности критической температуры. Тогда мы снова получаем, что большей энтропии может отвечать как большая, так меньшая сложность, независимо от конкретного соотношения сложности жидкости кристалла.

[74)] Когда П.Т.Ландсбсрг или Дж. С. Уикен (см. разд. 3.2.8) показывают, что рост сложности ростом энтропии может осуществляться за счет увеличения числа возможных микросостояний, то это согласуется тем, что говорится настоящем разделе, поскольку связано изменением (развитием:) паттерна взаимодействии.

Другое дело, если мы говорим сложности физическом смысле (менее упорядоченная система это та, которой характеризуется более беспорядочным движением частиц). Тоща действительно при остывании переохлажденной жидкости (движение частиц становится менее беспорядочным) ее сложность возрастает. Но возрастает сложность кристалла. Чтобы обсуждаемое возражение было верно, достаточно, чтобы тепловые движения молекул переохлажденной жидкости гасли понижением температуры быстрее, чем тепловые колебания молекул кристаллах. По-видимому, так оно есть, раз существует критическая

температура, однако данном случае некорректно, как разъяснялось, само физическое определение сложности (становясь уже или шире изменением температуры, максвелловское распределение не усложняется не упрощается).

Таким образом, тот факт, что примере переохлажденной жидкостью при одной температуре ростом энтропии сложность растет, при другой убывает, остается силе независимо от того, большей или меньшей сложности переохлажденной жидкости мы полагаем сложность кристалла.

Утвердимся для определенности традиционном толковании сложности, т. е. будем полагать, что кристалл сложнее жидкости. Наш пример говорит еще об одной важной вещи.

Снова переохладим жидкость до температуры, меньшей $T_{\text{кр}}$ и, как нас повелось, бросим нее соринку, изолировав после того систему. Жидкость кристаллизуется. Поскольку энтропия кристалла при этой температуре больше энтропии жидкости, то никакого тепла выделено не будет. Напротив, некоторое количество тепла будет *поглощено,* температура системы за счет кристаллизации понизится. То есть усложнение структуры сопровождается данном случае поглощением тепла.

На Земле действует тенденция рассеянию нетепловых форм энергии виде тепла (см. разд. 3.1,8.4.3 IL1.2). Данный пример доказывает, что это именно тенденция, не закон, что, следовательно, некомпенсированное поглощение тепла, вопреки господствующей трактовке закона возрастания энтропии, этим законом не запрещается (см. гл.1 разд. 3-1, 6.5-3, 6.11, 8.4.3 П. 1.2).

3.3.7. Петров Денбиг

Ю. П. Петров [1970] К Денбиг [Denbigh, Denbigh, 1985; Denbigh, 1989; Денбиг, 1995] независимо пришли выводу об ошибочности трактовки энтропии как меры беспорядка. Как это часто бывает науке, автор этих строк также ознакомился их публикациями уже после выхода своих работ на эту тему [Haitun, 1991; Хайтун, 1994, 1996 а, 1998 а]. Кратко изложим аргументацию наших предшественников.

«Если бы энтропия была мерой неупорядоченности, пишет Петров, мы наблюдали бы во всех необратимых процессах изолированных системах рост неупорядоченности, любая изолированная система всегда стремилась бы течением

времени состоянию наибольшего беспорядка (неупорядоченности). Так ли это на самом деле?» [Петров. 1970. 71]. приводит примеры противного; *Если теперь рассмотреть реально протекающие различных изолированных системах процессы, мы без труда обнаружим многочисленные примеры, кода зависимости от свойств конкретной системы наиболее вероятным оказывается состояние как большой, так с малой упорядоченностью. Необратимые

процессы, увеличивая энтропию, будут одних случаях увеличивать, в других уменьшать упорядоченность.

Для идеального газа, молекулам которого не приложены никакие другие силы, кроме короткодействующих сил отталкивания между молекулами (рассматриваемыми как идеально упругие шары), действительно, самым вероятным будет наиболее неупорядоченное состояние равномерным распределением по объему. Если искусственно (перегородкой) создано сосуде упорядоченное распределение (например, левой половине газ, в правой пустота), то после разрушения перегородки произойдет необратимый процесс расширения газа газ заполнит весь сосуд. этом случае увеличение энтропии необратимом процессе расширения газа сопровождается ростом неупорядоченности. Однако тех случаях, когда помимо короткодействующих сил отталкивания между молекулами существенную роль играют дальнодействующие силы, результат окажется совсем другим. Как показывает астрофизика, под действием сил тяготения между молекулами (а эти силы начинают сказываться при очень больших, астрономических объемах газа), наиболее вероятным, т. е. соответствующим максимуму энтропии, будет весьма упорядоченное состояние газа, собранного компактные скопления (протозвезды), между которыми лежит разреженное пространство, где газа очень мало.

Аналогично, под действием сил химического сродства между атомами, наиболее вероятным, соответствующим максимуму энтропии, состоянием оказывается не беспорядочная смесь атомов, молекулярное состояние, т. е. атомы группируются молекулы, которых каждый атом занимает упорядоченное положение.

Если искусственно, внешними силами, разрушить молекулярное строение, то изолированная система атомов, предоставленная самой себе, снова необратимо вернется более упорядоченной молекулярной структуре (соответствующей данному давлению температуре). Рост энтропии при этом необратимом переходе будет сопровождаться уже не увеличением, уменьшением неупорядоченности.

Случайны ли такие события? Нет, многочисленность примеров, когда наиболее вероятным будет упорядоченное состояние, вытекает из основных положений теоретической физики» [Там же. С. 72].

Эти рассуждения Петрова очень похожи на наши. Как автор этих строк, причем существенно раньше, он для объяснения отсутствия однозначной зависимости между энтропией беспорядком привлекает *взаимодействия,* от игры которых зависит, будет ли изолированная система ростом энтропии системы усложняться или упрощаться, иллюстрируя этот тезис частном случае механической системы [75)] Таким образом, заключает Петров, «из основных положений

[75)] Действительно, при существовании изолированной системе внутренних сил, имеющих потенциал» плотность частиц на единицу объема будет пропорциональна выражению exp (—*Wэ/(kT)},* где - постоянная Больцмана, - абсолютная температура, *Wэ* выражение потенциальной энергии частиц функции от координат, зависящее от рода частиц сил между ними... Будет ли наиболее вероятное состояние упорядоченным или неупорядоченным -это зависит от вида функции $W_э(r)$. где — расстояние между молекулами. Если она постоянна при > $r_μ$, где r_m, радиус молекулы, рассматриваемой как идеально упругий шар (что как раз наблюдается для идеального газа малом объеме), то вероятность найти частицу какой-либо точке пространства не зависит от ее расстояния до других частиц. результате наиболее вероятным, соответствующим максимуму энтропии, будет состояние наибольшей неупорядоченности, Если же потенциальная энергия имеет ясно выраженный минимум при некотором определенном

теоретической физики может следовать только один, совершенно недвусмысленный вывод: *энтропия не может служить мерой неупорядоченности,*

Необратимые процессы изолированной системе, идущие всегда возрастанием энтропии, могут то же время уменьшать, увеличивать неупорядоченность системы. Все зависит от свойств конкретной системы, от природы сил, действующих на ее элементы (выделено мной. *С.Х)"* [Там же. С. 72].

К сожалению, Петров не очень четко разводит энтропию реальной системы (которая не является мерой беспорядка) энтропию отдельно взятого математического распределения (которая такой мерой является). «Говоря об энтропии, -говорит он, будем понимать под этим словом энтропию физике, не „энтропию распределения вероятностей" теории информации» (Там же. С. 71]. Энтропия описывающего физическую (механическую) систему статистического (фазового) распределения, характеризующая его «размазанность*, следовательно сложность формы (чем распределение сложнее, тем его энтропия меньше), это ведь тоже «энтропия физике».

Возможно, из-за этого слабого пункта статья Петрова была отвергнута, затем забыта. Во всяком случае, именно этот пункт стал главным отрицательном отзыве Д. А. Франк-Каменецкого [1970], опубликованном том же номере журнала «Природа». Франк-Каменецкий сделал упор именно на то, что энтропия описывающего систему распределения характеризует его ширину («размазанность»): «В классическом курсе теоретической физики энтропия определяется как логарифм статистического веса, последний как „степень размазанности макроскопического состояния подсистемы по ее микроскопическим состояниям"... Но ведь размазанность беспорядок одно то же* [Там же. 1970. 77].

Возражение Франк-Каменецкого потеряло бы свою силу, если бы Петров противопоставил не "энтропию физике» информационную энтропию, энтропию реальной системы энтропию отдельно взятого математического распределения (каковым является рассуждениях Франк-Каменецкого др. фазовое распределение статистической механической системы). Проводя такое противопоставление, мы делаем упор на учет (в первом случае) неучет (во втором) реальных взаимодействий, что решает дело.

О точке зрения Денбига мы судим по статье [Ценбиг, 1995], которая основана на докладе, сделанном им сентябре 1983 г. Как Петров автор этих строк, Денбиг решительно отказывается от трактовки энтропии как меры беспорядка; «...перейдем „интерпретациям" понятий, которым посвящен этот раздел, то сеть энтропии, рассматриваемой как беспорядок или как мера неупорядоченности. На мой взгляд, такая интерпретация ошибочна или, по крайней мере, неоднозначна* [Гам же. С. 47]. Как мы Петровым, он приводит примеры, иллюстрирующие правомерность такого отказа.

Как автор этих строк, Денбиг апеллирует примеру «спонтанной кристаллизации переохлажденной жидкости. При адиабатических условиях энтропия такой системы возрастает, но очень трудно найти основания для заявления, что возрастает беспорядок системе!» (Там же. С. 49) [76)]. этом можно увидеть

расстоянии между частицами = r_1 (а это как раз характерно для многих реальных систем учетом электрических, химических т. п. сил между частицами), то соответствующим максимуму энтропии будет весьма упорядоченное состояние, когда большинство расстояний между частицами группируется вокруг = r_1" [Петров» 1970. С, 71].

[76)] На этот же пример опирается М.И.Штеренберг [2003] (см. разд. 3.2.8).

проявление феномена социальных параллелизмов, который аналогичен хорошо известному феномену органических параллелизмов *(см.* разд. 4.4.2 4.6.3) которому наука обязана тем, что одни те же теоретические (и не только) конструкции зачастую возникают независимо разных ученых.

А вот второй пример Денбига: «Представим... оплодотворенное птичье яйцо внутри инкубатора. Этот инкубатор содержит достаточное количество воздуха предварительно нагрет до температуры, достаточно высокой для проклевывания яйца. Теперь инкубатор полностью изолируется термически, так что его полная энтропия может только возрастать или оставаться неизменной. Тем не менее существуют две возможности дальнейшего развития системы; яйцо погибает; яйцо живет затеи превращается живого птенца. Справедливо, что первом случае будет

возрастание энтропии, сопровождающееся процессами дезорганизации, локализованными яйце. Но ситуация во втором случае противоположна: несмотря на то, что яйцо, безусловно, высокоорганизованная система, живой птенец, конечно, более организованная система. Энтропия возрастает в этом случае, но теперь растет уровень организации. Таким образом, этот пример доказывает, что предположение об эквивалентности возрастания энтропии процесса дезорганизации неправильно» [Там же. *С.* 50]. Пока все хорошо. Однако подведением базы под отказ от трактовки энтропии как меры беспорядка Денбига не все ладно. отличие от автора этих строк Петрова, он не разводит понятия энтропии реальной системы энтропии распределения. отличие от нас Петровым, Денбиг не подключает обоснованию взаимодействия, зависимости от игры которых реальной системе сложность системы ростом ее энтропии может возрастать или уменьшаться.

Денбиг ограничивается указанием на размытость понятий беспорядка/сложности организованности/дезорганизованности, подобно тому как это делают П. Райт, Вир другие авторы, названные разд. 3.2.8: «...интерпретации, которых идет речь (т.е. рассмотрение энтропии как беспорядка или как меры неупорядоченности. *С* X), сомнительны самого начала, поскольку „энтропия" это термин, использующийся только науке отличие от понятий „порядок* „организация", также противоположных им. Их смысл очень широк различен разных контекстах, например политике, праве других» (Там же, 47}; "...значение слова „организованный"», очень трудно определить, что неоднократно подчеркивалось работах по философии биологии" (Там же. С. 49].

Когда речь шла Райте др., мы сочли такую аргументацию недостаточной, однако, отличие от них, Денбиг четко говорит, *что* интерпретация энтропии как меры беспорядка общем случае ошибочна [77)].

3.3.8. Резюме

Завершаем главу. *Как* говорилось разд. 3.1, убежденность физиков том, что закон возрастания энтропии означает эволюцию сторону непрерывной деградации, деструктурирования материи, покоится на двух аргументах. Во-первых, это идущая

от В. Томсона идея невозможности некомпенсированного превращения тепла другие формы энергии, откуда вытекает тезис непрС'

[77)] Отталкиваясь от Денбига автора этих строк, В. В, Василькова [1999] также придерживается той точки зрения, что *энтропия не является мерой* беспорядка.

рывном росте мире количества тепла связанного ним беспорядочного движения молекул. Во-вторых, это трактовка энтропии реальных систем как меры беспорядка. несостоятельности первого аргумента говорится гл. и разд. 3.1, 3.3.6, 8.4.3 П.1.2: вопреки отцам термодинамики, вкладывавшим энтропию исключительно тепловое содержание, рост энтропии не обязательно идет увеличением количества тепла; неготовые формы энергии сплошь рядом *возникают* необратимых процессах, весь ход эволюции наблюдаемого мира свидетельствует, что это возрастание количества нетепловой энергии далеко не всегда компенсируется обратными процессами возникновения теплоты. Очень похоже на то, говорилось гл. 1, что физика «запрещает* некомпенсированное превращение тепла другие формы энергии потому, что не умеет описывать сопровождающий его рост энтропии (принцип «ищу под фонарем, потому что там светло·).

Поскольку, как было показано, энтропия реальных систем не является мерой беспорядка, постольку несостоятелен второй аргумент. Таким образом, конфликт между законом возрастания энтропии наблюдаемой *эволюцией* сторону усложнения оказался искусственным.

Ключевым во всей этой истории оказывается то обстоятельство, что усложнением реальной системы усложняется характеризующий ее паттерн взаимодействий. Это не только делает несостоятельной трактовку энтропии системы как меры беспорядка, справедливую лишь при фиксированных взаимодействиях, но приводит применительно наблюдаемому миру отмене классической концепции конечного равновесного состояния как отвечающего максимальному значению энтропии. Текущие взаимодействия порождают все новые новые структуры, а, следовательно, все новые новые взаимодействия, которые все дальше отодвигают равновесное состояние, являющееся, таким образом, для наблюдаемого мира

фикцией. Смерть Вселенной равновесном тепловом *xzoce* оказалась мифом, ее эволюция бесконечна во времени (см. разд. 6.10).

Поскольку трактовка энтропии реальных систем как меры беспорядка/сложности оказалась ошибочной поскольку, таким образом, мы не можем теперь по сложности данной системы судить величине ее энтропии, постольку исчезают какие-либо основания концепции Шрёдингера др., выводы которой строятся исключительно на сравнительных оценках сложности разных систем сложности систем их разных состояниях, поскольку значения энтропии реальных систем, не только из-за их сложности, наука вычислять не умеет. нас вообще нет оснований для каких-либо утверждений об энтропийных и/или негэнтропийных потоках [78)] Исходя из локальной формулировки закона возрастания энтропии, мы можем утверждать только то, что всегда везде скорость порождения (производство) энтропии положительна (положительно) что чем выше наблюдаемая интенсивность метаболизмов (процессов превра-

[78)] Между тем потоки энтропии возникают не только концепции Шрёдингера др. Излюбленная тема многих авторов сопряжение (диалектика) энтропийных негэнтропийных потоков [Blum, 1951; Визгин, 1968}. Отдал этому дань, не сделав сразу должных выводов из своего же заключения несправедливости трактовки энтропии реальных систем как меры беспорядка, автор этих строк [Хайтун, 1974; 1996 а. 349-351; 1998 а. 32-34). Вполне может статься, полагаю сегодня, что сопряженные энтропийные иегэнтропийные потоки существуют, однако нас нет средств для их обнаружения. вообще, начинаю думать, что ученые вспоминают диалектике процессов, единстве борьбе противоположностей пр., когда им нечего сказать по существу обсуждаемого предмета.

ценил друг друга разных форм взаимодействий), тем скорость порождения энтропии выше.

Несомненная заслуга Шрёдингера др. состоит том, что они при анализе эволюционирующих (усложняющихся) систем вышли на дихотомию система/среда, почувствовав, что она играет здесь некую существенную роль. Однако, как это часто

бывает первопроходцами, определили они эту роль неточно (размыто). Утверждение том, что только открытость системы позволяет ей усложняться, оказалось ошибочным, так как усложняться могут изолированные системы [79)] Дело другом в том, что, как том говорится разд. 5.5, взаимодействие открытых систем друг другом обеспечивает им более быстрое эволюционное развитие.

[79)] Примером большой эволюционирующей системы, пракгически не взаимодействующей сос реддой может служть наша Метагалактика. Если даже она, вореки доказываемому разд. 6.6.-6.8., не является черной дырой, расстояния между метагалакгиками из-за фрактального устройства Вселенной столь велики, что оказать сколько- нибудь существенное воздействие на внутренне развитие друг друга они, скорее всего, не могут.

ГЛАВА ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ СУЩНОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ *

В предыдущих главах удалось установить, что рост энтропии *не мешает* эволюционному усложнению. Осталось понять, почему рост энтропии эволюционному усложнению *помогает.* Другими словами, почему имеет место именно эволюционное усложнение, хотя энтропия реальных систем не является мерой ни порядка, ни беспорядка. Необходимо объяснить наблюдаемое направление эволюции.

Самое, быть может, загадочное феномене эволюции ее механизм, или движитель. Многие авторы откровенно признают этот механизм неизвестным [1)]. Таинственной остается, во-первых, природа движителя и, во-вторых, его дислокация. Неясно, находится ли он самой эволюционирующей системе или же окружающей его среде. настоящей главе мы сосредоточимся на первом вопросе, следующей на втором.

4.1. Эволюция как саморазвитие взаимодействий

Развиваясь на протяжении тысячелетий, человеческая мысль бьется около нескольких «вечных» идеи. Каждая из них имеет разные названия разные эпохи, разных научных дисциплинах у разных авторов, так что говорить следует. скорее,

кустах, или мутовках, «вечных» идей. Одной из них является идея однонаправленного развития всего сущего, которая снова снова всплывает под разными названиями.

4.1.1. Фундаментальные сущности

На мой взгляд, имеет смысл говорить *фундаментальных сущностях.* которые не могут быть обоснованы которые не нуждаются обосновании. качестве примеров таких фундаментальных сущностей назовем время, пространство, материя, дальнодействие, аддитивность переменных [2)] вечность мира, его бесконечность, стохастичность фрактальность.

Отбор сущностей число фундаментальных, объясняющих другие сущности, определенной мере произволен, подобно тому как определенной мере произволен набор независимых координат, описывающих механическую систему- Руководствоваться здесь можно, пожалуй, только принципом, известным под

* (Хайтун, 2000 а, б,2001 а).

[1)] Мы не имеем настоящее время никакой возможности указать причину прогресса органнческих **форм. Ма** знаем только, что этот процесс идет на основе закономерностей· [Берг, 1922 б. С. 15]. **«Механизм** эволюции настоящее **время** неизвестен" [Лима-де-Фариа, 1991. С. **11}.**

[2)] Об интуитивной природе аддитивности см. разд. П.9.2.3-П.9-2.4.

разными названиями бритва Оккама, принцип экономии сущностей др. При равной степени логичности правдоподобности сравниваемых теорий, говорит он, ближе истине (продуктивнее) та из них, что кладет основание 1) меньшее количество фундаментальных сущностей 2) менее сильные (менее фантастические) сущности.

Фундаментальные сущности, как мы их понимаем, родственны *трансценденталиям* (трансцендентальным свойствам бытия) И. Канта, если последним не примысливать нематериальность. Под трансценденталиями понимают свойства бытия, находящиеся за пределами возможного опыта (являющиеся сверхчувственными) недоступные теоретическому познанию (познаваемые

интуитивно) [Философский»., 1963. 461-462; Новый..., 2000. С. 1225]. Фундаментальные сущности также относятся априорным формам познания, однако мы не считаем их сверхчувственными, относя материальному миру. Скажем, время находится за пределами теоретического познания, однако доступно нам наших ощущениях, поддаваясь измерению. То же можно сказать трехмерном пространстве, котором мы живем, т.д.

Выработанные теории измерения представления *латентных переменных (патентах)* (см. прил. 9) также родственны представлениям фундаментальных сущностях. тем, однако, отличием, что фундаментальные сущности не могут быть определены через другие сущности в этом смысле первичны *с головы до пят*, тогда как данная латента может быть определена через систему зависимостей, связывающих ее другими латентами, что позволяет говорить первичности лишь латентных шкал.

4.1.2. Саморазвитие материи (взаимодействий)

Наблюдаемый мир соткан из взаимодействий, все ими пронизано, все ими движется. Материя это вещество плюс поля взаимодействий. Вещество состоит из молекул, молекулы из атомов, атомы из элементарных частиц, элементарные частицы представляют собой сгустки полей взаимодействий, так что вещество это те же поля взаимодействий, только «сгустившиеся» приобретшие благодаря этому новые свойства. Понятия материи взаимодействий из одного куста понятий. Мы говорим материя подразумеваем взаимодействия, мы говорим взаимодействия подразумеваем материю.

Будучи источником всего вся этом мире, взаимодействия сами себя развивают, являясь движущей силой эволюции, ее фундаментальной сущностью; которая не может быть обоснована которая не нуждается обосновании.

Саморазвитие материи составляет настолько неотъеМ.:емую часть всего сущего, что само существование реальных систем возможно лишь $Р^{е"}$ жиме эволюционирования. Одним из проявлений этого общего положения (закона универсальной эволюции) является тот известный факт, что общественное производство может существовать только режиме расширенного воспроизводства.

Идея самодвижушей силы взаимодействий (материи) прослеживается науке самого ее зарождения (см. разд. 5.1-5.2), однако фундаментальная сущность эволюции до сих пор остается расщепленной литературе на множество сущностей саморазвитие материи, самоорганизация, взаимодействия, Бог,

82

универсум, невидимые флюиды, целостность, системность, сродство [3)], авторегуляция [4)] жизненное начало жизненная сила, энтелехия, психизм психическая энергия, батмизм сила батмизма пр.

Перебор сущностями плохой знак для теории, говорит принцип экономии сущностей, даже просто неудачное ее название может оказаться для нее роковым. Ж.-Б. Ламарк, следуя традициям XVIII в., назвал взаимодействия невидимыми флюидами (см. разд. 5.1), которые уже учеными XIX в. воспринимались как нечто мистическое (бессодержательное), это почти на два столетия отодвинуло его концепцию авансцены биологического эволюционизма.

Ученые вообще очень восприимчивы звучанию терминов, тогда как по большому счету не имеет значения, кто как называет фундаментальную сущность эволюции; важно другое как понимаются законы ее проявления. При разработке эволюционной концепции правомерен любой язык, лишь бы он применялся последовательно. Правомерен, частности, язык взаимодействий. Нужно лишь помнить, что это только язык.

Автору, однако, трудно удержаться от соблазна напомнить, что, кода мы фиксируем качестве фундаментальной сущности эволюции, скажем, *психическую энергию* или *Творца,* то *добавляем* ее используемой многими учеными сущности *взаимодействия;* когда же мы останавливаемся на фундаментальной сущности *взаимодействия,* то обходимся без сущностей *психическая энергия* или *Творец,* т.е. меньшим числом фундаментальных сущностей, что выигрышнее точки зрения принципа экономии мышления.

Обозначенная здесь позиция согласуется точкой зрения верующих эволюционистов, которые, начиная Р.Декарта, своем большинстве являются деистами. Бог, полагают они, создал Вселенную действующими ней законами,

которые определяют далее ее развитие, кое Господь уже не вмешивается (см. разд. 5.2.4).

Что же касается марксистов, то тезис, заимствованный ими диалектиков, прежде всего Г. Гегеля, гласит, что (само)развитие мира питается внутренними противоречиями, откуда некоторые из них заключают, что развитие осуществляется взаимодействиями [5)] Однако тезис саморазвитии мира

[3)] «Мопертюи заимствовал свое понятие сродства из тогдашней химия, куда его ввел XVII в. Роберт Бойль, характеризуя способность веществ реакции друг другом.... Феномен сродства буквально пронизывает природу на всех уровнях. Элементарные частицы соединяются как другие элементарные частицы, так в атомы; атомы как кристаллы, так в молекулы, молекулы как кристаллы, так в более сложные комплексы так далее, до организмов их сообществ-. Биопоэз (возникновение живого из неживого, СÄ1) предстает как процедура встраивания органических систем неорганические потоки, где первые явно проявляли сродство ко вторым: сам акт рождения организмов из первичного ценоза был усилением сродства- Откуда сродство возникает! Одним из главных путей его организации служит формирование ДС (диссипатнвнои структуры. С.Х.), для наблюдателя оно часто выступает как самосбора· (Чайковский, 2003. 314]. Ценоз -органическая компонента биоты (см. об этом термине также разд. 4-5.3 4.6.1),

[4)] Об авторегуляции как движителе органической эволюции говорит А. Вандель [Vandel, 1968]: "Вандель особо выделяет макроэволюции ту восходящую линию, которая, породив бесконечное число отклонений, ведет „от вируса человеку". его представлениях прогрессивная эволюция неразрывно связана ростом способности фнлетической ветви авторегуляции, которая фактически выступает роли ее главного двигателя» [Назаров, 1991. 190]. филетической эволюции см. разд. 4.61.

[5)] "...в ходе развития процессов химической формы движения материн на основе ее закономерностей возникают сложные высокоорганизованные структурные образования, которые обнаруживают своей целостности качественно новые свойства свойства живого«. Про-

за счет (внутренних) взаимодействий распространяется марксистами основном только на неорганический социальный миры, тогда как биологическом эволюционизме они своем большинстве твердо заняли дарвинистские позиции, размещая источник развития жизни среде (см. концовку разд. 5.3). марксистов, мне кажется, попросту не хватило духа оспорить дарвиновскую теорию естественного отбора ее упором на борьбу за существование (конкуренцию), тогда как теории органической эволюции XX в. все большее место занимают представления противоположных конкуренции процессах кооперации симбиоза. Чисто дарвинистский акцент на конкуренцию до сих пор побуждает некоторых авторов отодвигать кооперацию на второй план по сравнению «внутренними противоречиями» [6], что затушевывает идею саморазвития материи.

4.1.3. Эволюционный рост энтропии

Закон возрастания энтропии *обозначает* результирующий вектор взаимодействий. Другими словами, закон возрастания энтропии это просто «вербальная материализация» идеи саморазвития материи определенном направлении. Этот закон обусловлен взаимодействиями, которые имеют такую природу, что обеспечивают энтропии возрастание. Упрощая положение вещей, можно говорить, однако, что этот закон *управляет* взаимодействиями. этой оговоркой можно говорить о давлении прогрессивном направлении на все сущее закона возрастания энтропии, тогда как, строго говоря, речь идет давлении именно взаимодействий.

В соответствии говорившимся гл. 1-2, мы понимаем здесь под энтропией величину, скорость роста которой характеризует скорость/интенсивность процессов превращения друг друга разных форм взаимодействий. Закон возрастания энтропии направляет эволюцию сторону интенсификации всевозможных метаболизмов, роста связанности «всего со всем*.

4.1.4. Стохастичность эволюции

Наблюдаемый мир имеет стохастическую природу. Соответственно энтропия закон возрастания энтропии имеют стохастический смысл. Обозначаемый ими вектор прогрессивной эволюции также имеет стохастический смысл. Стохастический смысл имеют все утверждения, касающиеся эволюции, т. е. об их справедливости или несправедливости следует судить только «в массе·, на доста-

цесс развития на основе химических закономерностей здесь как бы прекращается. Но зато тут же вступает силу новый тип взаимодействия этих сложных структурных образования на его основе начинают возникать качественно новые свойства« связи, закономерности, составляющие основу процесса *развития* жизни (выделено Е.Е.. Билецким. *С.Х.)* (Билецкий 1968. С. 194]. «Материальной... основой развития общества человека являются« процессы социального взаимодействия, подчиняющиеся новым, социальным закономерностям движущим силам" [Там же. 196].

6) "Глубоко диалектическое положение теории систем состоит примате противоречия, конфликта, конкуренции над кооперацией, организацией.« всякая организационная форма вырастает из противоречия... Применительно живой природе это означает, что каком бы масштабе ни взглянули мы иа ее великолепную гармонию, при внимательном рассмотрении обнаружим фундаменте гармонического строения множество коллизий" (Назаретян, 1991. 76).

точно больших фрагментах наблюдаемого мира и/или на достаточно большой выборке событий.

Стохастичность эволюции не противостоит ее направленности, Статистическая физика давно уже приучила нас тому, что реальные процессы, будучи обычно стохастическими, часто являются вместе тем направленными» Релаксирующая система* оставаясь стохастической, направленно переходит равновесное состояние максимальной энтропии. Стохастичность (случайность) органических мутаций социальных новаций не мешает им массе быть одновременно прогрессивно направленными т.д.

В литературе, на мой взгляд, стохастичность эволюции учитывается недостаточно адекватно. Дарвинизму, который настолько увлечен схемой отбора случайных мутаций, что вообще отрицает возможность мутаций неслучайных (направленных), свойственна переоценка роли случайности органической эволюции. Положения не спасают верные, но чрезмерно размытые рассуждения соотношении случайного закономерного, которыми переполнены работы дарвинистов [7)].

Попытаемся более четко сформулировать за дарвинистов их тезис. Органическая эволюция» полагают они, детерминирована, нее имеется определенное направление, Кроме детермированной эволюции имеется стохастическая компонента, из-за которой ее вектор является стохастическим, так что на него накладываются случайные отклонения (флуктуации), вызываемые случайными процессами органическом мире.

С этим можно согласиться. Однако дарвинисты, на мой взгляд, неверно понимают происхождение детерминированности (направленности) органической эволюции, возлагая ответственность за нее на среду, действующую на органический мир через посредство отбора (см. разд. 4.7.2). Соответственно качестве вектора органической эволюции них выступает «повышение адаптации» среде. Остается непонятным, почему органический мир так обделен закономерным по сравнению абиотической средой.

Напротив, некоторых эволюционистов пылу полемики дарвинизмом возникает переоценка закономерного (недооценка случайного) природе органической эволюции. Так, Л. С. Берг, отстаивая свою концепцию номогенеза, или эволюции на основе закономерностей (см. разд. 5.2.1), вообще отбрасывает случайность: «Дарвин полагал, что изменчивость признаков идет по всем направлениям, подобно, скажем, лучам света, исходящим от Солнца во все стороны... Мы же считаем, что изменение признаков стеснено известными границами, что оно идет по определенному руслу, подобно электрическому току, распространяющемуся вдоль проволоки. При первом, дарвиновском, допущении, возможна случайность образовании полезных признаков. При втором

[7)] "...этотже принцип случая часто цитируется противниками дарвинизма как самая слабая часть его теории эволюции, ибо очень многие считают, что невозможно строить сложный, закономерный процесс эволюции на *случайных* явлениях, не подчиняющихся закону... Но теория крайностей учит нас тому, что *случаи* подчиняется таким же законам, как все на свете... все зависит от того,как *часто* повторяются случайные явления (выделено С Четвериковым. С.Х.)» (Четвериков, 1983, с. 225-226]. «Случайные процессы идут русле основной дарвиновской эволюции, т.е. постоянного повышения каждый данный момент адаптации иод влиянием естественного отбора, принимая лишь форму случайного выбора именно тот не иного конкретного направления повышения адаптивности· [Малиновский, 1974. С. 112].

85

случайность исключается» [Берг, 19226. С. 74]. Аналогична позиция А.Лима-де-Фариа {1991] [8)]\ Л. И. Корочкина [1991] [9)] некоторых других.

В "диалектическом" плане правы, разумеется, дарвинисты, органической эволюции, несомненно, присутствуют обе компоненты и детерминированная, случайная. Неправы они, на мой взгляд, "только» двух связанных друг другом пунктах. Во-первых, вектором органической эволюции является не «повышение адаптации*, но рост интенсивности метаболизмов, сопровождаемый ростом сложности, разнообразия т.д. (подробнее см. разд.4.3 4.8). Во-вторых, дарвинисты напрасно отступают от своего же *диалекгического* видения мира, отрицая присутствие мутаций детерминированной (направленной) компоненты. Единичные мутации, конечно же, являются случайными событиями, однако них одновременно зачастую присутствует некоторая направленность, или канали-зированность. Это тем более верно относительно *множества* мутаций, которое явным образом направлено сторону роста разнообразия, интенсификации метаболизмов т. д. Всегда везде питаемые внутренними взаимодействиями, мутации «стараются» расширить разнообразие форм данного вида, не наоборот (см. разд. 5.4)* Так что совершенно определенно за направление прогрессивной органической эволюции отвечает не абиотическая среда, но сам органический мир. Другое дело, что среда не позволяет

реализоваться всему мутационному разнообразию, порой может даже заставить виды регрессировать, уменьшив разнообразие признаков, как это происходит при попадании органических форм подземные им подобные местообитания (см. разд. 4.34.3 4.4.4).

4.2. НЕФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ СОТКАНЫ ИЗ ФИЗИЧЕСКИХ

На содержании этого раздела, по сути дела, базируется вся авторская эволюционная концепция.

4.2.1. Гурвич другие: на месте биополей обнаруживаются физические поля

Как это часто бывает науке, возникновение идеи биологического поля трудно персонифицировать. ее предыстории фигурируют Т. Бовери (1910) Ч. Чайдд (1917) [10] однако начало серьезной проработки этой идеи связано прежде всего работами А. Г. Гурвича [Гурвич, гурвич, 1934; Гурвич, 1944,

[8] «Случайность другая концепция, постоянно используемая неодарвинистами для прикрытия невежества. Каждое биологическое явление, подвергнутое тщательному анализу, оказывается упорядоченным, том числе мутационный процесс Существование Природе случайности вызывает сомнения у физиков» [Лима-де-Фариа, 1991. С. 10—111).

[9] «Отсюда (у Лима-де-Фариа. *С.Х.)* отрицание роли случайных процессов эволюции, да в природе вообще. Тезис, которым был бы склонен согласиться» [Корочкин, 1991· С.403].

[10] Первым, насколько знаю, понятие поля ввел 1910 году немецкий цитолог Теодор Бовери. Для него поле было чем-то механическим, он пытался понять его, крутя зародыши на центрифуге или сдавливая их покровным стеклом. Вскоре (1917) американский эмбриолог Чарлз Чайлд ввел понятие градиента, близкое понятию поля. По Чайлду, существует некая скалярная величина, характеризующая физиологическую активность как зародыша, так взрослого животного, она убывает вдоль каждой его оси симметрии это есть градиент... Ленинградский эмбриолог П. Г, Светлов резюмировал: "Физиологический осевой градиент это есть свойство,

которое обеспечивает целостность организма связь между отдельными его частями· [Светлов, 1978. С. 232] [Чайковский, 2003. С. 159]·

86

1977; Любищев, Гурвич, 1998], который, отталкиваясь от начатых им 1911 г. экспериментов, пришел 1921 г. концепции эмбрионального поля[п]>, позже названного им клеточным.

4.2.,1.1. Гурвич: клеточное поле

Наблюдая формирование некоторых фрагментов зародышей мозговых пузырей акулы, соцветия ромашки, шляпки гриба др., Гррвич делает вывод, что все эти процессы трудно объяснить вне представлений об управляющем ими поле [12)] Поле отдельных клеток, полагает он, объединяется надклеточное поле многоклеточных комплексов [13)]

В поисках источника клеточного поля Гурвич прошел сложный путь. ранних работах он виталистическом духе [14)] отделяет его (источник поля) от биологической структуры, объясняя согласованное развитие разных клеток *преформированностью* зародыша говоря *динамически преформированной морфе,* книге 1944 г. витализм Гурвича испаряется, он локализует источники клеточного поля хроматине клетки [15)] иначе в так называемых *организа-*

[11)] «...весь ход нашего предшествующего анализа был посвящен одной проблеме попытке „понять" ход эмбрионального развития. Этой проблеме был посвящен нами ряд исследований, начиная 19Н г., приведших еще 1921 г, формулировке *принципа эмбрионального поля» {Гурвич,* 1944. 10].

[12)] «В работе 1914 г.... выполненной на мозговых пузырях зародышей акулы, был установлен следующий факт; оси клеток внутреннего слоя нейтрального эпителия ориентировались каждой момент времени под углом 15-20 поверхности пласта. Если построить кривую перпендикулярно клеточным осям поздней стадии развития, она совпадает контуром более поздней стадии развития данного участка. Этот факт говорит том, что движение клеток эпителиальном пласте не является пассивным изгибанием (плотность клеточного расположения одинакова на выпуклой вогнутой стороне пласта) что они закономерно ориентированы... Впервые

термин „поле" был применен А. Гурвичем 1922 г. работе „О понятии эмбриональных полей"„. где было сконструировано поле формообразования для соцветия ромашки шляпки гриба Marasmhis. этой работе показано, что закономерная конфигурация плодового тела гриба соцветия ромашки появляются вторично под влиянием поля, которое нормирует рост, управляя всей совокупностью процессов на основе статистических закономерностей. Здесь окончательная конфигурация зачатка рассматривается уже не как притягивающая силовая поверхность, как эквивалентная поверхность поля, исходящая из точечных источников» [Баглай, 1979. С. 118-119]. «Если искомая, определяющая ход развития данного этапа, функция имеет единственной независимой переменной *координаты* участвующих *нем элементов* (например, клеток), то она является выражением *поля,* том смысле, как это понятие употребляется физике. Но проблемы раннего эмбрионального формообразования сводятся по существу передвижениям перегруппировкам клеток. Поэтому исчерпывающее описание многих основных процессов эмбриогенеза может быть дано именно путем установления векториального поля, котором эти пространственные процессы протекают (выделено гурвичем. *СХ.)*· [Гурвич, 1944. С. 10].

[13]) «Так как клеточное поле распространяется на межклеточные пространства, каждой точке любого клеточного комплекса (например, зачатка т. п.) существует *синтезированное* из всех клеточных полей *общее* поле.

Свойства общего поля будут определяться не только *количеством* входящих данный комплекс клеток характером их полей, но не меньшей степени *пространственными взаимоотношениями распределением клеток.* Из этого вытекает, что свойство *общего поля, данного комплекса будет зависеть от конфигурации целого* (выделено гурвичем. С.Х.)· [Гурвич, 1944. С. 27].

[14]) См. витализме разд. 5.2.4.

[15]) «Так как предположительно мы связываем источник поля хроматином, то будем дальнейшем исходить из упрощенного представления, что *точечный источник клеточного поля совпадает центром ядра,* следовательно, *поле имеет общем радиальное строение (выделено* Гурвичем. С.Х.)· [Гурвич, 1944. С. 31].

«Клеточное поле, по Гурвичу, анизотропно, непрерывно преемственна Каждая клетка сама создаст вокруг себя поле. Источник поля, которое носит чисто динамический характер, по мысли А. Гурвича, пространственно связан хроматином. Как

87

торах эмбриогенеза [16)]. Наконец, статье 1947 г. гурвич приходит выводу том, что клеточное поле связано непосредственно со структурой клетки многоклеточной структурой [17)]

Поиски специфического биологического излучения клеточного поля велись использованием как физического детектора кварцевого спектрографа рур-вич, Гурвич, 1934. С. 9], так биологических культур дрожжей бактерий [Там же. 6]. результате Гурвич открыл ультрафиолетовое излучение клетки, названное им митогенетическим [18)]. Поскольку митогенетическое излучение исчезает необратимым разрушением органической клетки, постольку, на наш взгляд, это излучение на самом деле связано со специфической клеточной структурой.

Подчеркнем, что излучение клеточного *(биологического!)* поля оказалось *физическим* (электромагнитным). Скорее всего, именно по этой причине научное сообщество по сей день относится теории Гурвича, мягко говоря, настороженно [19)] считается очевидным, что, поскольку клеточное поле проявляет себя как физическое, то ни каком специфическом биологическом поле говорить не приходится.

отмечал Л. Гурвич. такая связь между хроматином ядра полем мыслима лишь силу того, что она является преемственной, поскольку после оптического исчезновения хромосом интеркинезе ядре должен оставаться нх эквивалент. Особую роль создании поля А. Гурвнч отводил ядрышку. Клеточное поле носит векторный характер, направление векторов центрооежно. Совокупность полей многих клеток, являющаяся результатом геометрического сложения векторов ннднвидуальных клеточных полей, обозначается как актуальное поле, которое меняется ходе индивидуального развития зависимости от взаимного расположения входящих данную систему клеток* [Баглай, 2979. С. 119]· "•ИНТЕРКННЕЗ» (от лат. Inter между греч. kinesis движение), период между первым вторым делениями мейоза

[Биология-, 1999. С. 231]. "МЕЙОЗ (от греч. meiösls уменьшение)... особый способ деления клеток, результате которою происходит редукция (уменьшение) числа хромосом переход клеток из диплоидного состояния гаплоидное»[Там же 349].

16) 30-е годы многим эмбриологам представлялось, что причина формообразовании найдена. Хордомезодерма первичный организатор рассматривалась как активная часть, направляющая развитие всего зародышевого материала. Зачатия глаза слухового пузырька получили название вторичных организаторов» (Баглай, 1979. С. 127].

17) «Мы стоим теперь перед следующим вопросом: нашей теперешней концепции поле целого есть синтезированное из клеточных попев общее поле- Можно себе представить, что именно организатор является источником поля, распространяющего свое воздействие на весь зародыш. Но такая концепция мало меняет сущность дела, внося, однако, лишние затруднения« Чтобы спасти положение, необходимо поэтому внести следующие дополнения первоначальную концепцию:

1. *Постстнной видово*м *отношении общей всем элементам является лишь геометрия (характер* анизотропии) *клеточных* полей... ЭТОЙ ТОЧКИ зрения организаторы являлись бы участками зародыша клетки которых обладают (временно) более интенсивными, чем осталь ные участки, полями.

2. Необходимо принять во внимание, что« фактически актуальное поле синтезируется из сравнительно ограниченного числа клеток, что уже совместимо более резкими градиентами даже сингулярными точками актуального поля (выделено мной. С.Х.) (Любищев, Гурвич, 1998. С. 186-187].

18) "Митогенегическнй эффект сводится тому что многие составные части организмов издучают короткий ультрафиолет вместе тем они же, благодаря ряду изменения, которые могут быть сравнительно легко обнаружены, являются крайне чувствительными „тестами" или "детекторами" для этого излучения» [Гурвич, Гурвич, 1934. 5]. «Некоторые факты, связанные митогенетическим излучением, привели, совершенно независимо от нашего основного хода мыслей, постулату клеточных полей" [Гурвич, 1944. 23].

[19] «Следует, очевидно, расстаться широко распространенной идеей морфогенетических полей берущей начало фактически Аристотеля развитой А.Г..Гурвичем" [Корочкин, 1999 С.120].

88

4.2.1,2. После Гурвича: варианты биополя

По счастью, научное сообщество не является монолитом единомышленников, поэтому идея биологического поля продолжает жить. Назовем здесь, прежде всего, работы П. Ф. Рокицкого [1929 а, б], который развивал идею "поля действия генов» [20] который взялся за эту тему по инициативе директора Института экспериментальной биологии, котором он работал, Н. К. Кольцова, воспринявшего идею клеточного поля Гурвича (Кольцов, 1936. С. 559, 582; Баг-лай, 1979. С. 144-145; Бабков, 1983. С. 73] [51]. Идеи 1урвича разделяет Н.П.Залю-бовская [1970], изучающая воздействие на живое электромагнитных волн мм-диапазоне (миллиметровые субмиллиметровые волны)[П]. И. Добронравова С.П.Ситько [1994], сочувственно анализирующие работы Залюбовской, сами высказываются духе идей Гурвича [23].

Сходные идеи развиваются за рубежом. Идею *хромосомного поля* разрабатывает Р. Гольдшмндт [Goldschmidt, 1940], считающий, что хромосома это целостная упорядоченная система что определенные нарушения ее «полей»

[20] Выявление структурированности пространства, где проявляется специфическое действие гена, стало задачей его (Рокицкого. С *Х.)* исследования, которое оформилось как концепция «поля действия гена» [Бабков, 1983. 73]. *Дпя выявления структуры морфологического поля действия гена качестве признака-индикатора единого для всех участков тела дрозофилы допускавшего количественный учет Рокнцкий (1929) выбрал щетинки. Он учитывал 276 мест-Действие конкретного гена на каждой единичкой щетинке приводило либо се исчезновению (редукции), либо появлению добавочной щетинки» [Там же. С. 76]. «Основа концепции Рокицкого взгляд на зону морфологического эффекта гена как *целое,* обладающее специфической *структурой.* „Каждое поле обладает своей характерной, присущей ему структурой, выражающейся том, что разные точки поля

подвергаются разной степени воздействия" [Рокнцкий, 1929 а. С. 197]. Он различал точки поле действия по степени затронутости геном (высокая, средняя очень малая)» [Там же. 78]. «Поле действия гена представляется нам чем-то целостным, единым. Самое строение поля -в центре максимум, вокруг которого располагаются участки более слабым эффектом, должно указывать на единство сил, определивших собою поле* [Рокнцкий, 1929 а. 202].

[21] «Теория поля А. Гурвича... явилась попыткой найти общий принцип, регулирующий процесс формообразования» представления А. Гурвича... оказали-определенное влияние на ход мысли ряда исследователей. Само понятие поля сочетании понятием градиента уже 30-е годы использовали Н. К. Кольцов (1934), Дж. Гексли (Хаксли. *С.Х.)* Где Вир (1934). Ч.Чандд (1939)* [Баглай, 1979. С. 1211.

[22] ыла показана «выраженная биологическая активность» волн мм-диапаэона отношении биологических объектов разной природы микроорганизмов, изолированных клеток дрозофил, экспериментальных животных белых крыс, белых мышей. Контроль осуществлялся известными микробиологическими. Вирусолопгческими, биохимическими, биофизическими другими методами исследований. Плотность мощности облучения составляла 1 мВт/см ^{2}. Диапазон волн простирался от 1,7 до 8,0 мм. Эффект воздействия носил резонансный характер (а области 6,5-7,1 мм) проявлялся изменении интенсивности характера протекания жизненных процессов. Резонансный характер воздействия по определению автора (Залюбовской. С.Х.) «заключался том, что облучение одной длиной волны приводило иному результату, чем действие другой, даже достаточно близкой" [Добронравова, Ситько, 1994. С. 192].

[23] "...естественным кажется взгляд на китайские меридианы, основу системы БАТ (биологически активных точек. С.Х.) классической китайской акупунктуре, как на когерентные бегущие электромагннтные волны, образующие предельные циклы. Соответственно, китайские меридианы другие предельные циклы электромагнитного поля организма образуют как бы его "электромагнитный каркас". Последний, являясь ретранслятором генной информации, создается всеми клетками организма одновременно обеспечивает его устойчивость... Управляя клеточными

делениями дифференцировкой процессах роста морфогенеза, "электромагнитный каркас" связывает молекулярные внутриклеточные процессы синтеза белков надклеточнымн, .макроскопическими, характеристиками системы формой пропорциями тела, морфологическим строением тела т. п.» [Добронравова, Ситько, С. 201].

89

приводят резким изменениям эмбрионального развития [Голубовский, 2000. С. 68). Идеи хромосомного поля придерживаются А. Лима-де-Фариа [Lima-de-Farla, 1954] [24)] Э.Янч [Jantsch, 1980] [25)]. морфогенетическом ноле эмбриона говорят авторы обзора [Гилберт др., 1997] [2б)].

Особо выделим Р. Шелдрейка [Sheldrake, 1981] его «формирующей причинностью·, придающей морфогеиетическому полю Гурвича не вполне материалистический смысл; «Гипотеза формирующей причинности [formative causation] предполагает, что морфогенетнческие поля играют причинную роль развитии сохранении форм систем на всех уровнях сложности... Эта предполагаемая причинная обусловленность [causation] формы морфогенетнчесхими полями названа формирующей причинностью, чтобы отличить ее от энергетического типа причинности, которой физика уже столь основательно имела дело. Хотя морфогенетнческие поля могут существовать только около своих проявлений [can only living about their effects] сочетании энергетическими процессами, сами по себе они не являются энергетическими [they are not In themselves energetic]· [Op cit. P.71].. «В системе Дриша... специфические формы живых организмов были обусловлены неэнергетическим агентом, энтелехией. Морфогенетнческие поля... играют сходную роль проведении [guiding] морфогенетических процессов их специфическим финальным формам. Но их природа остается столь же неясной [obscure]" [Op cit. P. 59].

Более материалистическим представляется взгляд на биополе В. Л. Воейкова: "В семидесятые годы германский физик Фриц-Альберт Попп... подтвердил многие экспериментальные результаты Гурвича... Анализ свойств излучения биологических объектов... показал, что они излучают когерентный свет! Другими словами, они

представляют собой естественные лазеры... Излучение такими свойствами способны давать только системы молекул, которые ритмично переходят из одного состояния другое, колеблются между этими состояниями, „вибрируют" как единое целое... поскольку из всех биологических молекул именно ДНК наиболее высокоупорядоченные (когерентные) приемники источники излучений, то запись, считывание „текстов" них должны быть под „нормирующим" контролем синтетического поля целого... Именно благодаря

24) "В эукариотных клетках процессы гораздо более сложны. Теория хромосомного поля Антонио Лима-де-Фариа (1975,1976) является интересным подходом дня прояснения дела. Он подчеркивает координированный интегральный характер хромосомы как целостной системы, которая сямоорганизуется на основе механизме молекулярных сообщения. Другими слонами, ия уровне хромосомы действует упорядочивающий принцип, который делает возможной самоорганизацию, это противоречило бы общепринятому взгляду согласно которому хромосомы развиваются соответствии со случайными законами естественным отбором· (Januch, 1980. P. 147]·

25) «Хромосомное поле становится наблюдаемым не только позиционировании парциальных развитий эмбрионе, ио также объединении [fusion] растительных человеческих клеток... ко· торых спонтанно устанавливается новый порядок. Возможно, хромосомное поле также вычеркивяет [cancels out] многие из тех вредных мутаций, которые действуют против эволюции" (Jantsch, 1980- P. 147]. «Становится ясно теперь, почему только аукариотиые клетки способны обрязовать ткань или многоклеточные организмы. их хромосомным полем они отмечают начало подлинной эпигенетики" [Op Cit. P. 149).

26) Эмбриональные процессы «происходит пределах дискретных областей морфогенетических полей. Предполагается, что вти поля (выражающие модулярную природу развивающихся зародышей) служат промежуточным звеном между генотипом фенотипом... Подобно тому как клетка (а не ее геном) служит единицей органической структуры функции, морфогенетичсское поле (я не гены не клетка)

представляется основной единицей онтогенеза, его изменение влечет за собой изменение эволюции" [Гилберт др., 1977. С. 3*25].*

90

этому обеспечивается высочайшая степень целостности организма: событие, происходящее какой-либо его части, немедленно становится событием для всего организма... Эволюция направлена сторону расширения круга элементов, поведение которых все большей степени координируется их взаимодействием друг другом с Целым* (Воейков, 1996. С. 54-55].

Идеи Шелдрейка Воейкова во многом разделяются Ю. В. Чайковским, более склоняющимся нематериалистической трактовке биополя первого из втих авторов: «Разнородные суждения прежних биологов поле можно резюмировать словами... Светлова; хотя теория поля „наталкивается на очень большие трудности", однако „как образ мысли она прочно вошла обиход механики развития" {Светлов, 1978. С. 243]«* недавнее время теория биополя вновь привлекла внимание двух планах сразу. Во-первых«, была открыта лазерная природа митогенетнческих лучей Гурвича, сам эффект сверхслабого излучения оказался имеющим всеобщее распространение необходимым для всех жизненных процессов... Во-вторых же, были открыты гены, управляющие основными полями морфогенеза. Поле представлении эмбриологов та сила, которая ходе онтогенеза понуждает клетки располагаться надлежащем порядке... Как это конкретно происходит, мы еще не знаем» (Чайковский, 2003. 216]. «Конкретной причиной изменения онтогенеза, вызывающей появление новых видов, настоящее время можно назвать изменение эмбрионального поля, которое, хотя бы иногда, вызывается переключением гомеозисных генов» [Там же. 284] [27]\ Противопоставление идеализма материализму, идущее еще из Античности, многие, том числе Шеддрейк, считают устаревшим. Добавлю, что морфнческое поле не выдумано Шелдрейком, в каком-то смысле взято из нынешней физики: среди физиков складывается убеждение том, что мир не столько набор тел, сколько взаимодействие полей. Шелдрейк не одинок, когда пишет: «Поля более фундаментальны, чем материя·, они «области влияния пространстве времени. Их

природа более напоминает модификации пространстве, чем что-либо, истекающее из материи или творимое ею* [Там же. С. 321].

4.2.1.3. Вывод: мест биологических палей детекторы обнаруживают физические

Автор этих строк не разделяет нематериалистическне представления (см. разд. 5.2.4). Тем не менее за ними, уверен, стоит нечто реальное. Из рассказанного разд. 4.2.1.1-4,2.1.2, мне кажется, может быть выделен следующий сухой остаток, Во-первых, органическая клетка многоклеточная структура ведут себя так, как если бы ими «руководило» некое «клеточное» или «надклеточное» поле, которое, однако, до сих пор никому не удалось детектировать как нефизическую сущность. Во-вторых, это все, что реально удалось детектировать, живые клетки излучают электромагнитные волны определенном (миллиметровом субмиллиметровом) диапазоне, источник которых не поддается локализации клетке которое если ими облучать живую клетку, оказывают на нее определенное

"биологическое» воздействие.

27) Гомеозисные гены локализованы гомеобоксс в, как полагают некоторые авторы, регулируют геномное поле. На наш взгляд, представления геномном поле родственны представлениям структурности (системности, мнимой избыточности) генома [Хайтун, 2003д). По сути дела, речь идет двух языка описания одного того же явления.

91

Таким образом, *на месте биологических полей детекторы обнаруживают физические (электромагнитные) поля. Этот* факт представляется фундаментальным, особенно если его сопоставить тем, что физические же поля обнаруживаются на месте химических полей. Его *мы* положим основу дальнейшего рассмотрения.

Отметим обстоятельство, которое представляется здесь решающим. выводу том, что на месте биологических химических взаимодействий обнаруживаются лишь физические поля, приходят, используя физические же приборы, т. приборы, которые настроены *нг* физические поля которые ничего другого не могут обнаружить принципе. уверен том, что изучать биополя *помощью* физических

приборов можно должно, но это ровным счетом ничего не скажет специфических свойствах биополей. Специфику биологических полей следует изучать посредством биологических же детекторов, примерами которых являются культуры дрожжей бактерий, использованные Гурвичем для детектирования митогенетического излучения клетки, наши вами органы чувств.

4.2.2. Нефизические взаимодействия сводимы, не сводимы физическим

Полярные точки зрения состоят здесь следующем. Согласно первой, нефизические взаимодействия, как говорят, сводимы физическим гравитационным, электромагнитным др. Эта точка зрения крайней ее форме, когда нефизическим взаимодействиям вообще отказывают специфичности, особенно распространена среди физиков [28)], которые часто говорят, например, что химия это физика молекул. Согласно второй точке зрения, нефизические взаимодействия, скажем психические или биологические, столь же первичны, как физические, не сводимы ним. Эта точка зрения имеет широкое хождение среди биологов.

Рассмотренные разделе 4.2.1 данные заставляют нас остановиться на первой точке зрения, переформулировав ее, однако, таким образом, что определенном смысле справедливой оказывается вторая. Тот факт, что на месте химических физических полей физические приборы обнаруживают физические взаимодействия, говорит, что они там действительно существуют. Это первый фундаментальный факт, из которого мы будем исходить.

Второй фундаментальный факт: все многочисленные попытки *свести* биологические социальные явления физическим остаются неудачными: еще никому не удалось описать биологические социальные явления, исходя из взаимодействий между элементарными частицами. Физики продолжают утверждать, что это связано трудностями технического порядка (сложность анализируемых систем, временная недоразработанность физической теории *пр.),* но что мол, принципе биологические социальные явления могут быть описаны физическими средствами. Это странно, потому что сами же физики любят поговорить том, что они верят только фактам (эксперименту) что именно этой установкой (парадигмой) их дисциплина выгодно отличается от других.

[28)] «Все окружающее нас вещество построено из элементарных частиц. Все известные природе *процессы взаимодействия* обусловлены взаимодействием *между собой* элементарных частиц" {Окунь, 1965. С.7], «Все происходящее природе **можно** свести всего четырем фундаментальным взамодействиям. Именно эти взаимодействия конечном счете отвечают за все мире, именно они являются источником всех изменений" [Девис. 1989. С. 80].

92

В данной же случае имеем затянувшийся на многие десятилетия эксперимент по проверке исходной гипотезы (биологические социальные явления могут быть описаны физическими средствами) отрицательным результатом. Действуя рамках принятой среде физиков парадигмы, мы вынуждены сделать вывод об ошибочности этой гипотезы. Другими словами, что *нефизические явления принципе не могут быть описаны языкам физики*[29)].

Этот вывод подтверждается, мне кажется, всем, что известно сегодня об органическом социальном мирах Никакому биологу, например, в голову не придет утверждать, что развитие (онтогенез) поведение многоклеточного животного могут быть выведены из информации нем на клеточном уровне, Хотя бы потому, что биолог знает об эпигенезе, т. е. том, что разных внешних условиях экспрессия одних тех же генов [30)] приводит разным результатам -из одной той же клетки, зависимости от ее окружения, вырастают разные органы. Учесть все многообразие среды принципе невозможно.

В последнее время распространены заявления том, что «прочитан» геном человека ряда других биологических видов. Говорится это на том основании, что помощью специальных машин-автоматов (секвесторов) удается опознать нуклеотид за нуклеотидом всю последовательность молекул ДНК парных хромосом составить таким образом карту генома данного вида. На наш взгляд, эти утверждения несостоятельны. Фактически удалось прочитать только буквы генетического текста, но не сам текст во всей его структурной сложности. Некодирующие 97% генома человека [Патрушев, 2000. С. 15] потому кажутся «загадочными парадоксальными» (Там же. С. 27], что его читают на уровне букв. Это все равно, как если бы автор

этих строк пытался прочитать роман Жоржи Амаду, опознав последовательно все латинские буквы португальского языка, которыми он набран.

Исследуя гены, мы не приобретем знание геноме. Исследуя клетки, мы не приобретем знание многоклеточном организме. Исследуя морфофизио-логические структуры человека, мы не приобретем знание его ментально-поведенческих психологических структурах. Исследуя элементарные частицы, мы не приобретем знание ни геноме, ни клетке, ни многоклеточном организме, ни внутреннем мире индивида, ни социуме.

«Джоконда» Леонардо да Винчи «Галарина» Сальвадора Дали имеют одинаковую основу они «сотканы» из масляных красок на холсте, вся их специфика определяется тем, как эти краски организованы определенные структуры (паттерны). Изучение холста красок возможно даже определенном смысле полезно, однако ровным счетом ничего не скажет самих картинах как произведениях искусства изображенных иа них дамах.

Имеем следующее. Элементарные частицы сотканы из физических полей взаимодействий, являясь их сгустками. Живые неживые структуры свою очередь состоят из элементарных частиц. Таким образом, все вещество, включая биологические другие нефизические структуры, соткано из полей физических

[29)] Естественное исключение представляют собой химические явления, простейшие из которых из-за "соседства" физическими удастся описать средствами физической теории. Однако, чем сложнее химическая система, тем меньше дает физический аппарат для понимания ее химических свойств.

[30)] ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ, процесс реализации генетической информации от ДНК до фенотипа [Патрушев, 2000]. ФЕНОТИП, совокупность всех признаков СВОЙСТВ особи.

взаимодействий. Вот почему приборы *при соответствующей их настройке* обнаруживают на месте нефизических полей физические.

Это заставляет нас признать, что гравитационные, электромагнитные, сильные слабые физические взаимодействия первичны, или являются базовыми, тогда как

все другие взаимодействия химические, биологические, социальные сотканы из физических, образуя многоуровневые структуры (паттерны). На мой взгляд, физические взаимодействия могут быть даже определены как такие, которые образуют подложку всех других взаимодействий.

Мы использовали первый фундаментальный факт из двух, которых шла речь выше настоящем разделе. Обратимся ко второму. Поскольку, полагаем мы, нефизические явления принципе не могут быть описаны как физические, постольку специфика нефизических взаимодействий сосредоточена образующих их структурах (паттернах) физических полей, сами же по себе физические поля этой специфики не несут. Химические, биологические другие нефизические взаимодействия *не сводятся* физическим, хотя сотканы из них. Совершенно определенно химия это не физика молекул [31]).

Соотношение физических, химических, биологических социальных структур может быть лучше понято из использованной выше настоящем разделе аналогии текстами. Буквы это аналог физического уровня, слоги химического, слова биологического т. д. Если вы последовательно опознали все литеры, которой набрана настоящая книга, то это еще не значит, что вы ее прочитали (поняли), особенно, если вы не знаете русского языка. Нет способа «объективно» фиксировать надбуквенные структуры текстов, их смысл пр. Уже разделение цепочек букв на слова определенной мере условно, мы не всегда можем однозначно написать то или другое слово или словосочетание слитно или раздельно, часто это определяется смыслом фразы более крупного фрагмента текста, субъективно фиксируемым на уровне интуиции.

Таким образом, *нефизические взаимодействия одновременно сводимы, не сводимы физическим.* Сводимы том смысле, что сотканы из них Не сводимы, поскольку физические поля ничего не говорят специфике сотканных из них нефизических паттернов [52]). Познание «души» невозможно через познание «тела», хотя между ними существует взаимосвязь («изоморфизм») [33)]

[31)] Во всяком случае, для достаточно сложных химических систем.

[32] «Мир«, становится все более несводимым [irreducible] единственному уровню базовых принципов, которые могут быть схвачены только общем происхождении» {Jantsch, 1980. P. 79]·

[33] Конрад Лоренц (1903-1989) создатель этологии, науки поведении, исповедующей объективистский подход, согласно которому психика животных не может быть предметом естественнонаучного изучения. Однако его творчестве значительное место занимала философская проблема соотношения физических (физиологических) явления психики, знаменитая проблема «души тела», или психофизическая проблема». Он настаивает на том, что субъективные переживания нельзя объяснить на основе физиологических процессов, хотя между ними существует корреляция [Гороховская, 2004. С. 135-136]. Лоренц... указывает, что основе физиологии восприятия неизбежно лежит гипотеза «некоторой изоморфиости между физическими психологическими событиями», что дает исследователю возможность использовать «восприятие (т.е. форму субъективного опыта) как индикатор физиологических событий" [Там же. С. 137).

ЭТОЛОГИЯ (от грсч. êthos характер, нрав logos слово, учение), «наука биологических основах поведения животных; занимается главным образом анализом генетически обусловленных (инстинктивных) компонентов поведения проблемами их эволюции.» Ее становление связывают главным образом работами К.Лоренца Н.Тиибергена„. Этологи отказались от предлагаемого бихевиоризмом понимания поведения как совокупности реакций организма на стимулы внешней

Усложнение вещественной структуры, сотканной из полей взаимодействий, сообщает ей новые свойства, связанные новыми формами взаимодействий, Скажем, соединение протона электроном образует атом водорода, который обладает химическими оптическими свойствами, отсутствующими протона электрона порознь. Организованное определенную структуру (паттерн), физическое, например электромагнитное, поле становится уже, скажем, химическим или психическим.

Для обнаружения взаимодействий, тождественных данной материальной структуре, т. е. данному паттерну, сотканному из физических полей, детектор

должен быть настроен на этот паттерн. Физические детекторы по определению настроены на физические поля, почему они их обнаруживают на месте биологических полей. Биологическое поле как таковое, т. е. именно как биологическое, можно обнаружить, настроив приборы на соответствующий «биологический» паттерн, сотканный из физических полей, результате чего они (приборы) перестают быть физическими, становясь «биологическими». Напомним, что А. Г. гурвич для детектирования биологических полей использовал культуры дрожжей бактерий (см. разд. 4.2.1.1 4.2.1.3), которые выступали него роли «биологических приборов«.

То, чем мы здесь говорим, согласуется идеей структурной энергии организма, которую, по-видимому, первым четко сформулировал Э. Бауэр [1935] [34)] к которой независимо пришли другие ученые. Фактически структурной энергии говорит, например, основатель этологии К. Лоренц [35)], согласно которому каждому типу поведения животного отвечает специфическая энергия. Разработанная им связи этим гидравлическая модель поведения несколько наивна [36)]\ однако сама мысль связи форм (типов) поведения формами энер-

среды... Согласно основным принципам этологии организм каждый момент активно осуществляет фильтрацию внешних стимулов соответствии со своим внутренним состоянием* (Биология.., 1999. 7421. [34)] "...структуры живых систем не являются равновесными« следовательно для сохранения их, т. е. условий системы, необходимо их постоянно возобновлять, т.е. постоянно затрачивать работу Таким образом химическая энергия пищи употребляется организме для создания свободной энергии стуктуры, для построения, возобновления, сохранения этой структуры, не непосредственно превращается работу· [Бауэр, 1935. 55]. «В живых системах всякая работа внутри их или направленная против их изменения может производиться только за счет этой структурной энергии, т.е. системными силами" [Гам же. 57J. «В живых системах отличие от неживых источником для производимой ими работы является не тепловая энергия, как это имеет место тепловых машинах, не химическая, как это имеет место хемодинамических машинах, структурная энергия, последняя отличие от механической, тепловой, химической,

электромагнитной, гравитационной ядерной, является специфической формой энергии, присущей только живым системам. Открытие постулирование указываемой формы энергии живых системах являются одной из самых крупнейшиъх заслуг Э. Бауэра» [Аршавский, 1982. 25]. позитивном ключе идею Бауэра обсуждают В.Л. Воейков [1996] Ю. В. Чайковский [2003].

[35)] К. Лоренце этологии шла речь выше сноске 33 настоящем разделе. [36)] «Предложенная К.Лоренцом гидравлическая модель поведения, казалось, объясняла действие всех регуляторов при росте мотивации (например, при лишении животного пиши) происходит накоплениеливаяспецифической энергии, которая относится только данному типу поведения. Накапливаясь, энергия неизбежно должна найти выход. результате случае пищевой депривацией (когда животнное испытывает голод. *С Х.)* животное демонстрирует двигательную активность, направленную на поиск пищи. После того как определенный поведенческий акт завершается (животное насытилось), наступает фаза покоя. этот период данное поведение (в нашем случае пищевое) нельзя уже обнаружить [Меннинг, 1982]. иакоплением этологических знаний стало очевидно, что концепции побуждения активации, лежащие основе мотивационного анализа,

гии представляется здравой. «Тип поведения» это определенная поведенческая структура. Почему бы ей не быть связанной собственной формой взаимодействий? Некорректно было бы приписывать этой форме взаимодействий определенного *количества*^ т. е. энергии, однако качественно, мне кажется, все именно так обстоит.

Прослеживать цепочку превращений физических взаимодействий биологические или социальные нет ни необходимости, ни возможности. Если бы мы *проследили* такую цепочку взаимодействий, то тем самым *свели бы* одни другим.

На феноменологическом уровне нет никакой загадки том, чту представляют собою, скажем, «социальные взаимодействия·, они подробно описаны литературе. Когда, примеру, говорят мотивах, побудивших данного человека или данную общность людей сделать то-то то-то, речь идет именно социальных взаимодействиях, вызвавших соответствующие изменения. То же когда

обсуждаются побуждения, давление обстоятельств, предпосылки возникновения и/или развития т.д., т.п. Все это представляет собой описание социальных взаимодействий, под давлением которых происходит социальное развитие. На мой взгляд, высшей степени наивно объяснять игру социальных взаимодействий физическими или физико-химическими причинами («съел что-нибудь«), хотя такие попытки предпринимаются похвальной настойчивостью разными авторама Именно неудачность этих попыток позволяет сделать вывод несводимости биологических социальных явлений физическим.

4.2.3. Эквивалентность материальных паттернов паттернам взаимодействий

Гурвич, как мы помним, конце концов пришел мысли, что клеточное поле связано со структурой клетки. более общем плане можно говорить связи идеи клеточного поля Гурвича идеей структурной энергии организма Бауэра. На мой взгляд, связка представлений биологическом поле представлениями структурной энергии имеет глубокий смысл.

Материя, говорилось разд. 4.1.2, это вещество плюс поля взаимодействий, вещество состоит из сгустков полей взаимодействий. Поскольку, таким образом, материальные структуры сотканы из полей взаимодействий, постольку каждой такой материальной структуре может быть поставлен соответствие определенный паттерн (структура) взаимодействий, так что разные формы взаимодействий приписаны материальным структурам разной формы. Другими словами» каждая материальная структура эквивалентна (тождественна) определенной структуре форм взаимодействий.

То, чем мы здесь говорим, имеет свое отражение физике. Допустим, мы заставили гравитационное поле Земли работать превращением полу* ченной работы, скажем, тепло. При этом изменяется только относительное расположение масс, т.е. структура этой системы, так что здесь, действительно, превращение энергии связано изменением структуры. То же будет с системой электрических зарядов, которую мы заставим работать, так чтобы общее количе-

не облегчают, а, напротив, усложняют поведенческие исследования. Возникли серьезные сомнения полезности моделей, объясняющих мотивацию накоплением энергии [Хайнд, 19751· [Бутовская, Файиберг, 1993. 7).

96

ство электрической энергии уменьшилось. Сумма зарядов при этом сохранится, изменится только их относительное расположение, т.е. структура системы.

На наш взгляд, эти примеры служат иллюстрацией тезиса том, что энергия материальной системы определяется ее структурой, наоборот. Физики предпочитают говорить этом случае об энергии связи (см. разд. 4.5.4 ПЛ1.5), однако речь идет об одном том же.

Энергией связи обладает любая система, будь то система масс или электрических зарядов, атом или атомное ядро. Эта величина определяется как энергия, которую нужно затратить, чтобы разделить систему на составляющие ее частицы или, соответственно, которая освобождается, например, виде излучения при образовании системы. Излучением сопровождается объединение легких атомных ядер тяжелое, образование нейтронной звезды. Энергией связи может быть охарактеризована органическая клетка, молекула биополимера.

Существование органической клетки митогенетического излучения естественным образом вписывается представления об энергии связи. живой клетке, как известно, постоянно происходят процессы синтеза биополимеров (нуклеотидов аминокислот), ходе которых должна, по идее, выделяться энергия связи. Не она ли выделяется форме митогенетического излучения прекращает выделяться мертвой клеткой, когда процессы синтеза прекращаются?

Но энергия, напомним, это только мера количества взаимодействий. Если каждая структура (система) описывается своей энергией (связи), то каждой структуре соответствуют собственные взаимодействия. Точнее свой паттерн взаимодействий. Что требовалось доказать.

Мы отходим от физических канонов одном-единственном, но чрезвычайно важном пункте, когда говорим, что взаимодействия, отвечающие данной

материальной структуре, общем случае не являются физическими, хотя соответствующая им энергия (связи) может быть детектирована при ее излучении физическими приборами как физическая субстанция (кванты вещества или поля). Утверждая это, напомним еще раз мы опираемся на факт, который мы считаем фундаментальным согласно которому нефизические (биологические социальные) явления до сих пор никому не удалось описать как физические, т. е, языком физической теории. Полагаю, что не удастся.

Можно было бы думать, что частным случаем эквивалентности паттернов материи взаимодействий является принцип эквивалентности общей теории относительности [37)] согласно которому гравитационное поле задается структурой пространства-времени, наоборот [38)]. Это, однако, неверно. Дело том, что гравитационные поля, как известно, отличаются от других тем, что только они не экранируются никакими материальными структурами. Это есть та причина, по которой гравитационные поля могут быть отождествлены со структурой пространства-времени [39)]. Мы же говорим другом об эквивалентности паттернов

37) других теориях гравитации принцип эквивалентности Эйнштейна, вообще говоря, несправедлив, как он несправедлив, например, релятивистской теории поля А.А.Логунова [2001] (см. разд.6.6).

38) Более строго: принцип эквивалентности Эйнштейна говорит, что гравитационное поле задается метрикой пространства-времени, фиксируемой метрическим тензором g_{ik} (см. разд,6.2.1, П.10.2 П.11.6).

39) Автор благодарен Вл. П. Виэгину за консультацию по этому вопросу.

взаимодействий (энергии) паттернам материи, расположенным пространстве-времени [40)].

4.2.4. Ограниченность количественного описания наблюдаемого мира эволюции

Количественное описание обладает наибольшей мощью, пока мы находимся области обратимых физических процессов, однако оно становится существенно менее эффективным применительно необратимым физическим процессам, которые

связаны необратимым превращением друг друга разных форм энергии теории которых до сих пор не существует (см. прил. 4). переходом химическим, органическим социальным структурам, представляющим собой все более сложные паттерны, сотканные из полей физических взаимодействий, количественное физическое описание как бы рассеивается, теряя свою мощь. Возможности функционального описания здесь существенно ограничены [41)], зато эти надфизические паттерны поддаются количественному качественному статистическому анализу средствами гауссовой и/или негауссовой математической статистики (см. разд. 4.5-6 прил. 8).

В физике было предпринято немало попыток создания так называемой единой теории поля, которая бы учитывала все взаимодействия. На наш взгляд, такой теории поля не может быть создано принципе, потому что форм взаимодействий столько же, сколько существует форм структур, т. е. неисчислимое постоянно растущее ходе эволюции множество. Самое большее можно надеяться на создание единой теории *обратимых физических* взаимодействий гравитационных, электромагнитных, слабых сильных, однако они одни, при всей их первичности (базовости), играют достаточно небольшую роль наблюдаемом мире, который необратимо эволюционирует сторону наращивания структурных «этажей* (см, разд. 4.3.1).

В гл. уже говорилось, что возможности количественного описания наблюдаемого мира существенно ограничены. Одной из причин этого, судя по всему, является то, что нас принципе нет возможности отслеживать баланс разных форм энергии из-за их бесконечного разнообразия, вытекающего из бесконечного разнообразия форм реальных структур. Отсюда же следует неожиданный вывод: закон сохранения энергии, справедливости которого автор этих строк не сомневается, для подавляющего большинства реальных систем может быть только декларирован (постулирован) как еще одна фундаментальная сущность, но не доказан экспериментально.

Ограничена область применения понятия энтропии. Попытка вывести его за пределы энергетического описания посредством введения понятия структурной

энтропии (см. соотношение (П.1.9) связанный ним текст) положения не спасает, поскольку нет никакой возможности описать распределения

40) На наш взгляд (см. разд. 6.6), можно говорить *дуализме гравитации* общей теории относительности, благодаря которому она (гравитация) выступает здесь одновременно как кривизна пространства-времени, как распространяющиеся пространстве со скоростью света «обычные» физические (гравитационные) взаимодействия. Поэтому для нее (гравитации) только для нее принцип эквивалентности справедлив (в общей теории относительности) двух формах - эйнштейновской той, которой идет речь нас.

41) Этот вопрос применительно социальным явлениям подробно обсуждается монографии [Хайтун, 1989].

значений практически бесконечного иерархически организованного множества переменных, характеризующих реальные структуры. Вектор эволюции, соответствии которым эволюция всего сущего происходит направлении интенсификации метаболизмов самых разных их проявлениях, на языке физики воспринимается как закон возрастания энтропии, однако при рассмотрении органической социальной эволюции об этом лучше не вспоминать, дабы не попустительствовать применению здесь физического описания. Физики склонны вместе законом возрастания энтропии, который ими часто сводится ко второму началу термодинамики (что далеко не одно то же см. разд. П. 1.2), распространять на органический социальный миры неработающие здесь аппараты термодинамики статистической физики.

4.3· Эволюционный принцип минимакса

4.3.1. Эволюционное усложнение: наращивание эволюционных «этажей»

Необратимое преобразование одной материальной структуры другую, связанное превращением друг друга приписанных этим структурам форм взаимодействий, происходит ростом энтропии. Эволюционный рост энтропии, говорили мы гл. 1, опираясь на идущую от В, Томсона трактовку необратимых

процессов как протекающих превращением друг друга разных форм энергии, происходит интенсификацией процессов превращения друг друга разных форм взаимодействий. Теперь мы можем положить основание этого утверждения не только тезис Томсона, но констатированное разд. 4.2.3 соответствие материальных структур формам взаимодействий. То, что эволюция идет превращением одних структур другие, общепризнанно до банальности. Поскольку же каждой материальной структуре отвечает определенный паттерн взаимодействий, постольку эволюция означает превращение взаимодействий.

Рост энтропии может происходить не только за счет интенсификации процессов превращения друг друга взаимодействий уже существующих структурных уровней, но за счет образования *все новых типов структура* появлением которых добавляются все новые типы процессов превращения взаимодействий, результате чего происходит наращивание процессов превращения взаимодействий друг друга, как того требует закон возрастания энтропии. Поскольку рост энтропии *может* происходить таким образом, то он таким образом *происходит* эволюция использует все ресурсы увеличения энтропии (см. разд. 4.3.3). Именно поэтому эволюционном плане, т. е. для достаточно больших фрагментов наблюдаемого мира за достаточно большие промежутки времени, рост энтропии ведет («поэтажному») *росту сложности,* хотя для отдельно взятых реальных систем энтропия не является мерой беспорядка/сложности [42)]

[42)] аналогичному выводу приходит М. И. Штерснберг: ««вопреки исходным установкам термодинамики, перенесенным впоследствии синергетику, рост энтропии обусловливает глобальном масштабе возникновение упорядоченности... Рост энтропии благоприятствует не только существованию жизни, но самому ее возникновению» (Штеренберг, 2003. С. 104]. сожалению, этот тезис остается него без обоснования (о концепции этого автора говорилось разд. 3,2.8 3.2.10),

Напротив, для А.П. Назаретяна, исповедующего традиционную трактовку энтропии как меры беспорядка (см, разд. 5.4), эволюция сторону усложнения выглядит «странной«: «Векторы, выеленние социальной истории, оказываются« по существу, сквозными, пронизывающими вве

Итак, эволюционное усложнение осуществляется *результате наращивания все новых структурных "этажей» материи.* Вновь возникающие «этажи» не отменяют старых, потому что это затормозило бы рост энтропии. Неорганические структуры не были отменены органическими, органические -социальными. Будучи направленной сторону все большей интенсификации метаболизмов,т.е. *от состоянии равновесия,* эволюция строит пирамиду «этажей», которой высокоорганизованные формы служат фундаментом для высокоорганизованных. Новые этажи не могли бы существовать без старых. этом причины сосуществования земной биосфере на протяжении миллионов миллиардов лет высоко* низкоорганизованных органических форм. Текущие эволюционные этажи готовят почву для будущих этажей, которые зачастую спасают всю эволюционирующую «многоэтажную» систему от гибели.

Примеров тому множества Появление эукариот [43)] не только спасло органическую жизнь на Земле от отравления производимым прокариотами^ кислородом (см. разд. 4.7.1), но привело созданию озонового слоя, по сей день защищающего обитающие на суше эукариотные формы жизни от ультрафиолетового излучения Солнца [45)] (см. также разд. 7.3). Если бы не появился человек, жизнь на Земле могла бы погибнуть (см. разд. 8.1.1); т. д., т. п. Эволюционируя на Земле, жизнь сама создала для себя среду обитания дальнейшего развития {Lovelock, 1979,1988; Margulis, Sagan, 1986 a, b].

С возникновением все новых эволюционных «этажей* возникают все новые типы систем, находящихся друг другом во все более иерархизованных отношениях. Как том говорится разд. 4.5.2, системная иерархичность наблюдаемого мира является проявлением его фрактальности, которая ходе эволюции нарастает (см. разд. 4.5-7).

Прорыв на новый "этаж" происходит, когда предыдущий исчерпывает свои эволюционные возможности, так что эволюция на старых «этажах» затормаживается не только по сравнению верхними «этажами», но по сравнению их собственной эволюцией прошлом. Примером тому может служить молекулярная

эволюция, которая привела созданию прокариот которая после того затормозилась. Затормозилась, например, эволюция белков: «„.эволюция, протекавшая на протяжении геологических промежутков времени, несомненно

"дочеловеческие" стадии истории биосферы космоса. Результирующая этих векторов последовательные изменения от *более вероятных* менее вероятным состояниям структурны« организациям... на протяжении 13-15 М.:рд лет мир становился все более „странным" (чтобы не сказать: "все менее естественным", энтропийной точки зрения) (выделено Нязаретяном. С.Х.)" [Назаретян, 2004. С. 196].

[43)] «ЭУКШТОПГЫ (от греч. eu хорошо, полностью и karyon ядро), организмы, клетки которых содержат оформ.:енные ядра« (Биология..,. 1999. С. 743). Делятся Ht растения, животные грибы. Впрочем, одноклеточных эукарнот бывает трудно провести границу между простейшими (животными) водорослями (растениями) эагленовые водоросли иногда относят простейшим. [44)] «ПРОКАРИОТЫ (от лат. pro перед, раньше, вместо и греч. karyon ядро), организмы, клетки которых не имеют ограниченного мембраной ядра" [Биология ..., 1999· С.510]. Практически все прокариоты являются бактериями, деление на растения, грибы животные находится них зачаточном состоянии. Некоторые прокариоты называют водорослями (сине-зеленые водоросли), относя их. таким образом, растениям, однако их же часто называют бактериями (цианобактерии).

[45)] "При увеличении количества кислорода до 0,05% от современного должно было начаться формирование озонового слоя. Первоначально этот слой "лежал" прямо на поверхности Земли (точнее, *на* поверхности океана)» [Резанов. 2003. С. МВ]. Освоение суши стало возможно, «когда озоновый слой оторвался от поверхности Земли поднялся высокие слон атмосферы" [Там же. С. 152].

привела определенным изменениям структуры функции белков, но основе своей характер систем, возникших добиологический период развития, значительной степени сохранился, по-видимому, поныне» [Кеньон, Стейнман, 1972. С. 306-307).

Эволюция белков замедлилась, но не прекратилась вовсе, причем, как утверждает гипотеза молекулярных часов, «замены аминокислот накапливаются

белках относительно постоянной скоростью на протяжении длительных промежутков времени» [Вилсон, 1985. 123]. При этом разные «белки эволюционируют различными скоростями более древние универсальные белки эволюционируют медленнее белков, появившихся позднее» [Волькенштейн, 1984. С. 455] [46)], что опять-таки свидетельствует пользу тезиса об общем замедлении молекулярной эволюции.

Другой пример: сохранившись как основа бурно эволюционировавшей эукарнотной жизни на планете, прокариоты собственную прогрессивную эволюцию затормозили: ...прокариотная биосфера... возникла 4,5 М.:рд лет назад как многофункциональный аппарат с тех пор за гигантское время морфологически не изменилась (не эволюционировала обычном понимании этого слова) [47)]. •Не устанавливается заметного различия в функциональных свойствах прока риотной биосферы. Четыре миллиарда лет назад цианобактерин были наделены способностью продуцировать кислород, разлагать алюмосиликаты, окислять железо, марганец, окислять восстанавливать серу т.д. Практически такое же многообразие функций свойственно им сейчас" [Резанов, 2003. С. 183-184] [48)]

Затормозилась (видообразовательная) эволюция органического мира появлением социального «этажа», несмотря на интенсификацию биотических круговоротов результате сельскохозяйственной деятельности человека (см. разд. 8.1) [49)] Собственно, замедление органической эволюции началось еще раньше с развитием ментально-поведенческого «этажа» органической

[46)] Утверждая это, М. В. Волькенштейн опирается на данные, приведенные работе (Kimura, 1979]. См. таюке [Ратнер, 1972,1975t Воронцов, 1999].

[47)] Еще одно высказывание неэволюцнонировании прокариот: «Сине-зеленые водоросли достигли большого эволюционного успеха. Сейчас они очень широко распространены природе., не претерпели крупных морфологических изменений за последние М.:рд лет" [Брода. 1978. С. 132).

48) Факт торможения *прогрессивной* эволюции прокариот отнюдь не означает окончания их *адаптивной* эволюции, бактерии славятся своей способностью быстро реагировать на изменения среде *адаптивными* новациями: «...большинство родов

ныне живущих бактерий несет следы приспособления эукарнотям« [Чайковский, 2005. 350]. Чрезвычайно развиты адаптивные способности, например, молликут, иди микоплазм, лишенных, отличие от других бактерий, клеточной стенки: «Высокая зависимость от компонентов метаболизма, потребляемых из среды культивирования, вместе тем высокая метаболическая пластичность, обусловленная отсутствием значительного количества регуляторных элементов генома, делают их идеальными паразитами ДЛЯ клеток эукариотического происхождения... немаловажным свойством микоплаэм... является их способность избегать иммунного ответа хозяина за счет вариаций поверхностных антигенов. Эти адаптационные возможности мнкоплазм существованию разных биологических нишах при очень ограниченном геноме прямой метаболической зависимости от окружающей спелы настоящее время не имеют каких-либо строгих объяснений» [Момыналиев, Говорун, 2001. С. 1173]. Приспосабливаясь изменяющейся среде, царство прокариот, однако, *не* интенсифицирует свои метаболирмы, *не* наращивает сложность морфофизиологнческнх форм функций, *не* увеличивает разнообразие признаков видов, Адаптивная эволюция не влечет за собой данном случае прогрессивную эволюцию (см. разд. 5.4)·

[49)] Сознательное воздействие человека «на эволюцию ограничено очень узким кругом видов. До недавнего времени их число составляло 30 видов животных около 250 видов растений из М.:н видов, существовавших аитропозойной биосфере· [Колчинскин, 1990. С. 194].

эволюции, чем можно судить по тому факту, что число видов позвоночных (42 тыс. видов) существенно меньше числа видов членистоногих (839 тыс. видов) моллюсков (107 тыс видов) [50)]. Насколько том можно судить, преобразованием биосферы ноосферу [51)] видообразовательная деятельность органического мира, особенно на его высших «этажах», еще более замедлилась, что объясняется смещением эволюционной активности ноосферы органического «этажа» на социальный.

На очередной «этаж» прорываются наиболее продвинутые ветви эволюционных мутовок (см. мутовках разд. 4.6.1), обеспечивающие наиболее интенсивные метаболизмы, другие ветви на новый «этаж» не проникают. Поэтому нижние «этажи» по разнообразию *характерных для них* форм метаболизмов превосходят верхние [52)], отставая от последних, однако, по общей интенсивности метаболизмов общему же разнообразию форм [53)]. Возрастание каждым новым «этажом» суммарных интенсивности метаболизмов разнообразия форм приводит ускорению эволюции (см. разд. 4.9).

4.3.2. Блочность (комбинативность) эволюции

Эволюционные «этажи» строятся один над другим не каждый раз заново, но самым экономным образо [54)] с использованием построенных на предыдущих «этажах» кирпичиков-блоков. Это так называемый *принцип блочности* эволюции [Лихтенштейн, 1982;Ратнер др., 1985; Уголев, 1985,1994; Голубовский, 2000; Галимов, 2001; Чайковский, 2003] [55)].

[50)]В разных источниках приводятся несколько различающиеся численности видов. Мы использовали книгу В. М. фанта [Grant, 1977; Рус. пер. С. 17-19]. Число видов насекомых достигает 1,5-2 М.:н [Биология.-, 1999. 394], тоща как по Гранту их всего 750 тыс.; хордовых, по фанту, 43 тыс. видов, из них М.:екопитающих 42 тыс., тогда как справочнике [Биология..., 1999] на с.692 сказано, что хордовых около 40 тыс. видов, из которых позвоночных около 38 тыс., на с. 488 говорится, что позвоночные насчитывают 40-45 тыс. видов. Вся эта разноголосица, однако, вряд ли может сказаться на наших выводах, поскольку нас интересуют не абсолютные числа видов, их относительные значения.

[51)] «НООСФЕРА (от греч. nôos разум sphaira шар), новое состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится главным, определяющим фактором ее развития* [Биология..., 1999. С.410].

[52)] «Таким образом, организмы имеют тенденцию утрачивать ненужные гены ферменты. Это явление играет огромную роль эволюции, особенно эволюции микробов. На утрату функций обратил большое внимание Львов [Lwoff, 1944]" [Брода, 1978. С. 62]. «Сравнивая способность синтезу различных органических

веществ из неорганических различных систематических группах бактерий, простейших грибов, Львов обнаружил, что примитивных форм она гораздо сильней развита по сравнению эволюционно более продвинутыми формами» [Зотин, Зотин, 1999. С.42].

[53î] Большое значение эволюционному росту разнообразия придает, следуя СВ. Мейену, Ю.В.Чайковский (см. разд. 5.2.2). Роль разнообразия феномене жизни подчеркивает Н. Н. Воронцов; •Постепенно не только натуралисты, но ученые других специальностей, широкие массы людей начинают понимать, что удивительное разнообразие форм жизни это... важнейший механизм обеспечения устойчивости.« всей биосферы, состоящей из множества биогеоценозов, иными словами механизм обеспечения стабильности жизни на Земле· [Воронцов, 1999- 611). Вот только жизнь на Земле, как всякая эволюционирующая система, «озабочена» не только не столько обеспечением своей стабильности, сколько дальнейшей эволюцией (см. разд. 4.3-5).

[54) 1] Экономить ресурсы эволюцию вынуждает вариационный принцип минимакса см. разд.4.3.3· [55)] "Основным принципом возникновения эволюции генов, белков, РНК их систем т. является *блочность комбинирования снизу доверху.* Семейства белков формировали» путем комбинирования первичных пептидов эпоху первичных прокариот. Далее эволюция шла посредство комбинирования повторов, вторичных структур, доменов, интронов-экзонов, тандемяых ген

С одной стороны, блочность эволюции ограничивает разнообразие вновь возникающих форм (канализация эволюции), другой облегчает ускоряет ее, поскольку эволюция *не нуждается тотальном переборе всех возможных сочетаний. Эволюционирует то, что уже есть» [Налимов, 2001. С. 77].

Склонные редукционизму авторы делают из блочности эволюции вывод возможности объяснения биологических явлений на физико-химическом уровне. Такова, примеру, позиция А. Лима-де-Фариа: "На биологическом уровне не возникает ничего существенно нового. Каждый уровень вносит новшества только

путем комбинирования прежних компонентов, но не создает ничего корне нового; новыми являются только комбинации· [Лима-де-Фариа, 1991. С. 367].

Наша точка зрения изложена разд. 4.2.2: социальные органические явления не могут быть описаны как физические (физико-химические). Свойства социальных органических структур не сводятся свойствам блоков, из которых они сложены. Целое не есть сумма частей.

4.3.3. Минимаксимизация производства энтропии

Сам по себе рост энтропии не требует возникновения все новых структурных этажей, он мог бы протекать просто перекачиванием взаимодействий одного этажа на другой. Однако реально происходит другое: материя извлекает из себя по части роста энтропии все новые резервы, что приводит эволюционному наращиванию сложности, сопровождаемому ускорением эволюции (см. разд. 4.9). Все происходит так, как если бы помимо закона возрастания энтропии действовал еще принцип максимально быстрого возрастания энтропии [5б)].

Установлено, однако, что околоравновесной области действует принцип *минимально* быстрого роста энтропии (см. разд. П.6.2). Согласовывая эти два принципа, приходим идее принципа минимакса (максимина), который, надо сказать, хорошо известен математикам [57]). Задача состоит том, чтобы приспособить его эволюции.

Будем отталкиваться от живых организмов, включая людей, которым постоянно приходится решать на практике минимаксные задачи. одной стороны, они стараются распространяться пошире, потреблять побольше т.д. другой

фрагментов геномов, плазмид, МДГ (мобильных диспергированных генов. *С. Х.)* других автономных структур. Иначе говоря, блоками обычно служили функционирующие компоненты, фрагменты уже имеющихся макромолекул их систем. Принцип самоорганизации белков РНК отражает этапы формирования блочных субструктур (выделено авторами. С.Х)· [Ратнср др., 1985- С. 245]. «По-видимому, эволюция использует технологический прием сборки готовых блоков» [Красилов, 1984: СП]. «Новое почти всегда создается комбинированием прежних

блоков; новые единицы комбинирования появляются очень редко» [Чайковский, 2003. С. 283].

Г. Циглер (см. разд. П.6.1.4) ошибочно считает принцип максимального производства энтропии справедливым околоравновесной области (см. следующий абзац основном тексте). А.Хилл (Hill, 1990] выдвигает «общий термодинамический принцип·, соответствии которым реальные системы переходят состояния со все большим производством энтропии (см. разд.Л.6.1.4).

Минимакс (максимин) это смешанный экстремум вида

$$\sup_{y\in Y}\inf_{x\in X}F(x,y),\quad \max_{x\in X}\inf_{y\in Y}F(x,y),\quad \min_{y\in Y}\max_{x\in X}F(x,y),\quad \max_{y\in Y}\min_{x\in X}F(x,y) \qquad (C.4.1)$$

[Математический..., 1988. 334-335, 368).

103

стороны, они же стремятся потратить оказавшиеся их распоряжении ресурсы как можно более экономно [58)] Львы волки действуют на охоте так, чтобы загнать дичи побольше минимальной затратой сил [59).] Шмель увеличивает интенсивность пищедобывательной деятельности, когда пищевые ресурсы цветков велики, уменьшает, когда они малы, принимая расчет не только энергию, но время, уходящее на добычу пищи [Heinrich, 1979]. Максимизируя свой суммарный доход выдумывая себе все новые радости жизни, человек минимизирует расходы на каждую из них; т.д. Материальные системы максимально интенсифицируют метаболизмы, одновременно минимизируя потери.

В теории поведения животных различные затраты объединяют виде *функции затрат* [Мак-Фарленд, 1988. С. 401]. экономике эквивалентную (но противоположную) функцию называют *функцией полезности.* Может возникнуть, поэтому, соблазн сформулировать искомый принцип минимакса так *максимизация функции полезности при одновременной минимизации функции затрат.* Однако нашем случае разделить на затратную полезную следует не *функции* (функция нас одна скорость роста энтропии), все же, скорее, *группы переменных.* Вот только что такое здесь максимизируемый *приход* минимизируемый *расход!*

Оттолкнемся от идеи А. Н. Северцова [Северцов, 1925; Sewertzov, 1931], согласно которой прогрессивные (ароморфные) усовершенствования отличаются от

непрогрессивных тем, что они открывают дорогу последующим усовершенствованиям [60)]. Задним числом эта идея, как это часто бывает масштабными

[58)] «...общий уровень энергетического обмена животных определяется степенью соответствия фенотипических особенностей животных их генотип ическим особенностям. Каждому генотипу соответствует оптимальный фенотип: основе развития животных лежит принцип, который может быть назван *принципом оптимального фенотипа* (выделено С. Шварцем. *С.Х.)* [Шварц, 1968. 21], «У птиц М.:екопитающих эволюция идет сторону увеличения продолжительности жизни, падения плодовитости, совершенствования органов чувств, повышения экономичности метаболизма· [Галл, 1983. 2б1]. «Более прогрессивными оказываются живые существа наиболее повышенной энергией жизнедеятельности, при которой минимизируется трата энергии на единицу собственной биомассы· [Югай, 1985. С. 195].

[59)] «В современной экологии существует достаточно хорошо обоснованная (в том числе математическими моделями) концепция *оптимального питания хищника.* Согласно ей, консумент (потребитель органического вещества. -*С.Х.)* стремится выбирать пищевые объекты таким образом, чтобы разность между *энергосодержанием пищи* суммарными *энергозатратами на ее добывание* оказывалась максимальной. Для каждого конкретного хищника существует определенный *размерный оптимум жертв,* наибольшей частотой поедаемых им (лев питается основном антилопами, хотя составе его добычи могут оказаться буйвол, кролик), свою очередь, жертвы имеется целый ряд эволюционных стратегий, защищающих ее популяции от выедания (увеличение скорости размножения, приобретение критической (защитной. *С.Х.)* окраски или ядовитости т.д.); экспериментально показано, что одной из стратегий является уход за пределы размерного оптимума (выделено К. Ю. Еськовым. С.Х.)· [Еськов, 2000. С. 129].

[50)] Идея Северцова была активно освоена Дж. Хаксли [Huxley, 1942,1954], Б. Реншем [Rensch, 1947]» Дж. Сиипсоном [Simpson, 1949] др. разных авторов она звучит немного по-разному. По Северцову, ароморфные приспособления это

коренные усовершенствования морфофизиолотической организации, «дающие возможность идти эволюции беспрепятственно далее· [Северцов, 1967. С85J« Согласно Хаксли, прогрессивные изменения не ограничивают будущих возможностей [Huxley, 1942]. Ренш считает важнейшей особенностью анагенеза, т.е. прогрессивной эволюции, •усовершенствование, открывающее путь для дальнейших усовершенствований· [Rensch, I960. P. 289; Цит. по: Назаров, 1991. С. 180]. Н.Н.Иорданский говорит *ключевых ароморфозах,* которые «изменяют взаимодействия разных систем организма" снимают «прежде существовавшие эволюционные запреты ограничения (подобно механизму вентиляции легких рептилий)·, открывая тем самым «путь для новых эволюционных преобразований на пути морфофизиологического прогресса· [1988. 58].

104

прозрениями, представляется очевидной, ибо только новации, обеспечивающие такую преемственность, могут находиться на острие вектора прогрессивной эволюции, регрессивные же новации потому регрессивны, что не обеспечивают последующие усовершенствования, быстро прерываясь. Расходование энергии имеет прогрессивное эволюционное значение, когда создает предпосылки для нового расходования энергии. Деньги должны делать деньги. Так всегда везде.

Приходим следующей формулировке принципа минимакса; ходе эволюции максимизируется скорость роста энтропии, ведущего последующему росту энтропии, минимизируется скорость роста энтропии, не ведущего последующему росту энтропии. «Полезными» оказываются переменные, связанные последующим ростом энтропии, «затратными» не связанные ним, вот только переменных можно говорить далеко не всегда.

Для данного вариационного принципа тип лежащего его основании экстремума максимум или минимум должен оставаться одним тем же во всей области действия этого принципа. Это общее правило сохраняет свою силу применительно принципу минимакса, который совмещает оба типа экстремума. Просто вблизи равновесия один из этих двух экстремумов (максимизирование

производства энтропии для процессов, ведущих дальнейшем) росту энтропии) выпадает из-за специфической природы околоравновесньи систем, не «нацеленных» на рост энтропии по достижении ими равновесного состояния. Переход равновесное состояние эволюционном плане вполне бесплоден, после прихода системы равновесие ничего не следует, происходящие ходе релаксации транспортные процессы диффузии, теплопроводности пр. не участвуют ни каких «усовершенствованиях». Поэтому скорость роста энтропии, связанного релаксацией системы, *минимизируется.*

Реальная эволюция не имеет ничего общего этой ситуацией. Эволюционирующие системы своей массе *уходят* от равновесного состояния (см. разд. 3.3.8 4.3.5) максимально возможной скоростью роста энтропии, минимизируя при этом процессы, не связанные дальнейшим ростом энтропии [6|)].

Принцип Ле-Шателье (см. разд. 4.3.5) также может быть осмыслен как следствие (частный случай) принципа минимакса: случайное воздействие на данную систему подавляющем большинстве случаев носит непрогрессивный характер, т. е. не ведет будущем росту энтропии, почему она (система) гасит

В монографии [Хайтун, 1996 а], не созрев до принципа минимакса, автор распространил за пределы околоравновесной области принцип *минимального* производства энтропии, наблюдаемое ускорение эволюции объяснил следующим образом: «Эволюция оказывается-, внутренне противоречивым процессом. одной стороны, имеет место тенденция повсеместному все ускоряющемуся росту энтропии, связанному со все большим потреблением энергии. другой стороны, этот все ускоряющийся роет энтропии оказывается самым медленным из возможных». Всевозрастающее потребление через его минимизацию на каждый текущий момент времени такова Диалектика эволюции· [Там же, 347-348].

Автор этих строк образца 2005 г. дружески пеняет автору образца 1996 г. за такого рода дурную диалектику, которой многие из нас прибегают, когда не додумываются до чего-то стоящего.

Если бы был справедлив принцип минимального производства энтропии, то это была бы одна фидаментальная сущность, факт ускорения эволюции пришлось

бы взять качестве другой фундаментальной сущности. Если же ми кладем основание принцип минимакса, то ускорение эвлюции оказывается естественным следствием этого принципа (см. разд. 4.9). Отказавшись от принципа минимального производства энтропии пользу принципа минимакса, мы сократили число фундаментальных сущностей, как того требует принцип экономии сущностей, мотором. шла речь во введении.

105

это воздействие Но изредка (внешнее или внутреннее) воздействие изменяет ее прогрессивную сторону, обещая будущем более интенсивное производство энтропии, такое изменение имеет уже гораздо больше шансов на выживание вопреки принципу Ле Шателье.

Действующий околоравновесной области, области существенно необратимых процессов, включая эволюционные, принцип максимальной энтропии (см. разд. П.1.4 П.6.1.5), таким образом, раздваивается из-за появления здесь прошлого будущего в принцип минимаксимального производства энтропии. Если вы области эволюционных процессом не было такого раздвоения действовал просто принцип максимального производства энтропии (производство энтропии максимально каждый текущий момент времени), не увязывающий настоящее будущим, то, примеру эволюции было бы «выгодно» взорвать сегодня руками «плохих ребят» все на земном шаре, тем более что имеющиеся запасы ядерного оружия позволяют это сделать Обеспечив максимальное производство энтропии настоящем, это, однако, затормозило бы производство энтропии будущем, что запрещено «раздвоенным» принципом минимакса. Как закон возрастания энтропии, принцип мииимаксимального (максимнинимаксного) производства энтропии относится *полной* энтропии, т.е. справедлив применительно материальным системам любой природы, регулируя процессы необратимого превращения друг друга взаимодействий любой природы электромагнитных« гравитационных, тепловые химических, биологических, «социальных· пр. Другое дело, что когда мы выходим за пределы физических систем взаимодействий, понятие энтропии, как говорилось

гл. 2, лучше не использовать из-за ограниченности физического количественного описаний.

Теория не позволяет ни вычислять значения энтропии для реальных маиериальных систем, ни находить выражения, описывающие необратимое превращения друг друга разных форм энергии (см. гл. н прил.4). Тем не менее об эволюционном принципе мниимакса *качественном* смысле можно говорить всегда, используя даля этого качественные формулировки. Например, такую, не использующцую понятие энтропии, любом макроскопическом фрагменте наблюдаемого мира максимизируется скорость процессов превращения друг друга радныж форм взаимодействий, ведущих последующей интенсификаций таких процессов, минимизируется скорость процессов правращения друг друга разных форм взаимодействий, не ведущих дальнейшей интенсификации таких процессов. Короче, максимально интенсивны метаболизмы, обеспечивающие будущие метаболизмы, минимально интенсивны метаболизмы. не ведущие последующим метаболизмам.

Принцип минимакса как вариационный эволюционный принцип выбран нами из большого числа обсуждаемыя литературе вариационных принципов (см. прил. 6) как наиболее адекватный эволюционной проблематике.

СКЛАДЫВАЕТСЯ впечатление, что на последовательных стадиях эволиции реальные системы все лучше «чувствуют» направление вектора эволюции, все точнее направляя по нему превращения взаимодействий. Эволюцнонно более продвинутые системы отличаются от менее придвинутых тем, что возникающие них новации большим успехом обеспечивают возникновение будущем новых новаций.

Рост энтропии, инициирующий последующий рост энтропии, можно считатб собственно *прогрессивным,* ИЛи эволюционным. ЕСЛИ же рост энтропии

этим ростом заканчивается, как это происходит том же случае прихода системы равновесное состояние то он (рост энтропии) не носит прогрессивного характера. Оценки прогрессивности данной новации, таким образом, оказываются завязанными на будущее [62)]. Прогрессивными, т.е. находящимися на острие вектора

эволюции, являются новации (самосборки) порождающие возможно большее число других новаций (самосборок) возможно более продолжительном будущем, новации же, обрывающиеся вскоре после их появления не имеющие, таким образом, будущего, нельзя считать прогрессивными.

Увязка настоящего будущим производится эволюционирующими системами посредством эволюционных *мутовок* (см. разд. 4.6.1), из ветвей которых будущее прорываются самые «прогрессивные, т, е. обеспечивающие наиболее интенсивные метаболизмы на возможно более отдаленное будущее. «Не зная» наперед, каком именно направлении пролегает путь эволюции, наблюдаемый мир эволюционирует вслепую, как бы обстукивая дорогу впереди себя разных направлениях [63)] Вот почему, собственно, развитие идет фрактальными мутовками эволюционирующая система нарабатывает целую гроздь вариантов развития, из которых большинство заканчивается тупиками лишь один-два ведуг эволюционное завтра. Верифицируя опытным путем разные варианты развития, природа останавливается итоге на наиболее минимаксных (прогрессивных) из них.

Но эволюционирующие структуры обеспечивают себе будущее, не только пассивно перебирая варианты развития, но все более активно «подгибая» под себя окружающую среду. Одноклеточные не умеют должным образом регулировать свое развитие данной экосистеме, следствием чего является, примеру; «цветение» водоемов, когда быстрое размножение одноклеточных водорослей быстро приводит исчерпанию ее ресурсов, так что неосторожно разросшаяся популяция вымирает [Еськов, 2000. С.110]. Многоклеточные «работают» со средой гораздо более умело, не только находясь ней надежном равновесии, но приспосабливая ее под себя ходе своего развития.

Заметим, что исследователи уже давно нащупали эволюции связь настоящего будущим, только, как это часто бывает науке, сформулировали эту идею не совсем адекватно (размыто) форме концепции финализма телеологического толка: всякое развитие полагается здесь имеющим цель или «задачу» [64)]

[62)]"...один ижнып результат эволюции можно видсть возрастающей интенсификации автопойетической (построенной на существенно открытых

системах; см. разд. 5.5. С.*Х.)* жизни настоящем посредством включения опыта прошлого предвидения [anticipations] будущего" (Jantsch, 1980. P. 16). "Другая сторона прогресса заключается сокращении непредвиденного путем развития способности предвидеть надвигающиеся события ориентироваться окружающем. Для низших организмов любое изменение непредвиденное, последствия катастрофичны, сохранение жизни требует массовых жертв. Чем выше эволюция, тем меньше вероятности гибели" (Красилов, 1986. С. 88). "В противречивых взаимодействиях эвюлюции организмов эволюции биосферы вырабатывались наиболее аффективные мехнизмы эволюции живого... Тем самым биосфера создает условия, которые дальнейшем определяют основные направления ее развития" [lКолччинский, 1990. С. 24].

[63)] "Чтобы умножить контакты, необходимые для своих пробных нащупываний, чтобы накопить полиморфное разнообразие своих богатств, жизнь может продвигаться вперед лишь большими множествами" [Тейяр де Шарден, 1987. С. 155].

[64)] Идея опережающего целеполагания, "метафора "детерминации будущим"· (Назаретян, 1991 С. 52-53) из того же ряда.

которая неизвестно кем поставлена (у некоторых авторов Творцом) (Дриш [65)]), 1915; Driesch, 1921, 1933; Wenzl, 1951, 1954; Haas, 1956, 1964; Sinnot, 1961; Selvaggi, 1964; Назаров, 1984] в качестве которой, например, может выступать Человек [Тейяр де Шарден, 1987]. Если не принимать во внимание телеологическую обертку финализма, то его начинка, на наш взгляд, весьма здрава [66)] связана эволюционным принципом минимакса.

Разница "только" том, что финалисты говорят существовании эволюции определенной *цели,* скажем, появление человека как «вершины» эволюции, тогда как нашей эволюционной концепции цель эволюции отсутствует, налицо лишь ее *направление,* которое тому же достаточно размыто из-за фрактальности (мутовочности) эволюции, человек является всего лишь промежуточным результатом развития одной из ветвей эволюционной мутовки разумных существ

(см. гл.8). Будущее эволюции, полагаем мы, непредсказуемо (см. разд. 4.6.4), настоящее связано ним только самом общем плане текущие прогрессивные изменения во все большей степени обеспечивают возникновение прогрессивных изменений будущем, не предписывая им, какими им быть, лишь бы они вели дальнейшей интенсификации метаболизмов.

Как говорилось разд. 4.3.1, эволюция наблюдаемого мира сторону интенсификации метаболизмов не следует из закона возрастания энтропии. Даже из принципа минимакса отнюдь не следует, что интенсификация метаболизмов должна наблюдаться каждом макроскопическом фрагменте Вселенной каждый момент времени. Этот принцип требует только, чтобы метаболизмы каждом таком фрагменте были максимально интенсивны, не предписывая им, однако, какими им быть реально. Если потенции данного фрагмента развитию исчерпаны, интенсивность метаболизмов нем может снижаться во времени. Более того, именно так происходит на регрессивной стадии развития конечных структур из-за из смертности (см. разд. 4.4.4). Бесконечны лишь эволюционные ресурсы всей бесконечной Вселенной, которая эволюционирует однонаправленно сторону интенсификации метаболизмов (см. разд. 6.10). Чем больше размеры данного фрагмента Вселенной, тем больше его потенций развитию тем дольше, стало быть, будет протекать его прогрессивное развитие (эволюция) сторону интенсификации метаболизмов, за которым, однако, непременно последует регрессивный спад.

Поскольку эволюция происходит необратимым превращением друг друга разных форм взаимодействий, постольку она протекает тем быстрее, чем разнообразнее формы участвующих взаимодействий. Можно указать три ситуации, способствующие локальному ускорению эволюции. Во-первых, это имеет место там, где *эволюция зашла дальше* (см. разд. 4.9). Во-вторых, процессы превращения взаимодействий происходят быстрее на *пространственных гра-*

[65] Судя по всему, Г.Дриш понимал целенаправленность эволюции как далее неразлагаемую фундаментальную сущность: «Я сам 1893 году- пришел ясному сознанию существования жизненных явлениях целесообразного начала, как нерасчлененией особенности" [Дриш, 1915. С. 183].

[66)] Приведем пример нефиналистской формулировки: "В синергетике возникает целый ряд парадоксальных представлений... представленность прошлого будущего настоящем; „момент 'теперь' удерживает себе все предыдущие все последующие ступени развития" (Э. Гуссерль)» [Князева, 2004. 58].

108

диентах взаимодействий [67)] Это имеет место, частности, на *границах систем* - сред, материков, т.д., где сталкиваются разные формы взаимодействий. Жизнь более всего распространена на границе двух сред (суши атмосферы или моря атмосферы), зародилась на границе трех сред (на мелководье прибрежных отмелей). Наконец, в-третьих, эволюция идет быстрее *на временных градиентах взаимодействий,* т. е. когда взаимодействия переменны во времени. Это имеет место, частности, когда происходит кратковременное стрессовое воздействие на эволюционирующую систему (не слишком большой) катастрофы внутреннего или внешнего происхождения (см. разд. 4.7.1).

4.3.4. Минимаксимизация энергообмена

Процессы превращения взаимодействий реальных системах проявляются как процессы потребления ими энергии вещества. Ни энергия, ни вещество при этом никуда не деваются, происходит лишь превращение одних их форм другие. Принцип минимакса допускает, поэтому следующую формулировку: ходе эволюции максимизируется потребление энергии вещества, ведущее последующей интенсификации их потребления, минимизируется потребление энергии вещества, не ведущее дальнейшему их потреблению [68)].

4.3.4.1. Потребление вещества энергии

Правы ли авторы, противопоставляющие потребление энергии потреблению вещества? [69)] Как отличить общем случае одно от другого, если потребление вещества оборачивается потреблением энергии (из-за эквивалентности паттернов вещества энергии [70)], потребляемая энергия зачастую связана вещественным носителем [71)]?

Смысл потребления вещества понятен при этом система забирает из среды готовые вещественные «блоки» определенные химические элементы соединения

вплоть до биополимеров (нуклеотидов аминокислот), тем чтобы использовать их при реставрации собственных старых структур или при строительстве новых (на стадии роста системы). Энергия же при ее потреблении данной системой протекает через нее практически бесследно, хотя с превращением одной формы другую. Этим потребление энергии отличается от потребления вещества.

[67)] Это общая формулировка. Формулировка частная: процессы превращения *энергии* тем интенсивнее, чем больше пространственные градиенты, на которых они происходят.

[68)]«Потребность энергии это главная „забота" биосферы целом отдельных ее составляющих (популяций, организмов). Скорость эволюции ведущих сообществ биосфере масса продуцируемого ею вещества определяются первую очередь способностью живого „захватить" из своего окружения энергию... На втором месте эволюции биосферы стоит борьба за вещество, т.е. за источники пытания дыхание развивающихся организмов"·[Резанов, 2003. С. 183].

[69)] "Непрерывно протекающий обмен веществ живых организмах различные перемещения животных, включая их миграции, выполняют природе цикличную функцию переноса веществ, обратную энергетическому градиенту» [Аллеи, Нельсон, 1991. С. 25].

70) разд. 4.2.3. говорилось об эквивалентности материальных паттернов паттернам взаимодействий, в гл. — том, что энергия является мерой количества взаимодействий.

71) Но не всегда, поскольку энергия может иметь качестве носителя поле. Такова, например потребляемая растениями электромагнитная энергия солнечного излучения (напомним что материя -это вещество плюс поле).

Более тонкое различие можно провести по степени специфичности формы поглощаемой/выделяемой материи. Если форма материи специфична для данного процесса, мы говорим, что происходит потребление вещества, если не специфична что происходит потребление энергии. Нам не важно, чту именно мы сжигаем печи, согревая комнату, зато существенно, чту мы едим пьем (органику, но не железо не

кварц). первом случае мы потребляем энергию (тепло), во втором вещество. Хотя то, другое относительно мы не станем сжигать ассигнации, с едой потребляем, как говорят, "калории", т.е. энергию.

4.3.4.2. Энергетические критерии интенсивности метаболитов

«Энергетическое» направление теории эволюции развивается русле воззрений В. Оствальда [Ostwald, 1902; Оствальд, 1914], Э. Маха [Mach, 1872; Max, 1909 a] их последователей Г. Осборна [Osborn, 1918], А. А. Богданова [1925-1927] многих других. Сегодня энергетистам ставят вину ошибочные выступления против атомизма теплоты как беспорядочного движения молекул, однако основа энергетизма была, на мой взгляд, вполне здоровая.

Справедливо объявив войну широко распространенным сегодня (см. гл. 1) механистическим представлениям, согласно которым все процессы природе сводятся движению, энергетисты утверждают, что природе постоянно происходят превращения вещей [72)], которые они описывают как превращения (видоизменения) энергии [73)], отражающие добавим от себя превращения взаимодействий (материи), поскольку энергия это мера количества взаимодействий (см. гл. 1).

Энергетисты были склонны рассматривать через призму процессов превращения энергии социальное развитие [74)], чем мы не видим ничего особенно дурного, уточняя, однако, что общем случае корректнее говорить об интенсификации ходе социальной эволюции процессов превращения *взаимодействий* (социальных метаболизмов), которые далеко не всегда сводятся процессам превращения *анергии.* Как это часто бывает первопроходцами, верно ухватив суть эволюции, энергетисты сформулировали ее недостаточно четко.

[72)] "Когда», вещь изменяется качественно, мы должны представлять себе, что одна вещь исчезает, другая возникает" [Mach, 1872; Рус. пер. С. 32],

[73)] "Принципы термодинамики были новыми законами, закладывающими фундамент новой науки, не сводимой традиционной физике. Качественное многообразие энергии присущую ей тенденцию диссипации (т.е. превращениям другие формы. *СХ..)* приходилось принимать как новые аксиомы. Таким был аргумент, выдвигаемый "энергетистамн" противовес «атомистам" упорно не

желавшим отказаться от выполнения программы, которой они усматривали высшую миссию физики сведение сложностн явлений природы простоте поведения элементарных структурных единиц, выражаемого законами движения" (Пригожин, Сгенгерс, 1986. С. 175].

[74)] «Наиболее продуктивную попытку усовершенствования концепции (речь идет об эволюционной концепции Г.Спенсера [1897], которой мы коснемся разд.4-3.5 5.2.1. *С.Х)* предпринял Оствальд, заменивший сугубо механистическую трактовку эволюции апелляцией энергетическим законам... Место спексеровских притяжений отталкиваний заняла борьба за свободную энергию, возрастание энергии, используемой для сохранения (путем превращения свободной энергии связанную), было представлено как мотив прогрессивного развития... результате.» важные соображения по поводу „социальной энергетики вылились требование свести весь прогресс техники, политической организации, права науки"к формуле утилизации свободной энергии [Оствальд 1914. С. 20, 21]" [Назаретян. 1991. 44].

110

А. Н. Северцов [Северцов, 1925; Sewertzov, 1931], назвав прогрессивную органическую эволюцию морфофизиологическим прогрессом, или ароморфозом [75)], выделил качестве его главного критерия повышение общей энергии (интенсификацию) жизнедеятельности. сожалению, формулировки Северцова также несколько неопределенны (размыты) [76)]. Достаточно неопределенны формулировки многих его последователей. Дж. Хаксли [Huxley, 1942] говорит об общем повышении жизнедеятельности, К.М.Завадский [1967. С. 134] И.И.Шмальгаузен [1972. С. 5] о росте активности организмов, В. М. Грант [Grant, 1977; Рус. пер. С. 332] о «повышении энергетического уровня жизненных процессов, т. е. возрастании скорости метаболических процессов«, Н. Н. Иорданский [1988. С. 48] -об интенсификации функций, Э. И. Колчинский [1990] о повышении энергетической эффективности живого вещества, Ю. В. Чайковский [1990] о совершенствовании биохимических механизмов энергетики, Е. П. Царёв [1992. С.105] -о росте скоростей физико-химических реакций. Что такое «повышение жизнедеятельности", "энергетический уровень жизнедеятельности» пр., остается нерасшифрованным.

Постепенно, тем не менее, формулировки уточняются, картина энергетического прогресса органического мира конкретизируется. Достаточно подробно на сегодняшний день изучены освещаются многочисленных обзорах, монографиях учебниках [77] энергетические метаболизмы органической клетки - брожение, фотосинтез, дыхание фотодыхание [78] в их отношении эволюции органического мира. Общим местом уже становится, например, что органический мир ходе эволюции перешел от менее интенсивных метаболизмов (брожение) более интенсивным (фотосинтез дыхание) соответственно макроэргическим биохимическим соединениям [79], играющим центральную роль ра-

[75] «АРОМОРФ03" (от грсч. airo поднимаю môrphôsis образец, форма), эволюционное преобразование строения функций организмов, имеющее общее значение для организма целом ведущее морфофизиодогическому прогрессу. Концепция ароморфоза была разработана А. Н.Северцовым (1925), который под ароморфозом понимал сам морфофнзиологический прогресс как направление эволюции, обозначаемое иногда термином «арогенсз· [Биология«, 1999. 37],

[76] «Морфофизиологический прогресс, или ароморфоз, характеризуется осложнением дифференцировкой организации животных осложнением, дифференцировкой интенсификацией функций их активных органов» [Северцов, 1967. С. 137]. «Сам Северцов ме дал точного определения термина "энергия жизнедеятельности", но из приведенных им примерок ароморфных преобразований (превращение трубчатого сердца двухкамерное, мешковидной печени трубчатую сложную железу, увеличение дыхательной поверхности, усовершенствование теплообмена, усиление окислительных процессов т.д.), ясно, что автор обращал внимание на два момента: 1) „все эти изменения вызывали, само собой разумеется, резкое повышение обмена веществ" [Северцов. 1934. С.121]; 2) они усиливали двигательную активность животных (Там же. С. 76]; [Колчинский, 1991; С.157-158],

[77] [Эрлюс Холм, 1966: Брода, 1978; Шопф, 1981; Одум, 1986; Чайковский, 1990: Грант, 1991: Еськов, 2000].

[78] «ФОТОДЫХАННЕ, световое дыхание. Совокупность процессов, происходящих растительных клетках под действием света, результате которых

поглощается кислород выделяется CO_2... некоторых растений фотодыхание вдет весьма интенсивно... ряда тропических растений фотодыхание вообще не наблюдается" [Биология... 1999, С. 679-680]. По сути дспа, фотодыхание это растительный аналог дыхания животных: оба они противоположны фотосинтезу, ходе которого выделяется кислород поглощается углекислый газ CO_2.

[79)] «МАКРОЭРГИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, высокоэнергетические соединения, природные соединения, содержащие богатые энергией, или макроэргичекие, связи: присуствуют во всех живых клетках, участвуют накоплении превращении энергии. макроэргнчеекпм соединениям относят главным образом АТФ вещества, способные образовывать АТФ ферментативных реакциях

111

боте клеточных органелл, ответственных за снабжение клетки энергией, прежде всего митохондрий (дыхание) хлоропластов хроматофор (фотосинтез). Не менее детально изучается эволюционная роль энергетических метаболизмов на уровне многоклеточных организмов [80)] Рефреном проходит через работы мысль том, что результатом морфофизиологического прогресса является интенсификация энергетических метаболизмов особи. «Организм самоуправляемая система по переработке огромных количеств энергии" [Шмальгаузен, 1972. С, 23}. «биологический прогресс высших животных, основанный преимущественно на повышении морфологической организации, имеет следствием резкое повышение скорости трансформации вещества энергии" [Шварц, 1973. С. 223]» «Организмы, имеющие благоприятные условия для своего развития, будут, каждый как автономная часть однородной живой материи, независимо от другого, стремиться достигнуть maximum проявления своей анергии, поскольку это дозволяют внешние обстоятельства« [Вернадский, 1978. С. 92]. "В процессе макроэволюции происходило усиление энергетического обмена. Это не единственное, но, по нашему мнению,, главное содержание прогрессивной эволюции, во многом определяющее все остальные направления эволюционного прогресса и, частности, увеличение организованности живых организмов процессе прогрессивной эволюции...

увеличение сложности строения функционирования животных происходит на базе повышения энергетического обмена" [Зотин» Зотин, 1999. С.186).

Конкретизация этого тезиса происходит по двум направлениям. Первое связано идеей Э. Бауэра [1935], следуй которой для органических видов разной эволюционной продвинугости сравнивают значения *константмы Рубнера,* определяющей характерное для данного вида суммарное за жизнь потребление животным кислорода [81)]. Бауэр «показал, хотя на небольшом числе измерений... что процессе эволюции происходило резкое возрастание константы Рубнера" [Зотин, Зотин, 1999. С. 186]. «Предположение Э. С. Бауэра [1935] том, что по величине константы Рубнера можно судить положении данной группы животных на шкале прогрессивной эволюции, оправдывается отношении раз-

переноса преимущественно фосфатных групп" [Биология... 1999. С.357]. «В пересчете на массу окислительно-восстановительные системы содержат больше энергии, чем высокоэнергетически соединения... Вместе тем высокоянергетическне соединения, временно образующиеся при использовании субстратов для сбраживания или дыхания, аффективны благодаря большому числу оборотеов. Они более пригодны для быстрой мобилизации энергии для специфических нужд. Их можно рассматривать как агенты переноса энергии" ("энергетическая валюта")· (Брода, 1978. С. 71-72].

"АДЕНОЗИНТРИФОСФАТ, АТФ, нуклеитид, содержащий аденин, рибозу три остатка фосфорной кислоты, универсальный переносчик основной аккумулятор химической энергии живых клетках, выделяющейся при переносе электронов дыхательной цепи после окислительного расщеплеиния органческих веществ... АТФ основное связующее явно между процессами, протекающими запа· свинем янергии, процессами, сопровождающимися выделением накоплением энергии· (Биология, 1999. С. 11], АТФ (аденозинТРИфосфат) расходует анергию реакциях гидролиза, освобождаясь от одной фосфорной группы превращаясь АДФ ("аденозинДИфосфят). АДФ приобретает энергию реакциях фосфорилирования, присоединяя фосфатную группу превращаясь АТФ.

[90] *[Бауэр, 1935;* Калатухов, 1946; 1985; Винберг, 1990, 1956; Ивлев 1999; Hemmlngaen, 1960; Инков, 1965, 1972; Дольник, 19668, 1968; Zar, 1968; Большаков, 1972; Шварц, 1973. 1980; Зотин, Коноплёв, 1976, Зотин, Криволуцкий, l982; Будыко, 1984; Шилов, 1989; Хочачка, Сомеро, 1988; Колчинсяхий, 1990; Овернмюк, 1992; Зотин др., 1998; Зотин, Зотин. 1999)],

[91] Физиолог М. Рубнер, сравнивавший собаку, корову, лошадь человека (Поршнев, 1974 С. 264-265], впервые показал, что потребление янергии на протяжении жизни М.:екопитающих разных видов приблизительно одинаково» [Зотин, Зотин, 1999, С. 77-78],

ных отрядов класса... Константе Рубнера для отрада сумчатых неполнозубых, примитивность которых не вызывает сомнений, соответственно 5,3 1,5 раза меньше чем для отряда хоботных. отряде приматов вообще среди М.:екопитающих выделяется семейство Homlnldae [82], константа Рубнера для единственного представителя которого *Homo sapitns* 2-4 раза превышает величину, полученную для хоботных в 3-10 раз для остальных приматов" [Там же. С. 188].

Во втором направлении понятие энергообмена животных расщепляется не *понятия стандартного обмена* (измеряемого по скорости потребления кислорода состоянии покоя при 20^0 у пойкнлотермных животных [83] в термонейтральной зоне у гомойотермных [84] макс*имальнога обмена* (потребление кислорода животным максимально интенсивном режиме) [85], Выяснилось, однако, что «максимальный обмен животных прямо пропорционален величине стандартного обмена [Шмидт-Ниельсен, 1987] превышает последний всех животных... 9,6 раза" (Зотин, Зотин, 1999. С. 2541. Практически оказалось удобнее использовать стандартный обмен.

«При сопоставлении стандартного обмена разных видов нельзя сравнивать животных, имеющих разную массу, так как... интенсивность потребления кислорода уменьшается по мере увеличения массы животного... более крупных животных интенсивность дыхания всегда ниже, чем мелких, даже если эти животные относятся одному семейству или классу" (Там же. 32]. Поэтому, следуя В, Ивлеву (19S9], стандартный обмен относят единице массы животного, характеризуя его

коэффициентом а, который возникает аллометрических соотношениях [86]) при определении которого участвует характерный для данного таксона коэффициент [87]. Как установил В. Дольник {1968], «коэффициент заметно возрастает по мере увеличения сложности организации животных от простейших [88] до М.:екопитающих птиц» (Зотин, Зотин, 1999. С. 32). Зотины подтвердили этот вывод на существенно более обширном материале [Там же, С. 168-171].

Относясь целом положительно использованию коэффициента в качестве критерия органического прогресса, мы не разделяем вместе тем энтузиазма

[82]•ГОМИНИДЫ (Hominidac), самое высокоорганизованное семейство человекообразных обезьян. Включает современного человека" [Биология..,, 1999, С. 112}.

[83] ПОЙКИЛОТЕРМНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (от греч, polkilos ·- различный, переменчивый therme -тепло), холоднокровные животные, животные непостоянной внутренней температурой тела, меняющейся зависимости от температуры внешней среды· {Экология.., 1999, С. 489).

[84] «ГОМОЙОТЕРМНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (от гречл homolos подобный therme тепло), теплокровные животные, поддерживают внутреннюю температуру теля на относительно постоянном уровне независимо от температуры окружающей среды· (Билоогия..., 1999. С. 152].

[85] [Ивлев, 1959; Hemmlnejen, 1960} Дольник, 1963, 1978; Зотин, 1988·, Озериюк, 1992; Ногин, Зотин, 1999],

[86] АЛЛОМЕТРИЯ (от греч, allos -· другой, иной metron мера), «неравномерный рост частей тела процессе развития организма», Алломстрия выряжается измененин пропорций тела темпов развития органов" (Биология..., 1999. С. 18).

[87] СТАНДАРНТНЫЙ обмен связан массой организма соотношениями

$\Omega_{O2} = \alpha M^{k}\ q_{O2}\ \alpha_{O2}\ \alpha M^{-b}$ (С. 4.2.)

где Ω_{O2} α_{O2} соответсттвенно скорость (в мВт) интенсивность (в мВт/г) потребления кислорода, α, и - коэффициенты, = 1-k (Зотин, Зотин, 1999. *С. 32) Ко*эффиинет пока не имеет общепринятого названия.

Напомним, что простейшие это одноклеточные жнвотные (эукарноты).

113

А. И. А. А. Зотиных по его поводу. Область применения этого коэффициента ограничена животными, потребляющими кислород процессе дыхания, так что непонятно, как встраивать предъявляемую его помощью эволюцию послед» них общую эволюцию органического мира, для которого дыхание является не единственной формой окислительно-восстановительных реакций. Да в пределах царства животных данные величине коэффициента трудно сравнивать ддя разных классов из-за различия значений коэффициента [89)].

Все большее число авторов обращает внимание на минимизацию энергозатрат ходе онтогенеза эволюции организмов. При этом одни авторы обсуждают преимущественно минимизационную сторону метаболизмов [Эрлих, Холм, 1966; Шварц, 1968; Будыко, 1984] [90)] тоща как другие соотносят ее мак> симизационной стороной [Югай, 1985; Озернюк, 1992; Зотин, Зотин, 1999] [91)].

В ряде работ раскрываются механизмы, посредством которых более интенсивные/экономичные энергетические метаболизмы позволяют одним органическим формам выигрывать эволюционное соревнование других. общем плане об этом писал, например, С. Шварц [1980] [92)]. этом же духе высказываются А. И. А-А.Зотины [1999]: «...повышение интенсивности энергетического обмена... является большим преимуществом организмов, осуществивших это повышение, так как это увеличивает мощность быстроту реакций организмов, возможность освоения новых географических районов экологических ниш, увеличивает устойчивость надежность физиологических процессов, протекзю-щих организмах или осуществляемых организмами» [Зотин, Зотин, 1999. С. 36].

В литературе можно найти многочисленные примеры эволюционного соревнования органических форм энергетическими метаболизмами разной интенсивности. Выясняется, например, что обзаведение скелетом возможно для животного лишь при достаточно высоком уровне энергообмена, который мог быть достигнут лишь при достаточно высоком содержании кислорода атмосфере. Должное содержание кислорода атмосфере было обеспечено фотосинтезом начале

кембрия [93)] что вызвало знаменитую кембрийскую скелетную революцию [Еськов, 2000. С. 136,140; Панов, 2005. С. 126]. Амфибии проиграли соревнование рептилиями из-за несовершенства дыхательного аппарата [Еськов, 2000.

89) Некоторые авторы утверждают, что для разных классов животных коэффициент принимает одно то же значение *(к* 0,75): «Величина этого коэффициента одинакова для всех животных от простейших до М.:екопитающих птиц, различия, получаемые экспериментальным путем, связаны ошибками измерений» [Зотин, Зотин, 1999. С.62]. Однако работе В. Р. Дольника [1968] значения коэффициента для разных классов животных варьируют от 0,61 до 0,91» для насекомоядных, по данным самих Зотиных [Зотин, Зотин, 1999. С. 227], вовсе = 0,40, что трудно списать на ошибки измерения.

90) "Вся история эволюции организмов связана глубокими изменениями механизмах их энергоснабжения, причем прогрессивных организмов эффективность указанных механизмов постепенно возрастает· [Будыко, 1984. С. 284].

91) «...более прогрессивными оказываются живые существа наиболее повышенной энергией жизнедеятельности, при которой минимизируется трата энергии на единицу собственной биомассы· [Югай, 1985- С. 195].

92) С.С. Шварц- особо выделял исследования Н. И. Калатухова (1946), который впервые показал энергетическую значимость всякой адаптации. эволюции биосферы особо эффективным оказался адаптациогенез, связанный увеличением потребления энергии не популяцией, особью, активно преодолевающей экстремальные воздействия внешней среды. Это обеспечивает захват новых экологических зон, интенсификацию энергетических процессов биосфере, повышение скорости миграции вей элементов т. п.· [Колчинский, 1990. С. 157].

93) КЕМБРИЙ, 570+- 20 490+- 15 М.:н лет назад.

С. 193-194]. свою очередь М.:екопитающие обошли рептилий, потому что насыщенное кислородом (точнее митохондриями [94)]) «красное мясо» первых обеспечивает существенно большую интенсивность энергообмена, нежели «белое

мясо» вторых. «...Белая мускулатура хорошо (и энергетически дешево) работает „на рывке", красная при... постоянных нагрузках; животное белыми мышцами хороший „спринтер", с красными „стайер"» [Там же. С. 210]. «М.:екопитающее покое расходует примерно 10 раз больше энергии, чем рептилия равного размера... на суше для завроморфов [95] «...открыты лишь „профессии" подстерегающего хищника или пассивно защищенного (панцирем или слоем воды) крупного фитофага [96]; остальные экологические ниши оказываются распоряжении „теплых", активных, высокоподвижных тероморфов» (Там же. С. 211-213].

4343. Поправка на среду

Дабы не получить превратных выводов реальном направлении органической эволюции, общем случае приходится учитывать, что эволюционная минимаксимизация метаболизмов происходит не только не столько на уровне организмов, сколько на уровне более крупной системы, состав которой они входят. Ярким примером такого рода являются подземные [97] местообитания, попадая которые организмы регрессируют по сравнению наземными, чему особенно много внимания уделил А. Вандель [Vandel, 1938, 1949, 19Й]. Другой пример регресс, который претерпевают паразиты по сравнению со своими свободно живущими предками [98] который сыграл большую роль становлении концепции регрессивной эволюции А. Львова [Lwoff, 1944] (см. разд. 4.4.4). Во всех этих случаях, однако, регресс органических форм направлен на общую интенсификацию метаболизмов. Поселяясь пещерах, органические формы регрессируют, зато интенсифицируются (прогрессируют) метаболизмы во всей экосистеме «пещера» по сравнению тем, что ней было до ее заселения живыми формами. Эволюцию паразитов также некорректно рассматривать от-

[94] МИТОХОНДРИИ (от греч. mitos нить chondrion зернышко, крупинка), органеллы эукариотной клетки, обеспечивающие ее энергией (около 95% животной клетке несколько меньше растительной клетке грибов) процессе дыхания [Биология.», 1999. 366].

[95] ЯЩЕРООБРАЗНЫЕ (Sauromorpha). "Существование двух независимых эволюционных ветвей амниот тероморфной (от греческого „терион" зверь)

завроморфной (от „заурос" ящер), разошедшихся еще на уровне амфибий венчаемых: первая М.:екопитающими, вторая птицами динозаврами, сейчас практически общепризнано· [Еськов, 2000. 201-202].

«ЗВЕРООБРАЗНЫЕ, синапсиды, тероморфы (Synapsida, Theromorpha), подкласс вымерших пресмыкающихся... Зверообразные переходная группа от примитивных пресмыкающихся М.:екопитающим... Большинство зверообразных хищники, часть растительноядные» [Биология..., 1999. С. 211].

АМНИОТЫ (Amniota), высшие позвоночные, для которых характерно образование зародышевых оболочек вокруг эмбрионов, том числе амниона (отсюда название). амниотам относятся пресмыкающиеся, птицы М.:екопитающие. отличие от *анамний* (круглоротые, рыбы, земноводные), эмбриональное развитие амниот протекает яйцах, откладываемых на суше или развивающихся организме матери» [Там же. 24].

[96)] ФИТОФАГ (от греч. phytoa растение phâgos пожиратель), растительноядные животные.

[97)] не только подземные: «Примеры,- регрессивного развития поставляют организмы... освоившие малодифференцированные биотопы относительно стабильными условиями среды (почва, пещеры гроты, большие глубины морей океанов т.п.)» [Назаров, 1991. С.224].

[98)] "...не все таксоны животных эволюционируют сторону биоэнергетического прогресса-, некоторые, особенно перешедшие паразитическому образу жизни, двигаются *по пут* упрощения биоэнергетики» [Зотин, Зотин, 1999. С. 191].

рыве от эволюции среды их обитания, суммарная интенсивность метаболизмов которой появлением ней паразитов возрастает.

4.3.4.4. Органическая социальная неотения: Эллада и Ветхий Завет

Поскольку интенсивность метаболизмов особи особенно велика на ранних стадиях развития, постольку большое значение эволюционном возникновении органических форм более интенсивными энергетическими мстаболизмами играет задержка ювенильной («детской») фазы онтогенеза, т. е. *неотения* [99)] «Известно»

что интенсивность дыхания на эмбриональных личиночных стадиях развития животных значительно выше, чем во взрослом состоянии... Поэтому неотения приводит появлению животных более высоким уровнем стандартного обмена по сравнению предковыми формами" [Зотин, Зотин, 1999. 241], Путем неотении возникли многие современные группы растений, включая, например, травы [Тахтаджян, 1983, 1991], которые представляют собой ставшие способными размножению «невыросшие деревья», животных от пещерного протея [Константинов, 1979. С. 170] ручьевой миноги [Там же. С. 248] до насекомых [100)] человека (!), органической эволюции которого "неотенические изменения происходили мозаически разных частях организма" [Бутовская, Файнберг, 1993.С.214].

Более того, задержка ювенильной стадии развития играет, на мой взгляд, немалую роль в социальной эволюции. Именно задержка на несколько веков полисной стадии формирования государства, представляется, сыграла определяющую роль «древнегреческом чуде», сделавшем Элладу родиной демократии [101)] всей Западной цивилизации.

Прорыв эволюции социального мира был произведен, на наш взгляд, порожденной древними греками установкой *на новое как позитив,* благодаря которой прогрессивные поведенческие ментальные самосборки [102)] впервые стали нормой, не отклонением от нее. Эта установка характерна для свободной

• [Хайтун, 2003 е, 2004 в].

[99)] НЕОТЕНИЯ (от греч. neos новый téinô растягиваю, удлиняю), «задержка онтогенеза некоторых видов организмов приобретением способности полному размножению на стадии, предшествующей взрослому состоянию» [Биология..., 1999. С. 402]. Неотения это одна из двух форм *педоморфоза,* при котором утрачивается взрослая стадия онтогенеза, второй его формой является *педогенез (прогенез)* [Там же. С. 455]. "Педоморфоз может осуществляться двумя различными способами путем неотении путем прогенеза. При *неотении* половое созревание наступает обычные сроки, развитие соматических (неполовых. СХ) признаков задерживается... Тот же результат может достигаться другим способом: соматическое развитие идет

обычной скоростью, половое созревание ускоряется». практике филогенетических исследований неотения прогенез трудноразличимы" [Назаров, 1991. 205-206].

[100] "Согласно А. В. Мартынову [1937], ствол насекомых ответвился от тех членистоногих, которые вели водный образ жизни; именно этой среде было положено начало образованию личинки. Эволюция насекомых полным превращением пошла по линии преобразования ранних фаз их онтогенеза личинку" [Мирзоян, 1983. 386]. «В случае насекомых... их происхождение от ранних стадий развития многоножек сомнений не вызывает" [Зотин, Зотин, 1999. 2412]. Первым возможность происхождения насекомых от шестиногих личинок многоножек обсуждал Ф. Гарсганг [Garstang, 1922]. Впрочем, некоторые авторы говорят таком происхождении только отдельных групп насекомых [Корочкин, 1999. С. 238].

[101] «В IX-VIII вв. до и. э. южной части Балканского полуострова, на островах Эгейского моря на западном побережье Малой Азии появляются многочисленные греческие (эллинские) государства полисы. Эти государства были первыми республиками истории всего человечества" [Античная..., 1973. 7].

[102] Об эволюционной роли самосборок см. разд. 4.4.

личности, появляющейся условиях личной свободы. «Значительно большая свобода личности республиках античной Греции, чем это было деспотиях древнего Востока, немало способствовала всестороннему развитию ее культуры» [Античная..., 1973. С. 10]. Централизованная (царская) власть во всех других цивилизациях того времени порождала установку на поддержание порядка, т.е. установку *на новое как негатив.*

Если другие страны, быстро проскакивая полисную стадию, образовывали «полномерные» государства централизованной властью, то Древняя Греция вплоть до ее покорения Филиппом II состояла примерно из 300 городов-государств [103] образуя вместе тем единую нацию. Причиной тому мы считаем уникальное сочетание изрезанного рельефа Греции [104] «оптимально слабым" развитием транспортных [105] военных средств. Положение изменилось изобретением Филиппом II македонской фаланги (он реформировал греческую фалангу гоплитов, снабдив

второй, третий, четвертый пятый ряды фалангистов копьями нарастающей длины), позволившей ему завоевать материковую Грецию, счастью, это произошло только IV в. до н. э., когда «греческое чудо» уже состоялось.

Демократические формы были вызваны жизни чрезвычайной сложностью переменчивостью государственной жизни, постоянно требовавшей от руководителей полисов государственной мудрости [106]. Отправление царской наследственной власти во многом определяется тем, оказывается ли наследник «государственным» человеком, что законами биологической наследственности отнюдь не гарантируется. большом государстве власть может

[103]"Греческий мир древности никогда не был единым политическим целым. Он состоял из нескольких сот совершенно самостоятельных государств, которые могли вступать союзы, обычно добровольно, иногда по принуждению, вести между собой войны или заключать мир» [Античная... 1973. С. 8].

[104] Древняя Греция включала себя около 2500 островов Эгейского моря. Но чрезвычайно изрезан рельеф материковой Греции: «Большая часть территории Греции покрыта горами«, Высокие горные хребты, разделявшие отдельные районы Греции, защищали плодородные равнины от неблагоприятных ветров и, задерживая на вершинах снег, сохраняли влагу для орошения полей. Каждая равнина имела, таким образом, свой микроклимат, которому приспосабливались ее обитатели· [Античная..., 1973. 21]. Древнюю Грецию входили также Иония колонии Южной Италии Сицилии, что не меняет общей картины.

[105]Древняя Греция не имела сети караванных дорог, морские связи преобладали над сухопутными: "гористый рельеф страны, делавший весьма затруднительными связи между различными ее районами но суше, расположение большей части крупных греческих центров на морском побережье или вблизи моря, разбросанность греческих городов по беретам нескольких материков множеству островов все это привело тому, что основные межполисные связи, том числе торговые, осуществлялись морским путем» (Античная.,., 1975. 47-48]. Однако морское сообщение было достаточно «пунктирным» из-за плоскодонности [Там же. 52) торговых кораблей: «Плавания осуществлялись главным образом наиболее

благоприятный летний сезон, длившийся несколько месяцев, только при хорошей погоде.« Корабли... совершали лишь каботажные плавания вдоль берегов или от острова острову, не отваживаясь выходить открытое море" (Там же, 51).

[106)] Положение, политические жизненные условия много требовали от греков небольшого народа города-государства». Постоянно необходимо было решать вопросы жизнеобеспечения, обороны страны. Они всегда вынуждены были противостоять множеству врагов, нередко терпели поражения· (Клике, 1985. 250]. «Все греческие государства стремились извлечь из заморской торговли финансовые выгоды при помощи ввозных вывозных пошлин, портовых... сборов. налогов оборота т.п. ...государство нередко вмешивалось эту торговлю, той или иной степени ее регламентировало. Эти тенденции особенно усиливались период военных действий или годы неурожаев, когда торговцам запрещался вывоз некоторых товаров или предписывалась доставка их определенные порты.,. Для увеличения своих доходов государство иногда объявляло монополию на вывоз того или иного товара или сдавало эту монополию на откуп» [Античная.-. 1973, 58].

117

быть наследственной, так как недостаточная мудрость правителя гасится здесь большим бюрократическим аппаратом, что доказывается историей наследственных монархий от Древнего Египта до царской России. Малые размеры древнегреческих полисов [107)] делали невозможным содержание при царе «средних» умственных способностей сколько-нибудь значительного аппарата, так что он должен был править практически единолично, тогда как жизнь полиса была по сути дела столь же многообразной сложной, как большого государства.

Экспериментируя разными формами государственного управления, полисы время от времени пробовали на зуб режим личной власти форме тирании, всегда эти эксперименты заканчивались демократической «перестройкой». Либо сам тиран не справлялся со сложными обязанностями, либо наследник не соответствовал. Такие эксперименты раз за разом доказывали, что существование полиса столь сложных переменчивых условиях не должно зависеть от умственных иных способностей одного человека тирана или царя. Вот почему (наследственная) царская власть не

имела шансов на закрепление древнегреческих полисах вот почему них возникли демократические формы управления.

Социальная форма неотении, на мой взгляд, участвовала в рождении иудаизма. этом случае произошла задержка такой ранней («детской») фазы развития религиозных представлений как *тотемизм* [108)] который переживали практически все народы [109)] на родовой и/или племенной [110)] стадии развития [111]).

"Тотемная группа не только считает себя связанной тотемом узами кровного родства, обидим происхождением от мифических предков полулюдей-полуживотных или полурастений, но видит своем тотеме покровителя, защитника подателя жизненных благ» [Советская..., 1973. Стб. 357]. Со временем происходит антропоморфизация тотема: «...три наиболее важных элемента тотемистического комплекса название по тотему, вера инкарнацию тотемный вид, вера происхождение от тотема родство ним являются наиболее устойчивыми, сохраняются дольше всего. При этом, на более поздних ступенях развития, родоначальники представляются большей частью не полулюдьми-полу-

[107)] Размеры большей части полисов были невелики: обычно них был только один небольшой город, где жило несколько сот граждан их семьями рабами, принадлежавшая ему территория ограничивалась несколькими десятками квадратных километров· [Античная..., 1973- С. 8].

[108)] «ТОТЕМИЗМ. Комплекс верований обрядов, связанных представлением родстве между группами людей (обычно родами) так называемыми тотемами (на языке оджибве ототем -его род) видами животных растении (реже явлениями природы неодушевленными предметами)· [Новый..., 2000. С. 1222]. Оджибве североамериканское племя индейцев [Советская.., 1973. Стб. 357).

[109)] «„.тотемизм явление.« всеобщее, ибо на всех континентах подавляющего большинства племен народов мира тотемизм был зафиксирован или как действующий институт или как пережиток· [Хайтун, 1958. С. 85].

[107)] "..и советские ученые даже Фрэзер Риверс считали основным носителем тотемистических идей», клан» т.е. род. Однако этнографам известны другие тотемистические группировки, когда носителем тотемизма является племя, фратрия,

брачный класс, семья, один человек, даже возрастные группы пол.. племенной тотемизм вырастает из родового, возникает позже него"·(Хайтун, 1958, С. 7) ФРАТРИЯ, часть племени, состоящая из нескольких родов, обычно произошедших от одного первоначального рода.

[111] "-чем более высок экономический строй общества, тем меньше сохраняются нем тотемистические представления· [Хантуи, 1958. С. 85].

животными, полурастениями т.д., людьми... Эта антропоморфизация предков начинает возникать развитием парного брака» [Хайтун, 1958. С. 84-85] [112)].

Как видим, Иегова Ветхого Завета обладает чертами племенного тотема, договор (Завет) ним Авраама носит отпечаток особых отношений племени тотемом [113)]. На *ной* взгляд, несомненно, что именно задержка на «детской" стадии развития религиозных представлений позволила иудеям одарить мир первой монотеистической религией, которая, будучи национальной, породила мутовку мировых (универсальных) религий, состоящую из различных ветвей христианства ислама. Пуповину, связывающую иудаизм тотемизмом, перерезали Христос особенно апостол Павел, которые вывели христианство за пределы особых отношений Иеговы отдельно взятым племенем (народом), сообщив ему (христианству) статус универсальной религии.

4.3.4.5. Тепловые барьеры эволюции животных: появление человека

Поскольку вектор органической эволюции направлен сторону интенсификации процессов потребления энергии поскольку на Земле действует тенденция рассеянию разных форм энергии виде тепла (см. разд.3.1, 3.3.6, 8.4.3 П.1.2), постольку ходе органической эволюции организмах выделяется все больше тепла, что рано или поздно ставит перед ними неразрешимые проблемы, так как органические системы не могут функционировать, когда их температура поднимается выше некоторого уровня.

Эту проблему подробно обсуждают А. И. А, А. Зотины коллегами [Зотин др., 1998; Зотин, Зотин, 1999]. *"Первый тепловой барьер,* полагают они, возникает на ранних стадиях биоэнергетического прогресса задолго до появления

М.:екопитающих или птиц» [Зотин, Зотин, 1999. 252]. «Верхнюю границу стандартного обмена, выше которого существование животных без возникновения терморегуляции затруднительно, мы можем определить, исходя из данных стандартном обмене однопроходных. Ехидны имеют слабую систему терморегуляции, одну из самых несовершенных среда М.:екопитающих... при этом сопоставимый стандартный обмен семейства Tachyglossidae (ехидновых. *СХ.)* равен = 8,3 мВт [114)]... Отсюда следует, что выше этой величины сопоставимого стандартного обмена температура тела животного, не способного терморегуляции, при активном тем более максимальном обмене может достигнуть такой величины, что оно погибнет или будет повреждено. Исходя из сказанного, мы

[112)] "На острове Россель из группы островов Луизиады все население, числом около 15 тысяч человек дслилось на матрилинейные роды». каждого рода было три тотема: главный тотем -растение, второй третий тотемы птица рыба.

У них имелось понятие верховном существе Ванаджо, помещавшемся на вершине самой высокой горы осгрова (см. следующую сноску. СХ). Ванаджо имел днем вид акулы ночью -человека. 0ни верили, что произошли от бога Ибаси акулы девушки Конджини... От союза акулой девушка родила яйцо, из которого вышли два первых человека предки населения острова» (Хайтун, 1958. 58).

[113)] "Наследование особых отношений Иеговой по *материнской* линии также коренится тотемизме: "...пеервоначальной формой тотемизма является родовой, при котором тотемы передавались по материнской линии» [Хайтун, 1958. С. 84). тотемизме же, причем достаточно ранних его формах, когда тотем мог помещаться на горе иметь облик получеловека-полурастенння, коренится, на наш взгляд, ветхозаветная притча явлении Господа Моисею «из среды· тернового куста на горе божией Хориву [Исход. Di. 3].

[114)] Напомним, что коэффициент возникает аллометрических соотношениях (С.4.2), характеризуя интененвность энергообмена на грамм массы.

и назвали сопоставимый стандартный обмен от до мВт/г первым тепловым барьером" (Там же. 255]»

Первый тепловой барьер преодолевался животными разными путями:

1. Переходом *пассивной* терморегуляции (экзотермия), когда изменяются покровы тела, его размеры пр.

2. Освоением *поведенческой* терморегуляции (общественные насекомые).

3. Переходом от пойкилотермных животных гомойотермным, осуществляющим *активную* терморегуляцию (эндотермию) посредством внутреннего образования тепла.

Дальнейшая интенсификация энергетических метаболизмов ходе органической эволюции поставила проблемы перед гомойотермиыми животными: «...в результате биоэнергетического прогресса увеличения стандартного обмена температура тела гомойотермных животных достигает такой величины, что дальнейшее увеличение стандартного обмена становится невозможным. Биоэнергетический прогресс достигает нового, *второго теплового барьера*» [Там же. С. 258]. «Наибольшая величина энергетического обмена достигнута классе птиц» [Зотнн др., 1998. 243]. «Летальная температура тела для птиц несколько выше, чем М.:екопитающих, но в этом случае... при величине коэффициента = 90 мВт температура тела достигнет величин порядка 47° — предельной величины для жизни птиц» [Зотнн, Зотин, 1999. С. 251].

Животный мир преодолевает второй тепловой барьер посредством *поведенческой терморегуляции.* этой связи можно напомнить об обогревающих друг друга пингвинах, об обливающихся водой жару слонах т. д. Однако стратегический эволюционный прорыв оказался связанным человеком, который перенес дальнейшую интенсификацию энергетических метаболизмов на новый (социальный) эволюционный «этаж»: «Второй тепловой барьер... преодолевается путем появления такого социального явления, как цивилизация, при которой биоэнергетический прогресс достигается использованием источников энергии, лежащих вне организмов, так что температура тела не возрастает или возрастает допустимых пределах» [Там же. С. 252].

Зотины обсуждают также третий тепловой барьер, который возникает сегодня результате теплового загрязнения среды, вызываемого производственной

деятельностью человека. Возможность преодоления этого барьера на пути перехода энергетике, многократно потребляющей рассеянное тепло, обсуждается разд. 8.43.

4.3.4.6. Эволюция круговоротов вещества энергии

Эволюция открытых систем благодаря их взаимодействию друг другом происходит много быстрее, чем изолированных (см. разд. 5.5). Именно поэтому для земной биосферы так важен тот факт, что она постоянно «промывается» потоками вещества энергии. «Важнейшим двигателем планетарной эволюции является непрерывный поток солнечной энергии» [Хаскин, 2003. С. 228]. Интенсивность падающего на Землю солнечного излучения на протяжении миллиардов лет «практически оставалась постоянной, претерпевая лишь сравнительно незначительные флуктуации, связанные закономерными циклами солнечной активности» [Камшилов, 1979. 130-131]. Да общая биомасса на Земле, начиная некоторого стартового периода, остается более или менее

120

постоянной [115)]. Если даже биомасса биосферы продолжает расти, то темпы ее роста пренебрежимо малы по сравнению темпами органической эволюции. Так что бурная эволюция биосферы происходила благодаря все ускорявшимся круговоротам вещества энергии. Это ускорение круговоротов продолжилось ноосфере участием человека.

Круговороты вещества энергии не были изобретением биосферы, биотическим круговоротам предшествовали на Земле абиогенные [116)], просто появлением жизни резко возросли их разнообразие, масштабы интенсивность *(см.* разд. 4.9 7.3)-

Идущая из древности идея круговорота вещества энергии долгое время оставалась достаточно умозрительной [117)]. На научную почву применительно органической эволюции эта идея была поставлена В. И. Вернадским [1926, 1978, 1994], который не только исследовал круговороты как вещества (биогеохимические циклы углерода, углекислого газа, воды пр.), так энергии [118)] но утверждал, что самое жизнь возникла форме биотических круговоротов [119)], которым обязана своим существованием [120)] потому са-

[159)] Вопрос постоянстве или непостоянстве общей биомассы на Земле пока не решен однозначна «Вывод Вернадского постоянстве биомассы, как правило, не находит поддержки биологов палеонтологов... работах геологов, биогеохимиков философов встречаются скептические высказывания возможности решить этот вопрос однозначно... пользу той другой точек зрения существуют веские теоретические аргументы» [Колчинский, 1990. С. 147-148].

[116)]-Биотический круговорот преемственно связан абиогенным круговоротом минеральных элементов добиосферный период существования Земли. Энергетический источник абиогенного, биотического круговорота один тот же солнечная активность· [Камшилов, 1979. С. 132]. «Любая планета, будучи непрозрачной, аккумулирует часть энергии, излучаемой центральным светилом, *нагревается,* тогда между нагретой планетой холодным космосом возникает *температурный градиент (IT).* Если планета обладает при этом достаточно подвижной газообразной и/или жидкой оболочкой (атмосферой и/или гидросферой), то ТГ неизбежностью порождает ней просто за счет конвекции физико-химический круговорот. этот круговорот неизбежностью же вовлекается твердая оболочка планеты« (в случае Земли коры *выветривания),* результате чего возникает глобальный геохимический цикл прообраз биосферы... элементарные геохимические циклы (т.е. *прообразы экосистем)* существуют условиях периодического падения поступающей них энергии в те моменты, когда они результате вращения планеты оказываются на се теневой стороне (выделено К. К). Еськовым. *С* А.)· [Еськов, 2000. С. 71].

[117)] «Эти проблемы (касающиеся круговорота как основы устойчивости организации жизни. С.Х.) последовательно развиваются трудах Аристотеля, Николая Казанского, Теге-ля, Маркса. Проблема сосуществования непрерывного движения сохранности мировой системы была решена Аристотелем через представление круговороте. Круговращение, считал он, позволяет понять одновременность безостановочного движения устойчивости Вселенной... Гетель.,, связывает представление круговороте идеей развертывания разрабатывает представление движении по спирали. Органическое движение определяется им как

движение, проходящее через систему круговоротов самому себе, своему исходному началу» (Шабельннков, 1992. С. 114].

[118)] "По существу, биосфера может быть рассматриваема, как область земной коры, занятая трансформаторами, переводящими космические излучения действенную земную энергию -электрическую, химическую, механическую, тепловую т.д.· (Вернадский. 1926. Hg.

[119)] «Новизна развиваемых Вернадским представлений заключалась признании одновременного образован« нескольких форм существования жизни, которая изначально могла функционировать лишь форме биотического круговорота веществ потоков трансформации энергии» [Колчинский. 3990. 39].

[120)] «Одним из главных механизмов, обеспечивающих сохранение жизни является биотический круговорот, котором решается задача длительного существования жизни при ограниченности доступного запаса минеральных элементов, составляющих ее субстрат" {Камшилов. 1979. С. 132).

121

мого начала существует как биосфера [121)] Сегодня понятие биотического круговорота как формы существования жизни стало одним из центральных экологии [Дювиньо, Танг, 1968; Камшилов, 1970; Вудвелл, 1972; Назаров, 1990] [122)].

Поскольку биотические круговороты обеспечивают жизни не только не столько сохранение, сколько ее эволюцию, постольку они не являются пол-ностью круговыми. Употребленные энергия вещество не могут возвращаться точности прежнее состояние, иначе эволюция была бы обратимой, т.е. не была бы эволюцией как таковой. Будучи необратимыми («несовершенными»), биотические круговороты эволюционируют, чем также писал В. И. Вернадский [1926].

Несовершенность первоначальных биотических круговоротов проявлялась их существенной *незамкнутости,* как существенно незамкнут поначалу был, например, кислородный цикл. На планете первое время существовали только прокариоты (безъядерные одноклеточные организмы), которые были своем большинстве анаэробами, способными жить развиваться при отсутствии среде свободного кислорода производившими его более, чем поглощавшими. Это привело около 1,9

М.:рд лет назад кислородному отравлению биосферы, вызвавшему жизни эукариоты (ядерные одноклеточные многоклеточные организмы), которые оказались способными не только производству кислорода (растения), но к его поглощению (растения, животные грибы). Поскольку же аэробная (кислородная) жизнь энергетически более интенсивна при более экономном расходе ресурсов, чем анаэробная [123)], то результате круговорот кислорода стал не только более замкнутым, но *более интенсивным одновременно более экономным* (о «кислородной революции» см. также разд. 4.7,1 7.3).

Так оно шло, биотические круговороты становились все более замкнутыми, все более разнообразными все более сложными, ним подключались все более разнообразные органические неорганические формы. соответствии эволюционным принципом минимакса, биотические круговороты становились, одной стороны, более экономными, другой более интенсивными [124)]. Иными словами, происходила *глобализация* метаболизмов, которая, однако, вовсе не является прерогативой биосферы, примерно то же происходило

[121)] «Вопрос может идти не начале живого организма биосфере, *о начале жизненной среды биосферы*». Неизбежно допустить, что, может быть, менее сложная основных чертах. чем теперешняя, но все же очень *сложная жизненная среда сразу создалась на нашей планете* как нечто целое догеологический ее период. *Создался целый монолит жизни (жизненная среда), не отдельный вид живых организмов* (выделено Вернадским. С.Х)· [Вернадский, 1994. С.449]· [122)] «Подход изучению экосистем состоит исследовании больших биогеохимических циклов (круговоротов), различные формы которых протекают внутри разных экосистем" [Дювиньо, Танг, 1968. С. 14).

[123)] «...,все реакции брожения выделяют мало энергии все реакции окисления дают много энергии, поэтому всегда при брожениях, т.е. при анаэробной жизни, развитие идет медленно количество перерабатываемой пищи очень большое, тогда как при аэробной жизни развитие идет обильно тратится мало пищевых веществ» [Анри, 1917. Сгб.447].

[124)] Впрочем, не следует преувеличивать интенсивность биотических метаболизмов: «Вопреки часто встречающемуся мнению широком распространении жизни на Земле... организмы освоили только очень ограниченную часть нашей планеты... Так как главной компонентой суммарной биомассы является древесина деревьев, для которой характерны очень низкие скорости метаболизма, можно думать, что количество биологически активного живого вещества не превышает 0,1 г/см Эта величина ничтожно мала" [Будыко, 1984. С. 457].

и продолжает происходить на наших глазах социальном мире (ноосфере). Биотические круговороты по сей день остаются несовершенными (необратимыми), вследствие чего, частности, образовались залежи ископаемых продуктов жизнедеятельности организмов [125]). Эти отходы жизнедеятельности биосферы постепенно включаются эволюционно более продвинутым социальным миром свои круговороты, которые, будучи также незамкнутыми, приводят засорению среды отходами жизнедеятельности теперь уже ноосферы.

Нарастание ходе эволюции замкнутости круговоротов вещества энергии не может сделать их пределе абсолютно замкнутыми (обратимыми) не только из-за общей необратимости реальных процессов, но вследствие образования все новых структурных «этажей» выбывания из круговоротов связанных этими «этажами» все новых порций вещества энергии. Однако это «поэтажное» выбывание вещества энергии не носит окончательного характера из-за «смертности» возникающих структур (см. рззд.44.4).

43.4.7. Рост разнообразия форм энергии

Одним из излюбленных сюжетов экологов эволюционистов является накопление биосферой энергии. *Уже* В.Анри [1917] В. Л. Комаров [1921] писали задержании концентрации живым солнечной энергии, В. И. Вернадский [1926, 1978, 1994] не просто фиксировал факт накопления энергии биосфере, но проанализировал основные процессы, посредством которых это происходит. «Эволюция биосферы, отмечал Вернадский, ведет прогрессивному накоплению превращаемой энергии поверхностных оболочках Земли, прежде всего литосфере...

По мере развития растительности усложнения трофических связей [126)] биосфере идет обогащение ее живого биокосного вещества аккумулированной энергией» [Колчинский, 1990. С. 52].

Однако вряд ли стоит говорить росте общего количества заключенной биосфере энергии, поскольку потоки падающей на Землю излучаемой ею наружу энергии примерно постоянны во времени [127)] да общая биомасса земной биосферы, как говорилось разд. 4.3-4.6, более или менее постоянна. Если даже биомасса биосферы продолжает расти, то темпы ее роста пренебрежимо малы по сравнению темпами органической эволюции. Что же касается Земли, то ее (пропорциональная массе [128)]) энергия совершенно определенно не растет ходе эволюции био-ноосферы вследствие возникновения все новых новых органических социальных структур отвечающих им форм энергии. Если масса Земли изменялась момента ее возникновения около М.:рд лет назад,

[125)] «Продукты жизнедеятельности организмов результате литогенеза превратились залежи ископаемых в осадочные породы. Возможно, даже гранитная оболочка Земли представляет собой метаморфизированные остатки „былых биосфер". Преобразование геохимической структуры биосферы под влиянием эволюции живого вещества отразилось на эволюции минералообразовяния, формировании залежей полезных ископаемых, эволюции почв. Таким образом, образование четырех планетарных оболочек Земли атмосферы, гидросферы, литосферы биосферы является итогом жизнедеятельности организмов их эволюции» [Колчинский, 1990. 16], См. также разд. 7.3.

[126)] «ТРОФИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ, пищевая цепь, цепь питания, взаимоотношения между организмами, через которые экосистеме происходит трансформация вещества энергии; группы особей (бактерии, грибы, растения животные), связанные друг другом отношением пища потребитель· [Биология™, 1999. С. 648].

[127)] См. высказывание Р. Пенроуэа разд. 3.2.4.

[128)] Напомним, что энергия тела его масса покоя связаны соотношением == mc ^{2}.

то по своим, «космическим» причинам, никак не результате внутреннего структурного усложнения.

В общем случае то обстоятельство, что эволюционный рост сложности сопровождается возникновением все новых форм энергии, связанных возникающими структурами, не означает, что полная энергия эволюционирующей системы растет действует закон сохранения энергии. Происходит другое - сохраняясь ходе эволюции, полная энергия эволюционирующей системы становится все более структурированной, ее формы все более разнообразными, распределение энергии по разным формам становится все более неоднородным (все более негауссовым см. разд. 4.5.6).

При прочих равных условиях, чем больше система, тем меньше ее энергия связи на единицу массы (см. разд. 4.5.4 П.11.5), поэтому нарастающая иерархичность эволюционирующих систем проявляется, помимо прочего, том, что они характеризуются все более разными значениями энергии связи, характеризующей степень целостности системы.

Такова энергетическая ипостась вектора эволюции сторону роста сложности разнообразия материальных паттернов, эквивалентных энергетическим паттернам.

4.3.5. Устойчивое равновесие/неравновесие реальных систем

Справедливость околоравновесной (линейной) области вариационного принципа минимального производства энтропии (см. разд. П.6.1.2 П.6.2) согласуется тем хорошо известным фактом, что реальные системы во многих случаях либо находятся устойчивом (стабильном) состоянии, либо стремятся нему [129)]. Оно понятно если бы однажды возникшие структуры не стремились сохранить себя "первозданном» виде, то мир потерял бы форму, стал «бесструктурным» («бессистемным»). Стремясь осмыслить стреМ.:ение реальных систем устойчивому равновесию [1 30)] теория породила не только принцип минимального производства энтропии, но другие теоретические конструкты -равновесное стационарное состояния, динамическое равновесие, гомеостаз, принцип Ле-Шателье [131)] теорию устойчивых динамических систем т.д. [132)]

[129)] «Второй закон термодинамики... связан принципом стабильности. Согласно этой концепции, любая естественная замкнутая система проходящим через нее потоком энергии, будь то Земля или._ озеро, склонна развиваться сторону устойчивого состояния, в ней вырабатываются саморегулирующиеся механизмы» [Одум, 1975. С. 54]. достаточно широкой применимости линейного (околоравновесного) приближения, котором справедлив принцип минимального производства энтропии, свидетельствует достаточно широкая применимость линейных уравнений переноса диффузии, теплопроводности пр,

[130)] Еще Г. Спенсер [Spencer, 1864-1867; Спенсер, 1867] считал движущей силой эволюции живого стреМ.:ение равновесию условиями среды (см. разд. 5.2Л).

[13I)] Принцип Ле-Шателье: «Внешнее воздействие, выводящее тело из равновесия, стимулирует нем процессы, стремящиеся ослабить результаты этого воздействия« [Ландау, Лифшиц, 1964· С. 86) [1 32)] "...положение об активном, направленном сопротивлении воздействиям представляет собой почти тривиальное следствие законов сохранения, составляющих сегодня квинтэссенцию физической картины мира, принцип Ле-Шателье, законы Гука, Вант-Гоффа, Онсагера, коллоидная защита кристаллов, открытые А.Д. Армандом „запасные" обратные связи, обеспечивающие ультраустойчивость геофизических образований, т.д. могут служить наиболее яркими иллюстрациями этого положения- (Назаретян, 1991. С. 53].

124

Однако это только половина правды. Другая ее половина состоит том -и этот факт носит не менее фундаментальный характер, что реальные системы стремятся- «выпрыгнуть» за пределы сложившегося равновесия, тем чтобы образовывать все новые новые структуры. это тоже понятно наблюдаемый мир, как мы знаем, развивается (эволюционирует), делать это он может только через развитие составляющих его систем, т. е. через их уход от равновесия со средой. Эволюция состоит последовательном переходе устойчивым состояниям (структурам), реализующим все более высокую интенсивность метаболизмов.

Одним из первых факт ухода реальных (конкретно живых) систем от равновесия осознал Э. С. Бауэр, сформулировавший *принцип устойчивого*

неравновесия: «Все только живые системы никогда не бывают равновесии исполняют за счет своей свободной энергии постоянно работу против равновесия, требуемого законами физики химии при существующих внешних условиях» [Бауэр, 1935. С. 43].

Н.А. Бернштейн сформулировал идею противодействия живых систем равновесию как *принцип активности* организмов: «Ни одна из систем, живых или мертвых, подчиненных второму закону термодинамики, не могла бы ни двигаться, ни изменяться еще менее приспособительно изменяться (в чем состоит весь жизненный процесс живых систем) [133)] если бы не перманентное *нарушение равновесия,* которое живая система организма непрерывно стремится активно минимизировать, никогда, однако, пожизненно не достигая обращения этого нарушения нуль. Равновесие для живой системы равнозначно смерти (здесь далее выделено Бернштейном. *С.Х.)"* [Бернштейн, 1990. 421]. «Жизнедеятельность каждого организма есть не уравновешивание его со средой с падающим на него ее стороны потоком стимулирующих воздействий (как думали И. П. Павлов его последователи), активное *преодоление среды,* определяемое... *моделью потребного* ему *будущего"* [Там же. С. 456]. «Существенное отличие живых систем от систем неживой природы том, что первых при неукоснительном подчинении второму закону по общему итогу всех термодинамических процессов организме имеет место его преодоление смысле увеличения негэнтропии во всех проявлениях активного поведения структурирования... Живые системы непрерывно *сами создают* условия нарушенного равновесия» [Там же. С. 421-422].

Полагая неравновесность прерогативой живых организмов, Бауэр Бернштейн, конечно же, ошибались это же свойство присуще неорганическим системам, иначе неорганический мир не эволюционировал бы.

В последние десятилетия стреМ.:ение реальных систем уйти от равновесия со средой является предметом внимания теории самоорганизации (см. разд. 5.2.2), теории диссипативных структур (см. разд. 5.2.2 П.5.2.4) синергетики (см. разд. 3.2.5, 5.2.2 П.5).

Долгое время эти две тенденции наблюдаемого мира (к устойчивому равновесию к уходу от него) обсуждались порознь, так что одни авторы (скажем, Спенсер), приписывали живому стреМ.:ение устойчивому равновесию со средой, другие (скажем, Бауэр) стреМ.:ение устойчивому неравновесию ней. Сегодня приходит понимание того, что эти две тенденции сосуществуют

[133)] этом пункте Бернштейн отдает дань теории естественного отбора, которую мы считаем несправедливой (см. разд. 4-7.2).

и взаимодействуют [154)]. Более того, предпринимаются попытки увязать эти две тенденции некоем едином принципе. Приведем формулировку А. П. Назаре-тяна: «Существо неравновесной точки зрения удобно изложить, сопоставив ее постулатом, котором концентрированно воплощен традиционный взгляд восходящий концепции Спенсера... еще далее к философии Спинозы который Г.А.Голицин сформулировал как „принцип наименьшего принуждения". Имея виду принятое теоретической механике определение связей через „принуждения", автор постулировал стреМ.:ение любой физической системы (живой или неживой) их минимизации: „...действительное состояние есть состояние наименьшего принувдения, или наиболее свободное из возможных состояний" [135)]... Ограничившись принципом минимума, логично ожидать, что система станет освобождаться от всех существующих связей (принуждений), превратится таким образом „несопротивляющуюся субстанцию" выпадет из совокупного взаимодействия. Чтобы понять, почему этого не происходит действительности, предложенный Голициным принцип необходимо дополнить указанием на то, что система всегда сохраняет *максимум* возможных принуждений, подвергая тем самым и это крайне существенно максимальному принуждению все прочие системы, которыми она находится во взаимодействии (выделено Назаретяном. *С.Х.)* [Назаретян, 1991. С. 54].

Чуть далее Назаретяна появляется термин *минимакс:* "...неустойчивое равновесие каждый раз достигается ценой более или менее существенного нарушения предыдущего состояния всех участвующих во взаимодействии систем. Поэтому... уместнее говорить не минимуме, но минимаксе: каждая

взаимодействующая система как бы стремится выделиться из среды, вырваться из плена равновесия за счет подавления аналогичных стреМ.:ений конкурентов, результирующее состояние как фрагмент мировой гармонии всегда представляет собой некоторый подвижный „компромисс принуждений", „седловую точку" беспрерывной игре природы» [Там же. С. 55].

В принципе минимакса Назаретяна, как видим, существенна дихотомия система/среда: максимизируя свое воздействие на среду, полагает он, система минимизирует воздействие среды на себя. На наш взгляд, однако, дихотомия система/среда не играет здесь принципиальной роли, постольку принципы минимального максимального производства энтропии в силу локальных их формулировок должны быть справедливы *каждом макроскопическом фрагменте наблюдаемого мира"* Именно таков сформулированный разд. 4.3-3-4 принцип минимакса, который может быть истолкован следующим образом: стабилизация систем обеспечивает минимизацию энергообменов (энерготрат), не ведущих дальнейшим энергообменам, уход от стабильности максимизацию энергообменов (энерготрат), ведущих последующим энергообменам (см. также разд. 4.5.4).

Упомянутый выше настоящем разделе принцип Ле-Шателье может быть осмыслен как минимизирующая сторона принципа минимакса. Согласно этому принципу (Ле-Шателье), система стремится минимизировать воздействие на себя среды. При этом реализуется так называемая балансовая схема, когда

[134)] [Пригожий, 1985. С. 103; Моисеев, 1987. 27; Назаретян, 1991. С. 53-55; 1995. 27].

[135)] Ссылка Назаретяна: *Голицын Г.А.* Динамическая теория поведения // Механизмы принцип целенаправленного поведения. М.: Наука, 1972. С. 17.

система находится динамическом равновесии со средой. Случайное воздействие на данную систему большинстве случаев носит непрогрессивный характер, т. е. не ведет будущем интенсификации метаболизмов, почему она (система) гасит это воздействие. Однако изредка, когда складывается удачное сочетание взаимодействий (см. разд. 4.4.1), внешнее или внутреннее воздействие

изменяет систему прогрессивном направлении, обещая будущем более интенсивные метаболизмы, такое изменение имеет уже гораздо больше шансов на выживание, вопреки принципу Ле-Шателье. Означая уход от менее интенсивного уровня метаболизмов более интенсивному, связанному перестройкой системы, эволюционные изменения отрицают балансовую схему [136].

4.4. Прогрессивные адаптивные самосборки

Всеобщее значение исключительная роль самосборки [137] стали общепризнанными 50-х годах XX в. «Термин „самосборка" был предложен биохимиками для описания способности макромолекул спонтанной ассоциации. Сначала было установлено, что информация, заложенная аминокислотной последовательности полипептидной цепи, может преобразовываться стереохимическую информацию третичной структуре; преобразование происходит путем свертывания цепи образованием глобулярной биологически активной конформа-ции [138]). Это превращение обусловлено физико-химическими свойствами самих молекул. Вскоре выяснилось, что способность самосборке присуща другим макромолекулам целым клеточным органеллам.

Физики давно знают спонтанной, внутренне присущей элементарным частицам способности соединяться образовывать другие частицы атомы, но они не употребляли термин „самосборка", так как объединение протонов,

[136] ...многие палеонтологи (В. А. Красилов, В. В. Жерихин, А.С. Раутиан) приходят последнее время выводу том, что балансовые модели это путь познанию *функционирования* сообществ, но не их *эволюции* (выделено К. Ю. Еськовым. *С.Х.)*· [Еськов, 2000. С. 133].

[137] «САМОСБОРКА, спонтанное упорядоченное объединение биополимеров, приводящее образованию биологически важных структур: рибосом, цитоскелета, мембран, ферментных комплексов, вирусов т. п. Наиболее ярко выражена способность самосборке белковых молекул (нуклеиновые кислоты, углеводы липиды также участвуют этом процессе). Самосборка не требует затрат энергии осуществляется за счет образования нсковалентных, вторичных связей, при объединении молекул первыми включаются наиболее дальнодействующне

электростатические силы, которые ориентируют сближающиеся молекулы, затем подключаются более короткие водородные, гидрофобные и, наконец, Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия. Важную роль самосборке играет *комплементарность* поверхностей взаимодействующих молекул. Как правило, самосборка протекает участием одинаковых молекул сходна процессом кристаллизации, но вместе тем возможно взаимодействие разных молекул· [Биология..., 1999. 557].

"КОМПЛЕМЕНТАРНОСТЬ, пространственная взаимодополняемость (взаимное соответствие) поверхностей взаимодействующих молекул или их частей.« Наиболее ярко комплементарность проявляется структуре двуспиральных ДНК РНК, где две полинуклеотидные цепи образуют результате комплементарного взаимодействия пар пуриновых пиримидиновых оснований... двусппральную молекулу... Комплементарность лежит основе многих явлений биологической специфичности, связанных „узнаванием" на молекулярном уровне ферментативного катализа, самосборки биологических структур... др." [Там же. 275-276].

[138)] "КОНФОРМАЦИИ (от лат. conformatio форма, расположение), различные пространственные формы, принимаемые молекулами результате вращения отдельных фрагментов вокруг простых связей, изгиба связей др. Соединения, отличающиеся только конформациями, называются поворотными изомерами (конформерами)» [Новый..., 2000. 553].

нейтронов электронов атомы представлялось им естественным процесссом" [Лима-де-Фариа, 1991. С. 211].

Понятие самосборки находится центре эволюционной концепции А.Ли-ма-де-Фариа [139)] (см. ней разд. 5.2.2) книги 1972 г. С. Фокса КДозе [19751 где описывается самосборка вещества под действием молекулярных надмолекулярных сил процессе возникновения жизни [140)]. монографии [Кеньон Стейнман, 1972] обсуждается принцип "биохимического предопределения», который охватывает «очень широкую область от образования специфических биополимеров до способности самопроизвольному морфогенезу протоклеточ-ных структур, образованных биополимерами» [Там же. С. 311]. Многие авторы отмечают особую роль

возникновении органических самосборок полупроницаемых мембран [141]. вообще, автогенетическая по содержанию идея самосборки становится сегодня общим местом [142] что, однако, странным образом не мешает некоторым авторам сочетать ее дарвинистскими воззрениями, примером чего может служить книга С. Н. Родина [1991].

Помещая понятие самосборки центр нашей эволюционной концепции, мы расщепляем его на понятия *адаптивной прогрессивной* самосбор-

[139] «Вирусы многие органеллы образуются только путем самосборки, основе которой лежат чисто химические процессы» [Лима-де-Фариа, 1991. С. 33]. «Как показали экспериментальные данные, при возникновении жизни молекулярная организация складывалась результате неслучайных процессов. Аминокислотам изначально присуща способность соединяться определенной последовательности [Fox, 1984]· [Там же]. «В биологическом мире канализация упорядоченности принимает форму самосборки, происходящей на всех уровнях от макромолекул до организмов" [Там же. С. 54]; 'Рибосома E. coli (бактерия Escherichia coli, кишечная палочка. *С* X) состоит из РНК трех типов (23S, l6s 5S) из 55 белков. Их можно выделить, при благоприятных для самосборки условиях они соединяются снова образуют функционирующую рибосому» [Там же, С. 177]. «Итак, клетка строилась путем самосборки, при которой каждая молекула (или атом) избирательно узнавала следующую частицу. Таким образом, каждая химическая реакция или акт самосборки являлись интеграционным процессом. Каждая ступень была обусловлена спецификой предыдущей" [Там же. С. 178]. [140]'«Явления избирательной самосборки или реконструкции наблюдаются целом ряде процессов, составляющих последовательные ступени иерархии уровней организации". 1) образование микромолекул... 2) образование полиаминокислот неслучайной последовательностью аминокислотных остатков-. 3) конформационная (пространственная. *С.Х.)* организация макромолекулах... 4) агрегация макромолекул надмолекулярные структуры... 5) образование нуклеопротеидов (нуклео-протеиноидов)... 6) образование органелл... Таким образом, способность образовывать клетки или протоклетки, очевидно, является следствием множества

взаимосвязанных процессов... этой непрерывной цепи различных процессов нас более всего интересует стадия молекулярной эволюции. определенной точки зрения эта стадия просто-напросто особый тип самосборки» подчеркивающий удивительную эволюционную непрерывность» [Фокс, Дозе, 1975. С. 21].

[141)] «Другой тип динамического состояния наблюдается при.» активном транспорте... или транспорте растворенных веществ через мембраны направлении, обратном „естественному"... благодаря активному транспорту могут создаваться большие различия концентраций органических веществ ионов между клетками их окружающей средой или между разными отсеками клетки... высших организмов обнаружен также „трансклеточный" активный транспорт, идущий через слон клеток" (Брода, 1978. С. 21-22]. «Пригожин его сотрудники установили, что сочетание автокаталитических реакций процессов транспорта может привести... образованию упорядоченных диссипативных структур» [Волькенштейн, 1975. С. 29]. «Мембраны усиливают локальную неравновесность» [Jantsch, 1980. P. 107].

[142)] «Сейчас становится все более ясно, что самосборка лежит основе построения большинства простейших биологических структур» [Поглазов, 1982. С. 3]. «Коль скоро Земля пребывает потоке солнечной энергии, уравнения взаимодействия частиц существенно нелинейны, то обязательно будет то тут, то там происходить *самосборка* сперва молекул, затем их комплексов, затем более сложных структур, вплоть до живых вот идеология новой термодинамики вопросе начала жизни (выделено Ю. В. Чайковским. СХ)· [Чайковский. 1990. С. 200].

ки. Адаптивная самосборка обеспечивает данной структуре баланс со средой (выживание), прогрессивная (собственно эволюционная) интенсификацию метаболизмов нарушением текущего баланса со средой.

4.4.1. Прогрессивные самосборки: первичная адаптивность экспансия

Мы считаем, что эволюция сторону усложнения интенсификации метаболизмов происходит результате возникновения *прогрессивных самосборок* материи под давлением взаимодействий. Именно эти возникающие сами собой

самосборки обеспечивают все более высокие темпы роста энтропии, т. е. все более высокие темпы процессов превращения взаимодействий.

Поскольку закон возрастания энтропии имеет *стохастический* смысл, постольку возникающие под его давлением самосборки (макро- онтомутации, новации) могут оказаться самыми «дурацкими» (селективно отрицательными), какими они зачастую бывают. Однако, соответствии принципом Больцмана (см. гл. и разд. П.1.1 П.1.6), рост энтропии означает рост (макро)вероятности состояния, так что эволюционный рост энтропии означает рост *вероятности* появления все более прогрессивных самосборок, т. е. *рост их распространенности,* большая распространенность данной формы означает ее *адаптивность.* Отсюда следует *первичная адаптивность* прогрессивных самосборок, не только органических.

В первичной адаптивности прогрессивных самосборок нет ничего сверхъестественного. Возникая под давлением всей системы взаимодействий, внутренних *внешних* по отношению эволюционирующей системе, они автоматически оказываются включенными во взаимодействия со средой, что проявляется как их адаптированность последней. Вектор прогрессивной эволюции конкретизируется, или «тематизируется», средой. Если, скажем, это происходит водной среде, прогрессивных самосборок одна «тематика», на суше другая.

Как-то само собой оказывается, что более прогрессивные структуры, т. е. структуры более сложные более разнообразные более интенсивными мета-болизмами, обладают большей жизнеспособностью. Это следует принять как факт. Таков закон эволюции. Этим объясняется, на мой взгляд, появление сложных органов типа глаза или крыла: они возникают под давлением взаимодействий первично адаптивными. Не будучи формообразующим фактором прогрессивной эволюции, адаптированность среде парадоксальным образом оказывается ее (эволюции) *результатом.*

Разумеется, это положение нельзя абсолютизировать. Не всякая более сложно устроенная структура более интенсивными метаболизмами более жизнеспособна, чем данная менее сложная структура менее интенсивными метаболизмами. Волк пятью ногами двумя головами не выживет. Факта тем не менее говорят, что

естественно возникающие ходе эволюции более сложно устроенные структуры более интенсивными метаболизмами de facto оказываются *своей массе* более жизнеспособными (более адаптивными), чем менее сложные структуры менее интенсивными метаболизмами.

Когда мы говорим об адаптивности прогрессивных самосборок, то это верно лишь определенными оговорками. Эволюционирующая система, которой возникают прогрессивные самосборки которая благодаря их адаптивности

сохраняет свой бадане со средой, видоизменяя его каждой такой самосборкой, строго говоря, перестает быть *прежней* системой. Как говорит Э. Янч, самоорганизующаяся система рано или поздно выходит за пределы своей идентичности Jantsch, 1980. P. 183]. Рыба, проэволюционировав выходом на сушу земноводное, затем рептилию М.:екопитающее, перестала быть рыбой. Если бы эволюцией рыбы действительно руководила ее адаптация среде, как утверждают дарвинисты, то она, дабы сохранить свою идентичность, вообще не вышла бы на сушу, которой исходно не была адаптирована вовсе. Очевидно, что ее заставила выйти туда не адаптация среде, некая другая сила. эта другая сила, говорилось разд. 4.1, давление взаимодействий (прежде всего, внутренних, но не только), которое заставляет все сущее эволюционировать направлении интенсификации метаболизмов о котором мы говорим как фундаментальной сущности эволюции.

Адаптированность же материальных структур среде вещь необходимая, но их эволюционной судьбе отнюдь не главная. Все они адаптированы, других эволюция "не держит". Однако ей нет дела до сохранения или несохранения данного типа структур, чем «озабочены» они сами. Главное для нее- интенсификация метаболизмов, структуры разных типов организмы виды, индивиды продукты их труда, города страны это пешки на шахматной доске, которыми она легко просто жертвует, интенсифицируя метаболизмы (ср. разд 8.3). еще один момент. Говоря об адаптивности прогрессивных адаптивных самосборок, следует иметь виду не только не столько отдельные самосборки хотя это, конечно, имеет место сколько их *совокупности.* Прогрессивным, например, оказывается все множество адаптивных

самосборок данного органического вида. Не случайно ходе адаптивной, как говорят дарвинисты, эволюции виды наращивают своей массе разнообразие признаков, рас подвидов, это уже вполне *прогрессивные* изменения (см. разд. 5.4).

Таким образом, прогрессивные самосборки своей массе адаптивны, тогда как отдельно взятые адаптивные самосборки общем случае могут не быть прогрессивными. Это не адаптивная эволюция заставляет вид эволюционировать сторону роста разнообразия форм внутри него появлением рас подвидов. Это не адаптивная эволюция побуждает органические формы интенсифицировать метаболизмы само по себе приспособление среде могло бы осуществляться без интенсификации метаболизмов. не адаптивная эволюция заставляла органические формы надстраивать все новые структурные "этажи».

Прогрессивные самосборки рождаются нечасто, для этого требуется удачное «совпадение взаимодействий». Мы все имеем возможность наблюдать это нашей повседневной жизни. Имеющие будущее осмысленные новации редки. Новые идеи рождаются далеко не всех далеко не каждый день. Людей, генерирующих прогрессивные самосборки, называют творческими личностями, особо одаренных гениями. Общеизвестно, как трудно выдвинуть действительна новую идею (ментальную прогрессивную самосборку), как тяжело жить таким людям, зачастую плохо адаптированным повседневности потому вынужденным жертвовать обычными радостями жизни. Еще труднее довести ментальную самосборку до материальной стадии. рыночных странах ежегодно возникают миллионы предприятий малого среднего бизнеса, однако за год около 90% их гибнет. Так то социуме, котором для производства прогрессивных самосборок созданы наука другие специальные институты. органическом тем

более неорганическом мире появление «толковых» прогрессивных самосборок еще реже еще ненадежнее.

Но вот это редкое событие произошло, прогрессивная самосборка родилась. Что дальше?

У принципа минимакса, как у закона возрастания энтропии, имеется локальная формулировка, согласно которой каждый конечный фрагмент наблюдаемого мира стремится максимизации прогрессивного производства энтропии, т. е. такого ее производства, которое обеспечивает будущем дальнейшее производство энтропии [143] Если какой-то фрагмент продвинулся этом направлении далее других, то, соответствии принципом минимакса, это его "достижение» распространяется на соседние участки.

Прогрессивные самосборки являются такими эволюционно более продвинутыми фрагментами наблюдаемого мира, которые, соответствии принципом минимакса, распространяют свой «передовой опыт» на соседние участки. Эволюция происходит *экспансией прогрессивных самосборок.*

В соответствии принципом минимакса, ходе эволюции отдельные прогрессивные самосборки обеспечивают интенсификацию метаболизмов во все больших масштабах, так что если неорганическом мире прогрессивная самосборка интенсифицирует метаболизмы лишь своей окрестности, то социальном мире одна удачная прогрессивная самосборка может полном смысле слова преобразить жизнь всего человечества (интенсифицировать метаболизмы во всем социальном мире), как преобразили ее изобретения колеса, корабля, паровой машины, автомобиля, самолета, персонального компьютера пр.

Структуры, появляющиеся результате воспроизведения прогрессивных самосборок, могут быть названы *сборками.* Органический мир тем отличается от неорганического, что поставил на поток сборку прогрессивных самосборок. неорганическом мире это тоже случается (скажем, кристаллизация переохлажденной жидкости от ледового очажка, возникшего благодаря попавшей нее соринке), но происходит существенно реже, играя значительно меньшую роль. Органическая же жизнь вся построена на размножении, т. е. на производстве структурами себе подобных структур, которые сами способны сборке. Социальный мир, освоив широкомасштабное производство материальных структур, являющихся копиями изобретений, добавил сборку людьми неподобных себе структур (вещей, товаров), которые *не* способны сборке себе подобных. Однако сами изобретения, т. е.

прогрессивные самосборки неподобных людям структур, долгое время возникали самотеком, во многом вопреки текущим социальным обстоятельствам. Создав науку другие институты, нацеленные своей совокупности на производство изобретений, социальный мир поставил на поток сборку неподобных людям самосборок, которые не способны сборке себе подобных структур.

В целом эволюционный ход событий представляется таким:

1. Неорганический мир: прогрессивные самосборки.

2. Органический мир: прогрессивные самосборки *плюс сборка ими подобных себе структур.*

[143)] Но не только, одновременно реальные системы обеспечивают собственную стабильность (см. разд. 4.3.5).

3. Социальный мир, «донаучная» стадия: прогрессиэные самосборки плюс сборка людьми подобных себе структур (людей) *плюс сборка ими неподобных себе структур (вещей), неспособных сборке.*

4. Социальный мир, «научная" стадия: прогрессивные самосборки плюс сборка людьми подобных себе структур (людей) плюс сборка ими неподобных себе структур (вещей), неспособных сборке, *плюс сборка людьми неподобных себе самосборок неспособных сборке.*

В принципе эту последовательность можно было бы продолжить, добавив сборку людьми неподобных себе самосборок (вещей), способных сборке подобных себе структур (пятый пункт) сборку людьми неподобных себе самосборок (вещей), способных сборке неподобных себе структур (шестой пункт). Однако такая экстраполяция была бы слишком формальной (не совсем понятно, что такое «самосборки вещей, способные сборке подобных себе структур», и, тем более, что такое «самосборки вещей, способные сборке неподобных себе структур»). Попытка менее формального (более конкретного) прогноза будущего человека предпринята нами разд. 8.4.

4.4.2. Органические социальные параллелизмы: «новая хронология» Фоменко

Прогрессивные адаптивные самосборки возникают эволюционирующей системе результате давления внутренних внешних взаимодействий, разнообразие форм которых, силу блочности эволюции (см. разд. 4.3.2), велико, но *конечно,* множество вариантов развития накладывается на некоторые «скелетные» направления развития. Так возникают *параллелизмы* независимое развитие сходных самосборок эволюции разных групп эволюционирующих систем.

Неорганические параллелизмы настолько хорошо известны, что даже не обсуждаются. Сходным образом устроены разные атомы, кристаллы, вулканы, звезды, галактики т.д., т.п.

Широко обсуждаются *органические параллелизмы,* т. е. независимое развитие сходных признаков эволюции разных групп организмов [144)] *конвергенция,* т. е. приобретение сходных признаков неродственными видами (скажем, М.:екопитающие дельфины подобны рыбам) [145)]. параллелизмах конвер-

[144)] «ПАРАЛЛЕЛИЗМ (от греч. paraïlëlos идущий рядом, параллельный), независимое развитие сходных признаков эволюции близкородственных организмов» [Биология..., 1999. С.449]· Параллелизм это *процесс,* результат которого, т. е. сходство органов, приобретаемое путем параллелизма, называют *гомологией.*

"ГОМОЛОГИЯ (от греч. homoiogia соответствие, согласие), соответствие органов организмов разных видов, обусловленное их филогенетическим родством« Гомология как сходство, основанное на родстве, противостоит *аналогии.* Определение гомологии ее противопоставление аналогии были введены Р.Оуэном (1843) [Там же. С. 153].

[145)] КОНВЕРГЕНЦИЯ (от лат. converge приближаюсь, схожусь), независимое развитие сходных признаков разных групп организмов сходным условиям внешней среды. Сходство признаков, возникающее результате конвергенции, называется *аналогией* отличие от *гомологии* сходства основанного на происхождении разных групп от общего предка путем дивергенции. Термин „конвергенция" введен Ч.

Дарвином· [Биология..., 1999. 276]. Конвергенция это *процесс, результат* которого называют *аналогией.*

"АНАЛОГИЯ (греч. analogia соответствие, сходство, подобие), вторичное (не унаследованное от общих предков) морфологическое сходство организмов разных систематических групп, обусловленное сходством выполняемых этими органами функций. Термин „аналогия"... ука-132

генции писали многие исследователи, начиная Ч. Дарвина [146)] [Вавилов, 1920; Берг, 1922 б; Филипченко, 1924; Воробьёва, 1980; Корочкин, 1985; Заварзин, 1986]. Достаточно четкое представление них можно *получить* ло работам Л. Берга [1922 б], который преимущественно обсуждал параллелизмы мире животных [147)] Н. И. Вавилова [1920], уделившего много внимания параллелизмам среди растений (так называемые гомологические ряды Вавилова),

Примеров органических параллелизмов среди животных, по Бергу, множество, Некоторые виды тараканов из рода Holocomsa *весьма* напоминают окраской, строением жилкованием крыльев надкрыльев клопов семейства Capsidae [Берг, 19226. С. ПО]. Два параллельных ствола представляют двоякодышащие рыбы амфибии [Там же. С. 112]. Крокодилы обнаруживают ряд сходств птицами [Там же. С. 125]. Лошади *ст.* Equidae проделали Северной Америке эволюцию, во многом подобную той, что независимо от них пережили на равнинах Аргентины вымершие копытные формы из отряда Utopterna [Там же. С. 147]. Ихтиозавры обнаруживают как во внешних, так во внутренних признаках ряд сходств китообразными [Там же. С. 148] т.д. Столь же многочисленны разнообразны, по Вавилову, параллелизмы среди растений.

Значительно реже говорят *социальных параллелизмах,* хотя распространены они столь же широко. Похожим образом организована жизнь людей на уровне цивилизаций, народов, племен, семей, индивидов. разных народов Земли, ранее не пересекавшихся, возникало примерно одно то же социальное устройство семья, государство, армия, церковь. Поразительно много общего между Китайской Римской империями, историческим развитием Старого Нового Света [148)] (североамериканский социум этом плане мало чем отличается от лошадей, которых

шла речь предыдущем абзаце). Примерно по одним принципам устроена жизнь разных племенных народов. Все народы любят детей, люди всех народов переживают одинаковые радости горести. Мы все люди, говорим мы.

Отражением факта социальных параллелизмов являются бытующие представления том, что *"все* уже было под Луной». Сюда же относятся так называемые стереотипы поведения. Удивительно сходные мифы (архетипы мифов) возникают независимо разных народов разных временных пластах [Юнг, 1995]. Много общего между разными универсальными религиями [Там же]. Поразительно похожи сказки разных народов разных времен. мире науки со времен античности живут архетипы научных идей, набор которых не очень велик. мировой литературе кочует, *условно говоря,* дюжина одних тех же сюжетов.

занном значении впервые был использован Р. Оуэном (1843). Аналогия развивается результате *конвергенции"* (Там же, 25].

146) «...сходные признаки иногда появляются нескольких разновидностей или рас, происходящих от одного того же вида, в более редких случаях у потомков совершенно различных видов» [Darwin, 1868; Рус. пер. С. 715].

147) Берг различал собственно параллелизм, конвергенцию, гомоплазию (независимое приобретение сходства между гомологичными органами разных животных) аналогичную вариацию (независимое приобретение сходства между негомологичными органами разных животных) (Берг, 1922б. С. 105-106]. Мы их здесь не различаем.

148) "...социальные процессы на обоих континентах Америки развивались по тем же векторам, что Евразии в Северной Африке; коренные американцы пережили отсрочкой во времени неолитическую революцию революцию городов приближались Осевому времени.» Археологические открытия Мезоамсрике в Перу продемонстрировали удивительную параллельность макроисторических тенденций Старом Новом свете» (Назаретян, 2004. С. 95).

133

Аналогичную ситуацию имеем мире музыки. Это порождает родственные феномены ложного плагиата литературе, музыке кино (совпадение сюжетов пр.).

Любовные истории всюду всегда повторяют одни те же коллизии, различаясь разве что историческим фоном. Déjà-vu (букв, уже виденное) проявление социальных параллелизмов на уровне истории жизни индивида; т.д., т.п.

Как разновидность социальных параллелизмов существуют параллелизмы исторические. Они имеют двойную природу: (а) параллелизмы между самими историческими событиями; (б) параллелизмы описаниях этих событий (летописцы переписчики-редакторы невольно подгоняют дублируемые тексты под известные им события).

Понятно, что органические параллелизмы не означают тождественности сравниваемых видов (таксонов). Никому в голову не приходит отождествить пшеницу рожью или тараканов клопами на основании параллелизмов между ними. А. Т. Фоменко [Фоменко, 1990, 1999] делает именно это, только *социальной области. этом состоит его ошибка.*

Фоменко работает историческими текстами разных эпох, выискивая них средствами математической статистики +„похожие куски", т.е. фрагменты текстов, повторяющие, дублирующие друг друга» [Фоменко, 1999. 4.1. С. 8]. Разновременные исторические события, описываемые такими «похожими кусками» ("статистическими дубликатами») текстов, он объявляет *одним тем же событием,* выбирая из двух датировок более достоверную. Поскольку более достоверна, как правило, датировка более новых документов, постольку Фоменко древняя история подтягивается современности.

Результаты такого отождествления поражают воображение. Практически все документы, говорит Фоменко, которые считаются сейчас «древними" описывающими события якобы ранее 900 года н.э., «являются, вероятно, фантомными дубликатами оригиналов, описывающих события X-XVII веков н. э.» [Там же. С. 655]. Первая Римская империя (так он называет римские царства) накладывается, по Фоменко, на «Третью Римскую империю» (III—VI вв. н.э.) со сдвигом на 1053 года. Именно этого параллелизма «начинается „длинный" параллелизм между средневековой империей Рима „античной" империей Рима, тянущийся на протяжении около полугора тысяч лет» [Там же. Ч. 2. С. 337J. Еще он

говорит наложении «Второй Римской империи» (I-III вв. н.э.) на Священную Римскую империю X—XIII вв. на Империю Габсбургов XIV-XVII вв. н. э. со сдвигами на 1053 года на 1400 лет соответственно [Там же]. Иисус него действует XI в. н.э. [Там же. Ч. 1. С.774] т.д.

Социальные параллелизмы осуществляются на фоне прогрессивной эволюции, т. е. на фоне разных направленно изменяющихся во времени событии явлений. Этот не замечаемый Фоменко прогрессивный фон (историческое "мясо") *делает некорректными* его хронологические сдвиги. Уже один *только* короткий («испанский», или «иберийский») меч, стоявший на вооружении Древнем Риме, делает абсурдным отождествление последнего со Священной Римской империей ее длинным («галльским») мечом. То же можно сказать римских военных лагерях, которые так детально описаны Полибием культура которых исчезла уже Византии Прокопия Кесарийского (VI в. н. э.); т. д., т. п. Отождествить один полнокровный мир, запечатленный множеством литературных археологических памятников, другим не менее полнокровным миром, существовавшим на 1000 лет позже, может только человек, который, используя мале количество текстов, пренебрегает этой их исторической лолнокровностью.

134

Феномен Фоменко может быть объяснен, мне кажется, особенностями математического мышления, проявляющимися отчасти у физиков. Ведь как работает математик? Выдвигает несколько аксиом/постулатов «логически строго» строит на них здание теории, математической стройности которого он главным образом печется. Степень соответствия исходных аксиом реальности нашего математика заботит мало, он легко говорит дополнительных пространственных временных измерениях, множестве вселенных т.д. (см. разд. 6.1). Вот Фоменко, математик по профессии, такой же. логикой него все порядке, него разлад «только» реальностью.

4.4.3. Конкуренция прогрессивных самосборок

Структура может возникнуть только за счет других структур, ибо «материя на всех одна». Когда данный конечный фрагмент материи стремится

интенсифицировать свои метаболизмы, организовав возможно более быстро как можно больше структур, перерабатывающих возможно большие количества возможно более разных взаимодействий, то это необходимо осуществляется за счет других фрагментов материи. *Экспансия прогрессивных самосборок,* которой говорилось разд. 4.4.1, *сопровождается конкуренцией материальных структурах* которая, впрочем, происходит на фоне их взаимодействия (кооперации), поскольку это интенсифицирует метаболизмы.

Наша точка зрения состоит том, что конкуренция является неотъеМ.:емой составляющей эволюционного развития неорганической материи, просто живые социальные системы продвинулись этом направлении дальше неживых.

Н. Н. Моисеев формулирует сходное, хотя, на наш вкус, несколько размытое утверждение: «Основным двигателем развития любых природных общественных структур является механизм, рождающий конкурентное взаимодействие между ними. Если какой-либо вид, сообщество или иная организационная структура функционирует недостаточно эффективно не выдерживает конкуренции, то чаще всего она замещается другими, более эффективными... Главным фактором развития природных систем является замена „выходящих из строя" биологических элементов новыми, более соответствующими вновь возникающим условиям, причем такие элементы непрерывно образуются процессе Творчества Природы" [Моисеев, 1999. С. 44-45].

Если вы, как Моисеев, говорите Творчестве Природы духе теории самоорганизации [150)], то вам не стоит, на наш взгляд, называть конкуренцию основным двигателем развития, нее функции фильтра, только (см. разд. 4.7.2).

4.4.4. «Смертность» возникающих структур

Эволюция происходит возникновением все новых структур. Однажды возникшая структура необходимо размывается («стареет») из-за того, что составляющая ее материя (вещество плюс поле) вовлекается построение новых структур. Поэтому все структуры, за исключением некоторых (стабильных) атомов элементарных частиц, конечной судьбе которых пока трудно сказать

[149)]Не следует только отождествлять конкуренцию («борьбу за существованне·) *естественным отбором,* который включает себя конкуренцию, но не сводится ней (см. разд. 4.7.2).

[150)] исторического процесса« как у любого процесса самоорганизации, нет цели· [Моисеев, 1999. С. 33).

что-то определенное, смертны. Смертны живые организмы, филогенетические линии (филумы [151)]), человеческие цивилизации звезды.

Смертность организмов не означает, что гибнет органический мир, смертность социумов что гибнет человечество. Затрудняя восприятие прогрессивной эволюции, так что некоторые авторы даже отрицают ее (см. далее настоящем разделе), смертность структур ее не отменяет.

Сказанное объясняет, почему прогрессивная эволюция не происходит так. чтобы порознь прогрессировали отдельные «бессмертные» структуры. «Бессмертие» структур означало бы их взаимное неучастие прогрессивном развитии друг друга, что резко снизило бы интенсивность метаболизмов, тогда как она, согласно законам эволюции, должна быть максимальной (см. разд. 4.3). Бессмертие структур, частности бессмертие человека, невозможно, потому что мир эволюционирует.

Разрушение («старение») существующих структур возникновение новых -две стороны эволюционного процесса, одна из которых отражена течением человеческой мысли, обозначенным разд. 3.3.1 как «хаос из порядка», вторая - течением мысли «порядок из хаоса".

Новые эволюционные «этажи» добавляют новые механизмы старения структур. На стадии неорганической эволюции структуры распадаются результате простого истощения собственных запасов энергии, как то происходит, например, со звездами. На стадии органической эволюции истощение запасов энергии самой структуре не играет определяющей роли, потому что организмы, будучи существенно открытыми, или автопойэтическими (см. разд. 5.5), системами, черпают энергию извне. Смерть особей через характерное для данного вида время запрограммирована онтогенезе пока неясным образом [152)]. Запрограммирована,

естественно, статистическом смысле, т. е. разбросом около среднего для органического вида значения.

Реально смертность организмов является, по-видимому, следствием необратимости метаболизмов, результате которой них (в организмах) накапливаются продукты распада, приводящие депрессии, затем к полной гибели клеток [153)]. Выводить все продукты распада из организма принципе невозможно, потому что противном случае имели бы место стопроцентно обратимые метаболизмы.

[151)]ФИЛУМ, палеонтологическом смысле последовательный ряд форм предков на любом таксономическом уровне [Simpson, 1944; Рус. пер. С. 340]. таксономическом смысле phylum обозначает тип высшую таксономическую единицу животного мира [Там же. С. 298]. Мы употреоля этот термин первом смысле, считая его синонимом филогенетической линии.

[152)] Возможно, эта программа сродни *апоптозу,* или *PCD* программированной смерти слов многоклеточного организма, ставших для него опасными или ненужными: «...несколько слов об эволюции генетически программированной смерти клеток. По этому поводу... пока что имеем одни только предположения. Однако недавно было показано, что сходный *PCD* процесс имеет место у одноклеточных организмов«. Программа клеточной гибели одноклеточных эукарот сходна или идентична апоптозу» (Корочкин, 1999. С. 194]. Об апоптозе см. также раад.4.5.4.

[153)] «...собственные продукты распада вызывают понижение делимости жизнеспособности данного населения простейших являются причиной их гибели, если не наступает конъюгация, -последнее средство их оживлению. Продукты распада поступают воду культуры, если воду эту не менять, скопляются ней приводят медленному отравлению ослаблению живущих культуре существ» [Каммерер, 1925. С. 19]. простейших см. разд. 4.3.1. КОНЪЮГАЦИЯ, «перенос генетического материала при непосредственном контакте клеток» (Заварзин, 1974. С. 80] (см. ней разд.·4.6.2.).

«Игра» на продолжительности жизни особей (от трех тысяч лет случае кипариса тиса до нескольких часов случае некоторых насекомых [Берг, 1922 6. С. 47]) позволяет разным органическим видам достигать максимальной для данного вида суммарной интенсивности метаболизмов, чего, как мы утверждаем, требуют законы эволюции. Особи «жертвуют» собой во имя метаболических (эволюционных) интересов вида - шире филогенетической линии, подобно тому как виды филумы свою очередь «жертвуют» собой во имя метаболических интересов всего органического мира,

О смертности филогенетических линий (филумов) [154)] часто говорят как *цикличности* их развития [155)] Продолжительность жизни филумов, по-видимому, гораздо большей степени, чем то характерно для организмов, определяется внешними обстоятельствами. Морфогенетическая база линии может оказаться недостаточной для создания адаптивных самосборок, тогда она (линия) погибает результате перемены условий обитания. Однако филогенетическую линию убивает успешное генерирование ею прогрессивных самосборок преображение части особей старой линии новую может привести старую гибели.

Так, рептилии породили М.:екопитающих, которые вели на протяжении мезозоя [156)] параллельное существование на подчиненных ролях которые выдвинулись вперед на рубеже мела [157)] палеогена [158)], когда термоэра сменилась криоэрой [159)], вытеснив многие виды рептилий. Неандерталец исчез, вероятнее всего, под давлением поровденного им кроманьонца [160)] т.д. Филум, про-

[154)]«...Каждая группа организмов течение определенного промежутка времени достигает расцвета, затем, повинуясь внутренним, скрытым конституции организма причинам, вымирает или отступает на задний план, оставляя свое место другим» [Берг, 1922 б. С.47]. «На протяжении истории любой группы постоянно появляются новые виды, старые вымирают вымирание есть совершенно нормальный компонент эволюционного процесса» [Еськов, 2000. С. 233]. О. Шиндевольф [Schindewolf, 1950 b, c] создал для описания процесса рождения, расцвел угасания филогенетической линии целую теорию *типострофит.* Об этом феномене писали также авторы работ [Каммерер, 1925; Соболев, 1928; Rensch, 1947; Simpson, I960; Назаров, 1991) др.

[155] "Сообразно принимаемой Шиндевольфом цикличности макроэволюционного процесса развитие филогенетических стволов распадается на три специфические фазы типогенез, типостаз ти полиз различаются между собой по движущим силам, темпам характеру развития· [Назаров, 1991. С.. 183].

[156] МЕЗОЗОЙ, (230 10) (66 3) М.:н лет назад.

[158] МЕЛ, (136 5) (бб 3) М.:н лет назад.

[159]ПАЛЕ0ГЕН, (66 3) (25 2) М.:н лет назад.

[160] ТЕРМОЭРА, период выровненного по Земле климата; КРИОЭРА, период контрастного климата на Земле холодными полюсами (Еськов, 2000. С. 176).

[160] "...примерно 40 тыс. лет назад различных южных регионах заканчивался переход от неандертальца кроманьонцу... предположение захвате населенных неандертальцами регионов пришельцами кроманьонского типа подтверждается столь многими данными, что ныне едва ли может быть оспорено" [Кликс, 1985. С. 132], Реальная картина смены неандертальцев (палеоантропов) кроманьонцами (неоантропами) достаточно сложна. Рубеж 30-40 тыс. лет назад отмечает лишь утверждение совремнных форм кроманьонца, переходные же его формы появились раньше 70 или же 100-200 тыс лет назад. Неандерталец также существовал разных формах, появившихся интервале от 300 до 100 тыс. лет назад [The Encyclopedia«, 1993. Vol. 14. P. 545 К]. Не считая протонеанднртальца неандертальцем, некоторые авторы не исключают возможности независимого происхождения кроманьонца неандертальца от *Homo mctus*$_t$ который также существовал во многих формах: "Путь от *Homo erectus Homo sapiens,* по крайней мере Европе, очевидно, прошел прошел мимо неандертальца" [Кликс, 1985. 42]; неандертальцы рассматриваются «как тупиковая ветвь развития человека, либо каак переходное звено от архантропа (т.е. *Homo erectus. С.Х.)* неоантропам" [Новый... 2000. С, 790]. На наш взгляд, эта дискуссия во многом имеет терминологический

рвавшийся будущее преображенном виде (как неандерталец преобразился кроманьонца), продолжает жить «после смерти», прочие же филогенетические линии эволюционной мутовки часто вымирают вконец.

Смертны социальные структуры [161)] причем механизм их старения представляется подобным скорее механизму старения филумов, чем организмов, т, е. судя по всему, отсутствует как таковой. Другими словами, продолжительность жизни социумов не заложена них «генетически», определяясь как внешней средой, так ходом собственного их развития. Древний Рим Византия (каждый свое время на своем месте) на протяжении тысячелетия отражали удары варваров, пока не прогнили изнутри, тогда как Ново-Вавилонское царство, возникшее 626 г. до н. э,, просуществовало менее века, пав 539 г. до н. э. под ударами персов.

Неорганические структуры разрушаются (стареют) относительно медленно, что делает медленной всю неорганическую эволюцию (новым структурам не из чего брать материал). Органический мир сделал этом направлении рывок: запрограммировав смерть организмов, т. е. поставив ее на поток, он канализировал передачу эволюционного материала от старых структур новым. Взяв процессы деструктуризации под контроль, он включил их рамки органической эволюции, необычайно ее этим ускорив по сравнению неорганической.

Социальный мир сделал этом плане новый рывок здесь умирают воскресают преображенном виде *вещи* (товары), для чего было создано промышленное производство что еще более ускорило эволюцию.

Некоторые авторы [Wigand, 1874 [162)]; Rosa, 1903; Decugis, 1941; Salet, La-font, 1943; Lwoff, 1944] отождествляют фазу регресса филогенетических линий регрессом всего живого. Как пишет В. И. Назаров, концепция «Львова, подобно всем гипотезам регрессивной эволюции, содержит себе неразрешимый парадокс: она допускает максимальную метаболическую сложность начальных организмов, стоящих истоков биологической эволюции, обходит молчанием вопрос, откуда взялась эта сложность" [Назаров, 1984. С. 244].

характер. Насколько можно судить по учебникам авторитетным энциклопедическим изданиям, общепринятой сегодня является все же именно та точка зрения, что полностью сформировавшиеся формы кроманьонца появились 30-40 тыс. лет назад [The Encyclopedia..., 1993. Vol.8. P.235; Харитонов, 1998. С. 37;

Новый..., 2000. С. 583] что он произошел от неандертальца (The Encyclopedia..., 1993. Vol. 14. P. 545 m; Харитонов, 1998. С. 37].

[1 61)] «Каждая культура проходит возрастные ступени отдельного человека. каждой есть свое детство, своя юность, своя возмужалость смерть» [Шпенглер, 1993. С. 265]. Представления смертности человеческих сообществ характерны также для Л.Дж.Тойнби [1991], который говорит развитых обществах (цивилизациях), Л. Н. Гумилёва [1990], которого фигурируют этносы.

[162)] «Зачинателем идеи регрессивной эволюции можно считать немецкого ботаника А. Виганда, опубликовавшего 1874 г. трехтомный труд, направленный против дарвинизма [Wigand, 1874]. его финалистической концепции постепенного затухания эволюции вплоть до ее полного прекращения идея регрессивного развития претворилась наиболее общей форме. Это неуклонная растрата первоначального запаса некоей „витальной энергии" или „образовательной силы", повлекшая уменьшение эволюционной пластичности организмов снижение их жизнеспособности... Согласно взглядам Виганда, эволюция протекала чрезвычайно активно только далеком геологическом прошлом, когда образовались все крупные таксоны. Уровень „образовательной силы" достигал тогда своего апогея. По мере приближения совершенности запас этой силы все более иссякал. Соответственно эволюция замедлялась, размах видовой изменчивости масштаб вновь возникавших таксонов сокращались· [Назаров, 1984. С. 227]. Заметим, однако, что идея *регрессивной* эволюции отнюдь не тождественна идее *замедления* эволюции; появлением социального «этажа" органическая эволюция замедлилась (см. разд.4.3.1), однако органический мир при этом не регрессировал.

138

Впрочем, концепцией А. Львова не все так просто. Он пришел ней, наблюдая, помимо прочего, некоторые проявления органического регресса, не имеющие отношения феномену смертности филогенетических линий, том числе регресс, претерпеваемый паразитами (по сравнению со своими свободно живущими предками) видами, поселяющимися пещерах. Ошибка Львова др. состоит том, что

они рассматривают проявления локального органического регресса органических форм отрыве от эволюции среды их обитания (см. разд. 4.34.3).

У гипотез регрессивной эволюции имеется еще один источник. Речь идет принципе блочности эволюции (см. разд. 4.3.2). Чем выше уровень организованности организмов, тем меньше они экспериментируют разнообразием форм на своих нижних «этажах», потому что эволюция уже отобрала для дальнейшего развития отвечающие этим «этажам» наиболее выигрышные структурные блоки, остальные оказались менее эффективными, обеспечивая меньшую интенсивность метаболизмов. Определившись выбором определенной ветви эволюционной мутовки, эволюция далее работает уже основном одной этой ветвью. Вот почему, чем до более высокого эволюционного уровня добирается данная система своем развитии, тем менее разнообразна она на своих нижних "этажах". Клетки многоклеточного организма менее разнообразны, чем клетки на уровне одноклеточных организмов, ДНК эукариот менее разнообразны, чем ДНК прокариот [1б 3)] (хотя структурирован геном эукариот сложнее), т. д.

Таким образом, появление концепции органического регресса объясняется целым рядом сопутствующих органической эволюции регрессивных проявлений и, презкде всего, смертностью филогенетических линий эволюционным упрощением «высокоэтажных» структур на их нижних «этажах». Сходные явления социальной сфере также породили представления цикличности развития регрессе. Древние мыслили иначе, чем мы: «Однако ничто, пожалуй, не раскрывает столь ясно глубокой противоположности античной новой культуры, как анализ их временной ориентации. Тогда как векторное время всецело господствует современном сознании, оно играло подчиненную роль сознании эллинском. греков временные восприятия оставались под сильнейшим воздействием мифологического осмысления действительности. Время лишено гомогенности хронологической последовательности. Мир воспринимается переживается древними греками не категориях изменения развития, как пребывание покое или вращение великом кругу. События, происходящие мире, не уникальны: сменяющие одна другую эпохи

повторяются, некогда существовавшие люди явления вновь возвратятся по истечении „великого года" пифагорейской эры» [Гуревич, 1984. С. 48].

Западная цивилизация опередила все другие на Земле по темпам прогрессивной эволюции. Соответственно мышлении Востока представления цикличности времени (развития) по сей день занимают значительное место, тогда как мышлении Запада коренные изменения начали происходить как минимум Блаженного Августина (354-430): «У истоков христианской философии истории стоит Блаженный Августин. Обосновывая новую концепцию времени, Августин отверг циклизм древних... Ветхий Завет... дал основу для

[1 63)] «Состав ДНК... мало варьирует высших растений животных. низших организмов, прокариот, водорослей грибов он варьирует широких пределах.» многообразие состава ДНК убывает по мере усложнения организмов· [Заварзин, 1974. 85-86).

139

христианского понимания времени, которое исходит из идеи уникальности невозвратности событий, Учение круговом времени „ложное" чуждое христианской вере, ибо оно отрицает единственное появление сына Божия делает невозможным конечное спасение человека» [Там же. С. 123] [1б 4)]. Однако идея развития звучит пока что как идея регресса: «В противоположность сторонникам идеи прогресса земной истории (Тертуллиану, Оригену, Евсе-вию), утверждавшим, что создание расширение Pax Romana подготовляет победу дела Христова, Августин формулирует учение непримиримой противоположности Града земного фада божьего, Град божий... вечен. Град же земной, государство, преходящ подвержен гибели... человеческих делах прогресса нет» [Там же. С. 126].

За представлениями циклическом регрессивном развитии человеческой цивилизации стоит, как говорилось, феномен смертности социумов. Но не только еще крайняя медленность социальной эволюции древние времена по сравнению тем, что наблюдается сегодня. Когда социальная эволюция Запада ускорилась, не замечать ее стало невозможно, почему примерно начала Нового времени [1б 5)] прежде всего на Западе получили распространение представления направленном развитии,

или векторном времени. Циклические исторические концепции некоторых современных авторов [166)] выглядят сегодня реликтами.

4.5. Фрактальность наблюдаемого мира

За последние десятилетия установлено, что фрактальную природу имеет множество самых разных материальных систем от угольной сажи бронхов до скоплений звезд галактик [167)]. По-видимому, можно говорить фрактальной картине наблюдаемого мира, рывком которой наука перешла XXI в.

[164)] 'В части, касающейся Ветхого Завета, приведенное утверждение А.Я.Гуревича представляется спорным, его авторы, мне кажется-, отнюдь не придерживались идеи "невозвратности событий·: «Что было, то будет; что делалось, то будет делаться, нет ничего нового под солнцем» [Еккл. Гл. 1. Ст. 9].

[165)] Новому времени принято относить исторический отрезок XVI по XIX в. Его начало, мне кажется, может быть, пусть достаточно условно, определено как момент, которого Европе, развивавшейся тогда быстрее других регионов, ощутимые социальные изменения стали происходить на протяжении жизни одного поколения, что сделало социальную эволюцию непосредственно наблюдаемой.

[166)] Такова, например, концепция Л. Н. Гумилева: «Этнических „состояний" нам известно два: гомеостатическое, где жизненный цикл повторяется поколениях, динамическое, те этнос проходит указанные выше фазы развития, имея пределе гомеосгаз. Движение наблюдается обоих случаях, но первом его можно метафорически назвать вращательным, во втором колебательным, причем интенсивность измеряется амплитудой... На вопрос: что движется? отвечаем: этническая система, находящаяся составе биосферы Земли. На вопрос: куда движется? отвечаем: никуда, ибо при колебательном движении понятия „вперед" «назад не применимы» [Гумилев, 1990. С. 251].

[167)] [Mandelbrot, 1975, 1977 b, 1982; Карери, 1985; Chaos..., 1985; Chaos..., 1986; Barnskey, 1988; Fractals..., 1988; Voss, 1988, 1989; Chaos..., 1989; Fractals.«, 1989; Голдбергер др,, 1990; Курдюмов, 1990; Burlando, 1990; Федер, 1991; Розгачева, 1993; Аршинов, Буданов, 1994; Иванова др. 1994; Курдюмов, Князева, 1994; Baryshev et al., 1994; Урицкий, Музалевская, 1995; Bunde, Halvin, 1995; Новое..., 1996; Капица др.,

1997; МалинецкиЙ, 1997; Цицин, 1997; Nottale et аЦ 2000; Потапов, 2002; Baryshev, Teerikorpi, 2002].

140

4.5.1. Фракталы

Поясним, что такое фрактал [Хаитун, 1996 а. 58-66; 1999 а; 2003б]. Представим себе бесконечно тонкий лист бумаги, которым мы пытаемся заполнить комнату, вырезая из него *бесконечно* узкую полоску. Такой лист бумаги двухмерный, его объем масса равны нулю. Понятно, что заполнить им трехмерный объем толком не удастся, бумага образует «всюду пустую» структуру нулевой плотности (массы). Вот эта «бумажная» структура может служить образом фрактала.

Чтобы наша «бумажная» структура была более точным подобием фрактала, необходимо еще разорвать вырезаемую из листа бумаги бесконечно узкую полоску «на атомы», так чтобы каждая следующая точка оказалась на некотором случайном расстоянии от предыдущей случайном же направлении от нее, все точки располагались бы, тем не менее, не совсем случайным образом, образуя иерархизованную структуру («детерминированный хаос») [Шустер, 1988].

Объем трехмерного тела измеряется трехмерными единицами измерения, т. е. кубиками единичного объема: мы подсчитываем, сколько таких кубиков поместится измеряемом теле. Площадь двухмерной фигуры квадратиками единичной площади, длина линии единичными отрезками. что будет, если использовать единицу измерения размерности, не совпадающей размерностью измеряемого множества?

Если для измерения площади листа бумаги использовать одномерные отрезки единичной длины, то число таких отрезков, требующихся, чтобы заполнить весь лист, равно бесконечности. Если же для измерения площади листа использовать трехмерные кубики, то для числа таких кубиков, покрывающих лист, получится значение, равное нулю (площадь листа не изменится, если его скомкать [1б 8)],- вот мы его, *скомкав,* поместим *кубик, котором он* займет нулевой объем). То единственное значение размерности единицы измерения, при котором мера множества отлична от нуля бесконечности, называется размерностью множества по Хаусдорфу, или фрактальной размерностью. Существуют, впрочем, другие определения

фрактальной размерности (см, разд. П.5.6.2), Для листа бумаги размерность Хаусдорфа равна 2. Для «бумажного» фрактала, котором шла речь выше который размещен трехмерном пространстве, размерность Хаусдорфа меньше 3.

Поясним также понятие фрактала на примере береговой линии моря, длину которой мы измеряем по карте помощью циркуля [Mandelbrot, 1967; Потапов, 2002]. Морской *берег настолько* изрезан, что уменьшением шага циркуля измеряемая длина берега растет пропорционально обратной степенной зависимости, показатель которой определяет фрактальную размерность берега (1,14 для Португалии, 1,25 для Великобритании т.д.) [Потапов, 2002. С. 21] [169)] Если бы шаг циркуля можно было устремить нулю, то измеряемая длина берега стремилась бы бесконечности. случае не *столь* изрезанной (нефрактальной)

[168)] При определении *меры* множества его можно «комкать· «прессовать», удаляя пустые участки пространства, поскольку нас занимает при этом только суммарный «объем» пространства, занимаемый точками множества. **При** определенни *жрахчерноопи* множества его уже нельзя "комкать» «прессовать», поскольку **при** этом нас интересует характер расположения точек множества пространстве.

[169)] £om - шаг циркуля, *(ε)* число шагов, то измеренная длина береговой линия определяется выражением $L_{(\varepsilon)}=N_{(\varepsilon)\varepsilon}$ (С.4.3)

береговой линии, когда устреМ.:ением шага циркуля нулю изрезанность береговой линии пропадает, ее фрактальная размерность вырождается единицу, указанная обратная степенная зависимость дает для ее (линии) длины отличное от бесконечности постоянное значение [170)].

Существенно, что фрактальная размерность берега моря *меньше* топологической размерности площади, на которой эта линия размещена (т. е. двух). Фрактальная размерность «бумажного» множества, как мы видели, также меньше топологической размерности пространства, котором оно расположено (т. е. трех).

Таковы все фракталы их фрактальная размерность *меньше* размерности пространства, котором они размещены. Минимальная размерность пространства,

котором может быть размещен фрактал, является его *топологической размерностью,* Иначе говоря, топологическая размерность фрактального множества равна минимальному числу независимых координат, которыми могут быть фиксированы точки множества (см. разд. П.5.6.3). Фрактальная размерность фрактала общем случае *меньше* его топологической размерности.

Это достаточно нетривиально (см. разд. П.5.6.4). Б. Мандельброт, отец фракталов, ошибочно считает, что размерность фракталов *больше* их топологической размерности [Mandelbrot, 1977 с. Р. 15]. Главным примером природного фрактала ему служит броуновское движение на плоскости, топологическую размерность которого он приравнивает топологической размерности траектории движения броуновской частицы, т. е. единице. Поскольку же фрактальная размерность плоского броуновского движения больше единицы меньше двух, постольку Мандельброт приходит своему выводу. Если бы он был прав, то единице была бы равна топологическая размерность трехмерного броуновского движения, четырехмерного, т. д., что представляется бессмыслицей. Поскольку, как говорилось, топологическая размерность фрактала может быть определена минимальной размерностью пространства, котором он может быть размещен, постольку топологическая размерность броуновского движения на плоскости равна 2, трехмерном пространстве 3 т.д. тогда мы получаем наше утверждение [171)].

Зависимость (е) от фрактальной размерности берега *D:*

$N(\varepsilon) = \frac{a}{\varepsilon^D}$ (С.4.4)

(это выражение совпадает (П.5.92) при — D, /$_d$ α Ai (ε) *N(ε)*\ откуда

$L(\varepsilon) = \frac{a}{\varepsilon^{D-1}}$ (С. 4.5)

[Потапов, 2002. С.21-22]. Так как > 1, то при -» 0I(ε) -> со.

[170)] При ~ (С. 4.5) дает *L{e)* α.

[171)]Дело еще том, что траектория, генерирующая фрактал, т.е. систему (необратимым) динамическим хаосом, (локально) неустойчива, т. е. размыта (разрывна каждой точке), не являясь линией (как в случае нашего «бумажного·

множества, каждая следующая точка траектория находится на некотором случайном расстоянии от предыдущей случайном же направлении), почему нельзя считать, что фрактал размещен на траектории единичной размерности. Подобным же образом, примеру, «размыта» (разрывна каждой точке) береговая линия моря идеальном случае, когда ее фрактальность сохраняется при сколь угодно малом масштабе рассмотрения При этом произвольная точка берега не может быть фиксирована ее положением на береговой линии, для этого требуются две независимые координаты, что означает равенство топологической размерности данного множества не 1, 2. Двум равна топологическая размерность любой фрактально изрезанной линии на плоскости. Когда же линия на плоскости не изрезана фрактально

142

Следом за Мандельоротом многие авторы также считают, что фрактальная размерность *больше* топологической, приписывая оправдание этого тезиса топологической размерности фракталов довольно-таки странные значения. Так, А. А. Потапов считает топологическую размерность канторова множества равной 0 [172]), топологическую размерность триадной кривой Кох, кривой Мандельброта—Швена, салфетки ковра Серпинского кривой Госпера равной [Потапов, 2002. С. 14]. Но канторово множество (фрактальная размерность прибл. 0,631) расположено на линейном отрезке единичной длины [173]из-за чего его топологическая размерность равна 1, не (положение точек фиксируется *одной* координатой). Триадная кривая Кох (фрактальная размерность (In 4/In 3) 1,26) строится на плоскости [174)] из-за чего ее топологическая размерность равна 2, не (положение точек множества фиксируется *двумя* координатами). Четыре оставшихся фигуры (фрактальная размерность равна соответственно In 8/In « 1,89, In 3/In % 1,58, In 8/In « 1,89 In 3/ In корень из прибл. 1,13 [Там же]) также строятся на плоскости, почему их топологическая размерность также равна 2, не 1, т. д. Всегда везде топологическая размерность фрактала *превышает* его фрактальную размерность, что для реальных фракталов, расположенных реальном трехмерном пространстве, оказывается чрезвычайно важным.

В самом деле, плотность «бумажного» фрактала, как мы видели, равна 0. Эта ситуация имеет общий характер: поскольку собственная (фрактальная) размерность фракталов *меньше* их топологической размерности, т. е. размерности пространства, котором они размещены, постольку плотность всех реальных фракталов, находящихся нашем трехмерном пространстве, равна (см. разд. П.5.7.2). Точнее, *была бы равна* 0, если бы они были "настоящими» фракталами, т. е. фракталами математическом смысле слова. Реально, однако, таким «настоящим» фракталом нашем трехмерном пространстве является только вся бесконечная Вселенная, «бесконечная» плотность которой равна 0, т. е. плотность любого ее фрагмента устреМ.:ением его объема бесконечности стремится *нулю* (см. разд. *6.2.4).*

Так что реально наблюдаемые фракталы конечного размера угольная сажа, бронхи, галактики пр. «настоящими» фракталами не являются, поскольку «настоящий» фрактал должен иметь нулевую плотность, любой его конечный фрагмент нулевую массу, чего, естественно, для материальных систем, за исключением всей Вселенной, не может быть. Реальные структуры, за исключением Вселенной, не фрактальны, но только фракгалоподобны.

ее топологическая размерность равна 1, чем шла речь выше при обсуждении перехода от фрактальной береговой линии нефрактальной.

[172)] Это тоже идет от Мандельброта [Mandelbrot, 1977 с. Р. 16]. Возможно, он исходит из того факта, что суммарная длина этого множества равна (см. соотношение (П.5.87)), что, однако, имеет отношение *мере,* но никак не топологической размерности.

[173)] Канторово множество 'средних третей»: отрезок единичной длины делится на три равные части, после чего средняя выкидывается. двумя оставшимися производится та же процедура так До бесконечности. Подробнее см. разд. П.5.6.1.

[174)] «Затравкой служит единичный отрезок, являющийся нулевым поколением кривой Кох. Разделив отрезок на три части удалив среднюю, вместо нее строим две стороны (длиной 1/3 каждая) Равностороннего треугольника. Таким образом получаем четыре звена длиной 1/3 каждое -первое поколение n= 1. Затем повторяем этот процесс на каждом звене ломаной еще еще раз... предельном случае... кривая

Кох является линией бесконечной длины, ограничивающей конечную площадь на плоскости (снежинка Кох)· [Потапов, 2002. С. 14-17].

143

4.5.2. Системная иерархичность/мутовочность наблюдаемого мира

Сформулируем определяющее свойство фракталоподобных структур, объединяющее их фракталами, как *иерархическую системность* или *системную иерархичность.* Фрактал распадается на (под)системы, размеры которых расстояния меаду которыми выдерживают определенную иерархию: чем большего размера (под)системы мы берем, тем больше расстояния между ними относительно размеров (под)систем. Именно такое устройство «-настоящего» фрактала при бесконечном продолжении иерархии приводит его нулевой плотности.

Именно так устроена Вселенная видимой ее части (см. разд. 6.2.2) Расстояния между планетами Солнечной системы много больше размеров планет, расстояния между звездами много больше размеров звезд, причем звезды рассеяны галактике гораздо реже, чем планеты расположены Солнечной системе, галактики рассеяны нашей Метагалактике еще реже, чем звезды галактике. Приводит все это тому, что средняя плотность вещества быстро падает до умопомрачительно малых величин при переходе от Солнечной системы нашей Галактике нашей Метагалактике.

Аналогичным образом устроены все фрактальные структуры. Только, отличие от "математических фракталов", реальные «фракталы» (которые, напоминаем, лишь фракталоподобны) проявляют системную иерархичность не «от нуля до бесконечности», но лишь некотором конечном интервале масштабов, так что фрактальной размерности, отличной от топологической, применительно ним говорить не приходится. фрактальной размерности реальных «фракталов» (за исключением всей бесконечной Вселенной) можно говорить, самое большее, как это делают отдельные авторы [Потапов, 2002], лишь имея виду эти конечные интервалы масштабов.

Первопроходцы, как правило, видят открываемые ими явления несколько несфокусированно. Б. Мандельброт не исключение: обнаружив феномен, который мы здесь называем системной иерархичностью, он стал не совсем точно трактовать

его как самоподобие, считая, что структура фрактала повторяется во все меньших масштабах. Как об этом говорится разд. П.5-6.5, фракталу, т. е. множеству «неправильной» размерностью, не обязательно быть самоподобным. Но это теоретически, реальные же фрактальные (фракталоподобные) структуры настолько часто оказываются самоподобными, особенно если понимать самоподобие приближенно [175)], что самоподобие структуры может служить -и нередко служит указанием на ее фракгальность (фракталоподобность). Некоторые авторы, имея виду это свойство фракталов, называют его *масштабной инвариантностью* (scale invariance) [Gisiger, 2001].

Еще одним определяющим свойством фрактальных (фракгалоподобных) структур является их «ггучковость», или «мутовочность», так что подсистемы данного иерархического уровня фрактала (скажем, звезды космических фр[ак]" талах) образуют «пучок», или «мутовку», типов организации. Между ветвями

[175)] Если не гнаться за строгостью, то фрактал это нелинейная (не описываемая никаки линейным уравнением) структура, которой каждая часть устроена каком-то смысле так же, как вся структура... Фрактальносгь мира отметил 300 лет назад Лейбниц: он писал образно, что "всякую часть материи можно представить наподобие сада, полного растений, пруда, полного рыб.. Но каждая ветвь растения, каждый член животного, каждая капля его соков есть опять такой же сад, или такой *же пруд"* (Чайковский, 2003- 253].

мутовок возникают порой рокадные (горизонтальные) связи, так что реальные фракталы имеют, скорее, не мутовочный, но «мутовочно-сетевой" характер [176)] проявляющийся тем сильнее, чем более поздних фазах эволюции одет речь: социальном мире рокадные связи выражены во фрактальных структурах сильнее, чем органическом, органическом чем неорганическом (см. разд. 4.6.2).

4.5.3. Обобщение на непространственные фракталы

До сих пор мы говорили фракталах, которых подструктуры разнесены пространстве на расстояния тем большие, чем выше ранг подструктур. Назовем такие фракталы *проапранственными.* Подструктуры разделены них

пространственными «барьерами», высота (проницаемость) которых определяется расстоянием между подструктурами.

В общем случае фракталы (фракталоподобные структуры) могут быть *непространственными.* пространственные, непространственные фракталы размещены пространстве, различаясь лишь природой «барьеров", разделяющих фрактальные подструктуры которые во втором случае являются непространственными. Такими непространственными «барьерами» разной проницаемости, разделяющими казалось бы непрерывно переходящие друг друга системы на дискретные (фрактальные) структуры, служат, например, клеточные субклеточные мембраны, клановые, этнические государственные границы.

Пространственные фракталы чаще встречаются неорганическом мире, котором нередко бывает применимо пространственное (механическое) описание, для органического же социального миров более характерны непространственные фракталы.

Определяющие свойства фракталов системная иерархичность мутовочность сохраняются в случае непространственных фракталов. примеру, именно так устроен органический мир, представляющий собой гигантскую иерархическую систему. Его мутовочность проявляется том, что каждый текущий момент времени органические подсистемы любого иерархического уровня образуют пучок, или мутовку, типов организации, между которыми отсутствуют промежуточные формы. Такова, прежде всего, систематика (классификационное древо) органического мира, которой принято выделять такие уровни как царство, тип (отдел), класс, отряд (порядок), семейство, род, вид [177)] которая упорядочивает множество организмов (особей). Сколь бы условна (субъективна) ни была органическая систематика [178)], никем не отрицается само иерархическое ее устройство [179)]

[179)] «В системе кровеносных сосудов можно видеть сращение двух ветвящихся фракталов (артериального венозного), новый тип фрактала сеть, где важны не ветвление, не изломы не разрывы, переплетения. Это особенно интересно тем, что допускает аналогию с мозгом, с экосистемой» [Чайковский, 2003. С. 254].

[177)] Все эти категории можно дробить дальше: так, например, на уровне отряда можно различать надотряды, отряды, подотряды инфраотряды; подобные же категории можно создавать на любом другом уровне» [Кейяоу, 1986. С. 103].

[178)] "...какого-то оптимального способа построения биологической системы классификации,., по-видимому, не существует· [Кейлоу, 1986. С. 108-109].

[179)] Линней (Карл Линней, 1707-1778. С. Х.), установив принцип иерархичности систематических категорий... сильнейшей степени способствовал утверждению мысли том, что соседние

145

Однако органическом мире существуют не только организмы, но системы великого множества других типов уровней. Мутовочный характер имеет внутреннее устройство многоклеточного организма, котором можно выделить мутовку функциональных систем органов, далее идут мутовки органов, тканей (эпителий, соединительная, мышечная, нервная), клеток. Таково же устройство клетки, органоиды (органеллы) которой также образуют мутовку (хромосомы, рибосомы, митохондрии, эндоплазматическая сеть, комплекс Лэльджи, лизосо-мы, клеточная мембрана), Иерархические системы образуют гены хромосомы, биоценозы биогеоценозы [180)] т.д., т.п. [181)].

Поскольку реальные структуры, за исключением всей Вселенной, не фрактальны, только фракталоподобны, многие из них, особенно органической социальном мирах, тому же еще являются непространственными, постольку математический аппарат синергетики лишь очень малой степени применим для их описания [182)]. Фрактальное описание реальных явлений носит во многом качественный характер, что, впрочем, не так уж мало, позволяя понять описать, пусть на вербальном уровне, основные закономерности эволюции наблюдаемого мира.

4.5.4. Дискретность/системность наблюдаемого мира

Фрактальность порождает дискретность, которую мы воспринимаем как системность, или компактность, т. е. большую или меньшую обособленность

составляющих данную систему фрагментов. Дискретен снизу доверху органический мир [183)] распадаясь на разноуровневые таксоны, популяции демы [184)]

таксоны связаны не только сходством, но родством, что чем дальше расположены системе таксоны, тем меньше степень их родства» [Воронцов, 1999. С. 183].

[180)] БИОЦЕНОЗ (от греч. bios жизнь koinos общий), совокупность животных, растений, грибов микроорганизмов, совместно населяющих участок суши или водоема. Биоценоз составная часть биогеоценоза (экосистемы) [Биология..., 1999. С. 71].

"ЦЕНОЗ (от греч. koinos общий), любое сообщество организмов... Часто ценозом называют биоценоз" [Там же. 700]. См. также разд. 4.1.2 4.6.1.

[181)] "Живой мир представляет собой иерархическую систему единиц организации от генов участков хромосом до отдельных организмов далее до популяций видов" [Грант, 1991-С. 143]. «На сегодняшний день систему основных уровней организации жизни можно представить следующим образом: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-ценотический. Этим уровням соответствуют основные формы организации: молекула, клетка, организм, сообщество (популяции биоценозы). Важнейшее положение концепции структурных уровней состоит том, что каждый верхний уровень включает себя черты организации нижних (организмы состоят из клеток, биоценозы из организмов), но то же время несводим их сумме, обладает специфическими особенностями структуры, взаимодействия частей развития· [Чернов, 1983. С. 467].

[182)] Сегодня, частности, создается большое количество математических моделей для описания социальных явлений. том числе, в рамках синергетики, или «нелинейной динамики" [Капица др., 1997]. На наш взгляд, все эти модели пока что имеют только качественное значение уже по той причине, что социальной области не отработаны методы измерения, прежде всего -метрические модели, связывающие индикаторы латентами (см. разд. П.9.1 [Хайтун, 1989; Haitun, 1992]). Но это общий изъян математического описания социальных явлений, не случайно здесь так распространены качественные (номинальные ранговые) измерительные шкалы.

синергетики имеется свой недостаток, котором мы здесь говорим, ее объект размыт, реально представляя собой не фрактальные, но лишь фракталоподобные структуры.

[183] ."....дискретность, которая выражается различного рода дифференцировках, одно из основных свойств живого» [Константинов, 1979. С. 304].

[184] "ДЕМ (от греч. demos народ, население), локальная популяция, небольшая (до нескольких десятков экземпляров), относительно изолированная от других подобных внутривидовая группиров-

организмы, ткани органы, клетки субклеточные органеллы, гены биомолекулы. Дискретное устройство органическою мира воспринимается нами как нечто естественное. Между тем факт отсутствия между разными типами органических систем промежуточных форм далеко не тривиален [185]. «Разрывы сплошности» (хиатусы) существуют между видами [186], родами прочими таксонами [187], прокариотами эукариотами [188] кодирующими белок нитронами некодирующими белок экзонами [189] т. д., т. п. Дискретен социальный мир, распадаясь на страны населенные пункты, семьи, социальные институты т.д. Дискретен неорганический мир его атомами молекулами, астероидами планетами, звездами галактиками.

Системный подход [190] отражает фрактальность наблюдаемого мира. Понятия системности, дискретности, фрактальности, мутовочности им подобные образуют «куст» (мутовку) понятий, отражающих один тот же феномен.

ка, для которой характерна повышенная по сравнению популяцией, степень панмиксии. отличие от популяции дем относительно кратковременная (существует несколько поколений) группировка особей» [Биология..., 1999. С. 172]. «Природные популяции, как правило, обладают демовой структурой, т. е. распадаются на локальные субпопуляции демы, генные потоки внутри которых существенно интенсивнее, чем обмен генами между этими демами" [Чудов, 2002. С.12].

[185] «Похоже, живая природа устроена по принципу „атом Бора" в ней имеются „разрешенные [11] наборы генов, промежуточные между ними „запрещены"... Никаких кентавров, Трифонов алконостов (грифон лев орлиными крыльями головой орла или

льва; алконост птица человеческим лицом. С.Х.), которыми наши предки пытались ее смягчить, земных слоях не обнаружено» [Тростников, 1989. С. 261].

[186)] «...отграниченность вида от других, близких ему констатировалась как при морфологическом изучении, так в опытах по скрещиванию... Факт дискретности вида имел решающее значение практической работе систематиков· [Завадский, 1968, С. 33]. «Биологические виды сохраняют обособленность благодаря механизмам репродуктивной изоляции, которые предотвращают или сильно снижают обмен генами между ними» [Грант, 1991. С. 208]. «Хотя гибридов могут обнаруживаться некоторые признаки „гибридной силы", они обычно бывают полу- или полностью стерильными. Даже если гибриды способны размножению, они редко размножаются так успешно, как любой из родительских видов» [Меннинг, 1982. С. 250]. Об эволюционной роли гибридогенеза см. разд.4.6.2.

[187)] «Вся биология от Линнея до Дарвина стояла (включая трансформистов) на представлениях реальности, дискретности таксономических единиц, первую очередь видов... Дарвин эволюционист выступил не только против столетних линнеевских традиций систематике, но вошел конфронтацию Дарвином-систематиком, который своих исследованиях по систематике усоиогих раков оставался на позициях дискретной линнеевской систематики... Дарвин его последователи», перешли от дискретности континуальности систематических единиц, том числе видя.

Новый возврат дискретности систематических единиц, реальности вида начался 1900 г. работ немецкого орнитолога О. Кляйншмидта, классической работы отечественного энтомолога А. М. Семёнова-Тян-Шанского „Таксономические границы вида его подразделения" (1910) трудов поддержавшего его ихтиолога Л. С. Берга, завершился исследованиями Б. Рента, Ф. Г. Добржанского, Е. И.Лукина Э.Майра" [Воронцов, 1999. С. 542-543].

[188)] «Клетка любого организма может быть отнесена сейчас либо прокариотному, либо эукариотному типу без каких-либо промежуточных форм" [Заварзин, 1974. С. 102].

[189)] Дискретна вся структура генома: «Существование эволюция видов возможны только при наличии дискретной структуры наследственной основы.

Квантованность генов (кодонов, цистронов пр.) опирается на известную самостоятельность нуклеотндов цепочках РНК ДНК« Эволюция... могла осуществляться только при большой свободе комбинативных возможностей признаков, это неизбежно вызывало сохранение совершенствование генотипов дискретностью генов« [Завадский, 1968. С.159).

[190] «СИСТЕМА (от греч. systema целое, составленное из частей; соединение), множество элементов, находящихся отношениях связях друг другом, образующих определенную целостность, единство· (Новый..., 2000. 1113). «Идея системности под различными названиями системный подход, системная идеология, системное движение стала ведущей парадигмой методологической культуры XX века. Разумеется, представления системности мироздания пронизывают философскую

147

Реальная система должна «держать форму», т. е. поддерживать существование фиксируемого ею паттерна взаимодействий, поскольку именно существование мире разных паттернов (форм) взаимодействий обеспечивает все более интенсивное превращение разных форм взаимодействий друг друга. Вот почему наблюдаемый мир состоит из систем вот почему реальные системы стремятся сохранить стабильное состояние [191], т.е. «выжить любой ценой». Одновременно они же, осуществляя прогрессивное развитие, стремятся это стабильное состояние нарушить, рискуя своим существованием (см. разд. 4.3.5). Сочетание стреМ.:ения стабильности со стреМ.:ением уходу от нее характеризует не только любую реальную систему, но составляющие ее подсистемы. Утрачивая при эволюционной перестройке свою идентичность, данная система становится новой (другой) системой (см. разд. 4.4.1). Когда система составляющие ее подсистемы сохраняют свою идентичность когда они ее теряют? *Что делает систему системой?* Общий ответ несложен: данный фрагмент материи образует систему, когда взаимодействия нем заставляют части пренебрегать своими «шкурными» интересами, так чтобы этот фрагмент был относительно устойчив (стабилен) автономен [192].

Скажем, организм это структура, настолько спаянная взаимодействиями, что пресекаются подвижки его частей, мешающие функционированию организма как

целого [193)]. том, до какой степени клетки многоклеточного организма связаны воедино, можно судить по *апоптозу* генетически запрограммированному механизму, обеспечивающему самоубийство соматических клеток, ставших опасными для организма, включающемуся, например, когда клетки поврежден ее генетический аппарат [Патрушев, 2000. С. 13]. Но не только, функции апоптоза значительно шире: «Апоптоз генетически запрограммированное самоубийство клеток... Благодаря апоптозу осуществляются: формообразовательные процессы, точная регуляция количества клеток, составляющих тот или иной клеточный ансамбль, удаление лишних или потенциально опасных клеток, подобных некоторым типам лимфоцитов, опухолевых клеток, также клеток, инфицированных вирусом» [Корочкин, 1999. С. 182]. «Есть основания предполагать, что генетическая программа апоптоза консервативна универсальна от червя до человека" (Там же. С. 187] [194)].

мысль Запада Востока от самых ее начал. Но... до XX века не существовало четкого представления системе, не ставился вопрос границах системного представления, об отличии системы от того, что не является системой, системность зачастую отожествляется целостностью· [Делокаров, 2000. С. 110]. Одним из основателей системного подхода был Л. Берталанфн [Bertalanfy, 1969].

[191)] «...любая естественная замкнутая система проходящим через нее потоком энергии, будь [1" 0]Земля или.« озеро, склонна развиваться сторону устойчивого состояния, в ней вырабатываются саморегулирующиеся механизмы» [Одум, 1975. 54].

[192)] Согласно В. Г. Будро, данный фрагмент вещества образует систему, когда испытывает экстремум некоторая описывающая его функция: «...состояние системы 1, характеризуемое точкой в фазовом пространстве се параметров, может реализовываться, общем случае, при n_i наборах состояний ее подсистем- Теперь можно определить непосредственно систему как материю, заключенную внутри трехмерной поверхности K(x, y, ,z), определяемой экстремумом функции [Будро, 1999-С 7]. Идея представляется здравой, хотя "формализованной": для

подавляющего большинства (нефизических своей массе) реальных систем функциональное описание фазовом пространстве неприменимо.

193) "...многоклеточных организмов отдельные клетки™ становятся зависимыми друг от друга создавая неразрывное единство на другом уровне сомы или тела. Между клетками происходит контролируемое генами перераспределение функций» [Патрушев, 2000, С. 12].

194) Об апоптзе см. также разд. 4.4.4.

148

Когда подсистемы ведут себя недостаточно лояльно по отношению системе, последняя перестает существовать как целое, родство, раковая опухоль, просто заболевание того или другого органа это чрезмерно самостоятельное развитие и/или поведение той или иной части организма, т.е. развитие и/или поведение, не согласованные организмом как целым. Но система гибнет, теряя способность реагировать на изменения среде, когда ее части ведут себя недостаточно самостоятельно. Так что части целого должны обладать известной автономностью, которая, однако, должна быть оптимальной. Конкуренция частей должна оптимально сочетаться их кооперацией. Поскольку же эта оптимальная степень автономности частей, нащупываемая реальными системами опытным путем, не может быть определена теоретически, постольку литературе существует как тенденция преувеличению самостоятельности частей, так тенденция преувеличению их подчиненности целому.

Акцент на подчиненность частей целому осуществляется системным подходом, акцент на их автономность *элементаризм.* системной парадигме обсуждается, частности, феномен *альтруизма* [Hamilton, 1964, 1972; Wilson, 1980; фант, 1991; Эфроимсон, 1995] привлекаемый для его описания групповой (междемовый) отбор [195)] котором самостоятельно конкурирующими друг другом системами выступают локальные популяции (группы особей),

Имеется целое клетка, организм, симбиотическая система, стая, дем т. д. Это образование стягивается систему действующими нем «системными" взаимодействиями «клеточными", «организменными», «симбиотическими".

«стаевыми» или «демовыми». Вот эти взаимодействия побуждают часть клетки, организма т.д. жертвовать собой во имя спасения целого. Странным образом это обычно не удивляет исследователей, когда происходит на уровне клетки или организма, феномене же альтруизма говорят основном на надорганизменных уровнях, хотя, на мой взгляд, природа этого явления на разных уровнях организации живого социального одна та же.

Системная идеология породила странные представления Земле как планетарном сознании [Rasseil, 1983] [19б)] суперорганизме [Lovelock, 1979,1988 [197)]].

[195)] «Междемовый отбор, который часто называют также групповым отбором, представляет собой дифференциальное размножение разных локальных популяций» [Грант, 1991· С. 152]. Групповой отбор это разновидность естественного отбора, непригодности которого для описания возникновения прогрессивных новаций говорится разд. 4-7.2. Некорректен он, на наш взгляд, в варианте группового отбора. проблемах, возникающих при объяснении альтруизма групповым отбором, см. [Мак-Фарленд, 1988. С. 125-126].

[19б)]» «.работа Янча fljantsch, 1980]. *СХ)* положена основу исследования П.Рассела... [Rasseil, 1983]. Рассел распространяет идею всеобщего развития уровня „единой самоорганизующейся Вселенной" на уровень „планетарного сознания как целостности"» [Черникова, 1987. С. 76].

[197)] «Глобальный кризис наглядно показывает нам, что природе все со всем связано, Первая мысль, какая приходит тут голову вообразить всю живую природу как некий огромный организм, приспосабливающийся самому себе.« такой видел Землю еще 400 лет назад Иоганн Кеплер... почти 200 лет спустя шотландец Джеймс Гёттон... теперь Гётгона есть очень активные последователи. Первым фактически был, насколько знаю, Соболев ([Соболев, 1924]. *С,Х),,* вторым В. Н. Беклемишев, назвавший земной организм *геамеридой* (1928). последние годы последователей Гётгона много«, наиболее этом плане известен... Джеймс Лавлок; он уверен, что человечество лишь один из органов земного организма (которому он дал имя греческой богини геи) что Гея может, если возникнет опасность для ее собственного существования, сама себе этот орган ампутировать, т.е. уничтожить человечество»

[Чайковский, 2003. С.228]. "Дж. Лавлок (1982) выдвинул свою концепцию Ihn, согласно которой всякая обитаемая планета.., определенном смысле является живым объектом Лей» [Еськов, 2000. С. 72].

149

Margulis, Sagan, 1986 [198]; Jantsch, 1980]. Склонны этим представлениям Р.Шелдрейк [Sheldrake, 1981], В. Л. Воейков [1996] Ю. В. Чайковский [2003] [199] (см. разд. 4.2.1.2). При всей странности этих представлений они могут быть вполне научно осмыслены, мне кажется, использованием понятия «разумной системы» (см. разд. 8.1.3).

Элементаризм дал концепцию эгоистичных генов [Dawkins, 1976; Parker, 1978; Walker, 1979; Doolittle, Sapienza, 1980; Orgel, Crick, 1980; Дуллитл, 1986; Ми-кяош, 1986], согласно которой отдельный ген стремится выжить даже ущерб несущему геном организму [200] у которой много как сторонников [201] так про-

Со временем позиция Дж. Лавлока стала менее радикальной: «Гипотеза Геи.., постулирует, что физические условия на поверхности Земли, атмосфере океане, прежние нынешние, активно сделаны пригодными, удобными для существования жизни ею самой [has been and is actively made fit and comfortable by the presence of life itself]. Это противоположно общепринятым воззрениям, согласно которым жизнь приспособилась планетным условиям, пока она они эволюционировали собственными путями. Это описывает первоначальную гипотезу Геи, которую мы теперь находим ошибочной. Жизнь не регулирует или не делает Землю удобной дня себя [Life does not regulate or make the Earth comfortable to itself). теперь думаю, что регулирование, как состояние, пригодное для жизни, является свойством всякой эволюционирующей системы [regulation, as state fit for life, is property of the whole evolving system] жизни, воздуха, океана горной породы. Это может быть названо Теорией Геи» [Lovelock, 1995. R144].

[198] Комментируя способность микроорганизмов генетическому обмену адаптации, Линн Маргупис Дорион Саган указывают на то, что «...все бактерии мире, по существу, имеют доступ единому генофонду и, соответственно, общему адаптивному механизму царства бактерий. Скорость генетической рекомбинации

превосходит скорость мутации: если эукариотным микроорганизмам для адаптации изменениям мировом масштабе может потребоваться миллион лет, бактерии решают эту задачу всего лишь за несколько лет... результате имеется единый сверхорганизм, обеспечивающий связь взаимодействие внутри мира бактерий создавший на планете такие условия, которые сделали ее пригодной для жизни более крупных биологических форм» [Margulis, Sagan, 1986 a. P. 17] [Аллеи, Нельсон, 1991. С. 37].

[199]) «Самым странным мне кажется умение паразитов управлять поведением своих ,,хозяев (жертв). 1961-1962 годах Германии Англии появились сообщения, что личинки паразитических плоских червей заставляют зараженных ими насекомых (муравьев мух) вести себя так, чтобы их съели те животные, внутри которых личинки смогут развиться во взрослые особи... французский паразитолог Симона Эллюи смогла назвать около 20 таких примеров» [Чайковский, 2003. С. 276-277]. «Надо понять, какой механизм обеспечивает данное поведение данном поколении... Если замысел записан вне особи, то мы снова приходим концепции Геи, точнее, ее детализации. 1ея управляет не только экосистемами видами, но индивидуальным поведением особей. этом случае генетическая система особи играет роль приемника внешних приказов». Данный вариант наиболее фантастичен, но он наиболее перспективен, поскольку открывает возможность понимания поведения, полезного не самому объекту (он при этом обычно гибнет), системе, которую он входит)" [Там же. С. 278}.

[200]) "Участки ДНК геноме существуют окружении, которое способствует их репликации делает возможным накопление них наследуемых мутаций. Участки ДНК, которые не кодируют что-либо полезное, подвергаются риску быть элиминированными, или, иными словами, могут подвергнуться делеции. Если существует определяемая последовательностями стратегия» предотвращающая их делецию, то естественный отбор» действуюший внутри геномов независимо от фенотипа организма или от приспособляемости популяции, будет способствовать появлению сохранению ДНК, следующих такой стратегии... Этот аргумент вытекающий из него вывод об отсутствии необходимости искать какое-то другое

объяснение существованию геноме ДНК, само поведение которых обеспечивает их сохранение, представляется логически неопровержимым" [Дуллитл, 1986. С. 13-14].

[201] "...геноцентрический" подход Докинза все же полезен.» Гены некотором смысле действительно могут образовывать фракции, вступать союзы, оценивать среды присоединяться пактам, так как динамика их размножения популяциях подчиняется тем же общим правилам закон

тивников [202]. Еще конце XIX в. В.Ру [Roux, 1895] распространил естественный отбор на части организма [203] Аналогичный характер носила теория А. Вейсма-на [Weismann, 1893] конкуренции между разными наследственными зачатками.

В физике целостность системы характеризуется *энергией связи* (см. разд. 4.2.3 П. 11.5), которая, при прочих равных условиях, увеличением размера системы *расчете на единицу массы* убывает [204]. Цельная энергия связи атомного ядра больше энергии связи атома, энергия связи атома больше энергии связи неорганической молекулы, энергия связи неорганической молекулы больше энергии связи органической молекулы, энергия связи клетки (умноженная на число клеток многоклеточном организме) больше энергии связи клеток организме т.д.

Об этом явлении применительно органическим системам, говорит, по сути дела, С. С. Шварц [1973, 1976,1980], фиксируя снижение уровня системности ряду от биоценоза до организма его органов характеризуя этот уровень эффективностью потребления энергии: «Биологический прогресс увеличивает организационное единство БГЦ (биогеоценоза, или экосистемы. С.Х.), повышает уровень его целостности... создает громадные энергетические резервы на всех уровнях трофических цепей... результате эффективность использования резервов среды повысилась. Это выразилось... повышении эффективности использования энергии» [Шварц, 1973. С. 225-226], «Отдельные узлы физиологических систем работают поражающей техническое воображение эффективностью. Так, реакция окислительного фосфорилирования, использование химической энергии глюкозы для превращения АДФ АТФ [205] совершаются эффективностью до 75 %.» Несколько ниже, но все же очень высок КПД одиночного сокращения мышцы до 40 %... для

отдельного волокна он еще выше. Эффективность использования энергии мышечными системами домашних животных определяется КПД 20-30%; отдельных тренированных животных до 50%.« Относительно высоким оказывается КПД поддержания основного обмена [206)], обычно он превышает 50 %... Несколько ниже, но все еще высок КПД использования энергии

мерностям, которым подчинена динамика размножения видов природных сообществах» [Чудов, 2002, С. 70]. См. также разд. 3.2.6 концепции молекулярного отбора.

[202)] «...популярные еще сегодня рассуждения об эгоистическом гене, заставляющем клетку работать только на себя, лишены глубокого смысла. Последовательно оставаясь на такого рода антропоморфных позициях, необходимо признать, что эгоистически настроенные белки могут рассматривать ДНК как сожителя, существование которого приходится терпеть для воспроизводства самих себя» [Патрушев, 2000. С. 12]. «За этими рассуждениями уходит из поля зрения тот простой факт, что ген это органическая молекула ничем, кроме физико-химических свойств, присущих молекулам, не обладает. Среди этих свойств нет никакого стреМ.:ения как можно чаще воспроизводиться» [Галимов, 2001. С. 160].

[203)] "По мнению Ру, органы, ткани, клетки даже молекулы органических веществ находятся организме состоянии непрерывной борьбы друг другом за пишу, пространство использование идущих извне раздражений. результате, как считал Ру, выживают самые приспособленные компоненты организма и, таким образом, создается наиболее целесообразная структура живых существ» [Бдяхер, 1971. С. 63].

[204)] Энергия связи по определению отрицательна (см. разд. П.11,5), так что здесь идет речь об убывании энергии связи по абсолютной величине.

[205)] АТФ ДДФ шла речь разд. 4.3.4.2.

[206)] разд. 4.3-4.2 говорилось стандартном максимальном обменах. Основной обмен определяется состоянии покоя через сутки после приема пищи. Это понятие неудобно приложениях, потому что „реальных экспериментах достигнуть полного покоя животных (кроме человека) практически невозможно" [Зотпн, Зотин, 1999. 60].

в процессе роста животного, определяемый отношением энергии, материализованной новых тканях, энергии корма (у большинства животных 20-35 %). Однако для отдельных физиологических функций... требующих координации действия ряда физиологических систем, КПД оказывается значительно ниже. Так, КПД дыхания позвоночных, определяемый как отношение производимой работы суммарной затрате химической энергии, равен 5-10%» [Там же. С. 215]. Так что на самом деле «прослеживается уменьшение степени инте-грированности ряду форм организации жизни от молекулярного уровня до биоценотического» [Чернов, 1983. С.467].

4.5.5. Временные фракталы

Фрактальной (фракталоподобной) может быть временная структура. Во-первых, фрактальной может быть временная зависимость переменной, во-вторых, развитие реальных (фрактальных) структур происходит дискретно/непрерывно через каскад точек ветвления. обоих случаях речь идет *временных фракталах* (fractals in time), описываемых, как все фракталы, негауссовыми распределениями (см. разд. 4.5.6).

Временные зависимости могут быть как непрерывными, так дискретными, когда, например, раз сутки замеряется температура воздуха или уровень воды реке когда говорят временных рядах. Начало их изучению было положено Х.Херстом [Hurst et al., 1965]: «Всю свою жизнь Херст занимался изучением Нила решением задач, связанных накоплением водных ресурсов. Он также исследовал многие природные процессы, такие, как сток рек, отложение ила рост колец деревьев» [Потапов, 2002. С. 50]. Во всех этих многих других случаях зависимость амплитуды значений измеряемой величины от длительности рассматриваемого промежутка времени оказывается степенной показателем, который получил название показателя Херста и который характеризует данное природное явление, будь то слоистые отложения озер (H=0,69) или солнечные пятна *(H* 0,75) [Там же. 52] [207)]

Практически значения показателя Херста лежат между 0,5 1 (в приведенной А. А. Потаповым таблице между 0,63 0,79 [Там же. С. 52-53]) развитием представлений

фракталах было обращено внимание на то, что временные ряды Херста имеют фрактальную структуру, причем показатель Херста связан фрактальной размерностью данного временно-

[207] «....нормированный размах *RfS* очень хорошо описывается эмпирическим соотношением

$$\frac{R}{S} = \left(\frac{\tau}{2}\right)^{H}, \qquad (C.4.6)$$

где- $R(\tau) = \max_{1 \leqslant t \leqslant \tau} X(t,\tau) - \min_{1 \leqslant t \leqslant \tau} X(t,\tau)$

максимальный размах амплитуд случайного про среднеквадратичноеотклонение процесса; - дискретное время целочисленными значениями: - длительность рассматриваемого промежутка времени» [Потапов, 2002. 50-511-

[208] «Значения > 1/2 вызывают интерес, потому что при отсутствии долговременной статистической зависимости отношение *RfS* должно быть асимптотически пропорционально $\tau^{1/2}$ Известно, что если временные ряды связаны со случайными процессами независимыми значениями конечной дисперсией, то *R/S* $(\pi\tau/2)^{1/2}$· [Потапов, 2002. 51].

152

го ряда соотношением, которое для одномерного сигнала имеет вид H=*2-D* [209]

Временная зависимость переменной может изучаться также не непосредственно, после ее преобразования использованием интеграла Фурье распределение (спектр) частот [210]), тогда говорят частотных фракталах [Gisiger, 2001. P. 167-171; Потапов, 2002. 54-69]. Признаком частотного фрактала является "отсутствие... собственной характерной частоты. Если все возможные частоты реализуются равномерно, то налицо „белый шум"... но если редкие частоты преобладают, то ищи временной фрактал» [Чайковский, 2003. С. 256]. Анализируя периодичность кривой вымирания таксонов, которой присутствует определенная периодичность, Т. Гизигер пишет ее масштабной инвариантности (отсутствии характерных частот). Проще говоря, принято, что процесс вымирания образует *частотный фрактал· (Там* же. 382]. Фрактальными (фракталоподобными)

оказываются также временные распределения низкочастных флуктуации многих физиологических показателей человека других животных, описывающие динамику сердечно-сосудистой системы, центральной нервной системы, поведенческие сенсомоторные функции, спонтанные колебания параметров суточных биоритмов (Урицкий, Музалевская, 1995].

209) «Показатель Херста связан фрактальной размерностью формулой = - для одномерных сигналов. общем случае евклидовой или топологической размерности имеет место соотношение = + - [Voss, 1988]· [Потапов, 2002. 56-57].

Здесь для одномерного сигнала топологическая размерность берегся равной I» для двухмерного 2 т.д. Если, скажем, *Щ* 0,70, то = *ЕЛ*-1 -Я # 0,3, т.е. > в противоречии тем, что разд. 4.5-1 говорилось соотношении фрактальной топологической размерностей. данном случае снова имеет место путаница определением значения топологической размерности *E:* для одномерного сигнала временной ряд его значений образован *двумя* переменными измеряемой величиной временем, для двухмерного *тремя* т.д. Соответственно для одномерного сигнала точки образуемого им временного фрактала фиксируются *двумя* независимыми координатами, для двухмерного *тремя* т.д. Это значит, что топологическая размерность одномерного сигнала равна 2, двухмерного 3 т.д., что возвращает нас нашему неравенству *D<E.*

210) Интеграл Фурье для сигнала *h(t)* имеет вид

$$h(t) = \int_{0}^{\infty} [a(\omega)\cos\omega t + b(\omega)\sin\omega t]\, d\omega, \qquad (C4.7)$$

где

$$a(\omega) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} h(u)\cos\omega u\, du,$$

$$b(\omega) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} h(u)\sin\omega u\, du \qquad (C4.8)$$

[Математический.«, 1988. *618).* Частотный спектр мощности [the power specfrum) *P(ω)* сигнала *h(t)* определяется выражением

P(ω) a ^{2}(ω) b ^{2}{ω). (C.4.9)

одесь — время, — круговая частота, связанная периодом соотношением = 2П/Ω, А(ω) b($^{\omega}$) -- амплитуды сигнала, соответствующие частоте *ш.* Нередко вместо круговой частоты используют частоту = ι/Г &»/(2тг) [Gisiger, 2001. P. 168; Математический«, 1988. С. 137].

153

4.5.6. Негауссовые распределения наблюдаемого мира

Стационарные (не содержащие времени) распределения значений социальных переменных являются своей массе негауссовыми [211)] т.е. не могут быть описаны распределением Гаусса другими гауссовыми распределениями, подчиняющимися центральной предельной теореме теории вероятностей. Негауссовость распределения проявляется том, что при больших значениях переменной оно имеет гиперболическую форму распределения Ципфа (П.8.1) [212)] небольшим значением показателя этого распределения [213)], негауссовость генеральной совокупности в росте моментов распределения объемом выборки.

Обнаружив четверть века назад феномен негауссовости социальных явлений, автор этих строк утверждал, что эволюция сторону возрастания энтропии связана переходом от гауссовых распределений, доминирующих природных системах, негауссовым, преобладающим системах социальных, что органический мир занимает этом ряду промежуточное положение что социальный мир эволюционирует сторону все более творческих видов человеческой деятельности как более негауссовых.

Сегодня готов подписаться подо всем сказанным ранее относительно социального мира, однако отношении неорганического органического миров должен внести коррективы. Разумеется, с самого начала знал (и писал), что неорганическом органическом мирах встречаются распределения Ципфа -анионов катионов по встречаемости морской воде [214)] химических элементов по встречаемости земной коре в нашей Метагалактике [215)] космических тел по массе [Трубников, 1993, 1995], космических же частиц по энергии т. д., но сегодня становится ясно, что негауссовые распределения встречаются природе гораздо чаще, чем это думалось ранее.

* См. прил. 8.

[211)] негауссовости эволюционных временных распределений см. далее настоящем разделе.

[212)] логарифмических координатах распределение Ципфа имеет вид прямой линии.

[213)] Распределение, переходящее при больших значениях переменной распределение Ципфа, мы называем ципфовым. Ципфовое распределение, не являющееся распределением Ципфа, отклоняется от него области малых значений переменной. Во многих случаях это отклонение является артефактом, будучи следствием процедуры формирования выборки. примеру, распределение жителей данного города по их научному вкладу, измеряемому использованием открытой шкалы (см. разд. П.9.3.2), скорее всего окажется распределением Ципфа, поскольку большая часть жителей, как требует это распределение, имеет нулевой научный вклад. Такое же распределение для живущих том же городе ученых, оставаясь ципфовым, распределением Ципфа уже не будет, поскольку ученый по определению имеет ненулевой научный вклад. Во втором случае распределение строилось по значениям той же переменной, по значениям которой «обрезалась» выборка при ее формировании. Напротив, первом случае выборка, как мы говорим, является *чистой* относительно измеряемой переменной. Нами была выдвинута гипотеза, согласно которой для отдельного индивида чистой выборки стационарное распределение всегда имеет форму распределения Ципфа [Хайтуи, 1983 а. С. 185-186,197; 1989. С. 133-142]. любом случае использование только чистых выборок приведет существенному увеличению доли распределений Ципфа среди негауссовых распределений.

[214) 5)] Использовав данные, содержащиеся книге Ю. Одума [1986. 286], мы построили ранговое распределение анионов по количеству на кг морской воды (оно оказалось распределением Ципфа α 0Д9) такое же распределение для катионов (оно имеет вид распределения Ципфа α прибл. 0,37).

[215)]Воспользовавшись таблицей, приведенной книге [Фолсом, 1982. С. 16], мы построили ранговое распределение 15 химических элементов по их

распространенности нашей Метагалактике (К. Фолсом говорит здесь Вселенной, что, на наш взгляд, некорректно см. разд. 6.1 6.4). Получилось ципфовое распределение *a* 1,18.

154

Во-первых, негауссовыми оказались распределения, описывающие распределения особей данного вида по поверхности Земли [216)] Негауссовы распределения растительных видов лесу по биомассе (кривые доминирования разнообразия) Более того, выяснилось, что поведение животных характеризуется распределениями, негауссовость которых не уступает негауссовости человека. Построенные нами несколько распределений, характеризующих поведение муравьев [Хайтун, 1998 а. С. 145-146], оказались распределениями Ципфа со значениями < 1 [218]>, тогда как, скажем, распределение ученых по числу публикаций описывается распределением Ципфа *a* 1, распределение слов научного сленга §6 9 первой статьи Эйнштейна по специальной теории относительности [Эйнштейн, 1965 а] распределением Ципфа α прибл. 0,43 [Хайтун, 1983 а. 275).

Тот факт, что мозг животных, включая насекомых, генерирует распределения, вполне сравнимые по степени негауссовости человеческими, впечатляет. Но это только подтверждает то, что, по-видимому, негауссовые распределения социальной органической сферах генерируются нейронными структурами человека животного, точнее отдельными нейронами, которые человека муравья функционируют практически одинаково.

Во-вторых, сегодня все яснее становится, что распространенность негауссовых распределений тесно связана фракгальностью наблюдаемого мира. Негауссовость является общим свойством пространственных непространственных фрактальных (фракталоподобных) структур. случае пространственных фракталов речь идет негауссовости распределений фрактальных (под)систем по размерам расстояниям между ними [219]), случае непространственных фракталов

[21б)] Мы построили таких распределения по табличным данным, приведенным Ю. Одумом [1986]: 1) ранговое распределение квадратов поверхности Земли площадью 0,1 га каждый по численности пауков-волков Lycosa timuqua

(распределение Ципфа о 0,77); 2) ранговое распределение квадратов поверхности Земли площадью 0,1 га каждый по численности пауков-волков Lycosa carolinensis (распределение Ципфа са- 1,00); 3) ранговое распределение квадратов поверхности Земли площадью 0,1 га каждый по численности пауков-волков видов, включая два предыдущих (распределение Ципфа сприбл.w 1,01); 4) ранговое распределение 22 видов птиц по их представленности сосновом лесу (ципфовое распределение *а прибл.* 1,00).

[217)] Ю. Одум [1986. С. 132] приводит такие распределения для четырех типов лесов.

[218)] Три примера таких распределений: 1) ранговое распределение разных элементов поведения (прерывистый бег, ориентирование обследованием возвышенностей, подробное обследование небольших участков почвы т.д.) муравья Formica pratensis по процентной доле времени для поведенческого ансамбля «окологнездовые выходы" *(а* 0,44); 2) то же для поведенческого ансамбля «фуражирование" *(а* А: 0,66); 3) ранговое распределение трех видов муравьев Formica cumicilaria, Lasius alienus Formica pratensis по уровню исследовательской активности, определяемой по отношению времени, затрачиваемого муравьями на обследование моделей (подземный лабиринт, щетка, параллельные пластины) реальных природных ситуаций (подземных ходов, расщелин между камнями, толщи травостоя), ко времени, расходуемому на пребывание на открытой поверхности арены (а 0,78). Распределения построены по табличным данным, приведенным Ж. И. Резниковой [1983. С. 60-61, 70].

[219)]'Продемонстрируем генерирование негауссовых распределений пространственными фракталами. Определение фрактальной размерности (П.5.94) для числа *n(x)* подструктур линейным размером дает выражение'вините

имеющее форму распределения Ципфа (П.8.1) $$n(x) \sim \frac{1}{x^D}, \qquad (C.4.10)$$ α *D* 1. Чем меньше о, т.е. J9, тем более негауссово данное распределение. Поскольку собственная размерность фракталов, размещенных нашем трехмерном пространства, меньше (см» разд. П.3.6.4). постольку показатель *а*

негауссово распределены составляющие фракталы (под)системы по значениям непространственных величин, характеризующих (под)системы «барьеры» между ними [220)]. Поскольку же фракталы на самом деле чрезвычайно распространены наблюдаемом мире, то чрезвычайно распространены нем негауссовые распределения [221)]

Как говорится разд. 4.5.7, фракталоподобная структура наблюдаемого мира является следствием эволюционного принципа минимакса, обеспечивая на каждый текущий момент времени максимальное разнообразие типов разноуровневых структур отвечающих им форм взаимодействий, что дает, свою очередь, максимальную интенсивность процессов превращения друг друга разных форм взаимодействий. Вот это разнообразие типов возникающих во фракталах структур описывается иегауссовыми распределениями. Поскольку интенсивность метаболизмов ходе эволюции нарастает, постольку вектор эволюции направлен одновременно в сторону все большей негауссовости наблюдаемых явлений.

В-третьих, становится ясно, что негауссовые распределения генерируются временными фракталами (см. разд. 4.5.5). Применительно временным рядам речь может идти негауссовости распределений возникающих таком ряде подструктур по длине интервала времени (ср. соотношение (С.4.10) связанный ним текст). Что же касается эволюционных мутовок, то их разные ветви, дабы наилучшим образом прощупывать разные варианты эволюционного будущего, должны быть распределены по своим свойствам возможно более неоднородно. Реально распределения могут быть только гауссовыми или негауссовыми (см. разд.П.8.5), причем негауссовые распределения более неоднородны, чем гауссовые. Поэтому следует ожидать, что ветви мутовок распределены по своим свойствам негауссово.

Заметим, что негауссовы именно *эволюционные* временные структуры, образуемые относительно редкими эволюционными событиями/новациями, не ограниченными во времени. События же, составляющие *развитие* смертных структур, ограничены временем их жизни потому распределены во времени более гауссово. Чем более эволюционны события, т. е. чем длиннее шлейф возникающих

за ними новаций» тем более негауссовы (тем более фракгальны) образуемые ими временные структуры.

Если стоит чему-то удивляться, так это тому что наблюдаемом мире, наряду негауссовыми, достаточно часто встречаются гауссовые распределения, особенно окружающей, нас на Земле природной среде. Гауссовы, примеру, распределения особей по весу, размерам значениям многих других параметров. Похоже на то, что это во многом объясняется действующей на Земле

генерируемых этими фракталами распределений Ципфа меньше 2, сами эти распределения существенно негауссовы, генерировании фракталами распределения Ципфа говорят, примеру· авторы работ [Тимашев, 1995; Малинецкий, Потапов, 1996].

[220)] Примером непространственной фрактальной (фра ктало подобно и) структуры, генерирующей негауссовые распределения, является нейронная сеть мозга.

[221)] дополнение уже названным случаям распределения Ципфа неорганическом мире укажем на распределение Землетрясений по энергии (Капица др., 1997. 112]. Многочисленные примеры распределения Ципфа неорганическом мире приводит Б.И.Кудрин [1995],заключая:«Мы уверены, что Н-распределение (так он называет распределение Ципфа. С.Х.) действует в физических системах что необходимым условием существования системы как сообщества особей разных видов (Кудрин распространяет биологическую терминологию за пределы органического мира. С.Х.) является Н-распределение» [Там же. 38].156

гравитацией, которая ограничивает размеры земных объектов. общем случае ширина распределений, т. е. степень их негауссовости, определяется не только гравитацией, но другими взаимодействиями. Там, где эти внешние ограничения отсутствуют, распределение объектов оказывается негауссовым, как негауссово, например, упоминавшееся распределение космических тел по массе,

Как разъяснялось гл. и разд. 3.3.5 ПЛ.4, не являясь мерой беспорядка для реальной *системы,* энтропия является таковой случае отдельно взятого *распределения:* чем оно шире и, следовательно, проще по форме [222)] тем больше его

энтропия. Распределения, имеющие большую энтропию, более длиннохвосты, т. е. более негауссовы, отвечая большему разнообразию форм. Таким образом, эволюция сторону все большей негауссовости *явлений* означает эволюцию сторону распределений *со* все большей энтропией Точнее говоря, речь может идти том, что ходе эволюции растет *доля* распределений такой максимально *большой* энтропией. Другими словами, ходом эволюции все более негауссовыми становятся *генеральные совокупности распределений.*

Похоже, частности, на то, что органическом мире удельный вес ментальных факторов ниже, чем социальном. по-прежнему полагаю, что если бы для органического мира была построена случайная выборка стационарных распределений для каждого из них было найдено значение параметра ципфового распределения, то «органическое» распределение значений оказалось бы менее негауссовым, чем построенное нами распределение для социального мира а прибл. 1,31 [Хайтун, 1989. С. 128]. более широком плане, если бы для всех распределений наблюдаемого мира можно было построить распределение значений характеризующего эти распределения показателя распределения Ципфа а, то ходом эволюции это распределение становилось бы все более иегауссовым, т, е. характеризовалось бы все большим значением энтропии все меньшим значением а.

Большая негауссовость социальных явлений по сравнению органическими неорганическими подтверждается большей вероятностностью первых по сравнению со вторыми третьими. Негауссовые распределения существенно шире гауссовых, Именно поэтому социальных дисциплинах относительно редка ситуация, столь частая естественных науках, когда вследствие узости распределения оно может быть охарактеризовано одним лишь средним значением переменной когда вероятностный подход вырождается детерминистический. По этой же причине естественных науках зависимости между переменными определяются независимо от распределений значений этих переменных (имеет место примат зависимостей над распределениями), тогда как социальной сфере непосредственное определение зависимостей между переменными *оказывается* неэффективным (имеет место примат распределений над зависимостями) (Хайтун, *1989. 20-28;* Haitun, 3989].

4.5.7. Почему наблюдаемый мир фрактален?

Почему мир вокруг нас обладает наблюдаемым «кустом» (мутовкой) свойств: 1) фрактален (фракталоподобен), 2) иерархичен, 3) мутовочен т.д.? Как всегда, когда речь заходит фундаментальных свойствах природы, ответ получается "многомерным".

[222)] Уточнение см. разд. 3.3.4.

157

Во-первых, Вселенная фрактальна потому, что это сообщает ей нулевую "бесконечную" плотность, обеспечивающую ей (Вселенной) гравитационную устойчивость (см. разд. 6.3).

Во-вторых, фракталоподобная структура, т. е. структура, обладающая «иерархичной системностью", обеспечивает реальным системам максимальную выживаемость при выходе из строя их частей. При «поломке» какой-то из составляющих ее малых подсистем из строя выходит она одна, максимум иерархически рокадно ближайшие ней структуры. Если же система устроена не иерархически, не фракталоподобно, то выход из строя ее части грозит гибелью ей всей. Когда неадаптивным оказывается один «вид» подсистем, вперед выдвигаются другие. Как лесу, котором «поломка» доминирующего органического вида приводит лишь его замене другим, бывшим до того на периферийных ролях, вся же совокупность населяющих лес организмов продолжает здравствовать,

Такое устройство мир приобрел ходе эволюции нефрактальио организованные его элементы попросту не выживали. здесь мы выходим на третью компоненту ответа на обсуждаемый вопрос: фракталоподобная структура наблюдаемого мира является результатом работы эволюционного принципа минимакса. Как говорилось разд. 4.2.3, разные формы взаимодействий приписаны материальным структурам разных типов уровней. Поэтому фрактальность (фракталоподобность) наблюдаемого мира, означающая существование нем структур самых разных форм, типов уровней, обеспечивает существование самых разных форм взаимодействий. Чем больше разнообразие форм взаимодействий, тем более разнообразными

интенсивными могут быть процессы превращения разных форм взаимодействий друг друга.

В нефрактальной, скажем однородной, системе разнообразие форм взаимодействий невелико, вследствие чего процессы превращения разных форм взаимодействий друг друга не могут быть интенсивными и/или длительными во времени. Во фрактальных структурах интенсивность этих процессов может быть чрезвычайно большой тем большей, чем более фрактальна данная структура, т. е. чем более ее фрактальная размерность отличается от топологической, т. е. чем она меньше ее. Более фрактальные структуры эволюционируют более интенсивно. Поэтому вектор *эволюции направлен сторону уменьшения размерности реальных фрактальных (фракталоподобных) структур.* частности, ходе эволюции Вселенной ее фрактальная размерность, по идее, должна уменьшаться (см. разд. 6.10), Если это на самом деле так, то ходе эволюции Вселенной нарастают все проявления ее фрактальности, включая системную иерархичность, мутовочность пр.

4.6. Фрактальность эволюции

Вследствие фрактальности наблюдаемого мира его эволюция во времени также происходит фрактально. разд. 4.5.5 мы уже касались фрактальности временных структур, описывающих развитие конечных реальных систем, здесь мы обсудим эволюционные временные фракталы, учитывая, разумеется, всю условность проведенного прологе противопоставления развития эволюции (эволюция это развитие достаточно большой реальной системы т.д.)· в том, в другом случае во временных структурах одной из независимых координат является время, обоих случаях временные структуры фракгальны (фракталоподобны) том же качественном смысле, что невременнйе. Пусть

даже качественное) фрактальное описание эволюции может многое дать для понимания ее общих законов [223)],

4.6.1. Мутовочный характер эволюции

Самое заметное проявление фракгальности эволюции это ее муговочность, т.е. то, что она протекает через каскад точек ветвления. Эта идея одна из центральных монографии П, Тейяра де Шардена «Феномен человека» [1987] [224)]. Концепция мутовочной эволюции постепенно вытесняет сегодня концепцию линейного прогресса.

Впрочем, представления мутовочном характере эволюции развивались до Тейяра. области социальной истории их разрабатывал, например, А.Дж.Тойнби [225)] органическом эволюционизме они существовали форме давних воззрений древе жизни. После Ч. Дарвина Э. Геккеля дивергентный характер органической эволюции [226)] стал уже общим местом [227)] Поскольку, однако, для дарвинизма органическая эволюция является прежде всего процессом видообразования, постольку эволюционное древо жизни представляется основном как древо подвидов рас, видов образуемых ими таксонов [228)]

Однако реальные мутовки органической эволюции далеко не всегда могут быть совмещены мутовками органической систематики (ср. разд. 4.5.3)) поскольку органическая эволюция отнюдь не сводится видообразованию, ее ходе расщепляются не только виды, т. е. совокупности организмов определенного типа, но процессы, экосистемы, биомы [229)],

223) «Настал черед обрисовать общую картину эволюции. Вселенная на всех уровнях, от Метагалактики до субмикроскопических частиц, демонстрирует собой феномен самооргашшцнн... которая несет черты многомерного фрактала: большое подобно малому, то еще меньшему, структуры всех масштабов имеют дробную размерность... так что эволюцию можно представить как совокупность актов фрактального роста» [Чайковский, 2003. С. 280-281).

[224)] Ее первое издание появилось 1955 г. за 20 лет до введения Б. Мандельбротом понятия фрактала.

[225)] «Ложная концепция „единства истории" на базе западного общества имеет« неверную посылку представления прямолинейности развития.

Это не что иное, как простейший образ волшебного бобового стебелька из сказки, который пробил Землю растет вверх, не давая отростков«. начале нашего труда была предпринята попытка применить понятие эволюции человеческой истории. Выло показано, как представители одного того же вида обществ, оказавшись одинаковых условиях, совершенно по-разному реагируют на испытания... Одни сразу же погибают другие выживают, но такой ценой, что после этого уже ни на что не способны; третьи столь удачно противостоят вызову, что выходят не только не ослабленными, но даже создав более благоприятные условия для преодоления грядущих испытаний.« Такая концепция развития представляется нам более приеМ.:емой, чем старомодный образ бобового ростка· [Тоиибп, 1991. 85].

[226)] «ДИВЕРГЕНЦИЯ (от средневск. лат. dlvergo отклоняюсь, отхожу), эволюционном учении -расхождение признаков организмов ходе эволюции разных филетическнх линий, возникших от общего предка» [Биология..., 1999. С. 177].

[227)] «.большинство последователей Дарвина обращают внимание на дивергентный характер эволюции по Дарвину· [Воронцов, 1999. 281]. А.А.Заварзнн пишет связи этим принципе морфологического расщепления: "…я думаю, что принцип морфологического расщепления структур лежит основе усложнения строения пои развитии того или иного структурного типа· [Заварзнн, 1986. 73].

[228)] "Часто говорят дивергенции самих групп организмов" [Биология... 1999. С. 177]. [229)]«БИОМ (англ. biomo, от греч. bios жизнь лат. orna окончание, означающее совокупность), совокупность различных групп организмов среды их обитания определенной

и биоты [230)], органические системы иных уровней типов, которые обозначить-то не всегда удается [231)]. Примером такой "внесистематической» мутовки являются вирусы клетки [232)] Второй пример гаплоидные, диплоидные полиплоидные организмы [233)]. Третий брожение, фотосинтез дыхание образуют мутовку окислительно-восстановительных процессов, используемых организмами для получения энергии.

Невозможность отождествления древа органических мутовок древом систематики побуждает ученых параллельно обсуждением эволюции видов говорить об эволюции *признаков органов* особи, образующих точках ветвления мутовки, *Уже* Дарвин рисовал древо жизни для дивергирующих признаков [23)].

В общем случае возникшая прогрессивная самосборка (см. разд. 4.4.1) диверсифицируется мутовку, величина которой, помимо степени прогрессивности самосборки, определяется масштабами доступного ей ареала. Любой черешок данной мутовки, оказавшийся обособленным, при соответствующих условиях может разрастись новую мутовку. Эволюция «работает" запасом -в одних условиях оптимальной оказывается одна ветвь мутовки, других -другая, *будущее* прорываются наиболее прогрессивные из них, т, е. обеспечивающие наиболее интенсивные метаболизмы на наиболее отдаленное будущее. Чем больше данная эволюционирующая система, тем больше ветвей эволюционной мутовки она может породить. Внутри небольшой системы могут одновременно формироваться корни нескольких ветвей эволюционной мутовки, реализуется же зачастую какая-то одна из них. Именно так это происходит, примеру, социальных системах, которых формирование будущих эволюционных ветвей легче поддается (ретроспективному) наблюдению. Скажем, социальной системе «Западная Европа» конце XIX -первой трети XX вв. зрели корни всех основных ветвей мутовки социально ориентированных политэкономических систем, по которым пошло развитие

ландшафтно-географической зоне, например, тундре, хвойных лесах, аридной зоне т.д. [Биология..., 1999. С. 68].

[230)] «БИОТА (от греч. biotê жизнь), исторически сложившаяся совокупность живых организмов, объединенных общей областью распространения временем существования· [Биология..., 1999.·70)/ Биота это органическая компонента биома. значении биоты употребляют также термин *ценой* (см. последнем разд. 4.1.2 4.5.3).

[231)] По-видимому, именно из-за невозможности соотнесения общем случае ветвей органических мутовок таксонами систематики видов Тейяр дс Шарден вводит для обозначения эволюционной мутовки собственный термин *биот* [1987. С. 107], понимая под ним мутовочную группировку, элементы которой не только

родственны по рождению, но и, кроме того, поддерживают взаимно дополняют друг друга борьбе за существование распространение. Примером такого биота он считает плацентарных М.:екопитающих. Более крупные мутовки Тейяра *пласты* (пример·, четвероногие). Еще более крупные *ветви* (примеры: позвоночные, черви членистоногие, растения). Общая последовательность, по Тейяру, такова: семейства, отряды, биоты, пласты, ветви [Там же. С, 111-113). [232)] «Разделение на клетки вирусы было, по-видимому, первым принципиальным разветвлением путей эволюции« [Галимов, 2001. С. 1241.

[233)] «ГАПЛОИД (от греч. haploos одиночный, простой eidos вид), организм (клетка, ядро) одинарным (гаплоидным) набором хромосом· [Биология«., 1999. С. 116]. «ДИПЛОИД (от гре-diploos двойной eidos вид), организм, клетки которого несут два гомологичных набор· хромосом» [Там же. С. 179]. «ПОЛИПЛОИДИЯ (от греч. polyploos многократный [ifd]5V~L вид), эуплоидня, наследственное изменение, заключающееся кратном увеличения числа набор» хромосом клетках организмов« [Биология .,,, 1999. 492].

[234)] «Термин ,,дивергенция признаков" введен Ч.Дарвином (1859)· [Биология..., 1999. С. 177].

человечества XX в. фашистской/нацистской, коммунистической кейнсианской (см. разд. 8.4.4). Отдельные страны реализовали ту или иную отдельно взятую ветвь развития из этой мутовки, однако этих странах зрели корни других ветвей. Германии первой трети XX в, наряду фашистской формировалась мощная коммунистическая ветвь, Великобритании тех лет наряду кейнсианской ветвью формировались фашистская коммунистическая. России вплоть до Первой мировой войны развивалась ветвь "нормального" капитализма, который при благоприятных обстоятельствах мог бы перейти кейнсианскую ветвь развития. Однако одновременно России понемногу формировались элементы «фашистской» ветви (черносотенцы пр.). Но успешнее всего России развивалась тогда коммунистическая ветвь, которая вырвалась на волю результате Русско-японской Первой мировой войн.

Ветвление любой эволюционной линии органического вида, процесса иди социального строя лежит русле общих законов эволюции. Во-первых, такое ветвление само по себе направлено по вектору эволюции сторону роста разнообразия. Во-вторых, оно увеличивает шансы на эволюционное выживание данной мутовки, т. е. на эволюционный прорыв хотя бы одной ее ветви. Чем ″кудрявее» мутовка, тем перспективнее она эволюционном плане.

Продравшись эволюционное завтра, данная ветвь эволюционной мутовки свою очередь разрастается новую мутовку, масштабы которой определяются как заложенными ней эволюционными потенциями, так средой. Это произошло, например, М.:екопитающими, мутовка которых поражает сегодня своим разнообразием. Не менее известный случай сумчатые Австралии, нельзя «себе представить более яркий пример способности, присущей каждой филе (филогенетической линии. *С.* Х,), дифференциации своего рода замкнутый, физиологически полный организм» (Тейяр де Шарден, 1987. С. 107]. Еще пример кейнсианская ветвь мутовки социально ориентированных политэкономических систем, пышно диверсифицировавшаяся сегодня странах "золотого миллиарда" [235]).

Шансы на прорыв эволюционной мутовки увеличиваются конкуренцией ее ветвей. этом состоит, на мой взгляд, эволюционный смысл правила Гаузе, согласно которому данной экологической нише не могут существовать два разных вида одинаковыми экологическими потребностями/функциями [Гаузе, 1935,1984; *Галл,* 1979; Галл, Гаузе, 1983] [236]· Вопреки некоторым трактовкам этого положения, это именно правило, не закон, потому что может нарушаться [257]).

[235] См. продолжение сюжета разд. 4.6.3.

[236] "ГАУЗЕ-ПРИНЦИП, Вольтерры-Гаузе принцип, принцип конкурентного исключения, Гаузе закон утверждает, что два вида не могут устойчиво существовать ограниченном пространстве, если рост численности обоих лимитирован одним жизненно важным ресурсом, количе· ство (или) доступность которого ограничены. Иногда для Гаузе принципа дается следующая формулировка: два вида не могут сосуществовать, если они занимают одну экологическую нишу... Четкую формулировку этому правилу дал В. Вольтера [Volterra, 1926) на основе изучения

математической модели динамики двух популяций, конкурирующих за один пищевой ресурс. (Биология... 1999, С. 118],

[237)] В.А. Красилов[1973, 1977] "солидаризуется Ф.Айалой [Ayala, 1969], доказавшим, что между экологически близкими видами часто устанавливается динамическое равновесие отмечает, что принцип конкурентного исключения Гаузе нуждается соответствующей корректировке. поддержку позиции Красилова мы могли бы сослаться

161

Просто, когда это происходит, эффективность данной эволюционной мутовки снижается, из-за чего она рискует проиграть соревнование другими, этого правила не нарушившими.

Конкуренция ветвей мутовки имеет смысл постольку, поскольку они различаются по своей эволюционной перспективности. они таки различаются, причем весьма существенно, если речь идет, например, об органических видах [238)]. общем случае, по-видимому, распределение ветвей мутовки по эволюционной перспективности является негауссовым, что делает его существенно неоднородным (см. разд. 4.5.6).

Именно фракгальность эволюции порождает феномен *революции,* т. е. резкого изменения развитии каких-либо явлений природы или социума. теории органической эволюции дискретная эволюция называется *сальтационной* [239)] эволюция через ветвление (дивергенцию) видов *кладогенезом* [240)] эволюция без ветвления *филетической* [241)] «Вопрос сальтационном или несальтаци-онном характере эволюции оказался центре современной дискуссии фи-летическом или кладистическом способе макроэволюции. следует признать, что решить его однозначно на современном уровне знаний не представляется возможным» [Назаров, 1991. С. 192-193].

Подключение представлений мутовочном характере органической эволюции ставит все на свои места. Фрактальная эволюция по самой своей природе как эволюция через каскад точек ветвления предполагает сочетание кладогенеза в точках ветвления с филетической эволюцией между ними.

4.6.2. Уточнение: мутовочно-сетевой характер эволюции

Далеко не все эволюционные линии имеют общий корень, результате чего, например, древо жизни трансформируется «в филогенетический куст, то в некоторое подобие мангровых зарослей» [Воронцов, 1999- 515].

на еще более раннее экспериментальное свидетельство сосуществования двух экологически близких видов работы французских генетиков Ж. Тесье Ф. Л'Еритье [L'Héritier, Teissier, 1935]- обосновавших существование балансирующего отбора· [Назаров, 1991. С. 127]. «К принципу конкурентного исключения можно относиться по-разному: как аксиоме как эмпирическому обобщению. Если рассматривать его как аксиому, то он логичен, последователен оказывается очень эвристичным. Если же рассматривать его как эмпирическое обобщение, он... справедлив широких пределах, но не универсален" [Грант, 1991. 228].

238) «Из миллионов видов лишь некоторые осуществляли дальнейшее развитие» [Завадский, 1968. 200]. «Эволюционная перспективность видов очень разнообразна. связи этим было предложено понятие „степень ароморфности вида"· [Завадский, 1958]. «Ароморфные виды это виды четко выраженной эволюционной перспективностью, которые стали или могут стать родоначальниками новых групп видов" [Константинов, 1979- 248-249].

239) «САЛЬТАЦИИ (лат. saltatîo, от salto скачу, прыгаю), внезапные, скачкообразные преобразования организмов, якобы приводящие появлению новых крупных таксонов (отряд, класс тип)· [Биология..., 1999. 556]. Словечко «якобы» здесь на совести автора данной статьи, по-видимому, дарвиниста.

240) КЛАДОГЕНЕЗ (от греч. klâdos ветвь genesis происхождение, возникновение), «форма эволюции организмов, приводящая... образованию из одной группы (таксона) нескольких пределах прежнего уровня организации» [Биология..., 1999. С. 259]·

241) «ФИЛЕТИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ (от греч. phylê род, племя), эволюция группы организмов... При филетической эволюции генофонд данного вида изменяется как целое, без обособления дочерних видов (т.е. без дивергенции).

результате филетической эволюции возникает единствен-мая неветвящаяся филетическая линия» [Биология..., 1999. С. 672].

162

Это придает органической эволюции полифилетический [242)] характер, широко обсуждаемый литературе [243)].

Между ветвями эволюционных мутовок часто возникают рокадные связи (см. разд. 4.5.2). связи этим, следуя Ф.Г.Добржанскому [Dobzhansky, 1937], говорят ретикулярной [244)], или сетчатой (сетевой), эволюции.

Одно из проявлений ретикулярности органической эволюции горизонтальный перенос генов, осуществляемый посредством нескольких механизмов. Наиболее важную роль, по-видимому, играет *трансакция,* т.е. перенос генов вирусами ретровирусами [245)] Кроме трансдукции различают *трансформацию,* или перенос генетической информации растворимыми молекулами ДНК [246)]; *конъюгацию* [247)] *или* перенос генов при непосредственном контакте клеток (см. разд. 4.44); перенос генов *транспозонами* другими мобильными генетическими элементами (МГЭ, movable genetic elements) и/или мобильными диспергированными генами (МДГ) [248)]; *плалмидани* [249)] целыми *бактериями* [250)].

[242)] «ПОЛИФИДИЯ (от греч. poly-ro, многое phylon-мя, род, вид), происхождение данной группы организмов от нескольких предковых групп, не связанных близким родством, Лолифилия осуществляется путем конвергенции противопоставляется монофилии, как эволюционному принципу, основанному на дивергенции» [Биология..., 1999. С. 493].

[243)] [Darwin, 1859; Рус. пер., 1939. С. 662; Тейяр де Шарлей, 1987. С. 117; Любищев, 1968,1973,1998, Завадский, 1968, Тахтаджян, 1983].

[244)] «РЕТИКУЛЯРНАЯ ТКАНЬ (от лат. reticulum сеточка), сетчатая ткань, разновидность соединительной ткани, составляющая основу кроветворных органов» [Биология..., 1999. 538].

[245)] [Waddington, 1957; Grasse, 1973; Тихоненко, 1980; Lewin, 1982; Temin, 1982; Хеснн, 1984; Пинт, 1991; Лима-де-Фариа, 1991; Воронцов, 1999; Голубовский, 2000; Галимов, 2001; Стал др., 2002]. РЕ-ТРОВИРУСЫ (от лат. retro обратно, назад

virus яд), "…семейство РНК-содержащих вирусов... распространяются без переносчика» [Биология..., 1999- С. 538]. «Свое название ретровирусы получили вследствие того, что них поток генетической информации направлен от РНК ДНК, т.е. направлении, обратном существующему во всех живых клетках от ДНК РНК» [Спи др., 2002. 27-28].

[246] [Заварзин, 1974. С. 80; Грант, 1991. С. 188-191; Голубовский, 2000. С. 175-177; Галимов, 2001. С. 134-137].

[247]«КОНЪЮГАЦИЯ (от лат. conjugatio соединение)... бактерий один из способов обмена генетическим материалом... Перенос генов донорской хромосомы происходит линейной последовательности обычно сопровождается их рекомбинацией хромосомными генами реципиента» [Биология.,., 1999. С. 278]. Конъюгация это «перенос генетического материала при непосредственном контакте клеток» [Заварзин, 1974. 80]. «Перенос бактериальной хромосомы вслед за конъюгацией наблюдается реже, чем другие механизмы обмена генетической информацией, и, по-видимому, происходит только между близкими видами одного рода... при этом процессе может происходить обмен значительными участками генома образованием промежуточных между Донором реципиентом форм» [Там же. С, 81].

[248] [Георгиев, Гвоздев, 1980; Герасимова, 1985; Лима-де-Фариа, 1991. 303-304; Красилов, 1997. 50]. «Особо следует отметить тщательно документированные сообщения горизонтальном распространении подвижных генетических элементов, частности транспозонов *bobo* природных популяциях дрозофилы... *mariner* насекомых других групп животных... последнем случае между представителями различных классов организмов, видимо, происходил многократный обмен» [Красилов, 1997. С. 50].

[249] [Хесин, 1984. С. 89; Красилов, 1997. С. 50; Голубовский, 2000. С. 181; Галимов, 2001. С. 134-135; Чайковский, 2003. 258]. «ПЛАЗМИДЫ, внехромосомные факторы наследственности, генетические элементы, способные стабильно существовать клетке автономном, не связанном хромосомами, состоянии" [Биология..., 1999, С. 474]. «Колоссальная роль горизонтального потока генов

помощью плазмид выяснилась связи массовым применением антибиотиков инсектицидов» [Голубовский. 2000. С. 181].

[250)] [Хеснн, 1984. С. 368; Галимов, 2001. С. 136]. «Р. Б. Хесин пишет: „Чтобы передать свои гены клетке животного, бактерии не должны обязательно использовать гибридные плазмиды или транедуцирующие фаги: целые бактериальные клетки или их протопласты могут сли-

Второе проявление ретикулярности органической эволюции гибридогенез, т.е. генетическое слияние разных видов организмов новые виды [251]). Если полифилетическая эволюция только заменяет местами на древе жизни мутовки на параллельные ветви, то гибридогенез вовсе поворачивает дивергентное развитие вспять: «Естественная гибридизация, обычная высших растений хорошо известная во многих группах, представляет собой реверсию процесса дивергенции» [Гррант, 1991- С. 253].

Третье проявление ретикулярности органической эволюции симбиоге-нез [252)] Самая обсуждаемая идея концепции симбиогенеза это возникновение эукариотной клетки результате симбиоза целой группы примитивных организмов, которые вошли нее виде наблюдаемых сегодня хлоропластов, пластид, митохондрий прочих органелл [253)]

В силу общей направленности эволюции сторону роста разнообразия, на мой взгляд, мутовочность (дивергентность) преобладает органической эволюции над конвергентностыо сетевидностью. Если бы представим это себе на минуту конвергенция возобладала однажды над дивергенцией, то вектор эволюции развернулся бы на 180 градусов [254)] что невозможно. Поэтому мы считаем не совсем правомерным говорить, как это делают некоторые авторы, сетевидной, или сетчатой, эволюции [Jantsch, 1980. P. 219], которая, судя по всему, имеет "мутовочносетевой» характер.

Такой же характер имеет социальная эволюция, которой происходит еще более интенсивный "перенос генов», т. е. обмен ментальными материальными

(товарами) структурами, между самыми разными фрагментами социального мира. Для мира неорганического такой обмен структурами имеет меньшее значение.

В целом мутовочно-сетевой характер эволюции является закономерным следствием ее направленности сторону роста связанности «всего со всем».

4.6.3. Самоподобие возникающих структур: рефрены параллелизмы

Самоподобие рождающихся ходе эволюции фрактальных структур (см. разд. 45.2) проявляется, частности, том, что мутовочные веера, возникающие на разных уровнях организации, разных регионах разных таксонах, часто

ваться клетками животных, передавая им при этом свою ДНК; так что бактериям только нужно преодолеть барьеры внутри организма добраться до клеток его зачаткового пути" [Хесин, 1984. С. 368). Вероятность этого не так уж мала. Она оценивается величиной 10^{-7}-10^{-8}» [Климов, 2001. С. 136].

[251)] [Lotsy, 1914,1917; Соболев, 1924; Dobzhaosky, 1937; Вавилов, 1938; фант, 1991; Воронцов, 1999; Боркин, Даревский, 1980; Рубцова, 1983; Татаринов, 1987].

[252)] [Фаминцын, 1907; Мережковский, 1909; Козо-Полянский, 1921, 1924; Келлер, 1933, 1935,194f8; Еленкин, 1936]. «СИМБИОЗ (от греч. symbiosis совместная жизнь), различные формы совместного существования организмов, составляющих симбионтную систему... симбиотических системах одни из партнеров (или оба) определенной степени возлагают на другого (или друг на друга) задачу регуляции своих отношений внешней средой· [Биология,.., 1999. С, 574]. СИМБИОГЕНЕЗ (от симбиоз греч. genesis происхождение, возникновение), "гипотеза происхождении организмов путем симбиоза· (Там же].

[253)] [Lehninger, 1964; Margulis, 1970, 1971,1981; Sager, 1972; Cavaüer-Smith, 1995; Mordra et al., 2000; Галимов, 2001].

[254)] «Признание господства конвергенции над дивергенцией, считали Н. А. Иванцов [1923. 75] И И.Шмальгаузен [1939- С. 107], означало бы постепенное сужение разнообразия ходе эволюции» [Боркия, 1983. 409].

оказываются подобными друг другу. Применительно органической эволюции С. В. Мейен следом за ним Ю. В. Чайковский называют эти воспроизводящие друг

друга муговочные веера *рефренами* [255], весь этот феномен -транзитивным полиморфизмом [256] который во многом сходен рассмотренным разд. 4.4.2 феноменом параллелизмов. Как весь феномен самоподобия фрактальных структур, разновидностью которого он является, транзитивный полиморфизм, как нам представляется, не носит строго обязательного характера.

4.6.4. Непредсказуемость эволюции

Поскольку мы знаем или думаем, что знаем, общий вектор эволюции, направленный сторону интенсификации метаболизмов, роста разнообразия т.д., постольку возможен с неизвестной надежностью самый общий прогноз относительно ее хода. Сколько-нибудь же частные прогнозы здесь затруднены из-за фрактальности эволюции.

Наука не знает законов образования фрактальных структур их развития. Все, что она пока может это строить фрактал «в компьютере", численно решая шаг за шагом данное синергетическое уравнение (см. прил. 5), однако нет подходов, которые бы позволили определить, какие синергетические уравнения действуют данной реальной системе, как они связаны действующими ней взаимодействиями как эти уравнения видоизменяются вместе взаимодействиями ходе саморазвития/эволюции системы. Это остается тайной за семью печатями для относительно простых пространственных фракталов, определяющих неорганическую эволюцию, и, тем более, для неизмеримо более сложных непространственных фракталов, играющих определяющую роль органической социальной эволюции.

Авторы книги [Nottale et al., 2000] предлагают несложную зависимость [257], которая, как они показывают, достаточно удовлетворительно описывает моменты появления новых биологических таксонов на основе которой авторы решаются даже на «ретроспективное предсказание», что ответвление человека

255) «То, ЧТ0 Разныс члены рядов изменчивости объединяются одной тенденцией, одним правилом преобразования, дает возможность предсказывать целенаправленно искать недостающие члены. Эту повторяющуюся, подчиненную

одному правилу преобразования последовательность состояний... назовем рефреном» [Мейен, 1978. С. 501].

156) От предков предку переходят не столько отдельные признаки, сколько целые рефрены. силу феномена (Мейен [1978] назвал его *транзитивным полиморфизмом)* разнообразие восстанавливает себя почти независимо от того, какая его часть берегся для размножения. Яркий пример приводил Дарвин...: известно огромное разнообразие бархатистых персиков по вкусу, форме цвету плодо, по форме косточкн т.д.; среди них возникла вариация (мутант) гладкой кожицей, вот она повторила своими (вторичными) вариациями все формы бархатистых персиков. Глядя на это вторичное разнообразие, нельзя понять, из какой формы оно получено, т.е. какая форма послужила для транзита. Рефренная структура вида была воспроизведена заново· [Чайковский, 1990. С. 178]. 257) Закон, который мы затем проверим (в первом приближении) для данных палеонтологии, запишется виде

T_n T_c T_0 $T_c)g^{-n}$, (С.4.11)

где — корень из k, k целое число... этом законе два независимых параметра, и T_c. Действительно, T_0 является не еще одним параметром, всего лишь значением, наблюдаемым для момента времени Т, произвольно обозначаемого через = 0. Можно взять качестве начального любой другоймомент времени, тогда закон запишется как T_n T_c (T_m $T_c)g^{m-n}$" [Nottale et al., 2000. P. 292]. Автор благодарит В. Кирсанова за дружескую помощь переводом этой цитаты трудных фрагментов работ К.Нэгели Т.Эймера разд. 5,2.1.

165

от человекообразной обезьяны, палеонтологические данные по которому до сих пор отсутствуют, произошло 10,5 М.:н лет назад. Эта зависимость, однако, взята ими "с потолка» даже не является результатом решения синергетических уравнений, которые также берутся «с потолка», но хотя бы позволяют строить "на бумаге» фрактальные структуры. Другими словами, используемое авторами математическое описание носит феноменологический характер, благодаря чему всегда можно добиться согласия эмпирическими данными при достаточном числе закладываемых

расчеты параметров. Теоретическое значение такого рода оценок, на мой взгляд, невелико.

Кроме того, если даже вам удастся, пусть даже феноменологически, установить приеМ.:емой точностью момент очередного ветвления, нет никакой возможности предсказать ни количество рождающихся ветвей, ни их относительной успешности (прогрессивности), поскольку на выбор фрактальной системой того или иного варианта развития может повлиять самая ничтожная причина (феномен «бабочки Рея Брэдбери») [258]. Объяснено это может быть тем, что, как говорилось разд. 4.6.1, эволюционирующей системе одновременно прорастают корни разных ветвей будущей мутовки, причем выбор системой какой-то одной из них точке ветвления определяется «дуновением ветра». На исход социальной революции, примеру, порой может повлиять один человек [259] тогда как на непрерывных участках социального развития между точками ветвления одному человеку изменить ход развития практически невозможно (этими соображениями определяется, на мой взгляд, пресловутая роль личности истории). Непредсказуемость эволюции иногда обозначается термином *эмерджентность* [260]. Именно непредсказуемость исхода фрактального развития точках ветвления, на мой взгляд, лежит основании представлений термодинамической неустойчивости эволюционной роли флуктуации, занимающие столь большое место концепции диссипативных структур И. Пригожина его школы (см. разд. П.5.2.4).

Прогнозу, однако, принципе поддается развитие эволюционных ветвей *между* точками ветвления. Если речь идет социальной эволюции, то можно, например, прогнозировать развитие данной страны интервале меаду точками ветвления. Если мы говорим об органической эволюции, то прогнозу поддается ход филетической эволюции. Однако здесь наши возможности ограничены,

[258] А. А. Чуличков [2004] предлагает, поэтому, при анализе развития фрактальных структур использовать не теорию вероятностей, теорию возможностей. Если при определении (измерении) значений вероятностей используется количественная (пропорциональная) шкала, то при измерении значений возможностей ограничиваются качественной (ранговой) шкалой (о количественных

качественных измерительных шкалах см. [Хайтун, 1989. С. 55-75]). Проблема, однако, том, что нас нет методов определения не только количественных, но качественных значений вероятностей (возможностей) реализации разных ветвей развития точках ветвления. Можно, конечно, воспользоваться обычной для социальных исследований экспертной оценкой, однако абсолютно неизвестна их цена применительно развитию фрактальных структур.

[259)] Таким был, например, В.И.Ленин, для которого, как известно, Февральская революция 1917 г. оказалась неожиданностью, но который, «оседлав» ее, пустил развитие России по коммунистической ветви развития: «Именно Ленин», реализовал потенциал флуктуации правильный [the right] момент· Qantsch, 1980. P. 254]. Если бы не Ленин, то вряд ли состоялся бы Октябрьский переворот, развитие России пошло бы по другой ветви мутовки социально ориентированных политэкономических систем кейнсианской или, скажем, фашистской (см. разд. 4.6.1 8.4.4).

[260)] От англ. emergent внезапно возникающий. Об эмерджентном подходе/эмерджентной эволюции см, разд. 5.2.4.

поскольку отсутствуют средства сравнительной оценки эволюционной перспективности разных филогенетических линий, которые мы умеем сопоставлять данном отношении разве что задним числом, да то не очень уверенно.

Долгое время утверждалось, например, что неспециализированные органические формы, приспособленные более широкому диапазону условий обитания, эволюционно более выигрышны по сравнению со специализированными, якобы обреченными на гибель эволюционном тупике [2б 1)]. Оказалось, однако, что специализированные формы способны на эволюционный прорыв что, более того, такое происходило сплошь рядом. «Так, высокая степень специализации совершенства жаберной системы низших хордовых наводят на мысль происхождении первых позвоночных от групп, связанных со специализированными амфиоксусами [2б 2)] туникатами [2б 3)] [Константинов, 1979. С. 298-299]. Смена узкой специализации на диверсифицированное прогрессивное развитие произошла при

выходе на сушу предков наземных позвоночных [Воробьева, 1977]. Масса примеров длительного существования узкоспециализированных видов выхода многих из них из эволюционного тупика приводится работах [Rensch, 1947; Тахтаджян, 1954; Ливанов, 1955; Назаров, 1991].

В конечном счете неизвестно, почему одна эволюционная линия гибнет, другая вдруг резко прогрессирует. До сих пор покрыто туманом, примеру, чту погубило рептилии позволило вырваться вперед М.:екопитающим. Известно, что выходу высокоспециализированной формы из эволюционного тупика порой способствует *неотения* (см. разд. 4.3.4.4), однако непонятно, каких случаях она "включается».

Мы рискнем тем не менее сформулировать два положения. Первое: результате действия «эффекта потряхивания» эволюционирующей системы (см. разд. 4.7.1) эволюционный прорыв чаще происходит, когда она оказывается кризисном состоянии, вызванном ее внутренним развитием или средой. Второе положение: перед эволюционным прорывом такая ветвь часто диверсифицируется мутовку вплоть до появления «уродливых» форм. Это справедливо отношении как органических линий [264)], так социальных, что подтверждается примером христианства, розкдению которого из иудаизма предшествовало появление множества сект.

[261)] «Как это было установлено известным палеонтологом Э. Копом, новые филогенетические ветви берут начало от неспециализированных форм· [Берман др., 1966. 313). «Как Северцов, nак Шмальгаузен считали, что вид или группа, однажды вступившие на путь общей дегенерации, вернуться морфофизиологическому прогрессу уже не могут» (Назаров, 1984. 225]. «Возникло представление об особой значимости для эволюции неспециализированных форм, которые будто бы являются единственной основой для дальнейших эволюционных преобразований, крайне специализированные формы рассматривались как «тупики эволюции".» многие биологи палеонтологи (Долло, Депере, Роза др.) стали связывать ограниченность существования филогенетических сетвей их прогрессивной специализацией» [Константинов, 1979. 294-295].

[262]•ЛАНЦЕТНИКИ *(βranchiostoma,* или *Ampbioxus),* род животных класса бесчерепных» [Биология... 1999. С. 310].

[263] «ОБОЛОЧНИКИ туникаты, урохордовые (Tünicata, Urochorda), подотряд хордовых» [Биология«, 1999.. 415].

[264]'Палеонтологи давно отмечали появление незадолго до вымирания группы большого Колычева Уродливых форм одни из которых описывались как „профетнческие (т.е. предвосхищающие признаки какой-то группы возникшей позднее), другие рассматривались как свидетельство „старения расы"... Едва ли приъходится сомневаться том, что мы имеем дело раскрепощением скрытой

4.7. ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ

4.7.1. «Эффект потряхивания» эволюционирующей системы

Пробным камнем для развиваемой здесь эволюционной концепции является следующий вопрос. Закон возрастания энтропии (взаимодействия) никогда не прекращает своего давления на органический мир. Почему же эволюция живого, как это сегодня признается многими эволюционистами, носит сальтационный характер, так что относительно кратковременные периоды «взрывного" образования крупных таксонов масштаба отрядов или классов сменяются длительными периодами спокойно протекающей диверсификации органического мира образованием малых таксонов подвидов рас, видов, возможно, родов, но не более крупных? почему такой же характер носит социальная эволюция? Отвечая на этот вопрос, мы выдвигаем идею «эффекта потряхивания" эволюционирующей системы. Представим себе пластиковый поднос лежащим на нем магнитом рассыпанными железными опилками. При потряхивании подноса опилки выстраиваются на нем определенную структуру, воспроизводящую силовые линии магнита. Сальтационный характер прогрессивной эволюции может быть объяснен «потряхиванием", но только не подноса, но эволюционирующей системы.

Роль магнитного поля, создающего постоянное давление на опилки, которое не приводит «мирное» время видимым последствиям, здесь играют взаимодействия,

создающие постоянное давление, скажем, на органический мир. Роль же «потряхивателя" играют время от времени происходящие на Земле катастрофы, которые, начиная Ж. Кювье [Cuvier, 1815] [265)] фигурируют концепциях эволюционного катастрофизма [26 6)] Создавая относительно кратковременное стрессовое давление [267)] на эволюционирующие системы, эти катастрофы резко усиливают эффект воздействия на них давления *внешних* взаимодействий, акти-

Под некогерентной эволюцией В. А. Красилов понимает макроэволюционные процессы, ведущие увеличению емкости генетической системы морфологическому усложнению [Красилов, 1972. 207], т. е., попросту говоря, прогрессивную эволюцию.

[265)] Впрочем, катастрофизм имеет древние корни. Судя по всему, представления том, что мир время от времени подвергается уничтожению, божественные силы каждый раз его заново заселяют, зародились Месопотамии, причиной чему, по-видимому, были частые катастрофические наводнения терзавшие страну кочевники [Cannon, 1959; Сковрон, 1965; Воронцов, 1999].

[266)] современном (нео)катастрофизме дают представление работы [Stille, 1924; Tchijevsky, 1929; Urey, 1952, 1973; Schindewolf, 1944, 1954, i960, 1963; Müller, 1955, 1961; Newell, 1956, 1963, 1967; Красовский, Шкловский, 1957; Шкловский, 1962; Terry, Tucker, 1968; Russell, Tucker, 1971; Чижевский, 1976, 1995; Russell, 1977, 1979; Alvarez, 1980; Alvarez et al, 1980, 1982, 1984; Hsü et al., 1982; Raup, Sepkosky, 1982, 1984, 1988; Toon et al., 1982; Tsakas, 1984; Катастрофы..., 1986; Рассел, 1986; Tsakas, David, 1986; Ward, 1994; Великовский, 1996]. А. Годри [Gaudry, 1878, 1896] одним из первых совместил смену фаун Кювье эволюционным подходом. Что же касается О. Шиндевольфа, то он 1954 г. перешел неокатастрофической космической гипотезе, отказавшись от развивавшейся им идеи автогенетического происхождения макромутаций.

[26 7]) Понятие стресса науку ввел 1936 г. Г.Селье, согласно которому стресс это "неспецифический ответ организма на любые предъявленные ему требования· [Сельс, 1979. 27]. «Факторы, вызвавшие стресс *стрессоры* различны, но они пускают ход одинаковую принципе биологическую реакцию стресса» [Там же. С. 26]. Селье, таким образом, делает акцент на внутренние взаимодействия системы,

благодаря которым, собственно, возникают прогрессивные самосборки. Однако их формировании самым непосредственным образом участвуют взаимодействия со средой, обеспечивающие прогрессивным самосборкам «первичную адаптивность· (см. разд. 4.4.1)·

168

вируи (экспрессируя [268)]) механизмы длительных модификаций [269)] связанную ними адаптивную эволюцию [270)].

Одновременно катастрофы резко усиливают эффект воздействия на эволюционирующие системы давления *внутренних* взаимодействий, активируя (экспрессируя) прогрессивные самосборки. стрессовых условиях эволюционирующая система дестабилизируется, становится лабильной, расширяется размах возникающих мутаций (новаций) модификаций, пока система не выйдет из кризиса. органических системах при этом увеличивается частота макромутаций, что ускоряет прогрессивную эволюцию. Увеличивая активность ретровирусов мобильных генетических элементов (МГЭ) расшатывая таким образом геном, стрессовое давление среды не только стимулирует макромутации [271)] но облегчает прямое воздействие среды на генные структуры сомы через цитоплазму, обеспечивая им (макромутациям) первичную адаптивность,

Проиллюстрируем действие «эффекта потряхивания» на примере из современной экологии. Установлено, что среда обитания, бедная питательными веществами (олиготрофная), вызывает *большее разнообразие органических форм,* чем среда, богатая ими (эвтотрофная) [Еськов, 2000. 147]. Оно понятно; недостаток (ограниченность) питательных веществ создает стрессовое давление на органические формы, что интенсифицирует них прогрессивные самосборки. Отсюда большое разнообразие форм. Условия, богатые питательными веществами, не стимулируют органические формы эволюционированию им так хорошо, потряхивания нет, стрессовое давление отсутствует. Отсюда малое разнообразие форм.

Это наблюдается не только органическом мире, но в социальном. «Парниковые» условия жизни консервируют племена, чем так ярко рассказано

романе Германа Мелвилла «Таили» (см. разд. 8.3.2) [272)] Наука во время ее кризиса рождает самые «странные» точки зрения теории, период же мирного (стабильного) развития количество возникающих «странных" теорий падает т. д.

«Эффект потряхивания» сложен для осмысления, потому что трудно разглядеть, чем именно формируются самосборки. Это нашем простом примере

[268)] «ЭКСПРЕССИВНОСТЬ (от лат. expressio выражение), степень фен оптического проявления одного того же аллеля определенного гена разных особей» [Биология..., 1999. С. 751]. генетике существует также понятие экспрессии генов (см. разд. 4.2.2),

[269)] «МОДИФИКАЦИИ (позднелат. modïficatio, от лат. modus мера, вид facto делаю), изменения признаков организма (его фенотипа), вызванные факторами внешней среды не связанные изменениями генотипа.» Обычно модификации не передаются следующим поколениям, однако существуют так называемые длительные модификации, которые после прекращения действия вызвавшего их фактора исчезают постепенно, течение нескольких поколении. Механизм таких модификаций еще не установлен· [Биология..., 1999. 369-370].

[270)] Органическую эволюцию стрессовых условиях изучает так называемая *экспериментальная эволюция* [Агаев, 1978; Wu, 1978; Cairns, 1988; Чайковский, 2002], которой, однако, речь идет основном об адаптивной эволюции, механизмах которой см. разд. 4.7.2.

[271)] ,К примеру, сейсмически активных районах происходят вспышки хромосомного видообразования [Воронцов, Ляпунова, 19841. Феномен увеличения числа адаптивных мутаций условиях "селективного давления" среды как реальное явление обсуждается публикациях [Calms et al., 1988-Thaler, 1994].

[272)] «Традиционное мнение, согласно которому благоприятные климатические географические условия, безусловно, способствуют общественному развитию, оказывается неверным. Наоборот, исторические примеры показывают, что слишком хорошие условия, как правило, поощряют возврат природе, прекращение всякого роста» [Тойнби, 1991. С. 120]. «Чем благоприятнее окружение, тем слабее стимул для зарождения цивилизации» [Там же. С. 125].

понятно, что железные опилки выстраиваются по силовым линиям не потряхиванием подноса, магнитным полем, более же сложных случаях трудно отследить, чту под воздействием чего происходит. Нам зачастую кажется, что структура создается самим потряхиванием, тогда как оно только ослабляет связи, стягивающие элементы старую структуру, облегчая им образование новой структуры под давлением всегда действующих взаимодействий, которое (давление) недостаточно для того «мирное» время, когда потряхивание отсутствует когда старые связи крепки. Потряхивание лишь облегчает перестройку старой структуры новую, но нам кажется, что оно-то образует структуры, поскольку это образование новой структуры происходит *во время* потряхивания или сразу после него.

То, что «потряхивание» эволюционирующей системы ведет преимущественно изменениям определенном направлении, можно проиллюстрировать на примере болтов трясущихся конструкциях, которые всегда вывинчиваются, но никогда не завинчиваются. Вот так эволюционные самосборки «выстроены» своей массе прогрессивном направлении. Если, например, говорить об органических мутациях, то при всей их, как нам говорят, случайности адаптивности они одновременно направлены своей массе сторону роста разнообразия признаков данного таксона в сторону интенсификации метаболизмов, чем уже говорилось разд. 4.4.1.

Стрессовое давление на живые организмы возникает не только кратковременные периоды катастроф на Земле, но в промежутках между ними, когда, например, небольшие популяции, вытесняемые собратьями или климатом из основного ареала, оказываются периферийными вынуждены жить новых для себя условиях, как это предусмотрено известной концепцией взрывного видообразования, на которое, как утверждается, способна малая изолированная (периферийная) популяция [273)]

Особая эволюционная роль периферийных популяций отмечается в социальном мире. Согласно А.Дж. Тойнби, дочерние цивилизации как правило получают импульс развитию на периферии материнских. Вавилонская цивилизация получила наибольшее развитие Ассирии, находившейся на периферии

предшествовавшей ей шумерской цивилизации, эллинская цивилизация зародилась развилась на периферии развалившейся минойской [Тойнби, 1991· С. 130-132], западная цивилизация возникла на северной окраине эллинской. Аналогичным образом заморские колонии зачастую обходят развитии свои метрополии: Карфаген Тир, Сиракузы Коринф [Там же. С. 132-133], Рим Троя, США Великобритания.

Именно «эффект потряхивания», представляется, лежит основании механизма наложения прогрессивной эволюции, происходящей под давлением всей системы внутренних внешних взаимодействий, на адаптивную эволюцию, происходящую под давлением среды. *Прогрессивная эволюция содержит себе адаптивную, но не наоборот.*

Катастрофы происходят по внутренним причинам. Собственно, катастрофической для эволюционирующей системы оказывается всякая достаточно масштабная прогрессивная самосборка. Ведь что такое катастрофа? Это значительная перестройка системы, сопровождающаяся разрушением старых подси-

[273)] Варианты этой концепции: квантовая эволюция Дж. Симпсона [Simpson, 1944, 1953], генетическам эволюция Э.Майра [Мауг, 1954; Майр, 1968), "founder-flush-theory" Х. Кареоиа (Carson, 1959, 1971, 1975]» квантовое видообразование В.Гранта [Grant, 1977; Грант, 1991].

стем возникновением новых. Для старых подсистем это гибель, для больших систем, включающих себя перестраивающиеся подсистемы, нормальная перестройка. Для Древнего Рима его распад был катастрофой, дня человечества 31 прогрессивной самосборкой на его основе новых социумов (Западной Европы, Арабского Халифата Византии). Эволюция любого фрагмента материального мира представляет собой цепь больших малых катастроф, вызываемых прогрессивными самосборками,

В органической эволюции известен целый ряд таких катастроф внутреннего происхождения, обернувшихся эволюционными рывками. Самая, пожалуй, известная из них так называемая кислородная революция, которая произошла примерно 1,9 М.:рд лет назад. Существовавший до того мир прокариотных

(безъядерных) микроорганизмов оказался неспособным на баланс сбраживания (без выделения поглощения кислорода), фотосинтеза (с выделением кислорода) дыхания (с поглощением кислорода). Поскольку способности прокариот дыханию ограничены (кислородная среда для них ядовита), постольку перевесили сине-зеленые водоросли (цианобакгерии), которые, осуществляя фотосинтез, постепенно отравили молекулярным кислородом атмосферу, поставив весь прокариотный мир на край гибели [274]). Катастрофа вызвала переход эукариотам, т. е. органическим клеткам, которых основная масса наследственного материала локализована окруженном мембраной ядре.

Появление клетки защищенного мембраной от кислородной среды ядра [275)] имело гигантские последствия. Главное перестало быть затрудненным дыхание, которое, будучи весьма интенсивным, уравновесило фотосинтез. Про-кариотная жизнь была по преимуществу анаэробной (бескислородной) потому менее интенсивной, чем по преимуществу аэробная (кислородная) эукариотная. эукариотной клетки появилась сложнейшая система органоидов (органелл), возникли половой процесс деление на растения, животные грибы, неимоверно усложнилась интенсифицировалась вся жизнь эукариот по сравнению прокариотной жизнью. Оказалось также, что при достаточно высоком уровне концентрации кислорода атмосфере, который был достигнут около 700 М.:н лет назад, эукариоты приобретают еще несвойственную прокариотам способность образовывать многоклеточные организмы [Одум, 1986. С. 198-200; Еськов, 2000. С.97-98] [276]), что придало органической эволюции вовсе невиданные темпы формы [277]).

[274)] «После того как атмосфере появился свободный кислород... бактериям, сине-зеленым водорослям поневоле пришлось иметь ним дело. Чтобы защищать себя от губительного воздействия этого элемента, некоторые бактерии просто отступили бескислородные биотопы, например донный ил озер. Они остались анаэробами. Другие бактерии выработали специальные механизмы, позволившие им справиться проблемами, возникшими вследствие появления кислорода" [Брода, 1978. С. 142].

[275)] «„.борясь отравляющим их кислородом, две прокарнотные клетки создали клетку ядром, способную противостоять окислению» [Резанов, 2003. С. 185].

[276)] Не исключено, впрочем, что многоклеточные формы возникли на Земле еще *до* появления кислородной атмосферы: В. В. Кошевой Ф. М. Ропзенман [1989] утверждают, что ими обнаружены многоклеточные организмы катархейских породах Алданского щита возрастом более М.:рд лет. Если даже это так если первые многоклеточные организмы были прокариотными, способности прокариот, несомненно, много скромнее этом плане способностей эукариот.

[277)] биогенном происхождении кислородной атмосферы см. также разд. 7.3.

Упомянем также «революцию пресмыкающихся", случившуюся около 235 10^6 лет назад, когда внезапно «вымирают практически все отряды палеозойских земноводных... лидерство на суше переходит пресмыкающимся -сначала звероподобным зверозубым ящерам, потом динозаврам» [Панов, 2005. С. 126]. Широкую известность получила «революция М.:екопитающих», произошедшая около 66 10^6 лет назад на фоне массового вымирания динозавров, т.д. Вся история органического мира предстает как цепь катастроф внутреннего внешнего происхозадения питаемых ими революций.

В социальном мире то же самое. Штампом уже стало, что социальные кризисы, как правило, приводят большим переменам. Здесь чистом виде имеем проявление «эффекта потряхивания»: кризис вызывает стрессовое давление на членов сообщества, стимулирующее (проявляющее, экспрессирующее) прогрессивные представленческие (ментальные) поведенческие самосборки, множестве которых, из-за наличия эволюции стохастической компоненты, присутствуют не только способствующие устранению корней данного конкретного кризиса, но «направленные» разные стороны. Вот почему такие кризисы, оборачивающиеся социальными революциями (внушительный список которых можно найти, например, статье [Панов, 2005]; см. также разд. 4.9), стимулируют не только переход очередной социально-экономической формации, но возникновение новых религий, направлений искусстве, науке т. д.

Эволюционный рывок данной системы результате стрессового давления среды реализуется через прогрессивную самосборку, которой участвуют не только внутренние взаимодействия системы, но внешние по отношению ней. Однако далеко не всегда при этом происходит эволюционный рывок, для этого требуется определенное, практически непросчитываемое сочетание параметров (свойств) давления параметрами (свойствами) системы (ср. разд. 4.4.1). Наш «эффект потряхивания» перекликается не только концепцией эволюционного катастрофизма Ж. Кювье, но с концепцией Вызова-и-Ответа А. Дж. Тойнби. Если эволюционный катастрофизм делает упор на катастрофы внешнего происхождения, то, по Тойнби, внешний вызов сочетается внутренним стимулом [278)]. Более того, он говорит, что непрерывный рост цивилизации может происходить только товда, ковда она сама генерирует последовательную цепь вызовов [279)]. Это утверждение, на наш взгляд, полной мере может быть отнесено ко всей универсальной эволюции.

4.7.2. Эволюционные функции борьбы за существование

Дарвинизм, включая современные его разновидности, утверждает, что формообразующим фактором органической эволюции является естественный отбор: 1) возникновение множества наследуемых малых случайных мутаций; 2) выживание наиболее приспособленных из них результате конкуренции особей

[278)] «„.функция „внешнего фактора" заключается том, чтобы превратить „внутренний творческий импульс" постоянный стимул, способствующий реализации потенциально возможных творческих вариаций· [Тойнби, 1991. С. 108].

[279)] «по мере роста все меньше меньше возникает вызовов, идущих из внешней среды, все больше появляется вызовов, рожденных внутри действующей системы или личности. Рост означает, что растущая личность или цивилизация стремится создать свое собственное окружение, породить своего собственного возмутителя спокойствия создать собственное поле действия· ройнби, 1991· 250).

и их взаимодействия со средой; 3) аккумуляция выживающих на протяжении ряда поколений малых мутаций адаптивные и/или прогрессивные признаки.

Вторая компонента естественного отбора это борьба за существование, иди конкуренция, которую *тучном нетучном обиходе* часто некорректно отождествляют со всем естественным отбором.

Сегодня результате столкновения реальностью дарвинизм отступает. Мы также, признавая большую эволюционную роль конкуренции, не только органической эволюции, но в универсальной эволюции вообще (см. разд. 4.4.3), уверены том, что формообразующая роль естественного отбора равна *нулю,* так как направленная аккумуляция малых случайных мутаций адаптивные и/или прогрессивные признаки практически нереальна.

Приведем четыре довода против дарвинизма, ранее, кажется, не звучавшие.

Во-первых, достаточно хорошо известно, что неорганическая эволюция шла (и продолжает идти) за счет саморазвития материи. Аналогичные воззрения приняты в отношении социального мира, развитие которого, как говорят марксисты, движется внутренними противоречиями. Зачем же отказывать саморазвитии органическому миру?

Во-вторых, темпы прогрессивной эволюции живого существенно *превышают* темпы эволюции неорганической среды, так что сама по себе адаптация среде не могла *бы* двигать прогрессивную эволюцию живого. Адаптируясь среде, живое только следовало бы за средой, как нитка за иголкой (см. разд. 5.4).

В-третьих, *направление* прогрессивной органической эволюции также не может быть объяснено адаптацией среде, поскольку органические формы значительно *превосходят* по разнообразию сложности неорганические формы среды. Известно также, что появляющиеся ходе органической эволюции все более сложные формы зачастую *не превосходят* по степени адаптированности старые, скажем, бактерии или лишайники. Более того, наряду общей прогрессивной эволюцией сторону усложнения, называемой ароморфозом (см. разд. 4.34.2), живом мире наблюдаются идиоадаптация (стабилизация уровня сложности) [280)] морфофизиологический регресс (уменьшение сложности). Во всех этих случаях участвует борьба за существование, откуда следует вывод, что она за направление эволюции не отвечает.

В-четвертых, прогрессивное развитие органического (и социального) мира не может быть сведено адаптации еще потому, что движитель прогрессивного развития конечном счете побуждает эволюционирующие системы действовать поперек своих интересов, т.е. выходить *за пределы требований адаптации.* самом деле, как говорилось разд. 4.4.1, ходе прогрессивных изменений данная эволюционирующая система рано или поздно теряет свою идентичность, превращаясь *другую* систему. ходе прогрессивной эволюции данный вид становится *другим* видом, репродуктивно обособленным от старого. Объяснить это адаптацией среде *старого* вида невозможно зачем бы это он стремился сойти со *сцены?! Движителем прогрессивной* органической эволюции, конечно же, является нечто иное. мы знаем, чту взаимодействия

[280)]«ИДИОАДАПТАЦИЯ (от грсч. idios особый, своеобразный *адаптация),* алломорфоз, частное приспособлени организмов определенному образу жизни конкретных условиях внешней среды... Термин "идиоадаптация" введен А.Н.Ссверцовым (1925). Идиоадаптация не сказывается на общем уровне организации данной группы отличие от ароморфоза регрессивных изменении» [Биология...» 1999. С. 2221.

(материя) сами по себе, которым «нет дела» ни до старого вида, ни до нового которые "озабочены» совсем другим интенсификацией метаболизмов. Если новый вид обеспечивает большую интенсивность метаболизмов, он возникнет, не обеспечивает не возникнет, адаптация же среде дело наживное, адаптированными должны быть все виды, поскольку формировании всех видов участвуют, наряду внутренними, внешние взаимодействия (см. разд. 4.4.1).

На наш взгляд, следует возможно более четко разводить прогрессивную органическую эволюцию сторону усложнения (градацию Ламарка см. разд. 5.1) эволюцию адаптивную. Формообразующим фактором прогрессивной эволюции органического мира, как мира неорганического, являются направленные самосборки (макромутации, новации), «сами собой» возникающие под давлением взаимодействий. Естественному же отбору (точнее, борьбе за существование)

остается здесь, на наш взгляд, стабилизирующая роль фильтра, оставляющего живых наиболее адаптированные самосборки. Вопреки тому, что говорят дарвинисты, эта роль эволюционном плане видится вполне пассивной.

Формообразующим фактором адаптивной эволюции, судя по всему, являются длительные модификации (термин объяснен разд. 4.7.1), возникающие органических формах под стрессовым давлением среды последующим закреплением на генетическом уровне [281)] за ограниченное число поколений [282)] которое тем меньше, чем сильнее это давление [283)]. механизмах наследования таких модификаций определенную роль могут играть ретровирусы мобильные генетические элементы (транспозоны), которых говорилось разд. 4.6.2 которые, похоже, участвуют переносе генетической информации

[281)] Проблема наследования приобретенных ходе онтогенеза признаков или модификаций могла считаться закрытой рамках классической морган овской генетики, где все наследственные изменения сводились мутациям. Но организация наследственной системы сценарии наследственных изменений оказались гораздо разнообразнее, допуская наследование онтогенетических вариаций [Хесин, 1984; Голубовский, 1985, 1999] «„.вышедший конце 1991 года международный ежегодник по генетике открывается статьей Отто Ландмана „Наследование приобретенных признаков" {Landman, 1991]; [Голубовский, 2000. С. 18-19]. «В спокойной манере Ландман суммирует уже давно полученные генетике факты, показывая, что „наследование приобретенных признаков вполне совместимо современной концепцией молекулярной генетики"» [Там же. С. 167]. "Приобретенные соматические модификации растений, связанные изменением генов, могут, передаваться потомству, если семена образуются из тех частей растений, которых возникала соматическая мутация» (см. [Prem Das et ai., 19901; см. также обзор [Lambert et al., 1989]) "...эволюция по Ламарку (с наследованием приобретенных признаков. *С.* X) была есть, это факт из жизни растений.- Особенно полезным для демонстрации роди стресса, вызванного внешней средой запускающего наследственные изменения геноме растений, оказался лен [Cullis, 1984]» [Стил др.., 2002. С. 173-174]. «Случайность возникновения мутаций настоящее время ставится

многими учеными под сомнение... 1988 г. Кейрнс соавторами ([Caims, 1988; Cairns et ai., 1988]. С.Х.) открыл „адаптивный мутагенез", описав механизм приобретения адаптивных мутаций« бактериями... Культуры клеток, подвергаемые воздействию внешних химических агентов, дают адаптивные реакция, дальнейшем, чаще всего, наследуемые. Цитоплазматическое наследование также иллюстрирует передачу приобретенных признаков. Потомству передается вещество-индуктор, связанное запуском специфических генов» [Соколов, 2004. С. 199-200].

[282)] "Известны-. прямые наблюдения превращения ДМ (длительных модификаций. С.Х.) стойкий наследственный признак. Так, мутантная дрозофила, страдающая нехваткой 75 рибосомных генов, увеличивает их число модификационным путем, причем эта модификация сперва наследуется нестойко, но через 5-7 поколений становится обычным наследственным признаком, кодируемым хромосоме, если только организмы течение этих поколений находились состоянии стресса. [Чайковский, 1990. С. 108].

183) Впрочем, чрезмерное давление среды приводит гибели данного вида, так что быстрой адаптивной эволюции способствует «оптимально стрессовое· давление среды.

174

из модифицированных соматических (неполовых) клеток клетки половой линии [284)].

Вся эта проблематика давно обсуждается эволюционистами, однако, как нам представляется, из-за недостаточно четкого разведения прогрессивной адаптивной эволюции механизм наследования длительных модификаций зачастую неправомерно переносится на прогрессивную эволюцию, что смазывает картину.

Мы уверены том, что реально мутации возникают под давлением внутренних внешних взаимодействий (см. хромосомных клеточных полях разд. 4.2.1) потому значительной своей части неслучайны (направленны). Кроме действительно малых случайных мутаций, не имеющих эволюционного значения, под давлением взаимодействий возникают макромутации (прогрессивные самосборки), которые имеют эволюционное значение которые, из-за участия их формировании

взаимодействий со средой, оказываются своей массе первично адаптивными (см. разд. 4.4.1).

«В массе» здесь означает, что из-за стохастической природы эволюционных процессов макромутации оказываются приспособленными среде разной степени, вплоть до нулевой. Так мы выходим на первую эволюционную функцию борьбы за существование. Это функция *фильтра.*

Как уже говорилось, эволюционное значение имеет не весь естественный отбор, но лишь борьба за существование (конкуренция). Когда фильтрующей роли естественного отбора говорят дарвинисты, то это некорректно, но понятно, поскольку они верят реальность всех трех обозначенных выше его компонент. Когда том же говорят антидарвинисты, то это уже некорректно, непонятно, поскольку для них первая третья компоненты естественного отбора ирреальны, т. е. ирреален сам естественный отбор, отличие от борьбы за существование, которая реальна для дарвинистов, для антидарвинистов. Ее следует обсуждать.

О фильтрующей роли отбора (конкуренции) можно говорить применительно не только органическому миру, но к миру неорганическому социальному, чем шла речь разд. 4.43. Именно эта идея, только искаженном (деформированном) виде, стоит, мне кажется, за распространенными попытками применить теорию *естественного* отбора за пределами органического мира [285)]. Конкуренция возникающих структур, полагаем мы, на самом деле играет существенную роль самых разных областях явлений.

[284)] «О переносе соматической ДНК зародышевую плазму ее интеграции клетки зародышевой линии свидетельствуют следующие экспериментальные данные: 1) между ДНК ретровирусов транспозонами обнаружена поразительная гомологичность pemin, 1982; Temin, Engels, 1984]; 2) дрозофилы Р-транспозон легко интегрируется клетки зародышевой линии более активен них, чем соматических клетках [Temin, Engels, 1984]; 3) ген ксактиндегидрогеназы, введенный Р-транспозон перенесенный методом микроинъекции ооцит (женскую половую клетку. *СХ)* дрозофилы, интегрировался исправлял дефект локуса rosy (гу как взрослой особи, так у ее потомков· [Лима-де-Фариа, 1991. С. 304]. «По Сгилу (речь идет книге

Э. Стала [Steele, 1979]. *С* X), эволюционно значимые мутации случаются прежде всего среди соматических клеток, в половые информация переносится ретровирусами· [Аронова, 1997. С.З].

285) «В последнее время принцип отбора (селекционизм) нашел применение самых разных областях познаний химии, кибернетике, технике, гносеологии, социологии, т.е. там, где исследуются условия причины творчества, создания нового. Ныне стало возможным говорить селектогенезе как об универсальном процессе формирования материальных идеальных (мыслительных) объектов самой разной природы» (Георгиевский, 1983. 283]. См. также разд. 3.2.6.

175

Вторая функция борьбы за существование *передача давления среды активацией прогрессивных самосборок.* Не создавая сама (первично адаптивные) прогрессивные макромугации, среда способствует увеличению частоты их появления. Передаваемое борьбой за существование «оптимально стрессовое» достаточно длительное давление среды существенно интенсифицирует прогрессивную эволюцию органического мира.

Таким образом, «эффект потряхивания" эволюционирующих систем (см, разд. 4.7.1) проявляется не только периоды катаклизмов внешнего внутреннего происхождения, но в перманентном режиме при участии борьбы за существование (конкуренции).

Наконец, третья главная функция борьбы за существование определяется тем, что *она сама по себе осуществляет взаимодействие особей друг другом со средой,* интенсифицируя метаболизмы ускоряя тем самым эволюцию. Борьба за существование сочетается со всевозможными формами кооперации симбиоза (см. разд. 4.6.2). Бели бы живые организмы и/или виды представим это себе на минуту были изолированы от среды друг от друга, то метаболизмы были бы ограничены процессами внутри особей и/или видов, т. е. протекали бы менее интенсивно.

Впрочем, не все так однозначно. Как говорилось разд. 4.7.1, небольшая изолированная («периферийная») популяция, оказавшись под стрессовым давлением среды, порой быстро эволюционирует. Судя по всему, общем случае изоляция вида

или социума условиях стрессового давления среды стимулирует их быстрое преобразование новые формы, однако, если изоляция продолжается, то эти новые формы консервируются. Похоже на то, что для прогрессивного развития оптимальна *временная* изоляция возвращением после того основные ареалы, другими словами последовательная *цепь изоляций* [286)] Так или иначе прогрессивная эволюция не является следствием адаптивной, как это считается дарвинистской концепции (см. гл. 5.3-5.4). Скорее наоборот, адаптивная эволюция является следствием (проявлением) прогрессивной (см. разд. 5.4).

Здесь мы снова имеем типичную для науки ситуацию, когда общем разумная идея поначалу формулируется неточно (размыто): вместо того чтобы сразу ввести теорию эволюции борьбу за существование ее тремя эволюционными функциями, сначала, перестаравшись, ввели естественный отбор, что на полтора века затормозило создание адекватной теории органической эволюции что теперь приходится корректировать.

4.7.3. Эволюционные функции Рынка

В органическом мире, как говорилось разд. 4.7.1, эволюция происходит особенно быстро условиях катастроф, когда действует «эффект потряхивания» эволюционирующей системы. социальном мире существует специальный - *рыночный* механизм, который обеспечивает *постоянное* стрессовое давление на членов сообщества, создавая эффект «перманентной катастрофы» стимулируя прогрессивные представленческие (ментальные) поведенческие самосборки. этом видится основная эволюционная функция рыночной конкуренции (Рынка). Но это не единственная ее функция, всего таких функций может

[286)] Этот тезис согласуется идеей А.Тойнби об эволюционной роли цепи вызовов (см. разд. 4.7.1).

быть выделено три, во многом аналогичных функциям борьбы за существование органическом мире. При внешней схожести этом плане органической социальной эволюции между ними имеются существенные различия.

Рыночная конкуренция, или Рынок, является естественным продолжением борьбы за существование, действующей органическом мире. Различие том, что борьба за существование органическом мире лишь передает на особей давление среды, тогда как давление на индивидов, обеспечиваемое рыночной конкуренцией, меньше всего создается средой, основном же самим социумом. чем дальше продвигается социальная эволюция, тем большую ответственность за рыночную конкуренцию *несет сам* социум.

Применительно социальной эволюции всегда были сильны автогенетические традиции, т, е. представления саморазвитии социума, здесь практически никто не грешит ни на среду, ни на естественный отбор во всем его дарвинистском объеме, включая названные начале предыдущего раздела три его компоненты, которые могу быть переведены на социальный язык следующим образом:

1. Возникновение множества случайных разнонаправленных малых новаций (научных, технических, поведенческих пр.).

2. Выживание наиболее удачных из них результате рыночной конкуренции взаимодействия со средой.

3. Аккумуляция выживающих малых новаций макроновации (изобретения, открытия пр.), многие из которых «почему-то» оказываются прогрессивными.

Как-то само собой очевидно, что человеческом обществе новации не случайны, вполне направленны и, особенно на ранних стадиях развития орудийной техники, сразу по появлении практически «готовы употреблению», нуждясь разве что доработке [287)]. Направленными (неслучайными) они остаются своей массе сегодня, хотя их доработка требует *порой весьма* серьезных капиталовложений, да сама эта доработка отнюдь не носит характера аккумуляции «малых случайных» новаций. Очевидная направленность (неслучайность) социальных *новаций* лишает применительно *ним теорию* естественного отбора какой-либо основы.

Однако свойственная всем нам «размытость» мышления привела подмене понятий; общепринята *точка* зрения, согласно *которой социальный прогресс о*беспечивается рыночной конкуренцией. Другими словами, неявно распространяя на социальный мир теорию естественного отбора, т. е. считая его

формообразующим (творческим) фактором социальной эволюции, *естественный отбор* здесь подменяют (рыночной) конкуренцией.

Мы уверены том, что рыночная конкуренция не является формообразующим фактором *социальной прогрессивной* эволюции, *подобно тому как* формообразующим фактором органической эволюции не является конкуренция мире животных растений. рыночной конкуренции, подобно борьбе за существование органическом мире, свои эволюционные функции, но эти функции *не творческие.* Другими словами, рыночная конкуренция не создает новации,

[287)] этом пункте механизм генерирования изобретения людьми схож таковым *животных.* КАК показывает приведенный разд. 8.1.2 пример -гениальной· японской макакой, придумавшей на протяжении двух лет две операции *по очистке* лиши от песка (одна из которых чрезвычайно остроумна даже по человеческим меркам), поведенческие изобретения обезьян также рождаются готовыми употреблению".

177

хотя способствует их появлению. Этот нюанс более чем существен: теории естественного отбора, повторимся, новации мыслятся малыми случайными (ненаправленными), чего никак нельзя сказать социальных новациях.

Эволюционные функции социальной конкуренции во многом аналогичны функциям конкуренции (борьбы за существование) органическом мире. Согласно авторской версии автогенетической концепции, движителем социального прогресса является отнюдь *не конкуренция.* Социальная эволюция, как эволюция неорганическая органическая, движется прогрессивными самосборками - представленческими (ментальными) поведенческими, которые возникают сами собой под давлением взаимодействий, принимаюш,их на социальном уровне специфические социальные формы.

Подобно тому как это происходит неорганической органической эволюции (см. разд. 4.4.1 4.7.2), социальные (представленческие поведенческие) самосборки (новации) оказываются своей массе первично адаптивными, т.е. пригодными употреблению.

"В массе" здесь означает, что из-за стохастической природы эволюционных процессов социальные самосборки оказываются адаптивными (пригодными употреблению) разной степени, вплоть до нулевой. Это здесь выводит нас на первую эволюционную функцию конкуренции, теперь уже социальной -функцию *фильтра,* устраняющего негодные новации. Точнее поддерживающего *более эффективные* из них.

Вторая функция рыночной конкуренции, которой мы начали этот раздел, *обеспечение перманентного стрессового давления на членов социума активацией прогрессивных самосборок»* Создавая стрессовое давление на участников Рынка, конкурентная среда стимулирует них представленческие поведенческие самосборки, индивидуальные коллективные. Это «эффект потряхивания» чистом виде, только рыночной его ипостаси.

Наконец, третья функция Рынка состоит том, что, осуществляя взаимодействие индивидов социальных систем друг другом, он способствует *интенсификации метаболитов* ускоряет тем самым социальную эволюцию. Подобно тому как органическом мире борьба за существование сочетается кооперацией симбиозом, социальном мире рыночная конкуренция сочетается со всевозможными формами кооперации сотрудничества. Рыночное хозяйство потому прогрессивнее натурального, что его основой являются связывающие разные хозяйственные единицы метаболизмы. Длительная изоляция социума замедляет его развитие [288)]

В начале раздела было указано на существенное отличие рыночной конкуренции от биологической борьбы за существование (первая основном *создает* давление на индивидов, тогда как вторая лишь *передает* давление среды)· Имеется другое: борьба за существование органическом мире сказывается

[288)] .Несомненно, что условиях изоляции культура Нового Света эволюционировала большим запозданием по сравнению цивилизациями Старого Света. Колумб, Писарро Кортес застали Америке цивилизацию, во многом схожую цивилизацией Месопотамии Древнего Египта, Тот путь от начала неолитической революции до возникновения классового общества, который был пройден

«Месопотамии, расположенной на перекрестке путей, за тысяч лет, полуизолированной Мезоамерике занял 9-10 тысяч лет... Закономерность биологической эволюции замедление темпов прогресса условиях изоляции применима общих чертах к эволюции общества» [Воронцов, 1999. С. 155].' Вместе тем, как отмечалось разд. 4.7.2, *временная* изоляция может стимулировать прогрессивное развитие социума.

178

лишь на выживании/невыживании особей или популяций, тоща как рыночная конкуренция приводит генерированию развитою представленческих поведенческих самосборок *на протяжении жизни индивида.* результате генерирование отбор социальных прогрессивных самосборок происходят гораздо быстрее эффективнее.

Средовые катастрофы извержения вулканов» наводнения пр. возникают спорадически и, «стреляя по площадям», оказывают стрессовое давление на социальный мир крайне ненаправленно. Рынок это «домашнее" средство, которому прибегает социум, чтобы обеспечить стрессовое давление, во-первых, постоянно действующее и, во-вторых, должным образом направленное [289)]. По этим двум параметрам Рынок как источник стрессового давления, стимулирующего прогрессивные самосборки, существенно более эффективен, чем органическая неорганическая среда. Не приходится дожидаться катастроф, между которыми прогресс «дреМ.:ет", разрушать все вся, чтобы создать несколько новаций. Если органический мир использует «эффект потряхивания" пассивно, полагаясь на среду просто передавая, посредством борьбы ва существование, ее давление на организмы, то человек прибегает нему активно, искусственно создавая перманентное стрессовое давление на членов сообщества изнутри, внешние же условия обитания могут оставаться при этом нестрессовыми. На натуральное хозяйство стрессовое давление создается только органической неорганической средой, что резко снижает его эволюционные потенции.

Впрочем, катаклизмы также играют здесь свою роль, ускоряя прогресс. Пока «перманентная катастрофа", создававшаяся Рынком на заре человечества, была недостаточно продуктивной, социальный мир обеспечивал катастрофы силовыми

средствами (войнами, революциями, бунтами пр.), которые также активируют прогрессивные самосборки, способствуя прогрессу. Однако, «стреляя по площадям" нанося при этом гигантский сопутствующий урон, делают это крайне непродуктивно [290], Силовые конфликты потому понемногу отступают сегодня прошлое, что Рынок, который действует постоянно "управляемо", гораздо более эффективен роли фактора, ускоряющего прогрессивную эволюцию. Люди понемногу обучаются обходиться без войн, создавая стрессовое «прогрессивное» давление мирными средствами.

Чтобы не тормозить социальную эволюцию, давление Рынка на его участников не должно быть чрезмерным. Поэтому параллельно развитием Рынка социум развивал противодействующие ему механизмы социальной защиты индивидов, которые могут быть названы Распределительной Системой. Ее элементы можно наблюдать уже животных (в семье или, скажем, деме [291]\ однако

[289] На рабов, примеру, тоже оказывалось постоянное стрессовое давление, однако, будучи плохо, направленным, оно оказывало противоположное действие: раб не только не генерировал новации, но саботировал их, не будучи них заинтересован.

[290] "... на протяжении почти всей человеческой истории социальное разнообразие росло (с чем А.П.-Назаретян связывает прогресс *СХ)*~ вследствие... механизмов конкуренции отбора, основу которых составляли периодически вспыхивавшие силовые конфликты» Прежде такие конфликты, при всех несчастьях страданиях, которые они собой несли, не были принципиально противопоказано обществу. Более того, они общем отвечали глубоким психологическим социальным потребностям, служа мощным стимулом технологического, организационного, духовного развития. Реально перед человечеством никогда ранее не стояла задача устранения насилия, но испокон веку стояла принципиально иная качественно более простая задача *-упорядочения наснят* (выделено мной С.Х.)· [Назаретян, 1995. С.107). [291] Определение термина см. разд. 4.5.4.

создание достаточно развитой Распределительной Системы, предназначенной для «справедливого» обеспечения благами всех членов общества, особенно сирых бальных, можно считать особенностью социального мира. Создавая обволакивающую атмосферу, которой "прогрессорская" деятельность, направленная на генерирование внедрение прогрессивных самосборок (новаций), становится излишней, порой невыгодной, Распределительная Система тормозит прогрессивные самосборки, с ними и социальную эволюцию. Это особенно ясно показала практика коммунистических режимов XX в., поставивших Распределительную Систему во главу угла, что привело их крушению. На мой взгляд, вся история человеческой цивилизации может быть рассмотрена как история противоборства Рынка Распределительной Системы, ходе которого вырабатывается оптимальное на каждый текущий момент времени давление Рынка на индивидов. На сегодняшний день наиболее удачное сочетание Рынка Распределительной Системы демонстрируют страны «золотого миллиарда» благодаря реализации кейнсианской экономики (см. разд. 8.4.4).

Как говорилось разд. 4.5.6, эволюционный рост разнообразия ведет ко все более негауссовым распределениям совокупностям. Социальный мир более негауссов, чем неорганический органический. Именно благодаря негауссо-вости (неоднородности) распределения индивидов по доходам (распределения Парето) основная часть населения обделена по сравнению более удачливыми соплеменниками, что само по себе создает стрессовое давление на неудачливое большинство, стимулируя прогрессивные самосборки. Если бы социальные распределения были "справедливыми», т. е. однородными, т. е. *гауссовыми,* то индивиды находились бы умиротворенном состоянии, что не способствовало бы генерированию ими новаций.

Таким образом, *социальное неравенство находится на острие вектора прогрессивной эволюции.* То же обстоятельство, что давление Рынка на индивида не должно быть чрезмерным, означает, что для каждого отдельно взятого социума социальное неравенство должно быть оптимальным на каждый текущий момент времени, распределение индивидов по доходам оптимально негауссовым. Все

решают действующие данном конкретном социуме взаимодействия. Социумы заниженным или завышенным уровнем социального неравенства проигрывают своим собратьям по эволюционной мутовке, вытесняясь на периферию социального мира или вообще исчезая лица Земли.

Какова эта оптимальная степень социального неравенства? Распределения людей по их продуктивности очень неоднородны (негауссовы), тем более неоднородны, чем более творческой области деятельности идет речь [Хайтун, 1983 а, 1989]. Известно, например, что 10% ученых пишут около 90% всех научных работ. Неоднородность распределения людей по доходам (распределения Парето) развитых странах сегодня выражена существенно меньше. США, например, 35% людей зарабатывают около 65% всех денег. XX век показал, что экономически выгодно именно такое распределение доходов, когда основная масса населения не слишком бедна: *увеличивая потребительский спросу это способствует интенсификации бизнеса.* экономически неразвитых странах сегодня это распределение существенно более неоднородно, здесь 10% населения могут иметь 90% всех доходов, как это, примеру, судя по всему, имеет место, учетом натуральных льгот теневой экономики, сегодняшней России, почему она пребывает неизбывном кризисе (см. разд. 8.4.4).

180

Судя по всему, эволюция распределений по доходам известной мере противоположна общему ходу эволюции сторону все более негауссовых распределений: от очень неоднородных распределений по доходам древности, когда раб работал "за похлебку", кейнсианской экономике ее гораздо более умеренным распределением по доходам [292)]

4.8. Вектор эволюция эволюции

Существует большая литература критериях органического и/или социального прогресса, которую мы здесь углубляться не будем. Скажем только, что разные авторы используют «свои» критерии, испытывая «чужим» недоверие [293)], некоторые авторы из-за размытости критериев вообще отказываются судить векгорности эволюции [294)]. Мы постарались показать этой предыдущей главах, что вектор эволюции существует что он образует мутовку, включающую

[294)] Распределение Парето отклоняется от распределения Ципфа (П.8.1) области малых доходов, но мы этим пренебрежем. Пусть 100P индивидов получают 100 (1 *P)* всех доходов. Несложно показать, что для распределения Ципфа величина связана показателем этого распределения приближенной формулой

$$\frac{\alpha - 1}{\alpha} = \frac{\log (1 - P)}{\log P}. \qquad (C.4.12)$$

Приведем рассчитанную ее помощью табличку:

,10	,05	,30	,42
,15	,09	,34	,63
,20	,16	,35	,70 I
0,25	,26	,40	,26

Для развитых стран распределениях индивидов по доходам значения лежат между 1,6 2,3 [Хайтун, 1983 а. С. 286-287], что соответствует и 0,35-0,40. Когда эти ныне развитые страны были менее развитыми, имело меньшие значения. Скажем, распределение участников якобитского мятежа Великобритании (1715) по годовому доходу от недвижимого имущества может быть аппроксимировано распределением α прибл. 1,3 [Там же. С. 287]. современных неразвитых странах, судя по всему, значения находятся между 1,05 1,3.

Распределение ученых по числу публикаций (распределение Лотки) описывается распределением Ципфа α 1,0 (Там же. С. 258], тогда как формуле «на 10% ученых приходится 90% публикаций" отвечает « 1,05. Нужно, однако принять во внимание чт формула (С.4.12) плохо работает, когда близка единице, выборочные значения определяются некоторой ошибкой.

[293] "Несмотря на правильность рассуждений большинства авторов, предложенные ими критерии эволюционного прогресса, как правило, не имеют количественного эквивалента, что не позволяет оценить их значимость для понимания прогрессивной эволюции» (Зогин, Зотин, 1999. 37]. [294] "Эволюционная теория наши дни еще не дает ответа на вопросы том, закономерна ли видимая направленность эволюции живого вещества, существует ли целесообразность или целенаправленность; куда надавлено развитие, каковы критерии, задающие это направление. [Арманд, 1999. 49].

в себя: 1) интенсификацию энергообмена обмена веществ; 2) интенсификацию расширение круговоротов энергии вещества; 3) рост целостности (системности) структур; 4) рост связанности «всего со всем" открытости систем (системы становятся все более автопойэтическими); 5) «поэтажное" возрастание сложности разнообразия форм; 7) нарастание степени негауссовости стационарных эволюционных временных распределений; 8) нарастание степени фрактальности эволюционирующих систем Вселенной целом т.д.

Каждый эволюционный «этаж" добавляет свои фундаментальные сущности, законы, механизмы факторы эволюции. Коротко говоря, возникновение новых эволюционных «этажей» влечет за собой появление новых законов, том числе законов самой эволюции, чем многие авторы говорят как об эволюции эволюции [295] Однако дальше самых общих соображений дело пока не идет: «В целом можно сказать, что хотя проблема эволюции эволюции заслуживает внимания, но до ее содержательной разработки, не простого перечня высказываний, по-видимому, еще очень далеко» [Мейен, 1984. С. 50].

Подчеркнем, что сами отдельно взятые законы, скажем, законы гравитации в ходе эволюции не изменяются, эволюционирует констелляция («набор») законов изменением относительной роли каждого из них по мере возникновения все новых эволюционных «этажей». Скажем, роль законов гравитации велика на стадии неорганической эволюции существенно меньше на стадии органической социальной.

Роль биологических законов равна нулю на стадии неорганической эволюции, велика на стадии органической относительно мала на стадии социальной.

В разд. 4.5.7 говорилось» что наблюдаемый мир становится ходе эволюции все более фрактальным. Поскольку же эволюция также фракгальна (см. разд. 4.6), постольку все более фрактальной течением времени становится сама эволюция, все более негауссовы описывающие ее временное фракталы. Практически это означает, что ходе эволюции сеть мутовок становится все чаще все гуще, точки ветвления встречаются вдоль линии развития через все более близкие промежутки времени, сами мутовки содержат все больше вариантов развития. Гуще становится сеть рокадных связей на эволюционных мутовках. Все это приводит ко все меньшей предсказуемости эволюции (см. разд. 4.6.4) ко все большей ее эффективности: эволюционирующие системы все точнее направляют свои новации по вектору эволюции сторону (мини)максимальной интенсификации метаболизмов, сами метаболизмы становятся все более интенсивными, потребление вещества энергии все более экономным, круговороты вещества энергии -все более разнообразными, все более интенсивными все более замкнутыми (см. разд. 4-3-4.6), экосистемы все более стабильными (все более автономными) [296] взаимодействие (симбиоз) систем разного типа все

[295] [Парамонов, 1945; Rensch, 1947; Vandel, 1965; Шмальгаузсн, 1966,1968; Шварц, 1967; Серебровский, 1973; Колчинский, 1974, 1986,- Завадский, Колчинский, 1977; Jantsch, 1980, Ch. 12; Колчинский, Полянский, 19831.

[296] «Основное направление сукцессии увеличение стабильности сообществ, приобретение ими все большей автономности от окружающей среды, способности собственно ценотической регуляции, все менее зависимой от флюктуации внешней среды» [Чернов, 1983. С. 472]. Определение термина *сукцессия* см. разд. 5.2.2.

более существенным. Нарастают связанность "всего со всем" системность (целостность) [297].

4.9. Ускорение эволюции

Сам по себе принцип минимаксимальной интенсивности метаболизмов, регулирующий эволюцию на каждый текущий момент времени, казалось бы, не говорит том, как реально изменяться интенсивности метаболизмов во времени. *Максимально быстрая* на каждый текущий момент эволюция не обязана происходить *ускоренно.* Между тем именно так обстоят дела, эволюция протекает ускорением: органическая эволюция происходит быстрее неорганической, социальная быстрее органической.

Об ускорении эволюции говорят многие авторы [298)], числе первых ускорение эволюции отметил Г. Спенсер [1867]. Другое дело, что должное объяснение этого феномена до сих пор отсутствует. На мой взгляд, однако, все не так сложно. Как отмечалось разд. 4.3.3, эволюция протекает *тем быстрее, чем разнообразнее формы участвующих ней взаимодействий.* каждым эволюционным «этажом», однако, разнообразие включающихся игру форм взаимодействий нарастает. Именно поэтому эволюция каждого очередного «этажа" происходит быстрее, чем предыдущего, что означает ускорение эволюции.

Относительно ускорения неорганической эволюции нет такой ясности, как относительно ускорения органической социальной. Ни относительно Земли, ни, тем более, относительно нашей Метагалактики всей Вселенной. Потому, думается, что скорость неорганической эволюции должна быть, по идее, существенно меньше скорости органической социальной эволюции. Законы универсальной эволюции, однако, едины. Не может быть так, чтобы органическая социальная эволюция были ускоренными, неорганическая нет.

А. Д. Панов [Панов, 2005] кладет факт ускорения эволюции основу своего рассмотрения планетарной эволюции, которую он включает эволюцию земной биосферы человеческой цивилизации. Приведя перечень 19 революций планетарного значения их датами t_n от возникновения жизни на Земле до распада социалистического лагеря описав эту последовательность дат со все сокращающимися промежутками времени между ними геометрической прогрессией [299)] Панов констатирует: «При —> оо последовательность t_n неограниченно

приближается сингулярной точке t^*, *никогда ее не переходя.* Промежутки между революциями вблизи сингулярности стремятся нулю, плотность их бесконечна (выделено Пановым. *С.Х.)* (Там же. С. 129-130]. "В качестве прогноза

297) "..в процессе эволюции повышалась степень целостности популяции вида" [Завадский, 1968. 205].

298) [Simpson, 1944; Шмальгэузен, 1946; Орлов, 1975; Константинов, 1979; Ebclîng, Feistel. 1982; Волькенштейн, 1984; Ачнльдиев, 1990; Родин, 1991; Хаскин, 2003; Панов, 2005].

299) „...последовательность точек *t„* описывается уравнением

$$t_n = t^* - \frac{T}{\alpha^n}, \qquad (C4.13)$$

где > — коэффициент ускорения исторического времени, показывающий, во сколько раз каждая последующая эпоха короче предыдущей, задает длительность всего описываемого промежутка времени, - номер революции, Г некоторый момент времени, который можно назвать *моментом сингулярности",* (выделено Пановым. *С.Х.)"* [Панов, 2005. С. 129].

183

можно использовать значение t^* 2015 г.» [Там же. С. 131]. «Так как истории бесконечные скорости недостижимы, то характер эволюции всей планетарной системы неизбежно должен глубочайшим образом измениться, история должна пройти через точку сингулярности пойти по совершенно новому руслу... Скорее всего, точка кризиса глобального аттрактора истории является точкой бифуркации возможны разные результаты преодоления точки сингулярности разнообразные траектории развития постсингулярной стадии... Глобальная катастрофа, сожалению, остается одной из возможностей» [Там же. С. 134].

Не разделяя уверенности Панова возможности «точного» математического описания хода планетарной эволюции, качественно его прогноз предоставляется справедливым. Очень похоже на то, что уже достаточно близком будущем человечество ожидают решительные перемены, чем говорят многие другие авторы, исходя из факта надвигающихся глобальных кризисов. разд. 8.4 мы попытаемся наметить некоторые из этих перемен.

* *

Заключая главу, констатируем, что основу авторской эволюционной концепции положено минимальное число фундаментальных сущностей:

1. Саморазвитие взаимодействий.

2. Эквивалентность материальных паттернов паттернам взаимодействий.

3. Принцип минимаксимизации метаболизмов.

4. Фрактальность наблюдаемого мира эволюции.

На мой взгляд, можно даже говорить об одной-единственной фундаментальной сущности эволюции о внутреннем стреМ.:ении взаимодействий (мини) максимально быстрой их интенсификации. минимизации системы положенных основу фундаментальных сущностей мы хотели бы видеть преимущество нашей эволюционной концепции по сравнению другими.

184

ГЛАВА ДИХОТОМИЯ СИСТЕМА/СРЕДА ФЕНОМЕНЕ ЭВОЛЮЦИИ *

Если вы придерживаетесь господствующей сегодня трактовки энтропии как меры беспорядка, то вам проще всего видеть виновником эволюционного усложнения среду, которую эволюционирующая система сбрасывает избыток энтропии. Так поступают сторонники широко распространенной сегодня концепции Шрёдингера др. (см, разд. 3.2.4-3.2.7). Но так было не всегда.

5.1. Истоки эволюционизма: эволюция как саморазвитие материи

Первоначально эволюционисты говорят просто саморазвитии материи, осуществляемом через посредство *взаимодействий,* или *естественных сил,* среда их рассуждениях не фигурирует вовсе. Формулировки ранних эволюционистов вынужденно размыты из-за неразвитости современного им понятийного аппарата, так что их следует еще +переводить» на современный нам язык.

Аристотель (384-322 гг. до н.э.), не будучи сколько-нибудь последовательным эволюционистом, говорит тем не менее нескончаемом изменении вещей о том, что действующей причиной изменений является *прuрода (pbysis),* которая выступает него как *материя* [1)] Являясь, таким образом, причиной (движителем) собственных

изменений, природа (материя), по Аристотелю, осуществляет свои цели посредством *необходимостеи (ananké),* т.е. *законов,* за которыми угадываются *законы взаимодействий,* т. е. *взаимодействия* как таковые [2)].

Более того, *огонь, воздух, вода Земля,* эти знаменитые четыре элемента древних, которые Аристотель называет «причиною возникающего виде материи» [Аристотель, 1981. Т. 3· С. 444], также могут быть расшифрованы как *основные формы взаимодействий»* Аристотель, например, говорит, что «действие

*[Хайтун, 2000 в, 2001 б].

[1)] «А так как природа двояка: одной стороны, [она выступает] как материя, другой как форма, она же цель, ради цели существует все остальное, то она, [форма], будет причиной „ради чего" [Аристотель, 1981. Т. 3· С. 99]; «Природа есть начало движения изменения» [Там же. С. 103]·

[2)] "...это необходимость... смысле того, что иначе быть не может· [Аристотель, 1976. Т. 1. С. 183]· «Ясно, таким образом, что природных (явлениях] необходимость это так называемая материя ее движения» [Там же. 1981. Т. 3- С. 101]. другом месте он прямо называет причиной движения силу *{dynamis): «*Для происходящего этом [околоземном мире] следует считать огонь, Землю родственные ям [тела] причиною возникающего виде материи (так мы здесь называем основу, [или субстрат], страдательное), тогда как сила, [или способность], *(dynamis)* вечно движущихся *[тел]* должна рассматриваться как причина смысле „откуда начало движения"" (Там же. С. 444].

осуществляется благодаря теплому холодному» [Там же. С. 537], т. е., как бы мы сказали сегодня, тепловыми взаимодействиями. Пресловутая же энтелехия *(entelecheiä),* или душа [3)], вовсе не является Аристотеля движителем изменения, обозначая лишь его «конечный пункт» [4)].

Перенесемся через века. Согласно космогоническим воззрениям Р.Декарта, И. Ньютона, И. Канта П. Лапласа (см. разд. 3.2.10), саморазвитие материи происходит под действием *законов природы,* под которыми мы сегодня понимаем силы или

взаимодействия в качестве которых данных авторов фигурируют прежде всего гравитационные взаимодействия.

Ж.Л.Бюффон (около 1750 г.) полагает, что все организовано *природой,* делая упор на гравитацию (тяжесть) [5]).

Ж. О. Ламетри (1745-1751) утверждает, что источник движения эволюционирующей материи заключен ней самой что движется она благодаря тому, что принимает разные формы [6]).

К-Ф. Вольф [Wolff, 1759] также фактически считает движущей силой всего *взаимодействия,* не умея это точно сформулировать [7]).

Польский писатель ученый Ян Потоцкий (1761-1815) романе «Рукопись, найденная Сарагосе» высказывает идею саморазвития неорганической («мертвой») материи, не веря, однако, что органические формы могли образоваться из неорганических «без оплодотворяющей искры» [8]).

Э.Дарвин [Darwin, 1803] также объявляет первопричиной эволюции *законы природы,* имея под ними виду законы *взаимодействий,* которые, сле-

[3]) «„.душа есть энтелехия некоторого тела» [Аристотель, 1976. Т. 1. С. 398-399].

[4]) "Ибо дело цель, деятельность дело, почему „деятельность" *(energeiä)* производно от „дела" *{ergon)* наделена на „осуществленность" *(entelecbeia)"* [Аристотель, 1976. Т. 1. 246]. «Так вот, когда из воды возникает воздух, т.е. из тяжелого легкое, оно направляется кверху. Едва только оказавшись там, оно уже больше не становится, но есть легкое. Ясно, стало быть, что, существуя потенциально, оно идет энтелехии достигает того места, количества качества, которые присущи его энтелехии» (Там же, 1981. Т.З. 371-372].

[5]) "...организование есть дело обыкновеннейшее природы, вероятно, для нее ничего не стоящее· [Бюффон, 1790. Ч. III. 35]. «Итак, сила сия, которая нам под именем тяжести известна, распространяется по всем веществам: планеты, кометы, Солнце, Земля все прочие тела подвержены ее законам, она служит основанием стройности Вселенной [Там же. 1789. 4.1. С. 127].

[6]) "...материя содержит себе оживляющую ее движущую силу, которая является непосредственной причиной всех законов движения" (Ламетри, 1998. 21].

«Материи пришлось пройти через бесчисленное количество всяких комбинаций, прежде чем она достигла той единственной, из которой могло выйти совершенное животное» [Там же. С. 477].

[7)] «Я остановлюсь еще немного на движущей силе. Как говорит Вольф, „она есть результат различных активных сил элементов, смешанных между собой; она усилие простых существ (монад Лейбница? *С* Х), которое имеет тенденцию беспрерывно изменять движущуюся точку пространства". Эти усилия „подобны тем, которые мы делаем, чтобы действовать". Сам Вольф, без сомнения, делает большие усилия, чтобы Бог, свидетель этой деятельности природы (которая делает все системе этого утонченного философа), не оставался праздным, и, так сказать, не сидел сложа руки перед ее лицом, ибо это привело бы прямо атеизму. Но этом разделении труда ему повезло не больше, чем его учителю (т.е. Лейбницу. *С.Х.).* Природа всегда действует одна, она производит сохраняет все явления» [Ламетри, 1998. С. 163].

[8)] «Мы наблюдаем элементах мертвой материи самопроизвольное тяготение если не органическим формам, то, по крайней мере, сочетаниям, Эти элементы соединяются, разделяются, чтобы снова соединиться другими. Обнаруживают склонность определенным формам: можно подумать, что они созданы для органической жизни, однако сами по себе без оплодотворяющей искры не способны перейти такого рода сочетания, конечным следствием которых является жизнь» [Потоцкий, 2001. 390].

дуя сложившейся XVIII в. традиции, именует *эфирами* [9)] По-видимому, он первым рассматривает едином ключе неорганическую органическую эволюцию потому может считаться предтечей современного универсального эволюционизма.

До Ж.-Б.Ламарка [10)] [Lamarck, 1809] среда не играет эволюционных построениях сколько-нибудь существенной роли, ученые, похоже, просто не думают

[9)] числе непосредственных движителей эволюции Э.Дарвин называет такие формы взаимодейсгвий, как теплоту, гравитацию, химическое сродство, отталкивание, притяжение, «сократительные»

«Поведай, Муза, как по неизменным *Законам* мощным, Первой, Вековой *Причиной всех причин* запечатленным На все века *Природе* мировой, борьбе стихий, развитьи постепенном Все существа, все формы создались Жизнию могучею зажглись!»

[Darwin, 1803; Рус пер. С. 11].

«Бог первая причина! Здесь юдоли М.:аденческой *природы* первый раз Лепечущий раздался мире глас: Она дитя его могучей воли! Их эмбрионов формы без числа Различные она *произвела; Стремятся совершенству все творенья,* Живя, растут крепнут от движенья.« Сперва возник, при разложеньи тел *Химический великий жар,* он крылья Дал веществу стремиться за предел *Упругости;* напрягши все усилья, Произвело *Отталкиванье* взрыв, Часть жидкость, часть же газ преобразив; *Притяженье* твердых иль воздушных Легчайшие спешило отделить От полновесных атомы слить Все родственные части, съединяя Их сферы иль рядами удлиняя; Тягучей клейковиною вияеь, Нить нитью, тканью ткань вступила связь, быстрой *Сократительности сила* волокнах тонких жизнь воспламенила"

[Там же. С. 19].

"Сила сокращения, присущая организованным телам отличающая жизнь от неодушевленного состояния присуща, по-видимому, заключенному головном мозгу в нервах живых тел *жидкому эфиру,* расширяющемуся при сокращении их волокон. *Притягательный отталкивающий эфиры* требуют лишь соседства тел для развития своей деятельности, но *сократительный эфир* требует суачала контакта возбудителем или раздражителем (стимулом), который отрывает его or сокращающегося волокна возбуждает сенсорную силу раздражения.« *сократительном эфире,* вызывающем укорочение волокна, нет ничего более удивительного, чем *притягательном эфире,* заставляющем два тела приближаться друг другу· [Там же. 74-75]. «Если бы древние философы, считавшие, что мир состоит из атомов, приписали бы соединение их определенным непреложным свойствам, полученным из рук Творца, каковы *общее тяготение, химическое сродство* или *животное притяжение,* место того, чтобы объяснять их слепой случайностью, то учение об атомах, составляющих материальный мир путем

различных соединений их, не привело бы атеизму, а, напротив, подтвердило бы существование Бога как первой причины всех вещей (выделено везде мной. *С.Х.*)· [Там же. С. 101].

[10)] «Жан Батист де-Монэ, прозванный Ламарком...» [Гартман, 1906. 7].

187

о таких «мелочах». Ламарк, по-видимому, первым учел ее эволюционное воздействие [11]). Он называет прогрессивную эволюцию органического мира *градацией* мыслит ее происходящей результате *саморазвития природы.* Средство, помощью которого природа создает все более сложные органические формы, - *невидимые флюиды* [12)] под которыми, соответствии научным языком взрастившего его XVIII в., Ламарк понимает *взаимодействия,* отдавая органических процессах приоритет теплоте электричеству [13]). Однако он полагает, что внутренние флюиды могут породить лишь относительно простые органические формы, тогда как все их наблюдаемое разнообразие возникло под воздействием многообразных условий обитания [14]) результате наследования приобретаемых при жизни признаков [15]).

После Ламарка развитие теории (органической) эволюции расщепилось, грубо говоря, на две ветви *автогенетическую* [16)] которой основная роль отводится внутренним взаимодействиям, *эктогенетическую,* которой доминирующим считается воздействие среды.

[11)] Впрочем, уже П.Ж.Кабанис (1757-1808) «старался вскрыть тот процесс, благодаря которому „среда" в частности климат, почва, пища, оказывала на животных свое трансформирующее действие, тут его соображения известной мере предвосхищают аргументацию Ламарка» [Лункевич, I960. С. 174].

[12)] «.„размышляя сущности движения флюидов внутри содержащих их крайне податливых частей живых тел, вскоре убедился, что, по мере ускорения движения этих флюидов, последние преобразуют клеточную ткань, которой они движутся, открывают себе ней проходы, формируют там разного рода каналы и, наконец, создают ней различные органы, отвечающие состоянию той организации, которой эти флюиды находятся» [Lamarck, 1809; Рус. пер. С. 182].

[13] "Что касается того, какие из этих невидимых флюидов преимущественно составляют рассматриваемую здесь причину, возбуждающую органические движения, полагаю, что главная роль принадлежит.« теплороду электрическому флюиду. Они являются непосредственно теми факторами, которые вызывают внутренние движения которые обусловливают поддерживают жизнь организованных телах» [Lamarck, 1809; Рус. пер. С. 485]. «Возможно, однако, что некоторые другие невидимые активные флюиды, наряду двумя указанными мною, также участвуют образовании причины-возбудителя, но для меня, во всяком случае, не подлежит сомнению, что именно теплород электричество являются главными, быть может даже единственными составляющими этой причины» [Там же. 486].

[14] «На основании этих соображений пришел окончательному выводу, что *движение флюидов* внутри тела животных, постепенно ускорявшееся усложнением организации, одной стороны, *влияние новых* обстоятельств, возникавших для животных по мере их расселения во всех пригодных для обитания местах, с другой, были двумя главными причинами, приведшими различных животных тому состоянию, котором мы видим в настоящее время (выделено Ламарком. С X)» [Lamarck, 1809; Рус. пер. С. 182-183]. «Нарастающее усложнение организации подвергается то здесь, то там на протяжении общего ряда животных отклонениям, вызываемым влиянием условии места обитания усвоенных привычек" [Там же. С. 278].

[15] "Все, что природа заставила особей приобрести или утратить под влиянием условий, которых давних пор пребывает их порода и, следовательно, под влиянием преобладания употребления или иной части [тела], все это природа сохраняет путем размножения новых особей, которые происходят от первых, при условии, если приобретенные изменения общи обоим полам или тем особям, от которых новые особи произошли» [Lamarck, 1809, Рус пер. С. 34l -342].

[16] теории органической эволюции обусловленность последней внутренними свойствами организмов иногда обозначают термином *ортоламаркизм: "Ортаяамаркизм* декларирует направленность эволюции, обусловленную

внутренними изначальными свойствами организмов, в сущности представляет собой автогенетическую концепцию· [Биология... 1999..С. 402).

188

5.2. АВТОГЕНЕЗ: ЭВОЛЮЦИЯ ДВИЖЕТСЯ ВНУТРЕННИМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯМИ

5.2.1. Автогенетическая идея XIX начале XX веков

р.Чемберс [Chambers, 1844] представляет собой уже достаточно последовательного универсального эволюциониста, обсуждая неорганическую, органическую социальную эволюцию полагая ее движителем *естественные законы,* которые управляют *естественными силами* (взаимодействиями) гравитационными, упругими пр. [17)] Среда его эволюционной концепции не играет сколько-нибудь существенной роли.

А.Кёлликер [Köllicker, 1864,1872] проводит аналогию между «законом развития под влиянием внутренних причин», который действует, как он полагает, органическом мире, законами тяготения образования кристаллов, рассматривая, таким образом, органическую эволюцию контексте универсальной эволюции.

С-Дж. Майварт [Mivart, 1871] «полагает, что виды изменяются, но изменяКУГСЯ под влиянием ближе неизвестной внутренней силы или стреМ.:ения, т. е. благодаря тому, что мы называем принципом совершенствования. При этом, по его мнению, новые виды появлялись всегда вдруг, силу внезапных изменений. пользу этого говорят такие факты, как существование целого ряда органов, которые подобно, например, крыльям птиц ни коем случае не могли появиться путем медленных постепенных изменений, также ряд данных палеонтологического характера» [Филипченко, 1926. С. 93].

Г. Спенсер [Spencer, 1864-1867; Спенсер, 1867] также может быть отнесен числу первых универсальных эволюционистов [18)]. Он разделяет представления саморазвитии материи [19)], однако странным образом относит

[17)] «Таким образом, все приводит нас убеждению, что прежде существовала форма материн, превращение которой ее настоящее состояние совершилось, хотя конечно не независимою снлою» путем естественного закона· [Chambers, 1844; Рус.

пер. С. 13]. "Теперь постепенно становятся очевиднее, что жизненные (органические) образования зависят от действия множества естественных сил, как то: тяжести, сцепления, упругости, также от действия невесомых тел (флюидов. ~*С.Х.)* всех других сил, влияющих как на атомы, так на целые массы" [Там же. С. 122]. «Органическая природа во всех своих проявлениях управляется теми же простыми естественными законами, действие которых мы видели неорганической. Зарождение органического мира тесно связано «рождением мира физического· [Там же С. 110).

[18)] «Спенсер поставил цель создать учение об эволюции вообще, которое бы объединило конкретные науки истолковывало бы их частные истины контексте эволюции» [Черникова, 1987. С. 35).

[19)] "Эволюция есть интеграция вещества, которая сопровождается рассеянием движения в течение которой вещество переходит из состояния неопределенной, бессвязной однородности состояние определенной связной разнородности, сохраненное веществом движение претерпевает аналогичное превращение· [Спенсер, 1867; Цит. по: Спенсер, Пг. (год не указан). 237]. "Когда *действуют* только такие силы, которые прямо направлены на то, чтобы произвести или агрегацию или рассеяние, то вся история агрегата будет заключаться лишь том, что его собственные части либо приближаются общему их центру, либо удаляются от него, Процесс эволюции... будет, вследствие этого простым... Напротив, когда интеграция совершается« медленно, благодаря ли тому, что количество движения, заключающееся агрегате, относительно велико, илн вследствие того, что хотя количество движения которым обладает каждая часть, относятельно незначительно, но большой объем агрегата мешает свободному рассеянию движения, или, наконец, потому что хотя движение утрачивается быстро но взамен этого быстро приобретается еще большее количество движения, во всех таких случаях другие силы произведут агрегате заметные видоизменения... Эволюция при этом будет не простая, сложная· [Там же. С. 168-169].

их лишь неорганической эволюции, отказывая живому прогрессивном саморазвитии [20)] делая упор на его стреМ.:ение равновесию со средой, изменение которой обеспечивает, по Спенсеру, органическую эволюцию [21)].

К. Бэр [Baer, 1873, 1876 a, b] считается одним из столпов телеологического направления биологическом эволюционизме. Однако ключевой термин Бэра die Zielstrebigkeit, как справедливо отмечает В. И. Назаров [1984. С. 11-12], не несет телеологической нагрузки, означая лишь *направление* развития [22]), т.е. должен переводиться, добавим мы, не как *целеустреМ.:енность,* но как *направленность.* При этом, полагает Бэр, направленность [Zielstrebigkeit] достигается [verfolgt wird] только через законы природы [Naturgesetze] [Baer, 1876 b. S. 222] [23)]. другом месте [Baer, 1876 a. S. 98] он говорит этом же смысле *гравитации.* Таким образом, ясно, что качестве движителя органической эволюции Бэр прозревает все те же *взаимодействия,* которые называет, подобно своим предшественникам, *законами природы.*

А.Виганд [Wigand, 1874] пишет об присущем природе *стреМ.:ении формированию созиданию* [24)].

К/Нэгели [Nägeli, 1884] объясняет прогрессивную органическую эволюцию действием *принципа совершенствования,* который опирается него свою очередь на закон возрастания энтропии [25)]. качестве же движителя эволюции

[20)] «///он (Спенсер. *С.Х.)* решительно отвергает мысль, будто основе эволюции лежит какое-то внутреннее стреМ.:ение организмов прогрессу@ [Филипченко, 1926. 86].

[21)] «Процесс эволюции по Спенсеру может должен быть объяснен... изменениями организмов ответ на изменения внешних сил. результате взаимодействия между всякими двумя системами наступает обычно уравновешивание; то же самое имеет место при взаимодействии между организмами окружающей их средой· [Филипченко, 1926. С. 86]. См. также разд. 4.3.5.

[22)] *"Zweck* есть *сознательно поставленная* [gewollte] задача, *Ziel* данное *направление* действия [eine gegebene Richtung des Wirkens]; Zweck есть источник свободы, Ziel предначертанный результат, который может быть достигнут также

посредством *необходимости.* Если мы применим те самые соображения *природе,* то, конечно, не сможем приписать ей никакой *цели [*Zwecke*],* однако ней безусловно нельзя отрицать *направления* [allein *Ziele* find doch offenbar nicht zu leugnen]. Становление каждого организма [Jeder werdende Organismus] имело *направление* [Ziel]· Как могло бы без *направления* [Ziele] возникать что-нибудь упорядоченное [Geregeltes]! (выделено мной. СХ) [Baer, 1876 b. S.180].

[23)] «...*природа* не может достигать *направления* иначе как через действие *законов природы,* Без них любое действие любое достижение некоторого *направления* было бы волшебством, Жизненный процесс может использовать только *природные силы* управлять событиями согласно своей норме, но без них ничто не происходит [....die *Natur* kann *Ziele* doch nicht andere verfolgtn als durch Wirksamkeit *der Naturgesetze.* Ohne sie wäre jede Wirksamkeit und jede Verfolgung eines Zieles Zauberei. Der LebensproceÄ kann nur *die Naturkräfte* benutzen benutzen und nach seiner Norm die Vorgänge beherrschen, ohne sie aber nichts produciren) (выделено мной. С Х)» [Baer, 1876 b. S. 228].

[24)] "Виганд прекрасно понимает ошибку Дарвина, который рассматривает весь процесс развития как *единичное* действие внешних причин с полным основанием противопоставляет ему внутренним закон развития или закономерное воздействие „имманентного (присущего) всей природе ее совокупности стреМ.:ения формированию созиданию"... однако, вместо того, чтобы толковать принимать это метафизическое допущение как метафизический корень эмпирически познанных явлений, он впадает ту же ошибку, что Дарвин, он стремится объяснять развитие механически ограничивается лишь тем, что вместо дарвиновского внешнего механизма ставит другой *внутренний* материальный (выделено Э. Ф. Гартманом. *С.Х.)* [Гартман, 1906. 71-72].

[25)] «Вселенная, доступная нашему опыту, беспрерывно преобразовывается», стремится... максимуму энтропии... закон [возрастания] энтропии указывает филогенетическому развитию определенное направление· [Nägeli, 1884. S. 118-119].

он называет такую разновидность *взаимодействий* как *молекулярные сипы* [26)]. разделяемой 1884 г. большинством физиков трактовке энтропии как меры беспорядка Нэгели почему-то не упоминает.

Э. Коп [Cope, 1887] полагает, что органическая эволюция движется направляется присущей только живому формой энергии *анагенетической* энергией. Основанные на ней силы роста развития он называет *батмизмом,* вызванную ею эволюцию *батманогенезом.* Жизненные силы, по мнению Кола, коррелируют *физическими* превращаемы *[convertible]* них [27]). Так что батмизмом он обозначает не что иное как специфические *органические взаимодействия.*

Во многом автогенетической является концепция *ортогенеза,* или *органического роста,* Т. Эймера [Eimer, 1888, 1897], которой, однако, самым существенным образом задействована среда [28]). Его убежденность эволюционной роли последней во многом опирается на проводимую им, подобно Кёлликеру, аналогию органической эволюции ростом кристаллом [29)]. Именно на среду Эймер возлагает главную ответственность за рост органического разнообразия возникновение видов [30}], чем его позиция смыкается позицией Ламарка (см. разд. 5.1). Направления, которых происходит органическая эволюция, задаются, по Эймеру, *конституциональными* признаками организма, его

[26)] «Спросим теперь себя, чем же собственно заключается изменение энтропии эволюционных рядах, так чтобы помощью фактов, которые нам дает морфология физиология организованных субстанций, мы могли бы составить нем дальнейшее представление. Происходящая из неорганического субстрата [der Unterlage] первобытная плазма является гомогенной, ее мицеллы совершенно не упорядочены, также ориентированы по всем возможным направлениям. Включение новых мицелл должно принимать различных точках различный характер, так как оно обусловлено *молеклярными силами* (выделено мной. *С.Х.),* эти силы различных точках комбинируются неодинаково· [Nägeli, 1884. S. 119-120].

[27)] *Жизненные силы* (нервная сила) *Неврит,* (сила роста) *Батмизм,* (сила мысли) *Френизм.* Полагают, что все они коррелируют *Физическими Силами,* но направлении под контролем *Жизненного принципа,* который локализует их действие,

т.д., точности как [fust as] молекулярная или *атомная конституция* определяет местоположение характер физических сил. Законы жизненного принципа атомной конституции также детерминируют природу превращения (conversion] одной снлы другую. Теперь, поскольку физические жизненные силы коррелируют превращаемы [convertible], тесная взаимосвязь этих двух контролирующих [controlling] принципов становится очевидной [obvious] подтверждающей их тождественность (выделено Копом. *С.Х)* [Cope, 1887. P. 205].

[28)] ОРТОГЕНЕЗ (от греч. orthos прямой genesis происхождение, возникновение), ·ортоэволюция, концепция эволюционном учении, утверждающая, что развитие живой природы обусловлено внутренними факторами, направляющими ход эволюции по определенному пути. основе представлений об ортогенезе лежат взгляды Т. Эймера.« Суть ортогенеза заключается признании того, что направленность эволюции определяется изначальной направленностью изменчивости не является следствием естественного отбора. Все изменения живых форм результат непосредственного воздействия внешней среды происходят по немногим, строго определенным природой организма направлениям зятем передаются по наследству· [Биология..., 1999. 433]. "Преобразование органического мира«, понимаю», как органический рост· [Elmer, 1897. S. 16].

[29)] "Как известно, среда оказывает влияние на рост кристаллов (поскольку предоставляет для него определенный материал) но форма кристалла определяется особенностями кристаллизующегося вещества. Таким же образом, по мнению Эймера, эволюционное развитие приводится действие определенной средой, но его направление определяется первую очередь свойством организмов изменяться определенных направлениях· [Попов, 2003. 33].

[30)] «На мой взгляд, имеются физические химические изменения, которые претерпевают организмы продолжение жизни через посредство влияния среды, через посредство света или недостатка света, воздуха, тепла, холода, воды, влажности, пищи т,д которые они передают по наследству, первое средство (ersten Mittel] образования разнообразия [der Manchfaltîgkclt] мира организмов возникновение видов· (Eimer, 1888. S, 24]. «Причины определенным образом

направленного развития лежит, по моему мнению, действии внешних влияний· [Eimer, im S. 15].

191

«вещественным составом" [31)]. основе его концепции лежат, таким образом представления взаимодействиях как движущей силе органической эволюции· активная роль отводится него взаимодействиям со средой, тогда как роль внутренних взаимодействий достаточно пассивна.

О. Иекель [Jaekel, 1902,1913], считающий себя последователем Копа, полагает, что образование надвидовых таксонов, или, если воспользоваться термином чуть более позднего происхождения, органическая макроэволюция, происходит силу закона, аналогичного «принципу совершенствования», тогда как микроэволюция, включая эволюцию видов, имеет источником автономную силу организмов.

Э.Ф.Шртман [1906] говорит законе внутреннего развития, заставляющем живое эволюционировать плавно или скачком [52)].

А.С.Шепотьев [1914] полагает, что органическая эволюция не может быть объяснена без учета внутренних причин, которым он относит, частности, взаимоотношения *молекулярных комплексов структура.*

А.А.Любищев статье 1917 г. утверждает, что «развитием организмов руководит внутренняя закономерно движущая сила» [Любищев, Гурвич, 1998. С. 72]. Сам он называет свою позицию виталистической (см. витализме разд. 5.2.4), но это только потому, что (на наш взгляд, не вполне корректно) называет виталистическими представления несводимости биологических законов физико-химическим [34)]. Автор этих строк тоже полагает, что биология имеет собственные законы, невыводимые из законов физики химии (см. разд. 4.2.2), однако витализму это имеет достаточно косвенное отношение, поскольку для объяснения саморазвития материи (взаимодействий) вовсе не обязательно привлекать представления нематериальных агентах (см. разд. 4.1.2).

Л. С. Бергу [1922 а-г] принадлежит известная концепция *номогенеза,* или эволюции на основе закономерностей, под которыми он понимает *законы*

[31] "По моему мнению, развитие повсюду может происходить только немногих направлениях, поскольку *строение* [die *Konstitution),* вещественный состав [die stoffliche Zusammensetzung] тел необходимо обусловливает такие направления (здесь далее выделено Эймером. *СХ.)* [Eimer, 1897. S. 15]. «Вместо выражения „внутренние причины" употребляю далее выражение *„конституциональные причины'*\ чтобы указать, что ищу причины преобразования форм не „жизненной силе как побуждающей первопричине, но скорее [vielmehr] вещественном составе тел, обусловленном физическими химическими процессами» [Eimer. 1888. S. 24].

[32] "«...надо признать еще другой объяснительный принцип, кроме отбора наилучше приспособленных форм борьбе за существование. Этот новый принцип должен будет объяснить переход от одного морфологического типа другому, принцип отбора окажется тогда тем менее состоятельным, чем большие морфологические различия придется таким образом истолковать. здесь нас властно толкает *закону внутреннего развития,* который либо перескакивает через пропасть, отделяющую один тип от другого, путем гетерогенного зарождения, либо мостит через нее мост посредством планомерно направляющейся постепенной трансмутации (выделено мной, СХ) [Гартман, 1906. С. 97].

[33] "Изменения« возникают как под влиянием *внешних* воздействий (борьба за существование „дарвинизм"), так под влиянием *внутренних взаимоотношений отдельных молекулярных комплексов структур,* от внутренних причин (мутация, "senilität" [от лат. *senilis* старческий. С.Х.) ортогенезис, „неоламаркизм")" [Шепотьев, 1914. 58].

[34] «Таким образом, мы приходим разграничению витализма механизма (так Любищев называет механицизм. *С. Х.),* механизм биологии полагает, что, кроме [закономерностей], данных физикой, химией механикой, никаких специфических биологических [закономерностей] не существует... Витализм же, напротив, считает... что биология, имеет свои собственные [закономерности), невыводимые дедуктивно из законов физики химии" [Любищев, Гурвич, 1998. 70].

физики химии [35)] Изначальная целесообразность живого, по Бергу, есть основное, далее неразложимое, его свойство, определяющее ход органической эволюции [36)]. При этом, как говорилось прологе, понятие целесообразности, не несет Берга телеологической нагрузки [37)]. Эволюция живого, полагает он, -это прежде всего саморазвитие органической материи под давлением внутренних взаимодействий (сил) [38)] «Пивное отличие номогенеза (как от ламаркизма, так от дарвинизма) состоит признании ограниченности разнообразия вариантов. Необозримое разнообразие организмов видится номогенетикам как результат комбинирования вполне обозримого количества элементов примерно так, как это является очевидным химии" [Чайковский, 2002. 445]. Вместе тем эволюционной концепции Берга, как в концепциях Ла-марка Эймера, предусмотрено участие взаимодействия эволюционирующей системы со *средой* [39)]

Концепция *биогенеза* Д. Н. Соболева [1924, 1927, 1928] сродни берговской. Эволюционное усложнение органического мира, полагает он, происходит вследствие *внутреннего закона развития,* который не зависит ни от естественного отбора, ни от прямого воздействия среды который Соболевым, отличие от Нэгели, противопоставляется закону возрастания энтропии, среда же, по Соболеву, только ускоряет или замедляет развитие таксонов.

Автогенетический характер носят также концепции органической эволюции Ю. А. Филипченко [Филипченко, 1926, 1927; Philiptschenko, 1927] [40)];

[35)] «Мы не имеем настоящее время никакой возможности указать причину прогресса органических форм. Мы знаем только, что этот процесс идет на основе закономерностей" [Берг, 1922 а. С. 15]. «Все, что совершается организмах, происходит исключительно на основе законов физики химии»[Тамже. С. 10].

[36)] «целесообразность есть основное свойство живого... все авторы», бессознательно поддерживают взгляд на целесообразность, как на основное, далее неразложимое свойство живого" (Берг, 1922 б.С.6-7).

[37)] "Принимаемый нами постулат изначальной целесообразности живого позволяет налагать учение об эволюции без всякого привлечения каких бы то ни было метафизических предположений" [Берг, 1922 б. С. 141.

[38] «...создание все более более совершенных форм есть имманентное свойство живой природы" (Берг, 1922 а. С. 15]. «Что есть внутренние, конституционные, заложенные химическом строении протоплазмы силы, которые заставляют организм варьировать *определенном направлении,* это видно из того, что нередко эволюция идет как бы наперекор внешней обстановке, направлении, которе ведет организм гибели (выделено Бергом. *СХ.)*> [Берг, 19226. 75-76].

[39] "Есть признаки, которые развиваются на основе внутренних, присущих самой природе организма, или, как мы их называем, *автономических,* причин, независимо от всякого влияния внешней среды. Эти автономические причины связаны *стереохиминескими свойствами белков протоплазмы данного организма, побуждающими развитию определенном направлении* (выделено мной. *С.Х.).* Понятно, что признаки, возникшие на основе автономической, будут тоже, как правило, приспособительными.

Но кроме такого развертывания уже существующих задатков происходит еще *новообразование* (выделено Бергом. *с К)* признаков, которое совершается под воздействием географического ландафта, тоже преобразующего формы определенном направлении. Эти воздействия мы называем хорономическими или географическими" [Берг, 19226. 278-279].

[40] ". которую занимал Филипченко [1926], ясно сформулирована им следующих словах: "Лично мы чрезвычайно сочувствуем-, автогенетической точке зрения" Бэра-Берга [с. 224] [Завадский, 1973. С. 359]**.** "В обоих этих случаях изменчивости как процесса в случае мутаций, в случае комбинаций основной причиной данного явления нужно признать чисто внутренние процессы, прои сходящие хромосомах: внешние же воздействия играют при этом лишь второстепенную роль" (Филипченко, 1927. С. 274-275].

193

Д. Роза [Rosa, 1931], теории *ологенеза* [41] которого предполагается полная независимость эволюции живого от среды; Г. де Фриза [Фриз, 1904,1932], утверждающего, что органические новации порождаются некоей творческой силой, питаемой солнечным теплом [42]; Г.Осборна [Osborn, 1933, 1934], согласно которому

непрерывная, прямолинейно направленная прогрессивная эволюция (аристогенез) осуществляется благодаря возникновению накоплению зародышевом веществе таинственных "генов прогресса" аристогенов [43)]

5.2.2. Возрождение идеи автогенеза последней трети XX начале XXI вв.

Идея автогенеза тлела на протяжении всего XX в., задавленная экгогенетическими концепциями, превде всего дарвинизмом (см. разд. 5-3). Сегодня автогенетические концепции вновь выходят на первый план.

Это происходит экологии: «Накопленные настоящему времени данные свидетельствуют том, что сущность сукцессии [44)] определяется прежде всего внутренними ценотическими [45)] факторами, взаимодействием компонентов сообществ. Физическое окружение может влиять на направление, скорость сукцессии, вызывать их начало или тормозить, но не является их причиной механизмом. Среди экологов все более укрепляется мнение том, что сукцессия сообществ есть результат жизнедеятельности самого сообщества [Одум, 1975]. Этот постулат можно распространить на весь процесс развития жизни. Так, М. М. Камшилов [1970] подчеркивает, что изменение условий жизни -неизбежное следствие самой жизни» [Чернов, 1983. С. 472].

[41)] Согласно теории ологенеза, филогенезу свойственно внутреннее стреМ.:ение организмов (идиоплазмы) раздвоению, процессу, подобному делению клеток онтогенезе. этой теории при желании можно увидеть предвидение современных представлений фрактальности эволюции через точки ветвления (в простейших случаях через точки бифуркации).

[42)] «От времени до времени... природа пробует создать нечто новое лучшее. Она захватывает один раз один, другой раз другой вид. Приходит движение творческая сила, на старой до тех пор неизменной основе [Stamm] возникают новые формы. Но творческая деятельность не подчиняется прямо господствующим жизненным обстоятельствам; она создает только для того, чтобы образовать новое. Она увеличивает богатство форм, но предоставляет им самим сделать попытку устроиться данных обстоятельствах· [Фриз, 1932. 65-66]. «Вначале развитие мира жизни должно было быть быстрее, чем сейчас. Отдельные мутационные периоды

должны были следовать друг за другом более короткие промежутки времени» [Там же 71]. «Но солнце было тогда теплее, чем теперь, когда оно постепенно охлаждается. Значит оно давало Земле больше тепла света" [Там же].

[43)] «В конце своей научной деятельности (в 30-х годах) Осборн... выдвинул... автогенетическую концепцию аристогенеза, под которым понимал творческий процесс бластогенного возникновения новых признаков, обнаруживающих все большую приспособленность условиям существования. Для характеристики методологической научной значимости этих телеологических рассуждении Осборна достаточно привести его собственные слова: „Аристогенез есть совершенно необъяснимый таинственный процесс" [Osborn, 1933. P. 260]" [Бляхер, 1971. С. 79].

БЛАСГОГЕНЕЗ (от греч. blastos росток, зародыш, побег genesis происхождение, возникновение), «индивидуальное развитие многоклеточного животного организма при бесполом (вегетативном) размножении. отличие от эмбриогенеза исходной стадией бластогенеза является не яйцо, почка, представленная группой соматических (неполовых. *С.* X) клеток. Поэтому при бластогенезе отсутствуют процессы дробления" [Биология..., 1999. 73].

[44)] «СУКЦЕССИЯ (от лат. successio преемственность, наследование), последовательная смена во времени одних биоценозов другими на определенном участке земной поверхности» [Биология»... 1999. С. 615]. Биоценоз живая составляющая экосистемы, или биогеоценоза (см. разд. 4.5.3)·

[45)] Определение термина *ценоз* см. разд. 4.5.3.

194

В исследованиях биосферы: «Биосфера это планетная система, материально-энергетическая устойчивость которой определяется всей совокупностью органических форм,., источником развития биосферы выступают противоречивые взаимодействия между всем живым косным веществом поверхностной оболочке Земли... Ведущая роль этом взаимодействии принадлежит жизни» [Колчинский, 1990. С. 15].

Достаточно прочно укоренились автогенетические воззрения молекулярной биологии теории молекулярной эволюции, где широко используется понятие самосборки (см. разд. 4.4).

Особенно отчетливо проступает автогенетическая идеология бурно развивающейся последние десятилетия теории самоорганизации [46)]. Ее развитие, однако, скомкано трактовкой энтропии реальных систем как меры беспорядка, запрещающей изолированной системе усложняться позволяющей ей это делать лишь при участии среды. результате теория самоорганизации значительной своей части деформировалась свою противоположность в эктогенетическую ветвь теории эволюции, которая сегодня тесно связана синергетикой [47)] теорией диссипативных структур Брюссельской школы И. Пригожина (см. разд. П.5.2.4), утверждающей, что эволюционное развитие происходит за счет среды, которой рассеивается (диссипирует) энтропия, возникающая самоорганизующихся системах.

Об эктогенетической ветви эволюционизма см. разд. 5.3, здесь мы продемонстрируем, как происходит деформация автогенетической идеи под давлением трактовки энтропии как меры беспорядка. Это будет сделано на примере Э.Янча [Jantsch, 1975, 1980], концепции универсальной эволюции которого [48)] теория диссипативных структур занимает центральное место [49)],

Янч описывает эволюцию сторону самопорождения структур на разных эволюционных уровнях (которые мы называем эволюционными «этажа" ми") как последовательность нарушений (разрывов breaks) фундаментальных

[46)][Самоорганизующиеся..., 1964; Принципы.«, 1966; Юдин, 1967; Руденко, 1969,1983-1987, 2000; Eigen, 1971 а, Ь; Пушкин, 1972; Седов, 1980; Эйген, Шустер, 1982; Панченко, 1989; Самоорганизация.., 1990; Чайковский, 1990, 2003; Щербаков, 1990; Шабельннков, 1992; Концепции», 1994; Концепция-, 1994; Самоорганизация в-., 1994; Самоорганизация и.„„ 1994; Гуриев, Шахова, 1995; Скорняков, 1995; Информация..., 1996; Василькова, 1999; Синергетика, 2000; Назаретян, 2002; Ровинскин, 2002; Синергетическая..., 2003]. Вторая часть книги [Лелнпенко, Яковенко, 1998) называется «Самоорганизация культуры исторический процесс». Непосредственное отношение теории самоорганизации имеют работы, которых

было открыто явление самосовершенствования катализаторов химических реакциях [Гуотми, Каннингем, I960; Кузнецов, 1994].

[47)] Как показывается разд. П.5.5.2, синергетику не обязательно привязывать открытым системам, поскольку синергетическими могут быть изолированные системы.

[48)] «Модель универсальной эволюции Э.Янча, пожалуй, первое целостное исследование, котором на основе единого механизма новообразования... предпринята попытка выделить универсальные принципы единой эволюционной теории» [Черникова, 1987. 76].

[49)] «Много больший интерес представляют, однако, те системы физико-химическими реакциями, которые сами поддерживают проникновение энергии материи [maintain energy and matter penetration] посредством обмена со средой которые дают рост самоорганизации глобально устойчивых структур на протяжении [over] расширенных [extended] периодов времени. Эти структуры являются *диссипативньши структурами* узком смысле слова. Они называются так потому, что поддерживают непрерывное производство энтропии рассеивают [dissipate] растущую энтропию (выделено Янчем.-С.Х.)· [Jantsch, 1980. P. 29]. «Постольку поскольку диссипативные структуры существуют, они производят энтропию. Однако эта энтропия не аккумулируется системе, но составляет часть непрерывного обмена энергией со средой" [Op cit. P. 31]·

симметрии соответствующих уровней [50)]. этим можно согласиться, добавив, что сами эти нарушения симметрии вызываются движущими эволюцию взаимодействиями.

В заслугу Янчу следует поставить детальное обсуждение им существенно открытых, или автопойэтических (см. разд. 5.5), систем, важная роль которых эволюции несомненна. Однако, находясь плену трактовки энтропии как меры беспорядка [51)] он делает акцент на том, что автопойэтические системы сбрасывают излишки энтропии среду, тогда как, на наш взгляд, их эволюционная функция совсем другом в интенсификации метаболизмов за счет взаимодействия

автопойэтических систем друг другом с «косными» (неавтопойэтическими) системами (см. разд. 5.5).

Трактовка энтропии как меры беспорядка доводит Янча до еще более "сильного" утверждения, последовательно придерживаясь флуктуационной гипотезы Больцмана—Пригожина (см. разд. 3.2.2 П.5.2.4), он приходит выводу, что жизнь это большая флуктуация [52)].

Особенно же непоследователен (размыт) Янч, обсуждая движитель эволюции. Самопорождение структур ходе неорганической эволюции он объясняет физическими взаимодействиями, что нормально. На уровне прокариот эукариот действием *метаболического разума»,* что вполне духе витализма панпсихизма (см. разд. 5.2.4) что довольно странно для такого секуляризованного автора как Янч. Эволюцию на еще более высоких уровнях организации материи он объясняет действием "*нервного разума»* [53)] что, опять-таки, странно,

[50)] "...в обратном направлении эволюция... характеризуется *последовательностью разрывов симметрии [symmetry breaks].* Такие разрывы фундаментальной симметрии могут быть действительно найдены не только физико-космологической истории Вселенной, но также истории биологической или ментальной жизни нашем локальном мире... Разрывы симметрии вводят новые динамические возможности для морфогенезиса сигнализируют действии само-превосхождения [self-transcendence]. *Сложность становится возможной только через разрывы симметрии* (выделено везде мной. СХ)· (jantsch, 1980. P. 79]. Заметим, что Г.Николис И. Пригожин [1979. С. 228] высказывают сходную мысль том, что нарушение симметрии порождает упорядоченность (см. сноску разд. П.5.2.4). Это, впрочем, неудивительно, поскольку, как говорилось, Янч идет кильватере Брюссельской школы Пригожина.

[51}] «Все необратимые процессы производят энтропию. Более века назад Людвиг Больцман интерпретировал возрастание энтропии как возрастание дезорганизации, как эволюцию по направлению «наиболее вероятному" состоянию максимального беспорядка· [Jantsch, 1980. P. 25].

[52)] «Как это сформулировал Илья Пригожий», эволюция диссипативной структуры может быть сама рассмотрена как гигантская флуктуация. Наша жизнь есть такая флуктуация и вся Вселенная также· (Jantsch, 1980. P. 308].

[53)] ««разум [Mind] есть собственно динамика самоорганизации. Он появляется, где бы ни имелась диссипативная самоорганизация, особенно во всех больших областях на всех уровнях жизни, поскольку она становится выраженной макросистемах так же, как микросистемах Мы должны по крайней мере различать метаболический нейронный разум, мы будем подразделять последнее далее соответствии его динамикой» [Jantsch, 1980. P. 162]. "Мы стоим на пороге нового великого синтеза. Его предметом является не соотношение статических структур, но соответствие самоорганизационных динамик разума [mind] на многих уровнях. Становится возможным рассмотреть эволюцию как сложный, но целостный [hoüsticj динамический феномен универсального развертывания [unfolding] порядка, который проявляет себя многими путями, как материя энергия, информация сложность, сознание саморефлексия. Более не нужно предполагать специальную жизненную силу (такую, как бергсоновский élan vital [жизненный порыв] или [the prana] индуизма) отдельно от физических сил. Естественная история, включая историю человека, может теперь быть понята как история организации материи энергии. Но она может быть также рассмотрена как организация информации сложность или знание. Прежде всего [above all], однако, она моя может

если не перевести разговор обсуждение ментальных поведенческих самосборок, несомненно играющих существенную роль эволюции животного мира социума.

Автогенетическая идея пробивает сегодня себе дорогу самых разных направлениях. П.Девис [1989] предлагает картину Вселенной, которой четыре физических вида взаимодействия (электромагнитные, гравитационные, слабые сильные), объединяемые им единой суперсиле [54)] отвечают за все изменения мире[53]). Присоединяясь идее взаимодействий как движителя всех изменений, мы не согласны тем, что якобы «все происходящее природе можно свести всего четырем

фундаментальным взаимодействиям",· физические нефизические взаимодействия, на наш взгляд, связаны более сложным образом (см. разд. 4.2.2).

Автор довольно поверхностной, на наш взгляд, книги [Черникова, 1987] рассматривает развитие как неотъеМ.:емое свойство материи, осуществляющей универсальную эволюцию. Все было бы замечательно, если бы И. В. Черникова не придерживалась стандартных на сегодняшний день воззрений Пригожина др. на самоорганизацию как процесс самоусложнения диссипативных структур за счет среды опорой на трактовку энтропии как меры беспорядка. Не будучи силах, поэтому, объяснить противоречие между законом возрастания энтропии наблюдаемым эволюционным усложнением, она утверждает, что проблема направленности эврлюции вообще не имеет решения [56)].

Шведский цитогенетик А. Лима-де-Фариа [1991] считает органическую эволюцию продолжением эволюции физического мира едином процессе самоорганизации материи [57)]. его концепции центральным является понятие *импринта,* т. е. отпечатка, накладываемого на вновь возникающие структуры предшествующими уровнями эволюции [58)]

быть понята как эволюция сознания или, другими словами, автономности эмансипации и как эволюция разума. Разум проявляется [appears] теперь как самоорганизационная динамика на многих уровнях, как динамика, которая сама себя эволюционирует [evolves]. этом отношении, вся естественная история является тапке историей разума. Само-персступание [self-transcendence], эволюция эволюционных процессов, есть эта эволюция разума. Она не развертывается вакууме, но проявляется самоорганизации материальных, энергетических информационных процессов. На этом пути оказывается преодоленным старый дуализм материи разума, который характеризовал (и по временам беспокоил) мышление Запада на протяжении последних 2000 лет· [Op cit. P. 307].

54) "...существующие природе четыре взаимодействия могут рассматривать как части одной главной силы суперсилы. Ошибочное представление различной природе четырех взаимодействий сложилось потому, что часто обычно мы имеем

дело миром относительно низких энергий; увеличением энергии взаимодействия объединяются» [Девис, 1989. С. 192].

[55)] «-.несмотря на столь большое разнообразие, все происходящее природе можно свести всего четырем фундаментальным взаимодействиям. Именно эти взаимодействия конечном счете отвечают за все мире, именно они являются источником всех изменений» [Девис, 1989. 80].

[56)] «В результате рассмотрения проблемы направленности приходим вывод); что однозначного решения она не получила ни одной науке. Наиболее богатый опыт обсуждении проблемы направленности накопила биология, поэтому на ее материале было сделано единственно правильное, на наш взгляд, заключение, что однозначного решения проблемы направленности не может быть силу многоаспектности самого процесса» [Черникова, 1987. С. 152].

[57)]«Автоэволюционизм... пытается осветить процесс автоэволюции, т.е. эволюции, внутренне присущей веществу энергии· [Лима-де-Фариа, 1991. 350].

[58)] «Форма функция детерминированы физико-химическими минеральными импринтами, подученными от предшествующих уровней эволюции» [Лима-де-Фариа, 1991. 49]. «Теперь нам нужно изучить определить следующее.

197

Концепция Лима-де-Фариа похожа на развиваемую автором этих строк упором на прогрессивные самосборки (см. разд. 4.4) [59)]. По ряду существенных пунктов, однако, наши концепции расходятся. Вот некоторые из них Лима-де-Фариа: 1) трактуя энтропию как меру беспорядка, полагает, что органическая эволюция +обходит" закон возрастания энтропии; 2) не дает объяснения наблюдаемому направлению эволюции сторону усложнения; 3) не разводя прогрессивную адаптивную органическую эволюцию, утверждает, что адаптация диктуется исключительно автоэволюцией; 4) ничего не говорит первичной адаптивности самосборок (см. ней разд. 4.4.1); 5) отрицает присутствие эволюции стохастической компоненты (см. разд, 4.1.4),· 6) сводит биологические взаимодействия физико-химическим; 7) не рассматривает социальную эволюцию эволюцию Земли Вселенной.

В работах Ю. В. Чайковского [1990, 1993, 2002, 2003] провозглашается антидарвинистский взгляд на эволюцию, которая предстает него как самоорганизация материи [60)] происходит посредством эволюционных самосборок (см. его высказывание разд. 4.4) сторону роста *разнообразия* [61)] участием *системности* [62)] *сродства* [63)] (заметим, что системность сродство принадлежат тому же кусту понятий, что саморазвитие материи). Однако автогенетическая концепция, на наш взгляд, носит Чайковского недостаточно последователь-

1. Характер импринта, налагаемого физико-химическими процессами на первоначальное строение клетки. *Наложением импринта* (выделено Лима-де-Фариа. *С.Х*) называю способ или механизм воздействия, придающий эволюции определенные черты, так что их проявления не могут быть стерты последующими событиями.

2. Степень, которой импринт стал неотъеМ.:емым компонентом последующей эволюции организма.

3. Степень, которой физико-химические факторы импринта канализировали направили эволюции неорганическую биологическую» [Там же. 62].

[59)] Согласимся И. Поповым, что книга Лима-де-Фариа небезупречна по форме: «Концепция А. Лима-де-Фариа изложена своеобразной манере. Она представляет собой ряд категоричных заявлений... Лима-де-Фариа не поленился собрать воедино огромное множество известных любому нормальному биологу фактов. без всякой скромности заявил, что первым обратил на них внимание.. Похоже, что автор был полной уверенности, что киты произошли от рыб, только современные данные генетики убедили его ошибочности этого мнения. Такое откровение настолько его потрясло, что сообщение нем пришлось включить постулаты теории· [Попов, 2003. С. 44].

Но не будем водой выплескивать ребенка. Недостаточное знание работ предшественнико» переоценка собственного вклада свойственны многим авторам. Скажем, знаменитой статье А. Эйнштейна 1905 г. специальной теории относительности отсутствует ссылочный аппарат и, частности, не упоминаются опередившие его А. Пуанкаре Х. А. Лорентц. Что же касается литературы по теории

эволюции, то она столь огромна, что всю ее знать просто невозможно, каждый из авторов относительно свободно ориентируется лишь своем ареале. Для Лима-де-Фариа это цитогенетика, других разделах биологии он чувствует себя менее уверенно, что, однако, не является аргументом против его эволюционной концепции. Оценивать, на мой взгляд, следует саму концепцию, по возможности абстрагируясь от изъянов ее изложения.

60) "Вселенная на всех уровнях, от Метагалактики до субмикроскопических частиц, демонстрирует собой феномен самоорганизации" [Чайковский, 2003. С. 280].

61) Чайковский, следуя В. Мейену, придает эволюционному росту разнообразия столь большое значение, что назвал свою первую книгу «Элементы эволюционной диатропики» (термин *даатропика* произведен от греч. *διατροπος* разнообразный, разнохарактерный).

62) «Единый блочный системогенез есть сквозная закономерность эволюции· [Чайювский, 2003. 257).

63) «„начало жизни можно понимать как возникновение биологических форм сродства«. Феномен сродства буквально пронизывает природу на всех уровнях· [Чайковский, 1990. 206].

198

ный характер, он так не решается сказать, что органическая эволюция (а он рассматривает основном именно ее) не нуждается каком-то особом движителе, которым (как полагают последовательные автогенетики, включая автора этих строк) является сама (самоорганизующаяся) органическая материя. Следуя Р.Шелдрейку [Sheldrake, 1981], он склонен считать природу движителя органической эволюции нематериальной (см. разд. 4.2.1.2) неизвестной 64)).

Сложные (непроясненные) отношения связывают Чайковского с энтропией. книге 1990 г. он разделяет традиционную точку зрения на энтропию как меру беспорядка, стандартным образом преодолевая конфликт между законом возрастания энтропии эволюционным усложнением посредством концепции диссипативных структур 65)), статье 1993 г. предлагает отказаться от понятия энтропии при обсуждении эволюционной проблематики 66) в книге 2003 г. понятие

энтропии него вовсе отсутствует, хотя концепция диссипативных структур по-прежнему налицо [Чайковский, 2003. С. 212-215], что странно, поскольку эта концепция была вызвана жизни именно противоречием между законом возрастания энтропии эволюционным усложнением. Весьма туманно прописан Чайковским вектор органической эволюции [67], соотношение же прогрессивной адаптивной эволюции, более чем существенное для органической эволюции (см. пролог разд. 4.4.1, 4.7.1-4.7.2 5.4), не обсуждается им вовсе.

Е.В.Ушакова [1992] очень четко провозглашает идею саморазвития материи [68], однако нам трудно всерьез анализировать работу, автор которой, претендуя на создание общей теории материи (ОТМ), строит •фундаментальную... индуктивно-дедуктивную схему супертеории (ОТМ). Понятое „индуктивно-дедуктивная схема" означает, что она включает себя вершину индуктивных умозаключений, всеобщую индукцию супертеории» [Ушакова, 1992. Ч. 2. 8].

[64] "И вес же переход живому из неживого ни природе, ни лаборатории не наблюдается. Что-то явно не учтено. Дело той трудноуловимой сущности жизни, которую Бергсон... называл "жизненным порывом",„ Никто пока не знает, что это такое как описать „порыв" или „импульс" терминах естествознания» [Чайковский, 2003. 315].

[65]«Сто лет считалось азбучной истиной, что миром правит закон возрастания энтропии (меры беспорядка), тогда как он верен лишь при довольно жестких условиях, именно вблизи термостатического равновесия (что уж совсем нереально) при отсутствии силовых полей... Если система далека от равновесия (например, находится потоке) притом описывается существенно нелинейными Уравнениями, то ней могут сами собой образовывать« упорядоченные структуры. Их называют *диссипативными структурами* (ДС), поскольку они существуют за счет рассеяния (диссипации) лишней энергии окружающей данную систему среде (выделено Чайковским. *С.Х.)* [Чайковский 1990. С. 199-200].

[66] «...если трактовать фазовый объем системы как меру ее неупорядоченности, то самоорганизацию можно трактовать как уменьшение фазового объема ансамбля (т. е. уменьшение энтропии системы); но этот язык эффективен только для системы

перемешиванием«. Здесь, по-моему, лучше всего прямо отказаться от всего круга идей, связанных энтропией· [Чайковский, 1993. С. 132).

В этом пункте его позиция совпадает позицией М. И. Штеренберга (см. разд. 3.2.8).

67) «Для примера неожиданно сложной ткани прошу взглянуть, как выглядит *тегумент* (покровная ткань) плоских червей... Те М.:рд лет, которые наши предки потратили на создание костей кровообращения, иммунитета, нервной ткани прочего, низшие животные извели на усложнение клеток, тканей т.д. Приходится отказаться от привычного со времен Ламарка изложения хода эволюции „от низших высшим"- [Чайковский, 2003. 332].

68) "...мы исходили из двух основных категорий: материи взаимодействия. точнее, *из одной -материи субстанции бытия.* Взаимодействие же это исходное всеобщее свойство главный атрибут субстанции отоажающий ее внутреннюю активность; результатом последней является вечное

199

Находясь на «вершине индуктивных умозаключений», Ушакова включает материю «чакры другие энергетические составляющие животного организма" 69). Чакры обсуждать не готов 70). работе такого рода очень трудно отделить плевелы от ржи.

Четкие антидарвинистские 71) автогенетические 72) позиции занимает М. Д. Голубовский монографии [2000], посвященной развитию генетики.

Особенно сильны автогенетические традиции социальной сфере, поскольку здесь имеется возможность наблюдать за рождением изобретений, открытий других новаций изнутри (см. пролог разд. 4-7.3).

5.2.3. Приключения дилетанта

Книга писателя М. Веллера «Все жизни"- [2000] иллюстрирует, мне кажется, тезис, согласно которому можно верно ухватить содержание научной идеи, не умея четко ее сформулировать. Мы не раз говорили об этом связи великими учеными прошлого, чьи формулировки идеи саморазвития материи вынужденно размыты из-за неразвитости современного им понятийного аппарата науки. Веллером ситуация

другая его формулировки донельзя неточны размыты потому, что он попросту пренебрегает этим аппаратом. Судя по всему, он имеет весьма отдаленное представление об энтропии законе ее возрастания, об энергии законе ее сохранения.

Тем не менее Веллер по сути верно, на мой взгляд, фиксирует три основные эволюционные идеи: 1) эволюция представляет собой саморазвитие материи [73)]

[69)] «... понятие материи мы вкладываем широкий смысл. Определяем ее как абсолютную, дискретную, внутренне активную, вечно изменяющуюся бесконечно многообразную конкретных проявлениях субстанцию. Ни коей мере не следует смешивать данным представлением механическое метафизическое понятие материи, когда под ней понимались лишь явно ощутимые физические тела (обладающие массой, инерцией), различные вещества, предметы т. п. .„за рамками данного определения остается огромный мир безмассовой, неинертной, или „бестелесной" субстанции. Это, например, физический вакуум; биополя, чакры другие энергетические составляющие животного организма (в том числе человека); различные духовные процессы пр. Эта часть мира образована так называемой „бестелесной" субстанцией" [Ушакова, 1992. 4.2. 6].

[70)] Вот еще образчик высказываний Ушаковой: «...восприятие это неустойчивая, обратимая предструктура рассеянной (в основном безмассовой) материи» [Ушакова, 1992. Ч. 3. С. 249].

[71)] «Сделаем отвлечение, чтобы на примере Доукинза еще раз критически проиллюстрировать методологию сторонников неодарвинизма или СТЭ, которая имплицитно (неявно) доминирует во многих генетико-эволюционных построениях» [Голубовский, 2000. С. 163].

[? 2)] современной эволюционной генетике открыты автогенетические механизмы, которые могут определять направление ход эволюции разных филетических линиях. Одним из таких механизмов является наращивание ДНК увеличение доли факультативных элементов геноме«. Перераспределения составе топографии облигатных факультативных элементов изменяют характер генной регуляции представляют собой характерную особенность процесса макроэволюции» [Голубовский, 2000. С. 241]. Под облигатными элементами генома Голубовский

понимает «совокупность генов, локализованных хромосомах", под факультативными «последовательности ДНК, количество топография которых могут свободно варьировать разных клетках у разных особей (вплоть до их полного отсутствия) [Там же. С. 120].

[73] "В фундаментальном труде „Мир как Воля Представление» Шопенгауэр весьма близко подошел сути вещей. Его „Воля" это общем есть Энергия это свойство Бытия, которое обеспечивает само его наличие смысле непрестанного движения стреМ.:ения изменениям. «Представление» все то, что накручивает человек на это свойство Бытия, постигая Мир своим мозгом мозгом же руководясь во всей своей жизненной деятельности субъективно" [Веллер, 2000. С. 180].

200

2) эволюция направлена сторону интенсификации потребления *энергии*[74]*;*

3) эволюционный рост сложности материи сопровождается ростом количества энергии, связанной возникающими материальными структурами.

Совершенно неверно, однако, утверждение Веллера том, что ходе эволюционной «консервации» энергии материальных структурах общее количество энергии уменьшается, так что ходе эволюции Вселенной запасы энергии ней тают[75], результате чего эволюция, по Веллеру, идет сторону исчерпания движения, безжизненные пылевые пространства *будут* плавать вечной тьме, но наши потомки, считает он, «расконсервировав» спрятанные сложных структурах запасы энергии, «грохнут» старую Вселенную, дав толчок рождению новой, активной Вселенной. Такая вот странная редакция доброй старой концепции «тепловой смерти» Вселенной последующим ее (концепции) «разоблачением» воскрешением Вселенной, которое будет осуществлено Человеком [76] Во-первых, действует закон сохранения энергии, не позволяющий «запасам энергии во Вселенной» убывать, эволюционное усложнение приводит лишь росту разнообразия ее форм (см. разд. 4.34.7). Во-вторых, «консервируемая» возникающих структурах энергия не выбывает из дальнейших процессов превращения энергии силу «смертности» этих структур (см. разд. 4.3.4.6 4-4.4).

5.2.4. Нематериалистические версии автогенеза

В теории эволюции сегодня принято противопоставлять материалистические воззрения нематериалистическим. На мой взгляд, однако, пропасть между ними не так глубока, как это принято считать. Главные разногласия здесь касаются ответа на вопрос движителе эволюции. Материалисты, включая автора этих строк, полагают, что источник эволюции материи (взаимодействий) находится *стой* материи, которая сама себя развивает. Как говорилось разд. 4.1.2, будучи источником всего вся этом мире, взаимодействия (материя) сами себя развивают, являясь движущей силой эволюции, ее фундаментальной сущностью, которая не может быть обоснована которая не нуждается обосновании.

Тезис, лежащий основании материалистических эволюционных представлений, является символом веры, который требует особого (материалистического) склада ума. Люди нематериалистическим мышлением берут на вооружение другие тезисы, *объясняя эволюционное* развитие материи внешними по отношению ней (нематериальными) силами.

[74]) «Повышение энергопреобразования окружающей среды посредством человека вот что такое« Прогресс» [Веллер, 2000, С. 264]. "С точки зрения Энергетики возникновение Жизни возникновение Человека есть закономерность: повышение *мощности* энергопреобразования" {Там же. С. 214].

[75] «А внутренняя энергия самого вещества Земли? она тоже понемногу уменьшается* [Веллер, 2000. С. 186]. "По мере уменьшения общей энергии Земли средства ее консервации (сохранения) стали сложнее эффективнее. Как бы КПД процесса увеличился. Вот вам энергетическая суть жизни как этапа существования Земли* [Там же. *С.* 188]. «По мере существования нашей Вселенной расширением ее пространства *уменьшением энергии на единицу объема, все* больше энергии .консервируется" во все большем количестве все более сложных структур. Эта часть энергии „избегает" энтропии по мере времени все большая часть энергии Вселенной может быть „вновь выделена", тем самым сохраняя способность дальнейшим изменениям Вселенной (выделено мной. *СХ)* [Там же. С. 740].

[76]) «Человек его разумом функцией преобразования мира узловая, поворотная «антиэнтропийная точка". Достаточно создать человека и он выделит энергию из всего вещества, до которого только дотянется* [Веллер, 2000. С. 239].

201

По большому счету, однако, не суть важно, кто как понимает фундаментальную сущность эволюции материалистически или нематериалистически: поскольку она непознаваема (первична) в том, в другом случае, постольку это разное ее *понимание* сводится разному *наименованию.* Для верующего законы эволюции запущены Творцом, для неверующего действуют просто потому, что действуют, иначе говоря являются фактом природы. Первые называют автором законов природы Творца (Демиурга, Дизайнера [Behe, 1998], Высший Разум), вторые Природу. Однако все ученые, как верящие высшие силы, так не верящие них, изучают законы природы [77)] происхождение же этих законов, будучи принципиально непознаваемым, находится вне компетенции науки.

Для ученого как человека, т. е. его личной общественной жизни, может быть важным, верующий он или неверующий, однако для него *как для исследователя,* изучающего законы бытия, не имеет значения, кто их запустил Творец или никто (Природа). Это во всяком случае справедливо отношении *деистов,* т.е. верующих, полагающих, что, создав мир, Господь далее его дела уже не вмешивается [78)]. Вера, однако, мешает ученому, когда побуждает его видеть вмешательство высших сил действующие сегодня законы природы. Таковы *теистические* концепции, которых предполагается, что Господь не только создал мир, но руководит им далее [79)]. Если Господь подменяет по Своему соизволению законы природы, то ученому делать здесь уже нечего к всегда имеющей место непознаваемости *происхождения* законов добавляется непознаваемость *самих* законов.

Антиэволюционен по своему посылу *креационизм,* котором мир мыслится не только результатом божественного акта творения, но неизменным после него. крайнем своем выражении креационизм, преувеличивая значение факта "практической вечности» реликтовых, или персистентных, органических видов, существующих сотни миллионов даже миллиарды (некоторые цианобакте-рии) лет

[80], вообще отрицает изменяемость органических форм. Однако когда Ж. Кювье [Cuvier, 1815], создавший палеонтологию как науку открывший по-

[77] «Если принять, что за каждой системой... за каждым новым видом, за каждым индивидуумом течение всей геологической истории, стоит творец, тогда него должен быть набор универсальных инструментов, при помощи которых он может творить каждое мгновение времени каждой точке пространства. Такое понимание творца совпадает понятием *природа.* Каков был инструмент руках дизайнера? Не мог же он направлять каждую молекулу неестественном для нее направлении. Значит, его инструментом были некоторые естественные силы естественные закономерности -то, что мы называем законами природы· [Налимов, 2001. С. 31].

[78] "ДЕИЗМ (от лат. deus бог), религиозно-философская доктрина, которая признает Бога как мировой разум, сконструировавший целесообразную „машину" природы давший ей законы движение, но отвергает дальнейшее вмешательство Бога самодвижение природы» [Новый..., 2000. С. 319-320].

[79] «ТЕИЗМ (от греч. theos бог), религиозное мировоззрение, исходящее из понимания Бога как абсолютной личности, пребывающей вне мира, свободно создавшей его действующей нем». Наиболее характерен для генетически связанных между собой религий иудаизма, христианства ислама» [Новый..., 2000. С. 1195].

[80] «ПЕРСИСГЕНТНЫЕ ФОРМЫ (от лат. persisentis упорствующий, остающийся), филогенетические реликты, живые ископаемые, консервативные формы, группы организмов различного таксономического ранга, переходящие из одной геологической эпохи другую без существенных изменений. Примеры персистентных форм: моллюск неопилина *Neopilina galatbeae* (существует около 600 М.:н лет), род плеченогих лингула *(Unguia)* головоногий моллюск наутилус *Nautilus pompilhis* (около 500 М.:н лет)... опоссумы (около 80 М.:н лет)... многие бактерии, том числе ряд видов цианобактерий (не менее 1,5-2 М.:рд лет)· [Биология..., 1999. С.463].

следоватеяьную смену фаун, объяснил се цепочкой геологических катастроф (об эволюционном катастрофизме см. разд. 4.7.1), то некоторые его последователи стали трактовать эти катастрофы как акты творения, тоща как сам Кювье, считавший виды неизменяющимися между катастрофами [81)] был тем не менее твердо уверен лишь первоначальном акте творения [82)].

Креационистскую подкладку имеет *преформизм,* онтогенетический эволюционный. первом случае считается, что зародыше свернутом виде содержится взрослый организм (микроскопический бук, зайчик или человечек), который лишь «развертывается" ходе индивидуального развития [83)]. Во втором что ходе эволюции происходит развертывание программы, разработанной Творцом. Онтогенетический преформизм сегодня уступил место эпигенезу [84)], чему более других приложил руку К.-Ф. Вольф [Wolff, 1759], соответственно отступает эволюционный преформизм, поскольку становится все более ясно, что эволюционное будущее не предопределено (принципиально непредсказуемо) из-за фрактальной природы эволюции (см. разд. 4.6.4) [85)].

[81]) "...читая 1832 году качестве непременного секретаря академии похвальное слово Ламарку разбирая его труды, Кювье мог позволить себе совсем не останавливаться на эволюционной теории последнего, „ибо никто не считает ее настолько опасной, чтобы она нуждалась опровержении"» [Филипченко, 1926. С. 24-25].

[82]) "По мнению Кювье, это (последовательная смена органических форм. -С*Х.)* происходило благодаря громадным катастрофам, разыгрывавшимся время от времени на земной поверхности... Благодаря таким катастрофам животный мир прошлых геологических эпох исчезал полностью возобновлялся затем на Земле без всякой связи предыдущим. „Я не утверждаю, прибавляет он осторожно, что был необходим новый акт творения, чтобы произвести существующие теперь виды: говорю лишь, что их не было раньше там, где мы видим их настоящее время, что они должны были прийти туда из других мест". Таким образом, строго говоря, Кювье является автором лишь знаменитой свое время *теории катастроф,* но отнюдь не *теории повторных творений,* которую ему нередко приписывают. И,

действительно, учение, что каждая геологическая эпоха начиналась новым творческим актом, которых было, очевидно, столько же, сколько громадных всемирных катастроф, развито значительно позже Кювье его учеником д'Орбиньи. Однако логическая звязь той другой теории несомненна (выделено Ю. А. Филипченко, *С* Х)» [Филипченко, 1926. 24]. «Эту „недоработку", недосказанность теории Кювье явно сознавали его ученики последователи д'Орбиньи Агассис, впоследствии дополнившие доктрину своего учителя представлением многократных творческих актах. Эта же недосказанность послужила XX в. основанием для противоположных суждений том, был ли Кювье креационистом" [Назаров, 1991. С. 52].

[83)] «ПРЕФОРМИЗМ (от лат. praeformo заранее образую, предобразую), учение наличии половых клетках организмов материальных структур, предопределяющих развитие зародыша признаки образующегося из него организма«. До XVIII в. биологин господствовало мнение наличии зачагковых клетках полностью сформированного зародыша (учение «реформации)" [Биология.,., 1999. С. 304).

[84)] ЭПИГЕНЕЗ (от грсч. epi на, над, сверх, при, после genesis происхождение, возникновение), ученис зародышевом развитии организма как процессе, осуществляемом путем последовательных новообразований противовес признанию существования половых клетках зачатках зародыша изначального многообразия структур... Современная биология рассматривает закономерное осуществление наследственной информации развитии организмов при участии возникающих ней нейрогуморальных гормональных связей, также определенных внешних воздействий как единый взаимообусловленный процесс· [Биология,.., 1999. 738-739]. разных внешних условиях экспрессия одних тех же генов протекает по-разному, приводя разным результатам. Из одной той же клетки, зависимости от ее клеточного окружения, вырастают разные рганы сердце, печень т.д.

[85)] Впрочем, некоторые верующие современные авторы продолжают говорить развертывании ходе эволюцни Божественного плана: «Появление развитие всего живого не Земле есть процесс

Классический креационизм из-за его антиэволюционизма вряд ли может быть состыкован автогенетическими представлениями. Однако уже *неотомизмом* [86], который является эволюционной ветвью теизма который считает ведущей силой эволюции непосредственно Бога [87] ситуация иная как, впрочем, с родственным неотомизму *христианским спиритуализмом* [88] согласно которому эволюцией изначально управляет высшее существо, заложившее во все живое стреМ.:ение определенной цели [89]. Ничто не мешает нам отождествить «Бога" и/или «стреМ.:ение всего живого определенной цели» со взаимодействиями как фундаментальной сущностью эволюции, т.е. Природой.

Такие же комментарии могут быть высказаны адрес концепции А. Годри [90].

Эволюционная концепция П. Тейяра де Шардена [1987] автогенетична части, касающейся *движителя* эволюции, религиозна (ненаучна), когда речь идет *направлении* эволюции. Он обозначает все сущее термином *универсум* [91] который входит один куст понятий терминами *мате-*

естественного заполнения определенного множества разрешенных состояний, суть воплощение жизнь уже существующего на невидимом уровне Божественного плана. Последовательное прохождение всех возможностей от простого сложному, реализация всей совокупности допустимых вариаций такова должно быть понимание термина „эволюция"... многообразие живого мира задано изначально» [Петренко, 1998. С. 72-73].

[86] [Huene, 1956; Selvaggi, 1964; Желнов, 1968; Назаров, 1984]. «ТОМИЗМ, учение Фомы (Томаса -отсюда название. *С.* Х) Аквинского основанное им направление католической философии теологии, соединившее христианские догматы методом Аристотеля* [Новый..., 2000. С. 1218]. «НЕОТОМИЗМ, наиболее влиятельная философская школа католицизме, исходит из учения Фомы Аквинского, провозглашенного 1879 г. энциклике папы Льва XIII единственной истинной философией; современный этап развитии томизма" [Там же. 798].

[87] «Томизм видит этот источник (движения материи. *С.Х.)* во внешних силах божественного происхождения, абсолютном неизменном „бытии", находящемся как начале, так в конце финалистически мыслимого процесса» [Назаров, 1984. С. 191].

«Эволюция, согласно томистской философии... состоит „генерации" материальных субстанциональных форм, недоступной средствам научного познания· [Там же. С. 189].

[88] [Lecomte du Noüy, 1948; Rouvière, 1952; Le Roy, 1956-1958]. «СПИРИТУАЛИЗМ (отлат. spiritualis -духовный), философское воззрение, рассматривающее дух качестве первоосновы действительности, как особую бестелесную субстанцию, существующую независимо от материи* [Новый..., 2000. С. 1149)христианский спиритуализм близок неотомизму, однако исходит из учения Блаженного Августина, не Фомы Аквинского.

[89] «По убеждению Леконта, миром его развитием самого начала управляет высшее существо" [Назаров, 1984· С. 202]. *Леруа... сочетал представления ее (биологической эволюции. С.Х.) божественном источнике финализмом. Считая все живое продуктом творения, он полагал, что своем развитии оно следует целенаправленными путями, заложенными от начала мира" [Там же, С. 197]. «Согласно Рувьеру, Бог не только сотворил жизнь, но вложил нее цель стреМ.:ение человеку, его телесной духовной организации, которых пытались достичь все живые существа. Дав таким образом исходный импульс живой природе, Бог не устранился от руководства судьбам ее дальнейшей эволюции. Он стал заведовать мутационным процессом, через который возникал все новые группы животных" [Там же].

[90] «Примером клерикальной разновидности телеологического эволюционизма являются взгляды А. Годри... Позитивные... его воззрения сводились тому, что „постоянная гармония управляет превращениями органического мира" [Gaudry, 1878. P. 257], что „план руководил историей живой природы" [Gaudry, 1896. P. 202]. Понятия же „постоянной гармонии" „плана" он отождествлял «бесконечным существом" [1878. P. 1], „незыблемым Организатором" [Op cit. P. 211]» [Завадский, 1973. С. 212). [91] «Взятая своей физической конкретной реальности, ткань универсума не может разрываться. Как своего рода гигантский „атом", она своей целостности образует (кроме мысли, которой она сосредоточивается концентрируется на другом полюсе) единственно реально неделимое" (Тейяр де

Шарден, 1987. 46]. «Повсюду, куда ни бросишь взгляд, окружающий нас универсум держится

рия взаимодействия. Универсуму, полагает Тейяр, присущи, одной стороны, энергия [92)] другой сознание [93)] под которым понимается психика «всякого рода, от самых элементарных форм внутреннего восприятия до человеческого феномена мыслительного познания" [Там же. С. 55], которое, как он полагает, развиваясь само [94)], является движителем эволюции [95)]

Как видим, по Тейяру, эволюция определяется саморазвитием взаимодействий, причем взаимодействия разделены него на два типа «физические» «психические», из которых за эволюцию определенном направлении, т. е. за прогрессивную эволюцию, отвечает лишь второй тип. На мой взгляд, это абсолютно не соответствует действительности. Как об этом подробно говорилось гл. 4, саморазвитие сторону усложнения интенсификации метаболизмов осуществляют взаимодействия любой природы физические (лежащие основании всех остальных), биологические (включая психические) социальные; психические взаимодействия не представляют собой этом отношении чего-то особенного.

Трактовка Тейяром вектора эволюция плотно завязана на его христианские воззрения. Рассматривая человека как «ключ универсума» [Там же. 37], как «ось вершину эволюции» [Там же. С. 40], он полагает, что эволюция это «возрастание сознания» что «вся совокупность мыслящих сил единиц вовлечена во всеобщее объединение посредством совместных действий внешней внутренней (психической, сознательной. *С. Х.)* сторон Земли, все части человечества проникают друг друга сплачиваются на наших глазах единый блок» [Там же. С. 193]· Далее миллиарды людей сливаются воедино христианской любви

своей совокупностью. Существует лишь один реально возможный способ рассматривать его. Это брать его как блок, весь целиком» [Там же].

[92)] «Энергия это мера того, что переходит от одного атома другому ходе их преобразований... энергия представляет собой настоящее время для науки наиболее

примитивную форму ткани универсума" [Тейяр де Шарден, 1987. 45]. Напомним, что энергия это «ера количества взаимодействии (см. гл. 1).

[93)]«Если рассматривать материю самого низа, то обнаруживается, что эта первичная материя представляет собой нечто большее, чем кишение частиц, столь замечательно анализируемое современной физикой. Под этим первичным механическим слоем следует представить себе до крайности тонкий, но абсолютно необходимый для объяснения состояния космоса последующие времена „биологический [44] слой. Для внутреннего сознания« невозможно опытным путем установить абсолютное начало, как для любой другой линии универсума" (Тейяр де Шарден, 1987. 55]. «Сознание проявляется очевидностью человека, следовательно (!? С.Х), обнаруживаемое этой единичной вспышке, оно имеет космическое распространение как таковое окружено ореолом, продлевающим его пространстве времени беспредельно» [Там же].

[94)] «Практически однородные самом начале элементы сознания (точно так же как элементы материи, основе которых они лежат) постепенно, течение длительности, усложняют дифференцируют свою природу. этой точки зрения чисто опытном плане сознание выступает как космическое свойство меняющейся величины, подверженное всеобъеМ.:ющей трансформации» [Тейяр да Шарден, 1987. С. 57].

[95)] "Мы допустим, что по существу всякая энергия имеет психическую природу Но оговоримся, что каждом элементе-частице эта фундаментальная энергия делится на две составляющие; *тангенциальную энергию,* которая связывает данный элемент со всеми другими элементами того же порядка (т. е. той же сложности той же внутренней сосредоточенности"), *радиальную энергию,* которая влечет его направлении все более сложного внутренне сосредоточенного состояния (выделено Тейяром. *С. Х.)*· (Тейяр де Шарден, 1987. 61].

205

в некоей точке Омега [96)] отождествляемой Иисусом Христом [97)]. Эволюция завершается.

Я глубоко уверен том, что, вопреки Тейяру де Шардену, эволюция бесконечна во времени в пространстве, человек на Земле представляет собой не более чем «промежуточный финиш" эволюции данной ветви мутовки разумных существ данном регионе Вселенной (см. гл. 8).

Представления движителе эволюции А. Уайтхеда [Whitehead, 1953], одного из столпов *философского эволюционизма,* аналогичны представлениям Тейяра де Шардена. Последний, как говорилось, видит движитель эволюции *сознании,* полагая последнее неотъеМ.:емой (нематериальной) стороной универсума *не считая прерогативой высших форм жизни.* Уайтхед, полагая сознание атрибутом живых организмов, вдувает жизнь неорганические формы, приписывая им способность элементарным ощущениям целесообразным реакциям [98)]. Впрочем, уже Ж.-Б.Робинэ [Robinet, 1761-1766] называл неорганические формы живыми [99)], еще раньше это делал Джордано Бруно (1548-1600) [1934] [100)]\ Впрочем, эта идея известна со времен Древней Греции форме *гилозошма* [101)] Как ни парадоксально, разливая по всему живому неживому одушевленное (психическое) начало, гилозоисты, пусть искаженной форме, отражают, на мой взгляд, истинное положение вещей, ибо, как утверждалось разд. 4.2.2, все взаимодействия, от физических до биологических «социальных», имеют единую основу поля, которые мы сегодня именуем физическими гравита-

[96)] «.не следует представлять себе Омегу как просто центр, возникающий из слияний элементов, которые он собирает или аннулирует себе. По структуре Омета, если его рассматривать своем конечном принципе, может быть лишь *отчетливым центром, сияющим центре системы центров.* Группировка, которой персонализация всецелого персонализация элементов достигают своего максимума (выделено Тейяром. С.Х.)" [Гейяр де Шарлей, 1987. С. 207].

[97)] "Что же представляет собой эта „омега"? Для Тейяра ответ ясен: поскольку дух есть „способность синтезу организации", было бы „неверно искать продолжение нашего бытия ноосферы безличном. Универсум будущее может быть лишь сверхличностью пункте омега"». Эта сверхличность Бог образе Христа-спасителя, любви которому объединяются миллионы. Тейяр поставил эту последнюю точку

над "Г другой книге, заявив, что „космогенез завершается христогенезом"... труде „Как верую" встречается такое выражение, как „Универсальный Христос Эволюции"... Воссоединившись Омегой как со своим первоисточником конечной целью, сознание успокаивается наступает „конец света"" [Назаров, 1984. С.216].

[98)] «Главным стержнем концепции Уайтхеда стала идея наличии любого природного объекта внутреннего „психического плана", обладающего избирательной активностью. Этой телеологически направленной активностью, похожей на цель, Уайтхед объясняет, частности, появление эволюцию живых организмов* [Назаров, 1984. С. 148-149].

[99)] Само подвижность материи есть один из основных признаков жизни, говорит Робине. если так, то живет, исполнено жизни все во вселенной, начиная со стихий античных философов кончая небесными телами, их населением человеком. Живет не только животное, но растение, которое есть то же время животное. Живет не только растение, но минерал, который, будучи растением, должен, по логике, быть одновременно животным., он биологизирует весь мир, он подчиняет его закономерностям биологического порядка» [Лункевич, 1936. С.61].

[100)] «Итак, если дух, душа, жизнь находится во всех вещах сообразно известным степеням наполняет всю материю, то достоверно, что он является истинным действием истинной формой всех вещей. Итак, душа мира, это формальное образующее начало вселенной всего, что ней содержится« душа является формой всех вещей; во всем она главенствует над материей господствует составных вещах, производит состав конституцию частей» [Бруно, 1934. С. 111). [101)] «ГИЛОЗОИЗМ (от греч. hylë материя zôe жизнь), философское учение всеобщей одушевленностн материи» Гилозоизм характерен для ранней древнегреческой философии (ионийская школа, Эмпедокл), отчасти стоицизма, для натурфилософии эпохи Возрождения... ряда французских материалистов XVIII в." [Новый..., 2000. С. 261].

ционные, электромагнитные прочие. Психические поля, говорили мы, зто всего лишь определенные паттерны, сотканные из этих базовых (физических) полей.

Вот эту общность психических физических (и иных) полей ощущают панпсихисты. Ощущают верно, вербализуют как умеют.

Если Тейяр де Шарден Уайтхед рассматривают органическую эволюцию на фоне неорганической, то *витализм* [102)] озабочен только органической эволюцией, примысливая организмам особую нематериальную *зиненную силу* [103)] которая является организующим началом (движителем) органической эволюции которая отсутствует неживого (как если бы неорганические формы были лишены способности саморазвиваться!). Существует несколько версий витализма, различающихся способами представления этой жизненной силы.

Психовитализм, являющийся близким родственником *психоламаркизма* [104)] отождествляет жизненную силу *сознанием,* приписывая сознательные волевые акты организмам уже на уровне клеток [Pauly, 1905; Bergson, 1907 [105)]; Франса, 1908 [106)]; Wagner, 1908; Cuénot, 1946; Guyénot, 1946,1951]. Разновидностью психовитализма является *панпсихизм,* или *мнемизм* [107)] разливающий психическое на-

[1021] «ВИТАЛИЗМ (франц. vitalisme, от лат. vitalis жизненный, животворный, живой), идеалистическое течение биологии, допускающее наличие организмах особой нематериальной жизненной силы» [Биология.«, 1999. С. 98].

[103)] Разные авторы используют для жизненной силы разные названия: *Кено (речь идет книге Л.Кено [Cuénot, 1941]. *СХ.)* также отнюдь не оригинален психической трактовке изобретательности. Он сам указывает на внушительное число своих предшественников перечисляет разные названия, дававшиеся предполагаемому психическому фактору жизни. Это „воля вида" Шопенгауэра, „пластическая сила" Курно, „направляющая идея" Бернара, „энтелехия" Дриша, „творческая сила" Виальтона, „органо-формативная идея" Виньона, „сознание-энергия" Пьер-Жана, „формообразующая психея" Тейяра де Шардена, „аристогенез" Осборна пр. Но наиболее энергичный импульс финалистические идеи Кено, как большинство виталистов XX в., получили от „жизненного порыва" Бергсона» [Назаров, 1984. С. 68].

[104)] Психоламаркизм, как следует из конструкции этого термина, возводят Ж.-Б. Ламарку, что, на наш взгляд, некорректно, поскольку последний вовсе не считал

сознание имманентным всему живому, полагая, что оно появилось лишь высших органических форм результате эволюции: "...природа, вынужденная отношении самых несовершенных животных заимствовать действующее начало, возбуждающее них жизненные движения действия, из окружающей среды, умела, все более более усложняя организацию животных, перенести это действующее начало внутрь их тела в конце концов передала его во власть самого индивидуума* [Lamarck, 1809; Рус пер. С. 188]. Иногда основателем психоламаркизма называют Э. Копа, что также, как нам представляется, не соответствует действительности, поскольку он, как говорилось разд. 5.2.1, считал жизненные силы коррелирующими физическими *превращаемыми* них, что несвойственно витализму, который противопоставляет живое неживому.

[105)]«Расходимся же мы Эймером (о позиции Т.Эймера см, разд. 5.2.1. *СХ)* тогда, когда он полагает, что сочетание физических химических причин достаточно для получения данного результата. Наоборот, мы пытались показать как раз на примере глаза, что если здесь имеется „ортогенеэис", то необходимо доггустить вмешательство психологической причины» [Bergson, 1907; fa пер. 79]. «Чем ниже мы спустимся ряду животных, тем проще независимее нервные центры друг от друга, наконец нервные элементы исчезают, растворяясь общей массе недафференцированного организма. Но то же самое мы видим во всех других аппаратах анатомических элементах, столь же нелепо отказывать животному сознании, если него нет мозга, как считать животное неспособным питаться, потому что него нет желудка« самый скромный организм сознателен той мере, какой он движется *свободно* (выделено А. Бергсоном. *СХ)" (Т*ам же, С. 97].

[106)] "Причину телеологии нужно искать не сверхъестественном (метафизическом), только психическом. Современный ламаркизм видит причину приспособлений зависящей от них эволюции психических способностях плазмы, которые он толкует энергетическом смысле" [Франсэ, 1908. С. 103].

[107)] От греч. mnêmê память.

чало (мнему) по всему живому [108)] и/или считающий местом средоточения психической деятельности живую протоплазму приписывающий органическому виду или группе видов «видовое сознание» [109)]. Из современных авторов панпсихизму склоняется, например, Э.Янч [fantsch, 1980] (см. разд. 5.2.2).

Г.Дриш [110)], став основателем *неовитализма,* отказался от трактовки жизненной силы как сознания (психики), вернувшись нерасчленимой далее [111)] аристотелевой энтелехии, которая не просто несет себе цель развития, что ей было предписано Аристотелем (см. разд. 5.1), но преодолевает закон возрастания энтропии, якобы направляющий развитие сторону упрощения [112)]. Сам Дриш применял свою концепцию только онтогенезу, его же последователи [113)] распространили ее на органическую эволюцию.

Еще одна разновидность витализма так называемый *эмерджентный подход* [114)], котором, отличие от других ветвей витализма, пролагается мостик от живого неживому. Здесь считается, что этот необычный действующий живом фактор, обозначаемый как жизненная сила, возникает на определенном этапе эволюционного усложнения неорганического мира результате внезапного (эмерджентного) качественного скачка.

[108)] [Ruyer; 1946, 1952, 1956]. «В проповеди неограниченного панпсихизма он (Р. Рюйе. *С Х.)* доходит до идеи полной непрерывности между объектами химии, биологии психологии. Рюйе пытается отстаивать правомочность, например, таких понятий, как „психология вируса" или „психология молекулы" [Ruyer, 1956. P. 344]. него нет стреМ.:ения ограничить сферу сознания рамками органического мира... Рюйе видит проявление сознания существовании любой молекулы любого атома без каких-либо оговорок распространяет на них понятие организма» [Назаров, 1984. С. 170]. [1 09)] [Vandel, 1949,1965, 1968]. «Психизм нарастает эволюции по мере совершенствования центральной нервной системы, он является, по убеждению Ванделя, изначальной причиной... основным двигателем развитии живого. Субстратом психической деятельности вовсе не обязательно выступает нервная система. Исконным местом ее средоточения является живая протоплазма» [Назаров, 1984· С. 161]. «Под видовым сознанием Вандель понимает „организатор,

управляющий активностью вида (или группы видов)" находящийся основе действия всех его особей. Этот тип сознания носит, таким образом, „надындивидуальный" характер.» это свойство неспециализированной протоплазмы, всех клеток (и соматических, зародышевых) организма" [Там же. С. 162].

I 10) [Driesch, 1891; 1921,1933; Дриш, 1915].

111) «Анализ жизненных процессов.» привел нас признанию известной обособленности их среди других, доступных нашему познанию явлений внешнего мира» Наряду обусловливающими факторами, принципиально сравнимыми факторами неорганического мира, мы принуждены были ввести совершенно своеобразное, нерасчленимое дальше, элементарное начало, получившее название „энтелехии"» (Дрнш, 1915. 254-255].

112) «Представление об энтелехии, как факторе, регулирующем разнообразие распределении элементов, напоминает ставшую знаменитой фикцию Максвелла „демонах", могущих вмешательством распределение молекул достичь перехода тепла из места низшей температуры месту более высокой, т. е. нарушения второго закона термодинамики. Принцип, положенный основу фикции Максвелла, осуществляется полной реальности энтелехией» [Дриш, 1915. С. 260].

113) [Lillie, 1948; Wenzl, 1951,1954; Le Roy, 1956; Sinnot, 19б1; Любищев, 1998]. Впрочем, А. А. Любищев, зачисляющий себя сторонники витализма «по Дришу», фактически переопределяет витализм на собственный манер, называя так представления несводимости биологических законов физико-химическим (см. разд. 5.2-1).

114) .ЭМЕРДЖЕНТНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ (англ. emergent внезапно возникающий, от лат. emergo -появляюсь).» философская концепция, трактующая эволюцию как процесс скачкообразного возникновения качественно новых уровней существования. Согласно этой концепции, на каждой ступени эволюции возникают новые качества (эмерджены), которые никак не связаны количественными изменениями... непредсказуемы. Причина возникновения новых качеств предполагается виде внутренней устреМ.:енности развитию виде нематериального творческого начала» [Биология... 1999. С. 734).

sd

2080

Эмерджентным, мне кажется, можно считать подход К. Бернара, который утверждал, что «жизненные явления вовсе не служат проявлением деятельности внутреннего жизненного принципа, свободного независимого«. Напротив, мы видим, что необходимым условием жизненных актов служат всегда физико-химические обстоятельства, совершенно определенные способные или вызвать их проявления, или помешать ему» [Бернар, 1878, С. 30-31]. "Мы расходимся виталистами, потому что жизненная сила, какое имя ей ни давать, сама по себе ничего не может сделать, она состоянии действовать лишь тогда, когда ее распоряжении общие силы природы [des forces générales de la nature], вне которых она неспособна себя обнаружить. Мы расходимся равно с материалистами; хотя справедливо, что жизненные проявления находятся под непосредственным влиянием физико-химических условий, эти условия не могли бы сгруппировать, гармонизировать явления том порядке в той последовательности, каких они обнаруживаются живых существах» [Bernard, 1878. P.46].

В заключение раздела еще раз подчеркнем, что нематериальные движители эволюции можно рассматривать как не очень удачные, на наш взгляд, обозначения для материального ее движителя, т. е. для развивающей самой себя материи (взаимодействий). Кроме того, когда гилозоисты разной направленности приписывают неорганическим формам вещества сознание, разум, психическое начало т.д., то это, на наш взгляд, имеет некоторый смысл рамках представлений «разумных системах», согласно которым (представлениям) многие реальные достаточно развитые (неорганические, органические социальные) системы ведут себя *как разумные существа,* не будучи таковыми (см. разд. 8.1.3).

5.3. Эктогенез: прогрессивная эволюция идет за счет среды

3. Жоффруа Сент-Илер [Geoffroy Saint-Hilaire, 1833; Жоффруа Сент-Илер, 1970] следом за Ж.-Б. Ламарком объясняет органическую эволюцию как саморазвитием материи (действием закона притяжения своего своим) [115)] так

воздействием среды [116], полностью отрицая при этом роль случайности [117]. Иными словами, него присутствует как авто-, так эктогенез.

4. Дарвин [Darwin, 1859]ɹ так много сделавший для победы эволюционных представлений, сыграл, как нам представляется, одновременно большую негативную роль, надолго заглушив автогенетическую линию, которая доминировала этих представлениях до Ламарка которая присутствовала на равных эпигенетической линией Ламарка Жоффруа Сент-Илера.

[115] «...я», стал изучать выдвинутый науке „принцип притяжения своего своим" целью найти пути его приложения исследованиям, касающимся сущности организованных тел.» Из этого было сделано заключение, что материя активна обладает собственной деятельностью. Таким образом, создалось общепризнанное учение том, что порядок, наблюдаемый природе, по необходимости полностью соответствуя Божьей воле, является вместе тем развитием собственной сущности вещей" (Жоффруа Сент-Илер, 1970. С. 516-517].

[116] «...при изучении организации необходимо различать два рода различных факторов: 1) тех, которые относятся самой сущности зародыша, 2) тех, которые обусловлены вмешательством внешнего мира. Таким образом, развивающиеся природные тела подчинены действию двух основных начал, находящихся непрерывной борьбе между собой· [Geoffroy Saint-Hilaire, 1833; Рус. пер. С. 480-481).

[117] 'Изменчивость никогда не появляется результате случайности, которая представилась бы неощутимой. [Geoffroy Saint-Hilaire, 1833; Рус. пер. С494).

209

Дарвин чистый эктогенетик, него органическая эволюция производится средой. Согласно его теории естественного отбора [118] внутри живых форм возникают лишь малые случайные (ненаправленные) мутации, которые элиминируются или не элиминируются средой, производящей их отбор, результате чего происходит аккумуляция малых изменений направлении, ею, средой, задаваемом (см. разд. 4.7.2).

Следуя Ламарку, Дарвин признавал, помимо естественного отбора, прямое воздействие среды путем наследования признаков, приобретаемых особями течение

жизни, так что него представлены две эктогенетические линии, отвечающие двум возможным механизмам осуществления органической эволюции средой. Обе эти эктогенетические линии [119)] сохраняются литературе более или менее на равных до 1883 г., когда А.Вейсман [Weismann, 1883] [120)] атаковал идею наследования приобретенных признаков.

В результате этой атаки «мягкий» дарвинизм Дарвина преобразовался значительно более жесткий *неодарвинизм,* котором уже не было места для наследования приобретенных признаков. Из двух более или менее равноправных эктогенетических линий одна теория естественного отбора заняла господствующее положение, вторая, связанная идеей наследования приобретенных признаков получившая название *механоламаркизма,* развивалась относительно слабо [121)], порой в маргинальных формах [Лысенко, 1946].

Переварив генетику, неодарвинизм преобразовался 20-30-х гг. XX в. синтетическую теорию эволюции (СТЭ), которая считает элементарной единицей, на которую действует естественный отбор, не отдельную особь, популяцию [122).] Игнорируя формообразующую роль внутренних взаимодействий или считая эту роль достаточно пассивной, дарвинизм во всех его модификациях представляет собой, на наш взгляд, шаг назад по сравнению концепцией Ламарка, которой воздействие среды совмещено давлением внутренних взаимодействий (невидимых флюидов).

Во второй половине XIX в. эктогенетическая ветвь органического эволюционизма получает неожиданное подкрепление физике виде трактовки энтропии как меры беспорядка, исповедуя которую, большинство физиков до сих пор убеждено том, что внутренние взаимодействия могут только разру-

[118)] теории естественного отбора независимо от Дарвина, как известно, пришел 1858 г. А. Уоллес [1898, 19391.

[119)] Внешне экгогенетическими являются многочисленные работы, которые выполнены русле катастрофизма неокатастрофизма в которых изучается воздействие на органическую эволюцию средовых катастроф, однако механизмы этого воздействия предполагаются стандартными (обычно естественный отбор,

изредка наследование приобретенных признаков), почему мы их здесь не выделяем третье эктогенетическое направление. Мы рассматриваем воздействие на органический социальный миры катастроф внешнего внутреннего происхсождения через призму «эффекта потряхивания· (см. разд.4.7.1).

120) Первым печатно высказал сомнение наследуемости приобретенных признаков, по-видимому, ф. Гальтон [Galton, 18751; резко выступил против нее независимо от Вейсмана Э. Пфлюгер [Pfluger, 1883]. Однако отказ дарвинизма от наследуемости приобретенных признаков более всего связан именем Вейсмана.

122) [Spencer, 1864-1867,1893; Haeckel, 1866; Hyatt, 1889; Roux, 1895; Ле Дантек, 1898; Теккель, 1909; Weidenreich, 1921].

122) «ПОПУЛЯЦИЯ (ср. лат. poputatio, от лат. poputus народ, население), совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом занимающих определенную территорию· [Биология... 1999. 499].

210

шать структуры, почему они (физики) вынуждены возлагать ответственность за прогрессивную эволюцию сторону усложнения на среду 123). Поэтому теория Дарвина, который, не веря формообразующую силу внутренних взаимодействий, также отводит активную эволюционную роль среде, поддерживается физиками, начиная Л. Больцмана *124)*

Концепция Э. Шрёдингера артикулирует ту же точку зрения (см. разд. 3-2.4). Эту линию продолжают теория диссипативных структур И. Пригожина синергетика (см. разд. 3.2.5). «Установка на среду» парадоксальным образом исповедуется марксистами, занявшими биологическом эволюционизме дарвинистские позиции. На словах они говорят, что движущей силой развития являются внутренние противоречия саморазвитие материи 125) практически же объясняют эволюцию живого действием... той же среды через посредство механизмов случайных мутаций, адаптации естественного отбора *126)*

5.4. Обобщение концепции Дарвина других на базе теорем Эшби Гёделя

Основное обвинение адрес теории естественного отбора эволюционная пассивность ней органического мира, который этой теории следует за окружающей

его неорганической средой, как нитка за иголкой. Остается непонятным, каким образом отбор особей, приспособленных текущим средовым условиям, может быть движителем органической эволюции, которая не просто носит целом прогрессивный характер, т. е. идет сторону усложнения, но *обгоняет* прогрессивную эволюцию окружающего неорганического мира. Представляется невозможным, чтобы эволюционно более активной была неорганическая среда, которая эволюционирует медленнее органического мир (см. разд. 4.7.2).

А. П. Назаретян [1991, 2004], разделяющий общепринятую трактовку энтропии как меры беспорядка вытекающий из нее вывод, что самоорганизация систем происходит за счет сбрасывания ими излишков энтропии среду [127)], видит,

[123)] "Не вызывает сомнений, что наиболее общие физические законы распространяются на живую материю. Согласно второму закону термодинамики, изолированных системах возможны лишь процессы, которые сопровождаются ростом энтропии. Поэтому, попытки найти источник прогрессивного (негэнтропийного) развития внутри системы бесполезны. Они порождают лишь метафизические сущности типа энтелехии, жизненной силы, изначальной целесообразности т.д." [Красилов, 1984. С. 6].

[124)] "Если вы меня спросите относительно моего глубочайшего убеждения, назовут ли нынешний век веком пара электричества, отвечу не задумываясь, что наш век будет называться веком механического миропонимания, веком Дарвина· [Boltzmann, 1886; Рус. пер. С. 6].

[125)] [Билецкий, 1968: Фурман, 1968. С. 12; Курбанов, 1983. 287-288; Назаров, 1984. С. 192].

[126)] «Сопоставляя две концепции развития признающую самодвижение материи отвергающую его, В.И.Ленин указал на телеологическую направленность второй концепции, ее непосредственную связь идеей бога» [Назаров, 1984. С. 192]. "Становление синтетической теории означало подлинное торжество принципов дарвинизма, поскольку ее фундамент составило учение естественном отборе как главном движущем интегрирующем факторе эволюции· |Тям же. С.З]. Впрочем, позднее В. И. Назаров [1991] отошел от дарвинизма.

[127)] «-общество представляется как открытая устойчиво неравновесная система, культура как совокупный антиэнтропйный механизм... антиэнтропийная активность оплачивается увеличением энтропии среды". (Назаретян 1999 а. С. 121]. новой книге Назаретян говорит "продуктивном концептуальном конфликте между вторым началом термодинамики эмпирическими данными, бесспорно свидетельствующими поступательных изменениях от простого сложному на про-

211

тем не менее, указанный изъян концепции Дарвина-Шрёдингера-Пригожина Доказательство того, говорит он, что «организация всегда обеспечивается дезорганизацией, оставляет открытым вопрос том, почему явления самоорганизации реально происходят... Физика же указывает... только на причины дезорганизационного процесса не находит сравнимого по фундаментальности контрфакгора который позволил бы последовательно объяснить конструктивные феномены. таком двусмысленном отношении между конструктивным характером эволюционного процесса базовым физическим законом нельзя не заметить достаточно сильного противоречия» [Назаретян, 1991. С. 21].

Отказ от трактовки энтропии как меры беспорядка делает излишней опору на среду снимает обсуждаемое противоречие. Однако фактически развитие эволюционных представлений пошло по другому пути *прогрессивную* эволюцию органического мира стали выводить из *адаптивной.* Первым на эту тропу ступил Ч. Дарвин, полагавший, что естественный отбор ведет улучшению каждого существа по отношению органическим неорганическим условиям его жизни и, следовательно, большинстве случаев к тому, что можно считать восхождением на более высокую ступень организации [Darwin, 1859; Рус. пер., 1939» С. 364-365]. Впрочем, ему же принадлежат менее «прогрессивные» высказывания. Естественный отбор, пишет он, «не предполагает необходимо прогрессивного развития он только подхватывает продолжающиеся изменения, благоприятные для обладающего ими существа сложных условиях его жизни» [Там же; Рус. пер., 1926. С. 157]. чуть далее «В итоге, полагаю, что существование настоящее время многочисленных низко организованных форм объясняется различными причинами... Но главная причина

заключается том факте, что при очень простых жизненных условиях высокая организация не оказала бы никакой услуги пожалуй даже оказала бы дурную услугу, так как вследствие своей хрупкости была бы более подвержена повреждению порче» [Там же. С. 158].

Высказывания Дарвина менее противоречивы, чем это может показаться. Полагая, что прогрессивное усложнение органического мира является следствием его адаптации среде, Дарвин, судя по всему, вполне последовательно считает, что среда же регулирует уровень сложности живого, не допуская его чересчур большого превышения над собственной сложностью.

Из рук Дарвина эстафета была подхвачена другими учеными. А. П. Расницын, например, утверждает, что прогрессивное развитие вызывается отбором, так как "усиление регулятора увеличивает вероятность выживания организма вида» [Расницын, 1969. С. 97]. статье [Расницын, 1972] он развивает свой тезис, отталкиваясь от построений У. Эшби [1959], коими последний пытается объяснить феномен адаптивного поведения сложной системы позиций кибернетики. Эту линию продолжает П. Ю. Черносвитов [1989]» который, обобщая теорию естественного отбора, выводит прогрессивную эволюцию из адаптивно посредством теоремы Гёделя неполноте. С. Н. Родин [1991] принимает ооо нование Черносвитова на вооружение. том же направлении, но независи от них работает А. П. Назаретян [1991, 1995,1999 а].

тяжении многих миллиардов лет,.. Вес попытки дисквалифицировать этот закон (возрастания энтропии. С.Х.) или ограничить его применимость (например, за счет биотических или социальных процессов) оказались несостоятельными: при правильном выделении системы сопряженного взаимодействия снижение энтропии одной подсистеме обязательно оплачивается ростом энтропии другой подсистеме» [Назаретян, 2004. С. 19-20].

212

черносвитов отталкивается от закона, или теоремы, *необходимого разнообразия* Эшби для системы регулятором, который, воспринимая сигналь внешней среды, следит за тем, чтобы значения параметров системы не выходили из

пределов, совместимых жизнью [Эшби, 1959. Гл. 11]. качестве такой системы регулятором Эшби часто фигурирует живой организм. Формулировки Эшби «только разнообразие может уничтожить разнообразие* [Там же. С. 294] «мощность как регулятора не может превосходить пропускной способности как канала связи* [Там же. С. 299] Черносвитов трактует несколько вольно. Согласно закону Эшби, говорит он, «система может удержать норме свои жизненно важные параметры тогда только тогда, когда совокупность ответных реакций регулятора сложность изменения этих реакций будет *не меньше,* чем совокупность внешних воздействий сложность их изменения. Иначе говоря, соблюдение *равенства* разнообразия внешних воздействий разнообразию ответных реакций системы позволяет последней сохранить свою устойчивость во внешней среде, т. е., адекватно реагируя, система способна адаптивному поведению (выделено мной. *С.Х.)"* [Черносвитов, 1989. С. 111].

У самого Эшби *равенство* разнообразий или мощностей регулятора системы среды отсутствует. Его «необходимое разнообразие* системы вполне можно понять как определенным образом *превышающее* разнообразие среды (см. далее настоящем разделе концепции Назаретяна). Черносвитова же это домысленное им за Эшби «равенство разнообразий», которое *уравновешивает* самоорганизующуюся систему со средой, не устраивает. Теорема Эшби, угвер-вдет он, «неадекватна реальной ситуации биологии, так как эта теорема постулирует выживание равноприспособленных, не более приспособленных, следует искать новый объяснительный принцип для теоретического обоснования адаптивного поведения* [Там же]. качестве такого принципа Черносвитов предлагает теорему Геделя неполноте, которая доказана для формальной арифметики [128)] которую он приводит следующей редакции: «Непротиворечивость системы некоторой логической мощности доказуема только системе большей логической мощности" [Там же].

Теорему Геделя Черносвитов распространяет на органические социальные системы, рассматривая их рамках кибернетического подхода как саморегулирующиеся. «С позиций теоремы Геделя понятно... что равновесное состояние межпопуляционных (межуровневых) отношений экосистеме, которое

среднем поддерживается равенством логических мощностей стратегии выживания популяций „хищника" „жертвы** которое на первый взгляд достаточно адекватно описывается теоремой необходимого разнообразия Эшби, при более пристальном рассмотрении оказывается не стационарным, динамическим, неизбежностью направленным сторону усложнения организации (т. е. структуры функционирования) индивидов обеих популяций» [Там же. ИЗ].

[128)] ГЕДЕЛЯ ТЕОРЕМА НЕПОЛНОТЕ, «общее название двух теорем, доказанных К. Гёделем (1931). *Первая* Геделя теорема неполноте утверждает, что если формальная система арифметик».,, непротиворечива, то ней найдется *формально неразрешимое предложение,* т.е. такая замкнутая формула *А,* что ни *А,* ни -*Â* не являются теоремами этой системы. *Вторая Геделя теорема неполноте* утверждает, что качестве можно взять формулу, которая естественным образом выражает непротиворечивость формальной арифметики» [Математический..., 1988. С. 141].

ФОРМАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА, «формальная система, предназначенная для формализации элементарной теории чисел* [Там же. 609]. Логический символ означает ней отрицание (Там же С. 610), так что -А это «анти-А".

213

Другими словами, согласно Черносвитову, из теоремы Гёделя следует что адаптирующаяся система обязана быть *более организованной,* чем среда которой она адаптируется. Отсюда он заключает, что адаптация среде через посредство естественного отбора обеспечивает одновременно прогрессивную эволюцию.

Концепция Назаретяна [1991, 2004] аналогична. Хотя он заявляет, что движущая сила прогрессивной эволюции "обнаруживается имманентных свойствах материальных взаимодействий» [Назаретян, 1991. 64], этот тезис него зависает, не согласуясь его вполне «антиэнтропийными» (о чем говорилось начале раздела) дарвинистскими [129)] воззрениями. Только вместо теоремы Гёделя Назаретяна фигурирует непосредственно закон необходимого разнообразия Эшби, согласно которому, как утверядает он применительно стадам гоминид, «спасаться от разнообразия среды система (стадо) могла либо за счет удаления от источника, либо

за счет эффективного *наращивания собственного поведенческого разнообразия* (выделено мной. *С.Х.)"* [Там же. С. 103].

При всей внутренней стройности обсуждаемой концепции, она, на мой взгляд, несостоятельна. Математические или логические теоремы имеют обязательную силу, тогда как если говорить рассматриваемом случае -адаптация часто ведет идиоадаптации (стабилизации сложности) или регрессу (см. разд. 4.7.2). *вообще,* математические теоремы не могут служить обоснованием того или иного эмпирического феномена, являясь всего лишь отражением реальности сами нуждаясь эмпирическом обосновании.

Если говорить конкретно теоремах Эшби Гёделя, то они применимы заведомо не ко всем реальным системам. Первая распространяется только на *системы регуляторами,* коим невозможно отнести подавляющее большинство систем неорганического мира, который, тем не менее, исправно эволюционирует прогрессивном направлении. Вторая применима лишь *формальным системам арифметики,* которым, вопреки доводам Черносвитова, нельзя отнести подавляющее большинство реальных систем.

«Очевидно, пишет Черносвитов, что вся совокупность членов *любой* сколь угодно большой популяции или социума перечислима натуральным рядом, т. е. является арифметическим множеством, откуда следует доказуемость ддя них теоремы Гёделя неполноте» [Черносвитов, 1989. С. 112]. Но одно дело, скажем, пересчитать членов социума (к примеру, населения страны) совсем другое описать (предсказать) его развитие (эволюцию). точки зрения *счета,* социум является арифметической системой, точки зрения его эволюции -не является, т. е. прилагать нему теоремы формальной арифметики, пытаясь описать его адаптивную или прогрессивную эволюцию, неправомерно.

Факты говорят, что применительно реальным системам теорема Гёделя, согласно которой адаптирующаяся система, чтобы успешно адаптироваться среде, должна превосходить ее по организованности, не работает. Например, разд. 4.3.1 говорилось царстве прокариот, которое, давно уже прекратив прогрессивную эволюцию, более чем успешно адаптируется изменяющимся

[129] «Что же толкало их (ранних гоминид; гоминидах см. разд.4.3.4.2. СХ) дальнейшему совершенствованию, почему естественный отбор действовал прогрессивном направлении.» (Назаретян, 1991- 98]. «Сведя минимуму детскую смертность развитых странах значительно сократив ее других, человек заблокировал регулирующий механизм естественного отбора, неизбежной платой за успех стало экспоненциальное накопление генетического груза· [Назаретян, 1995· С. 101).

214

условиям существенно более сложной эукариотной социальной среды (напомним постоянно модифицирующихся возбудителях болезней, которыми безуспешно борется современная медицина).

Основной же изъян обсуждаемой концепции состоит том, что ней, как в классическом дарвинизме, органическая социальная эволюция движутся средой, тогда как их движитель находится самом органическом или социальном мире; среда же играет при этом достаточно пассивную роль «пространства», котором эволюция происходит (см. разд. 4.7.2; поправку см. разд. 5-5).

Возлагая ответственность за органическую эволюцию на среду, дарвинисты уходят от ответа на вопрос том, чту заставляет эволюционировать саму среду. Как быть, частности, эволюционирующей Вселенной, которой среда отсутствует вовсе? Чтобы быть последовательным, Вселенную, не имея на то оснований, приходится объявлять открытой системой, как это, например, делает Назаретян: «Имеются... общие соображения, связанные указанием на незамкнутость Вселенной тем самым на совместимость возрастания упорядоченности некоторой области со вторым началом термодинамики» [Назаретян, 1991· С. 20]. Никаких таких указаний на незамкнутость Вселенной, смею заверить, не существует (см. гл. 6). том смысле, что нее якобы имеется внешняя среда. космологии обсуждаются модели как замкнутой, так незамкнутой Вселенной, однако первом случае Вселенная "абсолютно замкнута», во втором бесконечна безгранична, так что обоих случаях нее нет внешней среды, которую можно было бы сбрасывать излишки энтропии [130].

Мы не доказываем здесь независимость адаптивной прогрессивной эволюции, адаптивных прогрессивных самосборок. Они конечно же связаны друг другом,

только эта связь сложнее, чем ее представляют дарвинисты. Рассматривая отдельно взятые новации (мутации)» они полагают, что прогрессивная эволюция является следствием адаптивной что адаптивные новации одновременно являются прогрессивными. разд. 4.4.1 *показывается,* что это одновременно так, не так. Не так, если рассматривать самосборки порознь: отдельно взятые прогрессивные самосборки своей массе оказываются адаптивными, тогда как отдельно взятые адаптивные самосборки общем случае прогрессивными не являются. При выявлении прогрессивного *смысла* адаптивных самосборок, однако, следует рассматривать *все их множество* (скажем, для данного органического вида), которое «почему-то» оказывается все более разнообразным, обеспечивая все более интенсивные метаболизмы [131)]. Это есть прогрессивное развитие, которое получает естественное объяснение рамках автогенетических представлений.

Схема же Дарвина др. ее противопоставлением органического мира неорганической среде (первому, отличие от второй, саморазвитии отказано) натужным использованием теорем Эшби Гёделя вообще оказывается излишней, поскольку, как было показано гл. 3, энтропия реальных систем не является мерой беспорядка.

[130)].«...вне Вселенной никакие другие формы материи вообще не могут существовать (Вселенная охватывает все)· [Идлис, 1961. 38].

[131)] Впрочем, не всегда, как это доказывается примером той же прокариотной биосферы, адаптивная эволюция которой вот уже миллиарды лет не является прогрессивной (см. разд. 4.3.1).

5.5. Эволюционная роль среды: авторская концепция

Не отводя поначалу среде какой-либо эволюционной роли, ученые стали затем эту ее роль непомерно преувеличивать вплоть до возложения на нее всей ответственности за прогрессивное развитие. Такой ход мысли понятен, но не продуктивен. последние десятилетия начинает возрождаться понимание эволюционной роли внутренних взаимодействий, однако отдельные высказывания такого рода зачастую сочетаются противоположными утверждениями, что, на наш

взгляд, связано общей неразработанностью вопроса роли среды прогрессивной эволюции,

Автогенетические эволюционные концепции, отрицающие эволюционную роль среды, концепции *эктогенетические,* которых развитие мыслится происходящим только под ее воздействием, представляются равно ошибочными своих крайностях. Эволюционная роль среды видится нам сегодня троякой:

1. Непосредственно участвуя формировании прогрессивных самосборок, среда обеспечивает им *первичную адаптивность* (разд. 4.4.1).

2. Вызывая "*эффект потряхивания"* эволюционирующей системы, она активирует возникновение прогрессивных самосборок под постоянно действующим давлением взаимодействий (разд. 4.7.1).

3. Эволюция сторону интенсификации взаимодействий диктует интенсификацию взаимодействий эволюционирующих систем, почему ходом эволюции возрастает роль *открытых* систем, играющих друг для друга роль среды.

Поскольку первые две эволюционные функции среды обсуждались гл.4, сосредоточимся здесь на третьей.

Метаболизмы со средой находятся на острие вектора эволюции. Дело совсем не том, что изолированной системе рост энтропии усложнением структуры якобы невозможен. Возможен, но этот рост рано или поздно прекращается. тем скорее, чем меньше эта изолированная система *чем* раньше, соответственно, будут исчерпаны ресурсы внутренних взаимодействий по части превращения друг друга. Примером большой эволюционирующей системы, практически не взаимодействующей со средой, может служить наша Метагалактика, эволюционирующая вот уже около 15 М.:рд лет (см. концовку разд.3.3.8). Вектор эволюции, говорили мы, это интенсификация всевозможных метаболизмов взаимодействий. По самой своей природе открытые системы заняты обменом разных форм взаимодействий со средой, *интенсифицируя метаболизмы"* Открытость системы добавляет более чем существенную лепту эволюционные процессы за счет внешних взаимодействий, которых то гигантское преимущество по сравнению внутренними, что они

практически неисчерпаемы своем многообразии, поскольку средой для данной системы служит пределе вся Вселенная.

Вот почему для эволюции так важны открытые системы вот почему эволюция любого фрагмента наблюдаемого мира рано или поздно необходимо переходит существенно открытым, или *автопойэтическиим* [132)] системам,

[132)] АВТОПОЙЭТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (от грсч. autos само poiësis изготовление, создание), далекая от равновесия устойчивая, постоянно самообновляющаяся система, существование которой поддерживается непрерывным обменом веществом энергией *со* средой [Jantsch, 1980. P. 10, 33).

которые не просто интенсивно обмениваются друг другом со средой энергией веществом, но существовать-то могут только как открытые.

Возникают такие автопойэтические системы море обычных, не очень открытых, для которых обмен энергией веществом *со* средой мало существен. Но затем, когда автопойэтических систем становится больше, они во все большей мере эволюционируют не за счет среды, но помогая друг другу всемерно споспешествуя общему делу интенсификации метаболизмов.

Для данной эволюционирующей системы взаимодействия со средой играют тем большую роль, чем на более высокой эволюционной ступени она находится. Живой мир эволюционировал настолько, что составляющие его системы являются существенно открытыми (автопойэтическими), взаимодействия со средой играют для них более чем существенную роль, прогрессивные самосборки оказываются первично адаптивными. Тем более это верно для социального мира.

Характер взаимоотношений эволюционирующей системы со средой определяется их относительной эволюционной продвинутостыо. Система либо интенсифицирует среде эволюционные процессы, если опережает ее своем развитии, либо интенсифицируется развитии сама в противном случае. Чем дальше зашла эволюция данного фрагмента материального мира, тем менее существенным становится воздействие среды на его эволюцию. ходе эволюции органического социального миров возрастает их собственная роль прогрессивной эволюции.

Органический мир все интенсивнее определяет эволюцию окружающего его неорганического мира, социальный эволюцию окружающих его неорганического органического миров.

5.6. Почему выявление эволюционной роли среды происходит так трудно?

Как видим, идея саморазвития материи (взаимодействий) самая древняя естественная. Начиная Ламарка, возникла ветвь эволюционной теории, отводящая все большую роль среде [133)] пока, наконец, концепциях Дарвина Шредингера среда не стала доминировать как источник развития.

Любая идея, говорили мы, возникает поначалу «грубом", размытом виде, постепенно уточняясь затем по мере формирования все более адекватного ей понятийного аппарата. Так было с эволюционной идеей. До Ламарка эволюционисты просто не задумывались роли среды, размышляя об эволюции вообще, Ламарка, наконец, дошли руки до среды. вот здесь-то начались трудности. Эволюционирующ;ая система характеризуется 1) внутренними взаимодействиями 2) взаимодействиями со средой, эволюционную роль которых [1] предстояло соотнести. Заслуга Ламарка состоит том, что он обсуждал *обе* составляющие системы взаимодействий. По сути дела он пытался сопоставить прогрессивную органическую эволюцию адаптивной. Эту линию продолжили из названных этой главе авторов Жоффруа Сент-Илер, Эймер Берг, Почему же, начиная Дарвина, стал господствовать курс на игнорирование формообразующей роли внутренних взаимодействий?

Margulis, Sagan, 1986 b. P. 10J. Автопой этическая система может существовать только как открытая система.

133) Если не считать зачинателем этой ветви П.Ж.Кабаниса см, разд. 5.1.

Дело, мне кажется, успехах естествознания, которое примерно как раз со второй половины XIX в, развилось до такой степени, что ученые стали требовать друг от друга не просто умозрительных рассуждений, что было достаточно еще XVIII в., но «научной» модели явления. Эта установка господствует по сей день: из

двух концепций предпочтение отдается той, которой дело доходит до более детальных расчетов, лучше всего до экспериментов.

Дарвин предложил внятный механизм органической эволюции: организмах возникают малые случайные мутации, которые затем элиминируются или не элиминируются средой, остающиеся же аккумулируются адаптивные новации. Все не только просто понятно, но поддается расчету средствами теории вероятностей. Дарвинистская концепция могла сколько угодно трещать по швам ее предпочитали именно потому, что автогенетическая концепция, несмотря на всю свою справедливость, не может рассказать нам столь же ясно, как это делает дарвинизм, механизме возникновения адаптивных прогрессивных новаций. Побеждал принцип «ищу под фонарем, потому что там светло». Приведем подтверждение несколько высказываний такого рода.

«Как бы ни было формулировано... это приписывание органической эволюции некоторому стреМ.:ению, или естественно присущему организмам или чудесным образом них вложенному, оно во всяком случае является не философским мировоззрением. Это одно из тех объяснений, которые ничего не объясняют это маскирование незнания под видимостью знания... короче, допущение постоянной формирующей способности, присущей организмам заставляющей их превращаться высшие типы, не более прие М.:емо, чем допущение специального творения» [Spencer, 1864; Цит. по: Филипченко, 1926. С. 86]. «Кроме теории Дарвина не известно иного рационального представления или теории об органической вселенной, которая имела бы какое-либо научное значение... Либо гипотеза Дарвина, либо ничего; нам остается либо принять его взгляды, либо взирать на всю природу, как на загадку, смысл которой совершенно скрыт от нас» [Гиксли, 1927. С. 149-150].

«...Изучение происхождения исследованных Вейсманом специальных особенностей организмов показало ему, что все они сводимы без остатка на принципы Дарвина отнюдь не требуют признания существования еще какого-то особого внутреннего фактора. То же самое можно распространить на весь мир организмов, ибо „принятие внутренней метафизической силы развития противоречит основному положению естествознания, которое гласит, что нет нужды

допускать наличность неизвестных сил, пока не доказано, что известные силы недостаточны для объяснения явлений"» [Филипченко, 1926. С. 156].

"...Нет никакого явления, котором можно было бы сказать определенно, что предположения теории Дарвина нему совершенно не приложимы... По известному основному положению естествознания, что никакие неизвестны силы не должны быть предполагаемы, пока не доказано, что известные силы недостаточны для объяснения явлений принимать какое-нибудь виталистическое воззрение, развитие скачками, стреМ.:ение совершенствованию т. п. не дозволителъно, не оправдывается обстоятельствами» [Неймайр, 1919. С.269-270).

Как видим, эволюционисты на самом деле предпочли схему Дарвина потому, что она более научна, чем теории ее конкурентов. Парадоксально, но факт: ошибочная теория Дарвина надолго победила справедливую автогенетическую концепцию благодаря торжеству научного мировоззрения.

218

Процесс установления эволюционной роли среды можно считать типичным дм науки. Заметив (открыв) новое явление, ученые как правило преувеличивают его роль. Увидев, что среда имеет какое-то значение для эволюционных процессов, это ее значение преувеличили. Сегодня по мере уточнения эволюционной идеи происходит уточнение роли среды. Фактически речь идет механизмах наложения прогрессивной эволюции, происходящей под давлением всей системы внутренних внешних взаимодействий, на адаптивную эволюцию, происходящую под давлением среды. На наш взглад, основании этих механизмов лежит «эффект потряхивания» эволюционирующей системы, котором шла речь разд. 4.7.1.

219

ГЛАВА КОСМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ *

Выводы об эволюции Вселенной существенно зависят от принятой вами космологической [1]) картины мира [2]. Между тем эта картина сегодня далека от своего завершения, разных ее вариантов существует едва ли не больше, чем

космологов. Приступая анализу эволюции Вселенной, мы вынуждены, поэтому, сначала определиться космологическом плане.

Предлагаемая здесь космологическая картина мира имеет много общего развиваемой моим старшим коллегой, отцом антропного принципа, космологом Г. М. Идлисом, который пришел своим выводам значительно раньше автора этих строк, сформировавшего, тем не менее, свою точку зрения независимо. Как об общих пунктах наших концепций, так об имеющихся нас расхождениях, буду сообщать по ходу изложения.

6.1. Космология принцип экономии сущностей

В XX в. космология переживала бурное развитие, вызванное созданием А. Эйнштейном начале столетия общей теории относительности (ОТО). Наблюдательной основой этого развития были красное смещение реликтовое излучение, открытые соответственно 1927-1929 1965 гг. При всей несомненной важности этих открытий, которым следует добавить обнаруженное 1998-1999 гг. ускорение космологического расширения на расстояниях порядка или больших М.:рд св. лет [3)] следует признать, что космологии,

* [Хайтун, 2002 в, 2003 в, 2004 а, б].

[1)] Космология, астрофизика космогония представляют собой разделы астрономии: АСТРОНОМИЯ (от греч. astron звезда nomos знание), «наука строении развитии космических тел, образуемых ими систем Вселенной делом. Включает сферическую астрономию, практическую астрономию, астрофизику, небесную механику, звездную астрономию, внегалактическую астрономию, космогонию, космологию ряд других разделов" [Новый..., 2000. 73]·,

"КОСМОЛОГИЯ (от греч. kôsmos мир, Вселенная logos слово, учение), учение Вселенной как едином целом о всей охваченной астрономическими наблюдениями области Вселенной (Метагалактике) как части целого; раздел астрономии» [Физика..., 1999. С. 315];

"АСТРОФИЗИКА, раздел астрономии, изучающий физические свойства небесных тел протекающие них в космическом пространстве процессы» [Там же. 34];

КОСМОГОНИЯ (от греч. gone, gonos (по)-рождение, kosmogonia происхождение миря), •раздел астрономии, изучающий происхождение развитие космических тел их систем (планет Солнечной системы целом, звезд, галактик т.д.)" [Новый..,, 2000. С. 564].

[2]) «Самая характерная особенность астрофизики, отличающая ее от „земной" физики, это ее эволюционность: астрономия изучает не только физические свойства космических объектов, но их развитие* [Дорошкевич др., 1976. С. 5].

[3)] «Давно уже, пожалуй, со времени открытия реликтового излучения 1965 г., космологической науке не было такого освежающего обновления" [Чернин, 2001. 1174]. «Оказалось... что нашу эпоху происходит не замедление, увеличение скорости расширения Вселенной... этом состоит последнее крупное открытие космологии» [Гинзбург, 2002. С. 217].

220

изучающей Вселенную целом, наблюдательная база принципе слабее, чем любой другой естественной дисциплины.

Наблюдаемый мир зародился его нынешней ипостаси около 15 М.:рд лет назад результате Большого взрыва ограничен для нас *горизонтом видимости:* так как никакой сигнал не может распространяться быстрее света, то нас не может быть информации том, что происходит на расстояниях, превышающих 15 М.:рд св. лет.

Наука не терпит пустоты, недостаток наблюдательной базы восполняется спекулятивными предположениями. Вот почему космология XX в. перегружена слишком сильными, на наш взгляд, гипотезами, чего не допускают своей работе физики других областей те же космологи, когда выходят за пределы космологии [4]\ Космологи, примеру, легко говорят замкнутой Вселенной, которая начале Большого взрыва имела размер 10~ [33] см, т.е. на 20 порядков меньше атомного ядра [Новиков, 2001], которой закон сохранения энергии не запрещает возникновения "из ничего" [5)] или, как чаще говорят сегодня, из вакуумоподобно-го состояния физической среды [Новиков, 2001; Глиннер, 2002]. Масса замкнутой космической системы масштаба нашей Метагалактики, считают некоторые авторы, равна, относительно внешнего наблюдателя, очень малой величине, что делает возможным

размещение метагалактик элементарных частицах [6] Всерьез обсуждаются дополнительные пространственные и/или временные измерения [7]

[4] Упомянем этой связи А. Эйнштейна, Я. Б. Зелщовича А.*Я* Сахарова, которые, как мы увидим далее, легко выдвигая космологии самые «смелые» (непроверяемые) гипотезы, не позволяли себе этого, работая более «земных" областях физики.

[5] "Итак, общая теория относительности устраняет последнее препятствие на пути рождения Вселенной „из ничего". [Зельдович, 19886. 21].

[6] Такова, примеру, точка зрения Г. М. Идлиса: «Таким образом, это будет объект, который снаружи выглядит как элементарная микрочастица, изнутри как макросистема порядка нашей метагалактики. Значит, нет никакой гарантии, что каждая элементарная частица не скрывает внутри себя объекты такого типа» [Идлис, 1970. 390]. Подробнее об этой идее см. прил. 11.

[7] «Многие космологи (А.Д. Линде др.) предполагают, что существует несколько, может быть, даже очень много метагалактик, все они вместе могут представлять какую-то новую систему, являющуюся частью некоторого еще более крупного образования (может быть, принципиально иной природы), которое уже получило несколько названий (Метавселенная по И. Шкловскому... Гипермир по К.Х. Рахматуллину)... таких вселенных может быть не такое, как нас, число пространственных измерений» [Генкин, 1994. С. б]. «Идея необходимости введения рассмотрение дополнительного числа измерений пространства для системы более высокого порядка, чем Метагалактика, представляется интересной. Но нет необходимости введения гипотетического метапространства, так как подобное многообразие имеется формализме ОТО оно непользуется концепции отонных миров (черных дыр; см. разд. П. 10.4. *С* Х)» (Трофименко, 1991. 122]. «Задав пространство-время, можно построить соответствующий лист истории, пересекающий суперпространство... Обратимся детской игрушке, широко известной под названием "китайские коробочки". Открыв внешнюю коробочку, мы обнаруживаем другую коробку, открыв эту вторую коробку, мы обнаруживаем внутри нее еще одну так до тех пор, пока, наконец, на полу не будут разбросаны десятки таких коробок. Можно, наоборот, снова собрать коробки, вложив их друг

друга, чтобы восстановить первоначальную упаковку., классическая геометродинамика (ОТО. *С Х.)* принципе представляет собой метод, алгоритм, привило для вычисления построения листа истории, который пересекает все суперпространства"· [Мизиер др., 1977. Т. 3. С. 447-448]. Упомянем еще гипотезу А. Д. Сахарова «о существовании состояний физического континуума, включающих области различной сигнатурой метрики, о возникновении наблюдаемой Вселенной бесконечного числа других Вселенных результате квантовых переходов изменением сигнатуры метрики. Высказано предположение существовании нашей Вселенной наряду наблюдаемым (макроскопическим) временным измерением двух или другого четного числа компактифицированных временных измерений" (Се-

С. Хокинг [1990] вводит мнимое время, чтобы снять различие между пространством временем [8)]; т.д., т.п.

Сами космологи, находясь внутри космологии, похоже, не замечают всей фантастичности своих гипотез [9)]. Время спекуляций космологии, уверен ведущий российский астрофизик космолог И. Д. Новиков, ушло прошлое: «Теория рождения Вселенной другие космологические проблемы ныне разрабатываются на основе последних достижений физики проверяются точнейшими астрономическими наблюдениями. Никакие измышления принципе космологии невозможны» [Новиков, 2001. С. 886]. все бы ничего, если бы далее него не следовало:

"По современным представлениям, инфляционному периоду предшествовал период квантового существования Вселенной. этот период эволюции Вселенной промежутки времени, короче, чем 10^{-43} с, размеры Вселенной меньшие чем 10^{-33} см, не могли рассматриваться как непрерывное пространство непрерывное время. Пространство время распадались на отдельные кванты все это находилось состоянии, образно говоря, кипения вакуума, причем плотность вакуума была чрезвычайно большой 10^{93} г/см ^{3}. эту эпоху „самого начала" пространство его размерность топология менялись произвольным образом, квантовым образом... Из-за квантовых флуктуации различные моменты времени случайным образом происходит превращение „кипящего вакуума" отдельные пузыри раздувающихся

вселенных. Каждая из них подобна нашей Вселенной, однако разные вселенные могут иметь разные физические свойства развиваться по-разному... возможен коллапс отдельных пузырей, они снова перейдут квантовое кипение. даже без коллапса за гигантские промежутки времени отдельные вселенные из-за квантовых флуктуации рано или поздно перейдут квантовое состояние „кипящего вакуума". Такая картина не имеет ни границы, ни пределов. Это вечное кипение, вечное рождение новых вселенных вечное их умирание· [Там же. С. 891-892]. «Наша Вселенная вечна. Она один из пузырей Сверхвселенной... Согласно теории другие вселенные существуют, однако физические законы них могут кардинально отличаться от законов нашего мира... Можем ли мы... выйти за границы нашего пузыря... исследовать другие вселенные? сожалению, непосредственно это сделать нельзя... Грани-цы нашей Вселенной удаляются быстрее любого сигнала, который мы можем послать границе. Следовательно, выйти за его границы мы не можем.« Когда мы говорим об отдельных пузырях, все не так просто, потому что пространство искривлено. Вселенная может быть бесконечна самого начала пространстве нигде нее никакого центра нет. Она может быть замкнута, это может быть трехмерный шар, но в нем никакого центра нет» [Там же. С. 893-894].

Ну как вам это *кипение вакуума»? Как можно утверждать что-лиоо других вселенных, если нельзя выйти за пределы собственной?! Концепция

харов, 1995. С. 309]. Речь идет бесконечном множестве миров разным числом времен измерений.

[8)] «Было высказано предположение, главным образом Хокингом, что на раннем этапе развития Вселенной пространство время утрачивают всякое различие время становится „опространствованным". Но, насколько нам известно, никто не предложил механизм для такого опространствования времени· [Пригожин, 1999. С. 145]. «Согласно Хокингу реальное время вполне может быть этим мнимым временем.- Предложение Хокинга выходит за рамки теории относительности, [Там же. С. 148149]. тельности представляет собой еще одну попытку отрицать реальность времени" [Там же, .С. 148-149],

[9)] См. разд. 44.2 об особенностях математического мышления.

"кипящего вакуума», несомненно, проходит по ведомству научных спекуляций, которые, играя науке позитивную роль, прокладывают новые пути. Вот только не следует преподносить их как «последние достижения физики», проверяемые «точнейшими наблюдениями».

Отказ от слишком сильных гипотез позволил бы упростить космологическую картину мира, не вступая противоречие данными наблюдения пределах горизонта видимости. Утверждая это, мы исходим из принципа экономии сущностей, котором шла речь во введении. Мы будем его использовать как рабочий инструмент, поскольку не видим иного способа построения достаточно трезвой (нефантастической) космологической картины мира. основание нашего рассмотрения будет положена одна-единственная гипотеза, которую при самом строгом ней отношении трудно назвать фантастической.

6.2. Гипотеза: Вселенная фрактальна, имея нулевую плотность

6.2.1. Гравитационная неустойчивость Вселенной ненулевой плотностью: гипотеза космическом вакууме

В космологии господствует неоговариваемое предположение том, что плотность массы Вселенной имеет некоторое конечное (отличное от нуля) значение, определение которого считается одной из основных задач космологии. Это предположение, однако, ни на чем не основано, очень похоже на то, что плотность массы Вселенной равна нулю. Будучи же принятым на вооружение, оно породило проблему гравитационной неустойчивости Вселенной, для решения которой космологи вынуждены были выдвинуть абсолютно фантастическую, на мой взгляд, гипотезу космическом вакууме.

Но изложим все по порядку. Поначалу космологи не замечают этой проблемы. Исповедуя представления стационарной, т. с. неэволюционирующей, Вселенной [10)], они не видят, что гравитационное взаимное притяжение заполняющих Вселенную тел должно приводить, по идее, нарушению ее стационарности.

По-видимому, первым это увидел А. Эйнштейн, не замедлив выдвинуть более чем оригинальную гипотезу. Создавая теорию гравитации, он также исходит поначалу из представлений стационарной Вселенной. Чтобы уравновесить силы гравитационного притяжения, считает он, следует ввести космические силы сталкивания. этой целью он переписывает 1917 г. свои первоначальные уравнения гравитации, добавив них слагаемое константой Λ, названной впоследствии *космологической постоянной,* так чтобы модифицированные уравнения допускали качестве решения неизменную Вселенную, которую Эйнштейн рассматривает при этом как «замкнутый континуум, имеющий конечный пространственный (трехмерный) объем» [Эйнштейн, 19656. 605]. Масса радиус

[10)] 'Научно-философская мысль конца XIX начала XX вв. общем придерживалась той точки зрениея, изменению развитию подвержены лишь структурные элементы астрономического универсума, Вселенная как единое целое статична: ей не присущ какой-либо направленный процесс необратимого изменения· (Турсунов, 1978. 55). См. также [Ровинский, 2002].

такой Вселенной конечны [Шм же. С. 612], ее конечная плотность пропорциональна космологической постоянной ⁿ\ так что нулевой плотности Вселенной отвечала бы нулевая космологическая постоянная.

Поскольку веществу приписать космические силы отталкивания невозможно, постольку их связывают вакуумом (вакуумоподобным состоянием физической среды): космологической постоянной Эйнштейна космологию вошел «космический вакуум, т. е. такое состояние космической энергии, которое обладает постоянной по времени всюду одинаковой пространстве плотностью, притом любой системе отсчета. По этим свойствам вакуум принципиально отличается от всех других форм космической энергии, плотность которой неоднородна пространстве, падает со временем ходе космологического расширения может быть разной разных системах отсчета» [Чернин, 2001. С, 1154]. Он обладает отличной от нуля «плотностью энергии давлением. Если плотность вакуума положительна, то его давление отрицательно» [Там же. С. 1155] [12)]. Отрицательное давление космического вакуума

обеспечивает силы отталкивания («антигравитацию»), компенсирующие стационарной Вселенной гравитационные силы притяжения, причем плотность вакуума стационарной однородной Вселенной Эйнштейна составляет половину плотности вещества [13)].

[111] Первоначальные уравнения гравитации Эйнштейна (см. разд. П.10.2):

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = 8\pi T_{ik} \qquad (C.6.1)$$

(R_{ik} тензор кривизны Риччи, g_{ik} метрический тензор, $T_{ик}$ тензор энергии-импульса; здесь используется система единиц, которой постоянная Больцмана скорость света равны 1), модифицированные уравнения:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R + \Lambda g_{ik} = 8\pi T_{ik} \qquad (C.6.2)$$

[Эйнштейн, 1965 б. 610-611; Мизнер др., 1977. Т. 2. С. 41], соотношение, связывающее конечную среднюю плотность Вселенной космологическую постоянную Λ:

$$\Lambda = \frac{8\pi\rho}{2} \qquad (C.6.3)$$

[Эйнштейн, 1965 6. С. 612]. Как видим, плотность такой Вселенной на самом деле пропорциональна космологической постоянной.

[12)] Плотность космического вакуума

$$\rho_V = \frac{\Lambda}{8\pi G} \qquad (C.6.4)$$

[Линде, 1984; Чернин, 2001], где — ньютоновская гравитационная постоянная; соотношение между плотностью вакуума создаваемым им давлением:

PV -PV (C· 6. 5,

[Чернин, 2001]. Если выписать скорость света:

$$p_v = -\varepsilon_V = -\rho_V c^2 = -\frac{c^4 \Lambda}{8\pi G} \qquad (C.6.6)$$

[Зельдович, 1984. С. 69; Гинзбург, 2002, 217].

[13)] «В космологической модели Эйнштейна имеются только вакуум нерелятивистское вещество плотностью *рм*; поэтому такой модели *рс -2pv Ры·* Мир Эйнштейна статичен, как эффективная гравтирующая плотность *pG* считается этой модели равной нулю. Из условия *PQ* -= вытекает связь между плотностями, p_M *2pv*, что описывает баланс гравитации вещества, антигравитации вакуума» [Чернин, 2001.

С. 1156]. Заметим, что плотность космического вакуума составляет половину плотности вещества только модели стационарной Вселенной. Если, как это

224

Сегодня «вакуумную энергию*, связанную космологической постоянной Л, иногда называют *темной энергией* (dark energy) или *квинтэссенцией* (quintessence) [Гинзбург, 2002. 217], тогда как С.Перлмуттер [Perlmutter, 2003], как том будет говориться разд. 6.7, отличает темную энергию от энергии вакуума даже противопоставляет их.

П.Девис называет представления космическом вакууме «достаточно простыми естественными» [Девис, 1989. 205]. Аналогичной точки зрения придерживаются многие другие космологи, что немалой степени объясняется, мне кажется, утвердившимися микрофизике представлениями физическом вакууме [14)], «в котором разыгрываются взаимодействия элементарных частиц который непосредственно проявляется экспериментально, например, лэмбовском сдвиге спектральных линий атомов эффекте Казимира» [Чернин, 2001. С. 1154].

На наш взгляд, гипотеза космическом вакууме, уравновешивающем силы притяжения, приписывает физическому вакууму слишком много, космологии без нее вполне можно обойтись. Во всяком случае, ней не нуждается вся бесконечная Вселенная.

6.2.2. Идея Идлиса: плотность Вселенной равна нулю

Земля входит Солнечную систему, Солнце другие звезды образуют галактики, галактики структурируются скопления галактик Расстояния между звездами много больше расстояний между планетами звездной системы, расстояния мезкду галактиками существенно больше расстояний между звездами т.д., так что увеличением размеров космической структуры плотность ее массы стремительно падает. Плотность Солнца равна 1,416 г/см^3, нашей йлактики Ю$^{-24}$ г/см^3 [Новиков, 1983. 128], нашей Метагалактики -2 10~^{31} г/см^3 [Мизнер др., 1977. Т. 2. С. 379] [15)]- Продолжая эту последовательность цифр, естественно предположить, что неограниченным ростом объема фрагментов Вселенной их плотность стремится нулю [16)]. Другими словами, что «бесконечная* плотность Вселенной равна нулю.

делает современная космология, объяснять «антигравитацией· космического вакуума наблюдаемое ускоренное расширение Вселенной (нашей Метагалактики) на расстояниях порядка или больших М.:рд св. лет от Земли, то его плотность приходится считать превышающей плотность вещества примерно 2 раза (см. разд. 6.7).

[14)] Физический вакуум это материальная среда, которой отсутствуют реальные частицы сопряженные ними реальные поля которая, тем не менее, обладает конечной плотностью энергии. Он способен определенных состояниях порождать вещество, формирует основные свойства частиц характер их взаимодействий друг другом. Материальная сущность физического вакуума проявляется физических экспериментах не вызывает физиков сомнений (Ровннский, 2002. С. 68]. квантовой теории поля физический вакуум это низшее энергетическое состояние квантованных полей, характеризующееся отсутствием реальных частиц сопряженных ними реальных полей. Квантовые числа физического вакуума равны нулю. ряде случаев существует непрерывный спектр вакуумных состояний. Виртуальные процессы физической вакууме при взаимодействии реальных частиц (и сопряженных ними полей) вакуумом приводят ряду специфических эффектов [Физика..., 1999. 61].

[15)] «Исследования показали, что распределение галактик далеко от случайного. Галактики сосредоточены цепочках сверхскоплениях, причем пространство между ними, по-видимому, не содержит галактик. Больше всего удивили астрономов огромные размеры пустот от нескольких десятков до сотен мегапарсек* [Координация..., 1989. 43].

[16)] этих оценках учитывается лишь плотность видимого (светящегося) вещества. Невидимое темное вещество [dark matter] (межгалактический газ, черные дыры, излучения пр.) может

К выводу равенстве нулю «бесконечной" плотности Вселенной значительно раньше нас пришел Г. М. Идлис [1956] [17)] однако его идея затерялась среди многих других, Между тем бурно развивающиеся последние десятилетия представления фракгальности наблюдаемого мира (см. разд. 4.5 прил. 5) ее подтвервдают.

6.2.3. Фрактальность Вселенной

Вводя космологическую постоянную, Эйнштейн опирался еще на естественные для своего времени представления об однородном распределении вещества во Вселенной [18]. общепринятой сегодня космологии фридманов-ской модели Вселенной последняя также полагается однородной обладающей некоторой конечной (отличной от нуля) плотностью вещества. Между тем вырисовывающаяся сегодня фрактальность Вселенной ставит под сомнение эти когда-то столь естественные предположения.

Тот факт, что, будучи чрезвычайно разреженными иерархизованными, космические структуры фракгальны, сегодня уже очевиден для многих космологов [19]. Некоторые авторы говорят о фрактальности всей Вселенной [20].

Фрактальные структуры существенно неоднородны, поэтому восприятие указанного факта осложняется тем, что на расстояниях порядка или более 300 М.:н св. лет наблюдаемый мир (макро)однороден [21]. Как же сочетается

увеличить приведенные цифры для Галактики Метагалактики на один-два порядка, что, однако, данном контексте несущественно.

[17] Мы приведем его мысль по статье 1961 г.: "...объем вселенной V_a является бесконечностью более высокого порядка, чем ее масса Λí$_B$. Действительно, средняя пространственная плотность массы = M/V, равная отношению соответствующей массы к рассматриваемому пространственному объему *V,* увеличением наблюдаемой части вселенной (при переходе от Земли Солнечной системе, галактике, Сверхгалактике т.д.) систематически уменьшается в пределе для всей вселенной целом должна, соответствии универсальным космологическим принципом, обращаться нуль,

δ_B == lim í, 0. (С.6.7)

ч-»в

Кстати, если исходить из структурной неоднородности Вселенной для сколь угодно больших, но конечных масштабов, то необходимостью получается соотношение (С.6.7)· [Идлис, 1961. С.411- Приравнивая «бесконечную" плотность Вселенной нулю, Идлис одновременно считает массу Вселенной равной

бесконечности: «масса с увеличением наблюдаемой части Вселенной монотонно возрастает... в пределе для всей Вселенной целом... должна обращаться бесконечность)» [Там же. С41). [18)] «„.если говорить структуре пространства целом, то мы можем представить материю как бы равномерно распределенной по очень большой области пространства» [Эйнштейн, 1965 б, С. 608]. «Если больцмановский закон распределения молекул газа применить звездам, рассматривая звездную систему как газ, находящийся стационарном тепловом движении, то получается, что ньютоновская Вселенная вообще не могла бы существовать, так как конечной разности потенциалов между центром бесконечностью соответствует конечное отношение плотностей. Следовательно, нулевая плотность на бесконечности влечет за собой нулевую плотность центре. Эти трудности, по-видимому, нельзя преодолеть, оставаясь рамках теории Ньютона» (Там же. 602].

[19)] "...мы ...живем во Вселенной, на каждом шагу, на всех уровнях масштабов заполненной объектами, структурами, системами дробной (фрактальной. *С Х.)* размерности» [Цицин, 1997. *С.84]* См. также [Coleman, Pietronero, 1992; Baryshev et al., 1994; Nottale et al., 2000; Потапов, 2002. Гл.10; Baryshev, Teerlkorpi, 2002].

[20)] «Вселенная заполнена взаимодействующими фракталами сама представляет „многомерный фрактал@@ [Розгачева, 1993. С. 12].

[21)] «„.надежно установлено, что масштабах миллиардов световых лет нет заметных неоднородностей распределении плотности вещества пространстве, нет сверхсверхскопленнй галактик. Это значит, что таких больших масштабах нет отдельных структурных единиц Вселенной» [Новиков,

неоднородность космических фрактальных структур макрооднородностью Вселенной?

Все не так сложно. макрооднородности Вселенной можно говорить, сравнивая фрагменты равного объема, нельзя, сравнивая фрагменты разных объемов: ростом объема сравниваемых фрагментов Вселенной их плотность резко падает, достаточно же большие фрагменты Вселенной равного объема имеют равные плотности, тем более равные, чем больше объем сравниваемых фрагментов.

6.2.4. Равенство плотности Вселенной нулю как следствие ее фрактальности

На мой взгляд, «фрактальная культура» пока еще не овладела «научными массами», что более всего проявляется неумении соотносить фрактальную размерность топологической. Следуя Б. Мандельброту, отцу фракталов, ошибочно полагают, что первая *больше* второй, тогда на самом деле она *меньше* ее (см. разд. 4.5.1 П.5.6.4). Эта ошибка не позволяет космологам заметить, что из фрактальности Вселенной следует равенство ее «бесконечной» плотности нулю.

Иллюстрацией может служить статья И. К. Розгачевой [1993]» которая получает для фрактальной размерности Солнца, Солнечной системы, нашей Галактики нашей Метагалактики значения, превышающие топологическую их размерность. Скажем, фрактальная размерность нашей Метагалактики оказывается нее равной 10, т.е. большей 3 [22)].

Более корректные измерения фрактальной размерности космических структур, базирующиеся на формуле Мандельброта (П.5.94), дают вполне разумные значения. Так, согласно работам [Coleman, Pietronero, 1992; Baryshev et aL, 1994], фрактальная размерность галактических кластеров равна одном случае 1,4, другом 1,9. Согласно обзорной монографии [Baryshev, Teerikorpi, 2002], фрактальная размерность межзвездных облаков составляет около 2,3 или 2,4 [Op cit. P. 265], межгалактических облаков около 2,5 [Op cit. 268], галактических структур от 1,8 до 2,1 [Op cit. P. 313].

Как разъясняется разд.4.5.1 П.5.7, «настоящие* фракталы, обладающие дробной размерностью, возникают только *на бумаге» (»в компьютере»). Если бы, например, конечный фрагмент угольной сажи действительно был, как нас уверяют, фракталом, то составляющее его вещество занимало бы суммарно нулевой объем (мера фрактала, измеренная помощью трехмерных единичных

1985. С. 158]. «Крупномасштабное распределение галактик статистически однородно масштабах 100-300 Мпк более» [Чернин, 2001. С. 1161]. Мпк это М.:н парсеков, пк равен 3,2617 св. годам, так что 100 М.:н парсеков это около 300 М.:н св. лет.

[2)] Ошибка Розгачевой состоит том, что она, записывая формулу Мандельброта (П.5.94) для размерности фрактала виде



$$d = \frac{\ln \mu}{\ln \varepsilon}, \qquad (C.6.8)$$

«anmne почему-то понимает под меру *состояния,* приравнивая ее, опорой на эргодическую гипотезу, времени пребывания системы данном состоянии: ~ г. Это, конечно, красиво, но неверно, поскольку (ε) формуле Мандельброта это число rf-мерных кубиков длиной ребра *ε*, коими покрывается данное фрактальное множество для определения *его меры,* качестве оценки которой выступает величина $M(e)e^d$. Понятно, что мера *состояния* мерс («объему) *фрактала,* каковым является(скажем, заполняющее Вселенную вещество, не имеет отношения.

227

"кубиков", по определению равна нулю), так что весь фрагмент сажи имел бы нулевую массу.

Дело том, что «настоящий» фрактал это математический объект. Если данная структура фрактальна, то она сохраняется как структура *при любом масштабе ее рассмотрения.* Между тем практически все реальные системы, отождествляемые сегодня фракталами, такого бесконечного углубления их структуру не позволяют, на каком-то конечном шаге структура, будь то, скажем, берег моря или угольная сажа, теряет свой «фрактальный» вид.

И только Вселенная из-за ее бесконечности, судя по всему, является единственным природе «настоящим» фракталом, все другие реальные системы лишь "фракгалоподобны». Цепочка заполняющих Вселенную структур, продолжаясь до бесконечности, дает пределе бесконечно больших фрагментов сколь угодно малые плотности. Отношение массы расположенного во Вселенной вещества объему занимаемого ею пространства пределе равно нулю, хотя ее масса бесконечна. Размещаясь трехмерном пространстве топологической размерностью, равной 3, Вселенная имеет фрактальную размерность, *меньшую* 3.

Идлисовскую «структурную неоднородность вселенной для сколь угодно больших, но конечных масштабов» нулевой предельной плотностью можно понять как вынужденно размытое выражение идеи фрактальности Вселенной (понятие фрактала возникло работах Мандельброта только 1975 г. -см. разд.П.5.6.1). На наш взгляд, без опоры на представления фрактальности наблюдаемого мира тезис равенстве нулю «бесконечной» плотности Вселенной не имел шансов закрепиться литературе. Он не закрепился.

Сам Идлис не придает фрактальности Вселенной особого значения. Полемизируя автором этих строк, он пишет: «Суть дела заключается не какой-то формальной фрактальности Вселенной различными значениями ее так называемой фрактальной или пространственной размерности, именно том, что Вселенная имеет бесконечную принципиально неисчерпаемую иерархическую структуру подчиняется теории относительности» [Идлис, 2003]. Думается, Григорий Моисеевич не прав, фракгальность скоро станет (уже становится) одним из краеугольных понятий науки, Идлиса же небрежение ею приводит ошибочному, как считаю, выводу неэволюционировании Вселенной (см. его высказывание выражении «эволюционирующая Вселенная» во второй сноске следующего раздела).

Порознь идея Идлиса равенстве («бесконечной») плотности Вселенной нулю представления фрактальности Вселенной могут кому-то показаться недостаточно убедительными, соединенные же вместе они «подпирают» друг друга образуя, на мой взгляд, более чем правдоподобную гипотезу, экстраполирующую результаты наблюдения за пределы наблюдаемого мира. пределах горизонта видимости космические структуры на самом деле устроены иерархично («фрактально»), их плотность стремительно падает увеличением размеров. Ничего особо сильного такой экстраполяции нет.

6.3. Первое следствие: Вселенная не переживала Большого взрыва

Если Вселенная на самом деле является единственным окружающем нас реальном мире «настоящим» фракталом равной нулю «бесконечной"

плотностью, то это позволяет отказаться от целого ряда бытующих сегодня космологии слишком сильных гипотез.

Прежде всего, будучи бесконечно разреженной, фрактальная Вселенная принципе не может быть замкнутой. Идея замкнутой Вселенной, полагаем мы, корне ошибочна, игнорируя ее фрактальность. Исчезает такой источник головной боли космологов, начиная Эйнштейна, как гравитационная неустойчивость Вселенной (см. разд. 6.2.1). Любой конечный фрагмент Вселенной из-за конечности его массовой плотности нестационарен, вся же бесконечная Вселенная, имея нулевую плотность, стационарна том смысле, что все ее фрагменты не могут одновременно расширяться или сжиматься [23)] Это значит, что Вселенная не переживала Большого взрыва.

Отпадает применительно ко всей Вселенной гипотеза космическом вакууме, плотность которого (а вместе ней и космологическая постоянная), пропорциональная «бесконечной» плотности Вселенной, оказывается, предположении фрактальности последней, равной нулю.

Отвергая гипотезу («глобального*) космического вакуума для всей Вселенной, можно, по идее, считать ее справедливой «локальном" варианте, т.е. применительно отдельно взятым нашей другом метагалактикам [24)]. На мой взгляд, однако, гипотеза «локальном* космическом вакууме противоречит самой природе этого гипотетического состояния пустого пространства, которое, напомним (см. разд. 6.2.1), обладает «всюду одинаковой пространстве плотностью... По этим свойствам вакуум принципиально отличается от всех других форм космической энергии, плотность которой неоднородна пространстве» [Чернин, 2001. С. 1154] [25)].

Фотометрический парадокс [26)]) также получает теперь естественное объяснение; то, что пределах горизонта видимости радиусом около 15 М.:рд св. лет находится такое малое количество звезд, т. е. чрезвычайная разрежен-

Охотно констатирую, что этом пункте наши Идлисом позиции смыкаются: «Выражение *„эволюционирующая Вселенная"* (использованное автором этих строк статье [Хайтун, 2003 в]. *СХ)* правомерно, неправомерно. Оно правомерно, когда имеются виду лишь отдельные преходящие изменяющиеся фрагменты Вселенной

типа нашей Метагалактики, или их космогония эволюция. Но оно неправомерно, если рассматривается предмет космологии Вселенная как целое, которая имеет нулевую среднюю (предельную) плотность является равновесной, т. е. вечной в среднем неизменной» [Идлис, 2003]. Вот только вряд ли Вселенную как целое можно считать «равновесной» "в среднем неизменной», поскольку, как мы полагаем, со временем нарастает ее фрактальность {см. разд. 6.10).

Именно такова точка зрения Г. М. Идлиса: "...»общая теория относительности,,, должна применяться ко всевозможным отдельным макромирам уникальной всеобъеМ.:ющей Вселенной и, вообще говоря, может включать общерелятнвистскне уравнения гравитационного поля особый дополнительный аддитивный член характерными для этих миров индивидуальными значениями "космологической постоянной" Λ, которая никакого универсального космологического смысла не имеет (для самой Вселенной она просто равна нулю)· [Идлнс, 1997. С. 194).

[25)].«плотность энергии вакуума ρΛ, самого по себе пустого пространства, остается ПОСТОЯННОЙ» [Perlmutter, 2003]. Продолжение обсуждение гипотез «глобальном» "локальном» космическом вакууме см. разд. 6,7.

[26(] "В бесконечной Вселенной, заполненной звездами, луч зрения рано или поздно встретит светящуюся поверхность звезды. этом случае все ночное небо должно сиять, как поверхность Солнца звезд. Парадокс получил название фотометрического, многие выдающиеся умы пытались его разрешить. После создания теории расширяющейся Вселенной парадокс разрешился сам собою. расширяющейся Вселенной для каждого наблюдателя есть горизонт видимости. Поэтому он видит конечное число звезд, весьма редко разбросанных пространстве... Поэтому ночное небо между звездами темное» [Новиков, 1985. С. 126].

ность космических структур, является проявлением фракгальности космического мироустройства.

6.4. Второе следствие: наша Метагалактика не тождественна всей Вселенной

Нашей Метагалактикой иногда называют наблюдаемый мир, ограниченный горизонтом видимости [27)]. На наш взгляд, это не совсем корректно. Космические системы образуют иерархию охватывающих друг друга компактных структур (звезда звездное скопление галактика скопление галактик т.д.), Наблюдаемый мир (радиуса около 15 М.:рд св. лет) также может входить последовательность таких охватывающих друг друга компактных космических образований. Маловероятно (хотя не исключено см. разд. 6.7-6.8), чтобы горизонт видимости проходил как раз по границе соответствующего компактного образования. Поэтому правильнее было бы называть нашей Метагалактикой наименьшее из компактных космических образований, еще содержащее внутри себя наш горизонт видимости.

Вселенная это весь не ограниченный горизонтом видимости материальный мир.

На протяжении всего XX в. космологи грешили явным или неявным отождествлением нашей Метагалактики со всей Вселенной. Да сегодня еще многие космологи не очень четко их разводят [28)], не только говоря расширении *Вселенной,* Большом взрыве *Вселенной,* возрасте *Вселенной,* модели горячей *Вселенной* т.д., но зачастую делая соответствующие «оргвыводы». примеру, наряду открытой моделью бесконечной Вселенной всерьез рассматривают замкнутую модель конечной Вселенной, представлявшей собой начале Большого взрыва шарик диаметром 10~ [33] см.

Между тем никаких доказательств того, что расширяется вся Вселенная, не существует. Напротив, если Вселенная фрактальна, то, как говорилось разд. 6.3, она ни расширяться, ни сжиматься не может. Если это так, то расширяется только наша Метагалактика.

Поначалу, когда космологи, обнаружив красное смещение, объяснили его расширением всей Вселенной, это было самой слабой из возможных гипотез. Космологи действовали тогда согласии принципом экономии сущностей, неследовании которому мы их теперь упрекаем. То, что было корректно вчера,

перестало быть корректным сегодня, после открытия феномена фракгальности. Отсюда не следует, что космология, которая после открытия красного смешения упорно «расширяла» *Вселенную,* занималась чепухой. Нет, конечно.

[27)] Воспроизведем фрагмент второй сноски настоящей главе: «КОСМОЛОГИЯ... учение... всей охваченной астрономическими наблюдениями области Вселенной (Метагалактике)" [Физика..., 1999. С. 315].

[28)] Среди авторов, не отождесталяющих нашу Метагалактику со Вселенной, выделим Г.М.Идлиса: «Совершенно очевидно, что наша Метагалактика, являясь лишь историческим пределом обозреваемой нами части Вселенной, отнюдь не исчерпывает всю бесконечную Вселенную: кроме Метагалактики, за ее пределами, безусловно, существует бесчисленное множество как подобных ей, так отличных от нее космических систем» [Идлис, 1956. 623]. Не отождествляют нашу Мета-

галактику со Вселенной также В. В. Казютинский [1986], А. П. Трофнменко [1991], И.Л.Генкин [1994)

и некоторые другие авторы.

Вот только ее результаты инвективы следует перенести со Вселенной на нашу Метагалактику.

6.5. Большой взрыв нашей Метагалактики

В отличие от гравитационно устойчивой Вселенной ее нулевой «бесконечной» плотностью, наша Метагалактика из-за ее конечности гравитационно неустойчива. Стало быть, расширение нашей Метагалактики самая естественная вещь. что ей еще делать? Только расширяться или сжиматься. Трудно себе представить стационарное состояние для столь большой столь разреженной гравитационной системы, как наша Метагалакгака.

6.5.1. Красное смещение

В 1922-1924 гг. А. А. Фридман, отказавшись от условия стационарности Вселенной (нашей Метагалактики), дал общее однородное изотропное решение первоначальных уравнений Эйнштейна, т. е. этих уравнений без космологической

постоянной [Friedmann, 1922,1924]. «Стационарность для Вселенной (нашей Метагалактики. *С Х.)* невозможна таков был вывод Фридмана. Но Вселенная (наша Метагалактика. *С Х.)* не обязательно должна именно сжиматься под действием тяготения. Если вначале задать всем массам скорости удаления друг от друга, то она будет расширяться, тяготение будет только тормозить разлет. Таким образом, будет ли разлет или сжатие зависит от начальных условий, от физики процессов, которые определили начальные скорости масс Так была теоретически открыта необходимость глобальной эволюции [28)] Вселенной (нашей Метагалактики. *С.Х.)"* [Новиков, 1985. С.93]. "Существует два разных типа моделей Фридмана. Если средняя плотность материи во Вселенной (в нашей Метагалактике. *С.Х.)* меньше некоторой критической величины или равна ей, то тогда Вселенная (наша Метагалактика. *С. Х.)* должна быть пространственно бесконечной. этом случае современное расширение Вселенной (нашей Метагалактики. *С.Х.)* будет продолжаться всегда.

В то же время, если плотность материи во Вселенной (нашей Метагалактике. *С. Х.)* больше той же критической величины, тогда гравитационное поле, порожденное материей, искривляет Вселенную (нашу Метагалактику. *С.*Х.), замыкая ее на себя; Вселенная (наша Метагалактика. *С. Х)* этом случае конечна, хотя неограниченна, вроде поверхности сферы... Навигационные поля достаточно сильны для того, чтобы конце концов остановить расширение Вселенной (нашей Метагалактики. *С.* Х), так что рано или поздно она начнет снова сжиматься» [Вайнберг, 1981. С. 39].

Красное смещение, обнаруженное 1927-1929 гг. Э.П.Хабблом, показало, что реально имеет место расширение наблюдаемого мира. Речь идет смещении спектральных линий галактик сторону больших длин волн, которое большинством астрофизиков истолковывается сегодня как вызванное эффектом

[28)] Заметим уже здесь, что фридмановское решение *симметричных по времени* уравнений ОТО принципе не может описывать необратимую, т.е. *несимметричную по времени,* эволюции Вселенной (нашей Метагалактики). разд. 6.10 об этом будет говориться подробнее»

Допплера результате их (галактик) разлета [30]. Хаббл установил, что для расстояний, превышающих $\cdot 10^6$ св. лет, скорость удаления галактики от нас прямо пропорциональна расстоянию до нее, причем коэффициент пропорциональности, который получил название постоянной Хаббла который не зависит ни от расстояния до объекта, ни от направления на него на небе, представляет собой величину, огрубленно говоря, обратно пропорциональную возрасту Метагалактики [31]

Определенный таким образом возраст нашей Метагалактики составляет, как говорилось, около 15 М.:рд лет, что согласуется геологическим возрастом Земли ($4{,}6\cdot 10^9$ лет), возрастом звездных шаровых скоплений ((10-17) 10^9 лет) возрастом нашей Метагалактики, получаемым средствами ядерной космохро-нологии (более (8-13)10^9 лет) [Зелвдович, 1983. С. 14].

Закон Хаббла справедлив лишь на достаточно больших расстояниях: «Гравитационное притяжение между нашей Галактикой ее соседями столь велико, что существенно отклоняет движения галактик „Местной группы" от универсального расширения» [Мизнер др., 1977. Т. 2. С.4б6] [32].

[30] замкнутом сферическом фридмановском пространстве отношение испущенной $A_{исп}$ принятой $\lambda_{прин}$ длин волн равно отношению размеров (радиусов) $\alpha_{прин}$ $a_{(t_r)}$ $a_{исп,}$ $a(t_e)$ пространства соответствующие моменты времени:

$$\frac{\lambda_{прин}}{a(t_r)} = \frac{\lambda_{исп}}{a(t_e)}. \qquad (С.6.9)$$

Отсюда для красного смещения = $\Delta\lambda/\lambda$ получаем

$$z = \frac{a(t_r)}{a(t_e)} - 1. \qquad (С.6.10)$$

Окончательно для отношения радиуса нашего замкнутого пространства момент испускания света $a(t_e)$ его нынешнему радиусу $a(t_r)$ имеем:

$$\frac{a(t_r)}{a(t_e)} = 1 + z \qquad (С.6.11)$$

[Мизнер др., 1977. Т. 2. 418].

[31] Закон Хаббла: = HR (С. 6.12)

где — постоянная Хаббла. Из (С.6.12) следует

$$t = \frac{R}{V} = \frac{1}{H}, \qquad (С.6.13)$$

что означает обратную пропорциональность постоянной Хаббла возрасту нашей Метагалактякн· При условии, конечно, постоянной скорости расширения, что не совсем верно. Долгое время было принято считать, что разбегание галактик только замедлялось под влиянием взаимного тяготения, однако 1998-1999 гг. было установлено, что на достаточно поздней стадии расширения, соответствующей расстояниям между галактиками порядка или большим М.:рд ев, лет", оно стало

ускоренным (см, разд. 6.7).

Разбегание галактик соответствии законом (С.6.12) допускает простую аналогию разлетом

частиц постоянной скоростью после химического взрыва [Зельдович, 1984. 67]. Путь л»

пройденный частицей, равен ее скорости V, умноженной на время *U*

R Vt. (С.6.14)

Переписывая это выражение виде = (1/t)R обозначая 1/t H, получаем (С.6.12).

[32)] То обстоятельство, что закон Хаббла нарушается пределах Местной группы· галактик· свидетельствует, на наш взгляд, против высказываемого некоторыми авторами мнения, будто красное смещение является следствием не расширения Вселенной (нашей Метагалактики), но некоего

После открытия красного смещения, доказывающего расширение нашей Метагалактики, которое было принято за расширение всей Вселенной, космологи на время (до появления инфляционной теории см. разд. 6.5.4) отказались от космологической постоянной Эйнштейна связанной ней идеи космического вакуума, поскольку Вселенная, как они решили (на наш взгляд, ошибочно -см. разд. 6.3), оказалась гравитационно неустойчивой.

6.5.2. Большой взрыв

К идее Большого взрыва Вселенной (нашей Метагалактики) космологи пришли, мысленно обращая расширение назад во времени. Если сегодня Метагалактика расширяется, то когда-то она находилась более плотном состоянии. Принимая во внимание, какие гигантские массы здесь задействованы, нельзя не

прийти выводу том, что это начальное состояние было чудовищно плотным что исход из него носил взрывообразный характер [33)].

Отнесенная ко Вселенной, идея Большого взрыва поражала воображение, приводя выводу существовании нее начала: «Вселенная начинает существование из сверхплотного сверхгорячего состояния, расширяется до максимальных размеров, затем вновь сжимается коллапсирует никогда не делалось предсказания, внушающего столь благоговейное чувство. Оно противоречит здравому смыслу. Эйнштейн сам не мог поверить свой вывод. Только наблюдения Хаббла заставили его научную общественность огазаться от концепции вечного существования Вселенной» [Мизнер др., 1977. Т.3. С.462] [34)]

Думается, что открытием красного смещения произошло то, что так часто происходит научными открытиями преувеличение их масштаба. Без каких-либо на то оснований расширение наблюдаемого фрагмента Вселенной было отождествлено расширением всей Вселенной (см. разд. 6.4).

6.5.3. Модель горячей Вселенной (нашей Метагалактики)

Потребовалось полтора десятилетия, чтобы Большой взрыв получил теоретическое оформ.:ение. 1946 г. Г. Гамов выдвинул предположение большой начальной температуре Вселенной (нашей Метагалактики), которое было развито им совместно Р. Альфером Р. Херманом статье 1948 г. модель горячей Вселенной (нашей Метагалактики). Постулировалось, что плазма электромагнитное излучение на ранних стадиях расширения Вселенной (нашей Метагалактики) обладали высокой плотностью температурой порядка более 10^9 К. Первоначальной целью авторов этой модели было объяснение

свойства пространства-времени или же «старения» фотонов (взаимодействуя на пути нам атомами электронами космической среды, они теряют часть своей энергии, чем, якобы, вызывается красное смещение): предполагаемые здесь свойство пространства-времени старение фотонов должны были бы проявляться на небольших расстояниях.

[33)] Первым сделал вывод том, что Вселенная (наша Метагалактика) произошла из сверхплотного состояния материи результате взрыва, бельгийский космолог

Ж.А.Леметр, который "в 1927 г. дал свою интерпретацию красному смещению... Он сделал вывод том, что мир произошел.., из какого-то сверхплотного состояния материи результате взрыва рассеяния некоего "первоатома!. [Трофименко, 1991. С.111].

[34)] Всвязи развитием (вполне спекулятивных) представлений множестве вселенных (см.разд. 6.1.), сегодня чаще говорят начале нашей Вселенной вечности Супервселенной (Мегамира).

наблюдаемой распространенности химических элементов Метагалактике. Эту задачу модель во многом решила, но она сделала большее предсказала электромагнитное реликтовое излучение диапазоне от дециметровых до субмиллиметровых радиоволн, равномерно распределенное по небесной сфере соответствующее по интенсивности тепловому излучению абсолютно черного тела при температуре около К [35)].

В ходе космологического расширения температура горячей плазмы находящегося ней термодинамическом равновесии излучения падала. Через 10^{-25} после Большого взрыва температура превышала 10^{30} К, плотность достигала 10^{50} г/см ^{3}. подобных условиях образование вещества исключалось, лишь через 10^{-20} после быстрого снижения температуры образовались тяжелые элементарные частицы протоны, нейтроны мезоны. Примерно через с после Большого взрыва температура упала до 10^{10} К, плотность до 10^{10} г/см ^{3}. Появившиеся более легкие элементарные частицы -электроны, нейтрино мюоны стали образовывать пары, которые аннигилировали фотоны, испускавшие интенсивные световые импульсы [Аллен, Нельсон, 1991. 54-55].

Через несколько секунд наступил период, который длился от до 1000 (температура упала ~10^{10} до ~10^{9} К, плотность с ~10^{+5} до 10^{-1} г/см ^{3}) во время которого происходило образование первичных элементов. течение этого периода 25% барионов во Вселенной (в нашей Метагалактике) должно было превратиться He^4 (α-частицы) приблизительно 75% должно было остаться виде H^1 (протонов). Появились небольших количествах дейтерий, He^3 Li, однако тяжелые элементы, по

существу, не возникали. Они образовались позже звездах [Мизнер др., 1977. Т. 2. С. 441-442].

После образования первичных элементов вещество излучение продолжали взаимодействовать тепловым образом, поддерживая друг друга одинаковую температуру. Примерно через 300 тыс. лет после начала расширения температура упала до 3-4 тыс. К, произошла так называемая рекомбинация протонов электронов плазма превратилась нейтральный газ (водорода гелия), результате чего равновесие вещества излучением нарушилось, фотоны стали проходить через него, как через прозрачную среду. По мере расширения нашей Метагалактики температура свободно распространяющихся фотонов продолжала снижаться к нашей эпохе составила около К. Это излучение сохранилось сегодня как реликт от эпохи рекомбинации [Физика..., 1999 С/ 634-635; Новиков, 2001. 886], Его обнаружение служит веским аргументом пользу модели горячей Вселенной (нашей Метагалактики).

Существенно, что ходе расширения нашей Метагалактики она остывает [36] Убывая, тепловая энергия при этом, естественно, не исчезает, но превращается другие формы энергии, происходит это, очевидно, некомпенсированным образом, как в ряде других случаев (см. гл. и разд. 3-1, 3-3-6, 8.4-3 П.1.2).

[35] За рубежом реликтовое излучение называют *космическим микроволновым фоновым излучением* (Cosmic Microwave Background, CMB) [Doupis et al., 2003].

[36] «Согласно современной теории... Вселенная (наша Метагалактика. С.Х) расшириласи из состояния предельно высокой температурой, постепенно остывая* [Линде, 1984. С. 184]· «Следствием расширения Вселенной (нашей Метагалактики. СХ) является ее охлаждение, носящее очаговый характер порождающее мириады звезд" [Маракушев, 1999. С. 11].

6.5.4. Инфляционная модель «ложный вакуум»

Задавая начальное чрезвычайно сжатое разогретое состояние нашей Метагалактики, модель горячей Вселенной не объясняет, однако, откуда оно взялось, занимаясь лишь описанием последующих событий. На объяснение причин

Большого взрыва претендует *инфляционная теория: "*....в 1981 г. ....была предложена инфляционная модель, которой Вселенная вблизи „сингулярности"... очень быстро „раздувается". После такой инфляции (inflation) обычно считается, что Вселенная развивается по фридмановской модели» [Гинзбург, 2002. 217]. Инфляционная модель отличается от фридмановской гораздо большей скоростью расширения: первом случае расширение описывается экспоненциальной зависимостью, во втором только степенной [37)] Аналогии инфляционным ростом цен данная теория обязана своим названием.

"Первая догадка том, что могло послужить причиной начала расширения Вселенной (нашей Метагалактики. *С.* Х), была высказана середине 60-х годов Э. Минером. Он... высказал предположение, что начале расширения материя находилась так называемом *вакуумоподобни состоянии.* Для него характерно огромное, но весьма своеобразное давление. По абсолютной величине оно равно плотности энергии, то есть плотности материи, умноженной на квадрат скорости света, но со знаком минус. Иными словами, вакуумном состоянии материя имеет огромное *отрицательное давление* (выделено оба раза И.Д.Новиковым. С.Х)... Тогда Гшнеру никто не поверил... Сейчас общепризнано, что гравитационное отталкивание послужило причиной чрезвычайно мощного первотолчка. Вселенная (наша Метагалактика. *С.Х.)* начала расширяться постоянным ускорением, все быстрее быстрее, так как эта сила продолжала действовать... Инфляционная стадия предшествовала возникновению горячей Вселенной (нашей Метагалактики. СХ).„ размер Вселенной (нашей Метагалактики. С.Х)... был ничтожно малый, всего 10^{-33} см... расширение было чрезвычайно быстрым... Объем Вселенной (нашей Метагалактики. *С.Х.)* становился все больше, *плотность фактически не менялась, она падала чрезвычайно медленно* [38)] (выделено мной. *С.* Х). Из-за этого масса материи во Вселенной (в нашей Метагалактике. *С.Х.)* все возрастала«. новой массой рождалось новое тяготение этой массы. Положительная энергия материи компенсировалась отрицательной энергией гравитации, в сумме закон сохранения энергии соблюдался» [Новиков, 2001. 888].

"Вакуумная материя неустойчива. Инфлантон, как называют вакуумную материю, через ничтожную долю секунды (10^{-36} с) распался квантовым образом

[37)] Во фридмановской решении рост масштабного фактора от времени описывается степенной зависимостью

a (t) t^k, (С. 6.15)

где постоянная определяется уравнением состояния (для релятивистского газа = 1/2, для нерелятивистского = 2/3). инфляционной модели масштабный фактор растет экспоненциально; (t) exp {Ht}, (С.6.16)

где - постоянная Хаббла. принимавшая то время другие значения, нежели сегодня (Линде, 1984. С. 192; Трофименко, 1991. С. 127).

[38)] *ЭТОТ ПУНКТ, ЧРЕЗВЫЧАЙНО ВАЖЕН,* поэтому приведем еще одно высказывание: «В инфляционной космологии... переходу фридмановской вселенной предшествует раздувание вакуумоподобной вселеной спонтанное увеличение ее протяженности на многие десятки порядков величин *без или почти без изменения ее состава плотности* (выделено мной С.Х.)" (Глинер, 2002. С. 222).

н превратился горячую плазму обычную материю. Это был квантовый процесс роясдения нашей горячей Вселенной (нашей Метагалактики. С.Х)... вся Вселенная (наша Метагалактика. *С К.)* стала гораздо больше, чем та ее часть которую мы можем сейчас видеть исследовать" [Там же. 888-889]. «При расширении... начинает действовать антигравитационное отталкивание „ложного вакуума", которое за короткое время (10^{-34}-10^{-52} с) увеличивает размеры Метагалактики [39)] 10^{50} раз» [Трофименко, 1991. С. 128].

Вакуумоподобное состояние физической среды, которое фигурирует инфляционной теории которое иногда называют «ложным вакуумом», отличается от космического вакуума, посредством которого обеспечивают гравитационную устойчивость Вселенной (см. разд. 6.2.1), существенно большей плотностью. Если плотность космического вакуума стационарной Вселенной, равная половине плотности вещества, для нашей Метагалактики составляет нашу эпоху величину

порядка 10^{-30} г/см^3, то «ложному вакууму» приписывается плотность порядка 10^{74} г/см^3 [Новиков, 1985. С. 175].

Стыковка «ложного вакуума" космическим производится просто постулируется, что «вакуум может быть возбужденным находиться одном из многих состояний сильно различающимися энергиями подобно тому, как атом может возбуждаться, переходя на уровни более высокой энергией. Эти собственные состояния вакуума если бы мы могли их наблюдать выглядели бы совершенно одинаково, хотя обладают совершенно разными свойствами» (Девис, 1989-С 210]. Утверждается также, что как «и во всех возбужденных квантовых системах, „ложный вакуум" неустойчив стремится распаду. Когда распад происходит, отталкивание исчезает. Это свою очередь ведет прекращению инфляции переходу Вселенной (нашей Метагалактики. *С. Х.)* во власть обычного гравитационного притяжения» [Там же. С. 211].

Примерно через 10^{-32} от начала Большого взрыва концу фазы инфляции наша Метагалактика «была пустой холодной. Однако, когда инфляция иссякла, Вселенная (наша Метагалактика. *С. Х.)* вдруг стала чрезвычайно горячей". Этот всплеск тепла, осветивший космос, обусловлен огромными запасами энергии, заключенными „ложном вакууме". Когда состояние вакуума распалось, его энергия высвободилась виде излучения, которое мгновенно нагрело Вселенную (нашу Метагалактику. С.Х) примерно до 10^{27} К... этого момента Вселенная (наша Метагалактика. С.Х) развивалась согласно стандартной теории „горячего Большого взрыва". Благодаря тепловой энергии возникло вещество антивещество, затем Вселенная (наша Метагалактика. *С. Х.)* стала остывать, постепенно стали „вымораживаться" все ее элементы, наблюдаемые сегодня» [Там же. С. 212].

При столь высоких температурах, какие закладываются инфляционную теорию, должно происходить объединение форм взаимодействий. "Известны четыре вида физических взаимодействий: сильные (или ядерные), электромагнитные, слабые (обусловливающие, например, радиоактивный распад) *г*равитационные. Согласно современным представлениям, эти виды взаимодействий проявляются как

разные только при сравнительно малых энергиях, при больших объединяются единое взаимодействие. Так, при энерги-

[39)]Как видим, А.П.Трофнмеико, упомянутый разд. 6.4 числе авторов, не отождествляющих нашу Метагалактику со всей Вселенной, на самом деле говорит Большом взрыве *нашей Метагалактики.*

ях порядка 10^2 гигаэлеклронвольт (ГэВ), что соответствует температуре 10^{15}К, объединяются электромагнитные слабые взаимодействия (электрослабое взаимодействие. *СХ.).* При энергиях около 10^{14} ГэВ или температуре 10^{27} происходит так называемое „великое объединение", когда сливаются сильные, слабые электромагнитные взаимодействия. Наконец, при энергиях около 10^{19}ГэВ или температуре 10^{32} К, вероятно, ним присоединяется гравитационное взаимодействие („суперобъединение")» [Новиков, 1985. С. 172].

Считают, что инфляционная теория предлагает ответы на ряд вопросов, возникших теории горячей Вселенной [Новиков, 1985. С.170-171]:

1. Почему так много реликтовых фотонов (миллиард на одну тяжелую частицу)?

2. Почему сегодняшняя плотность нашей Метагалактики близка критической, отграничивающей замкнутую геометрию от незамкнутой?

3. Почему наша Метагалактика макрооднородна, хотя на ранних стадиях Большого взрыва ее размеры превосходили тогдашний горизонт видимости (откуда все фрагменты тогдашней Метагалактики «знали», что им следует образовывать однородное целое?)?

4. Как возникла микронеоднородность нашей Метагалактики, благодаря которой появились нынешние галактики их системы?

Однако автор этих строк не испытывает большого оптимизма отношении инфляционной теории. Дело том, что вся теория Большого взрыва носит во многом феноменологический характер, потому что теории необратимых процессов (а Большой взрыв существенно необратим, нем происходили необратимые превращения разных форм энергии друг друга) не существует (см. прил. 4). если,

несмотря на это, теория горячей Вселенной (нашей Метагалактики) ухитрилась сделать предсказание относительно реликтового излучения, то инфляционной теории похвалиться этом плане пока что нечем: все проблемы она снимает задним числом, что относительно нетрудно. Когда "руками» строится (полу)феноменологическая теория со множеством параметров, то их значения, помимо воли ее создателей, «сами собой» подстраиваются под наблюдаемые явления, которые эта теория призвана объяснить [46].

Мы разделяем, далее, негативное отношение Э.Б.Глинера [41)] сингупярностям, т.е. состояниям материи бесконечной плотностью [42)], из которых

[40)] «Инфляционные сценарии основаны на предположениях, сделанных ad hoc, подгонке многочисленных параметров теории" [Глинер, 2002. 223].

[41)] «По замечанию Уилера... появление сингулярностей ОТО явилось „величайшим кризисом истории физики" [Mistier Ch.W... Thome R.C, Wheeler J. A. Gravitation (San Francisco: W.H. Freeman, 1973. 44]— проблема сингулярностей пространства-времени состоит не столько том, что их не удается вписать внутренним образом«, сколько том, что ях не удается непротиворечиво описать внешне [Geroch R. // Ann. Phys. (New Work). 1968. Vol.48. P. 526], так что они остаются вне рамок физики» (Глинер, 2002. 223]. Сам Глинер, впервые предложивший объяснение Большого взрыва посредством вакуум оподо бного состояния физической среды, противопоставляет инфляционной космологии собственную, которой космологическая среда мыслится несингулярной лоренц-инвариантной.

[42)]«Формально уравнения ОТО говорят возможности прошлом начального состояния материи бесконечной плотностью кривизной пространства-времени, т.е. сингулярном состоянии. Под сингулярностью здесь понимается состояние материи бесконечной плотностью· [Трофименко, 1991. С. 110).

исходит инфляционная теория. На наш взгляд, сингулярности возникают только на бумаге, имея реальности весьма косвенное отношение.

Если мы сомневаемся гипотезе космическом вакууме (см. разд. 6.3), то гипотеза «ложном вакууме» вызывает нас еще большие возражения. Прежде всего это относится связанному ней предположению рождении во Вселенной (в нашей Метагалактике) массы, компенсируемом связанной этой рождающейся массой *отрицательной* гравитационной энергией. Как разъясняется прил. 11, отрицательность гравитационной энергии является артефактом, порожденным неудачным выбором нулевой точки на шкале значений этой энергии [43)].

Мягко говоря, не сочувствует автор этих строк используемому концепции «ложного вакуума» тезису расширении границ Вселенной ходе ее "раздувания» со скоростью, превышающей скорость света [44)].

Вообще, «ложный вакуум» наделяется космологами чересчур фантастическими свойствами [45)], почему гипотеза нем представляется нам слишком сильной. Тем более что она была выдвинута из-за ошибочного отождествления нашей Метагалактики со всей Вселенной:

«Изначально теория раздувающейся Вселенной была призвана сохранить существовавшую космологическую схему (или, как сейчас говорят, сценарий), согласно которой Метагалактика является единственной отождествляется со всей Вселенной. Считалось, что этот единственный объект (Метагалактика) имеет единое начало своем расширении развитии, теория раздувающейся Вселенной должна была бы описать эволюцию Метагалактики вблизи начала. Другими словами, теория раздувающейся Вселенной была призвана спасти идею космологического единоначалия» [фофименко, 1991. С. 127] [46)].

Если мы отождествляем наблюдаемый мир со всей Вселенной, то тоща его расширение действительно является загадкой, для объяснения которой так

[43)] Коротко. Можно считать гравитационную энергию равной нулю, когда массы сближены на минимальное расстояние. Тогда, например, тело массы m, находящееся на высоте над поверхностью Земли, обладает положительной энергией *mgh,* как это принимается при решении практических задач на Земле. можно считать гравитационную энергию равной нулю, когда массы разнесены на бесконечное расстояние. этом случае тело над Землей обладает отрицательной энергией, что, на

наш взгляд, физически достаточно бессмысленно. любом случае столь важные физические выводы (могла или не могла Вселенная родиться «из ничего·, может или не может быть равной «почти нулю» масса космических систем масштаба нашей Метагалактики) заведомо не зависят от выбора субъектом измерения нулевой точки на шкале энергии. Выбор той или иной реперной точки вопрос теории измерения, не физики.

[44] это при том, что, рассчитывая для нашей Метагалактики критическую плотность, максимальную скорость расширения ее границы полагают равной скорости света (см. соотношение (П.10.16) связанный ним текст).

[45] «Возникновение первичной энергии отмечено каким-то волшебством. Вакуум таинственным отрицательным давлением наделен, по-видимому, совершенно невероятными возможностями. одной стороны, он создает гигантскую силу отталкивания, обеспечивающую его все ускоряющееся расширение, с другой само расширение форсирует возрастание энергии вакуума. Вакуум по существу сам питает себя энергией огромных количествах. нем заложена внутренняя неустойчивость, обеспечивающая непрерывное расширение неограниченное производство энергии. только квантовый распад ложного вакуума кладет предел этому „космическому мотовству".

Вакуум служит природы волшебным бездонным кувшином энергии. принципе не существует предела величины энергии, которая могла бы выделиться ходе инфляционного расширения. [Дрвис, 1989. С. 214].

[46] Здесь А.П. Трофименко проводит различие между нашей Метагалактикой Вселенной максимально четко.

и хочется привлечь что-нибудь этакое. Если же мы рассматриваем наблюдаемый мир всего лишь как одну из бесчисленного множества метагалактик, то его (ее) расширение становится обыденным. наблюдаемом нами мире многие объекты расширяются многие сжимаются, но мы не видим том ничего особенного. Легко представить себе, примеру, что наша Метагалактика ранее сжималась и, дойдя до некоторой стадии сжатия (не до сингулярности), стала расширяться.

Взорвалась. Подобно тому, как взрывается сверхновая результате коллапса ядра звезды, но гораздо больших масштабах. Гипотеза «ложном вакууме* не нужна, все может быть объяснено, уверен, гораздо менее сильных предположениях.

*6.6. Третье следствие: наша Метагалактика черная дыра **

Если что загадочно нашей Метагалактике, так это ее крупномасштабная однородность, связанная отсутствием центра расширения. Пока мы полагаем, что Большой взрыв претерпела вся бесконечная Вселенная, отсутствие нее центра расширения макрооднородность легко объяснить Космологическим принципом, согласно которому разные участки разные направления во Вселенной равноправны. Поскольку же мы пришли выводу, что Большой взрыв претерпела лишь наша конечная Метагалактика, то следует признать то, что ее пределах Космологический принцип не работает, как он не работает пределах других конечных метагалактик. Когда однородной среде или вакууме взрывается тело конечных размеров, будь то сверхновая звезда, ядерная бомба или тротиловый заряд, то такой взрыв имеет центр радиальные градиенты давления, плотности температуры. Ничего подобного при расширении нашей Метагалактики не на* бдюдается [47)], это требует объяснения [48)]. Точка зрения автора этих строк состоит том, что макрооднородность нашей Метагалактики отсутствие нее центра расширения являются свидетельством того, что она является черной дырой

Но изложим все по порядку. Черной дырой [49)] называется масса, гравитация которой столь велика, что никакие тела частицы, включая фотоны, испускаемые

* современной литературе расширяющуюся черную дыру иногда называют *белой* дырой. Мы этой терминологии не придерживаемся, считая различие между расширяющимися сжимающимися черными дырами несущественным (см. разд.П.10.4).

[47)] Большой взрыв нашей Метагалактики это не «такой взрыв, который знаком нам на Земле который начинается из определенного центра затем распространяется, захватывая все больше больше пространства, взрыв, который произошел одновременно везде, заполнив самого начала все пространство, причем каждая

частица материи устремилась прочь от любой другой частицы" [Вайиберг, 1981. С. 12].

[48)] Обсуждая отличие Большого взрыва от химического, Я. Б. Зельдович, пишет: «Первое отличие: разлет после химического взрыва не приводит равномерному распределению вещества по объему. Прежде всего, воздухе остается граница между продуктами взрыва воздухом. При взрыве космосе имеется определенная максимальная скорость разлета *V*. За пределами радиуса *Vi* остается пустота, но в пределах *Vt* плотность каждый данный момент неодинакова разных точках пространства, неодинакова также плотность для разных частиц вещества.

В „Большом взрыве" каждый момент времени плотность одинакова везде не существует никаких границ» [Зельдович, 1984. С. 67].

[49)] Из истории черных дыр (ЧД): «Как физический (астрономический) объект ЧД (до конца 60-х годов XX в. не имевшие этого имени) появились нашей теоретической науке еще конце XVIII в. (Дж. Митчелл, публикация 1784 г.; П. С. Лаплас, 1796)· [Цицнн, 2002. С. 289-290]; «.„название «черная дыра" было введено Уилером... 1968 г." [Новиков, Фролов, 1986. 6). На сегодняшний день существует около 100 кандидатов черные дыры, что укрепляет уверенность космологов реальном существовании этого феномена [Черепащук, 2003]. Распространена, частности, точка зрения,

в ее пределах или на ее поверхности, не могут выйти наружу достичь внешнего наблюдателя. Обычно черные дыры ассоциируют со сверхсжатыми массами, однако это неправильно, поскольку черной дырой может быть тело со сколь угодно малой плотностью, лишь бы его радиус был меньше некоторой критической величины, которая, очерчивая сферу Шварцшильда, называется гравитационным радиусом [50)] определяется массой тела (см. соотношение (П.10.1)). Для тела же заданного радиуса его плотность должна быть больше некоторой критической плотности, которая *обратно пропорциональна квадрату радиуса тела* (см. соотношение (П.10.15)).

Простые расчеты показывают, что черная дыра радиусом Земли должна иметь плотность больше 4· 10 [26] г/см [5], радиусом Солнца больше 10[п] г/см [5], радиусом нашей Галактики 3 10[-] [7] г/см [3] [Трофименко, 1991. С. 11-12], радиусом нашей Метагалактики (6 ±0,1) 10[-] [30] г/см [3] [Чернин, 2001. С. 1155] или · 10" [30] г/см [3] [Гинзбург, 2002. С. 217] [51)]. Как видим, плотность черной дыры на самом деле может быть очень малой.

Рассмотрим условие, превращающее гравитирующую массу черную дыру. Результаты, даваемые общей теорией относительности (решением Шварцшильда) ньютоновой механикой, здесь совпадают, поэтому мы ограничимся для простоты последней (см. разд.П.10.2 П.10.5).

Бросим поверхности Земли вверх камень некоторой начальной скоростью. Чем больше скорость, тем выше он поднимется, правде чем упадет обратно. кода камень «оторвется от Земли" Когда долетит до бесконечности. Если скорость ровно такая, то камень окажется на бесконечности нулевой скоростью, если больше его скорость на бесконечности будет больше нуля. Так определяется, например, вторая космическая скорость из условия, что заданная пробному телу (ракете) скорость позволяет ему достичь бесконечности нулевой скоростью [52)] Чтобы определить ее, достаточно начальную кинетическую энергию пробного тела приравнять по абсолютной величине его потенциальной энергии гравитационном поле Земли на ее поверхности.

Если бы мы находились на планете того же радиуса, но большей массы, то вторая космическая скорость была бы больше, чем на Земле. Если масса планеты столь велика, что вторая космическая скорость равна скорости света, то такая планета уже является черной дырой [53)]

согласно которой большая черная дыра находится центре нашей Галактики. Тем не менее твердые доказательства существования черных дыр во Вселенной пока, насколько понимаю, отсутствуют. Впрочем, ситуация изменяется здесь буквально каждый день, так что моменту публикации нашей книги факт существования черных дыр может оказаться доказанным.

[50)] Описываемая гравитационным радиусом сфера называется *шварцшилъдовской* по имени К. Шварцшильда, давшего 1915 г. решение уравнений гравитации Эйнштейна для центрально-симметричного поля пустоте, т.е. вне создающей его массы, когда тензор энергии-импульса полагается равным нулю [Ландау, Лифшиц, 1962. С. 338-339).

[51)]Для нашей Метагалактики критическая плотность оценивается помощью закона Хаббла-~ см, соотношения (ПЛОЛб-П.10.17) связанный ними текст. В. Л. Гинзбург использует значение H_0 64 км с– [1]Мпк- [1], хотя приводит более новую оценку H_0 71 8 км с" [1] Мпк- [1].

[52)] Первая космическая скорость позволяет пробному телу стать спутником Земли кругов [0]» [1]орбитой.

[53)]Этот вывод идет от П.Лапласа, который книге «Изложение системы мира" 1796 г. писал "Светило той же плотности, что Земля, имеющее диаметр 250 раз больший, чем Солнца, не позволит вследствие своего притяжения никакому лучу достигнуть нас. Таким образом, возможно,

Изменим теперь условия задачи (см. разд. П.10.6). Пусть по радиусу направлении от центра движется вся гравитирующая масса, равномерно распределенная по всем направлениям. Представим себе, например, что наша планета разлетается, причем ее поверхностный слой имеет скорость, меньшую второй космической скорости. По мере разлета планеты из-за увеличения ее радиуса вторая космическая скорость падает. Если планета была поначалу черной дырой, то рано или поздно она перестанет ею быть.

Это элементарное рассуждение показывает ошибочность расхожего мифа том, что если вещество оказалось запертым черной дыре, то это навсегда. Если вещество, образующее черную дыру, разлетается подобно тому, как разлетается наша Метагалактика, то рано или поздно она раскроется, перестав быть черной дырой (см. разд. П.10.6).

Оценка реальной плотности нашей Метагалактики чрезвычайно трудна. Вместо часто сразу берут ее отношение критической плотности = p/p_c [54)]. реальную

плотность нашей Метагалактики соответственно Ω основные вклады вносят светящаяся материя, обозначаемая индексом (барионы), темная материя (dark matter), обозначаемая индексом d. Соответственно Ω_b 0,02 0,01 [Чернин, 2001] или Π_b 0,044 0,01 [Гинзбург, 2002] Ωd 0,3 +- 0,1 [Чернин, 2001; Пшзбург, 2002] [55)] Эти значения делают реальную плотность нашей Метагалактики очень близкой критической. Подозрительно близкой. Вполне может статься, что она на самом деле является черной дырой или была ею недавнем прошлом, когда была менее разреженной.

А. П. Трофименко, не отождествляя всей Вселенной нашей Метагалактикой, допускает, что последняя является или была черной дырой [56)] «И только гравитационный радиус Метагалактики расширяющейся системы скоплений галактик близок размерам самой Метагалактики (10 [26] м). Можно сказать, что Метагалактика белая дыра [57)] которая вышла (или выходит) из-под гравитационного радиуса» [Трофименко, 1991· С. 11]. «Вся наша Метагалактика на ее начальном этапе расширения была не чем иным, как белой дырой* [Там же. С. 21].

что наиболее крупные светящиеся тела Вселенной являются вследствие этого невидимыми· [Цит. по: Трофименко, 1991. С. 14].'

[54)] закрытой модели Вселенной > 1, открытой Ω 1. Мы относим не ко Вселенной, к нашей Метагалактике, поэтому для нас критическое значение = является пограничным между случаями, когда Метагалактика является (Ω 1) не является (Ω 1) черной дырой.

[55)] Еще одной компонентой космической материи является излучение, или ультрарелятивнетская среда, вклад от которой плотность наблюдаемого мира, однако, на несколько порядков меньше вклада барионов темной материи [Чернин, 2001]. возможном вкладе Ω космического вакуума, связанного космическим ускорением, см. разд. 6.7.

[56ї)]. М. Идлис считает нашу Метагалактику квазизамкнутой, не называя ее при этом черной дырой: «Недоразумения возникают из-за того, что качестве предмета космологии объекта космологических моделей рассматривают, одной стороны, уникальную всеобъеМ.:ющую структурно неисчерпаемую Вселенную как целое, с другой лишь отдельный вполне определенный (непосредственно или по крайней

мере принципиально доступный нам) как бы самостоятельно существующий (квазизамкнутый) макромир, который некогда сводился земной сфере, затем Солнечной системе или звездному (галактическому) миру, ныне сводится ко всей нашей Метагалактике (действительно квазизамкнутой)» [Идлис, 1997. С. 194-195]. Идлис, надо сказать, вообще отрицает принципиальную возможность полной замкнутости макромиров типа нашей Метагалактики, придерживаясь установки В. А. Фока на необходимость галнлеевых предельных условий на бесконечности при рассмотрении любых общерелятивистских задач [Александров, Идлис, 2000].

[57)]Напомним, что мы не проводим терминологического различия между черными белыми дырами.

241

Приходя своему заключению, Трофименко ориентируется *только* на близость значения критической плотности нашей Метагалактики наблюдаемой. Реальное положение дел сегодня, однако, таково, что ручаться за публикуемые значения ее текущей плотности невозможно. Прежде всего из-за наличия Метагалактике темного вещества, но еще из-за незнания ее радиуса, который может оказаться существенно большим горизонта видимости (см. разд.6.4). Не имея аргументов за или против своего допущения, Трофименко на нем особо не задерживается. Мы же располагаем аргументом *со стороны», говорящим, что наша Метагалактика еще сегодня (по крайней мере частично см. разд. 6.7) является черной дырой.

Вернемся вопросу, который был поставлен начале раздела: почему при вызванном Большим взрывом расширении нашей Метагалактики наблюдается ее *макрооднородность, связанная отсутствием центра расширения,* тогда как при взрывах других конечных тел наблюдаются центры, связанные радиальными градиентами давления, плотности температуры?

Этот вопрос осложняется проблемой горизонта: «Однородность, как мы знаем, надежно устанавливается по наблюдениям реликтового излучения, приходящего нам разных сторон имеющего одинаковую интенсивность (не зависящую от направления). Это означает, что прошлом, момент, когда плазма превратилась нейтральный газ (около 300 тыс. лет после начала расширения. С. Х.) поэтому стала

прозрачной когда вышли реликтовые фотоны, наблюдаемые нами сегодня, точки, далеко разнесенные пространстве, имели одинаковую температуру. Для той эпохи каждая такая точка лежала тогда вне горизонта видимости, очерченного вокруг другой точки [58]). Поэтому точки были причинно не связаны, не могли за время расширения Вселенной (нашей Метагалактики. *С. Х.)* обменяться сигналами. Как же таком случае них получились одинаковые температуры, если одна точка не может даже знать, какая температура другой?* [Новиков, 1985. С. 171].

Макрооднородность Метагалактики тем более загадочна на фоне ее неоднородности малых масштабах. Как уже говорилось, отождествляя расширяющуюся Метагалактику со всей Вселенной, ее макрооднородность объясняют сегодня действием Космологического принципа, согласно которому разные участки Вселенной равноправны, ней нет «центра* «окраин*. этой схеме объяснения требует только наблюдаемое конкретное соотношение масштабов макрооднородности микронеоднородности, для чего привлекают соображения об особых начальных условиях, при которых началось расширение которые закладываются инфляционную модель: «...первоначальные возмущения должны быть не настолько сильными, чтобы нарушалась глобальная изотропия Вселенной, не настолько слабыми, чтобы возможность образования галактик их скоплений была утрачена* [Стадник, 1989. С. 108].

Нас это объяснение не устраивает уже потому, что оно опирается на инфляционную модель (см. разд. 6.5.4). Но еще более нас не устраивает апелляция Космологическому принципу, поскольку мы не отождествляем нашу Метагалак-

[58)] модели Фридмана размер горизонта видимости сі, где - время после начала Большого взрыва, растет *быстрее,* чем размер Метагалактики, который пропорционален времени степени одна вторая или две трети (см. соотношение (С.6.15) **связанный** ним текст), так что во **все** более ранние периоды горизонт видимости охватывал все меньшую часть Метагалактики (Вайнберг, 1981. С. 45-46].

тику со всей Вселенной. Каковы бы ни были начальные условия Большого взрыва нашей Метагалактики рамках инфляционной или какой угодно другой

теории, она должна была бы иметь, по идее, центр расширения радиальные градиенты температуры, давления плотности. Этого нет, это действительно странно.

Разгадать эту загадку, мне кажется, можно единственным способом; принять как факт, что наша Метагалактика не просто может быть или могла быть прошлом черной дырой, как это допускает Трофименко, но является ею еще сегодня. Крупномасштабная однородность Метагалактики, полагаем мы, является ее геометрическим свойством, обусловленным тем, что она представляет собой черную дыру.

Внутреннее пространство черной дыры замкнуто на себя гравитацией, будучи конечным по объему, но безграничным. Все находящиеся внутри черной дыры тела излучения своем движении как бы отражаются от внутренней стороны шварцшильдовской сферы [59)], сами «не замечая* того продолжая свое движение по прямой [60)]. Из-за безграничности предстающего перед наблюдателем пространства он не только не обнаружит центра сферы, внутри которой находится, но все ее внутренние точки окажутся для него равноправными. Центр черной дыры, явственно существующий дня внешнего наблюдателя (как центр ее массы, обозначающий источник притяжения), для внутреннего наблюдателя не существует.

В качестве геометрической аналогии трехмерного безграничного замкнутого пространства ОТО используется двухмерная поверхность трехмерной сферы в обоих случаях пространство конечно по объему (по площади), но не имеет границ [Ландау, Лифшиц, 1962. С. 380][6 1)]. При этом под замкнутым пространством имеется виду Вселенная, однако эта аналогия применима любым замкнутым гравитацией системам, которыми, кроме Вселенной случае ее замкнутости, являются черные дыры. Используем эту аналогию мы, учитывая, что сфера расширяется. Поместим на ее поверхность двухмерный газ взаимодействующих точек, имитирующий трехмерный «газ» звезд галактик Если эти взаимодействия подобны реальным, то подобно тому, как это происходит наблюдаемом мире, точки будут образовывать фрактальные (точнее, фракталоподобные) структуры.

Из-за симметрии задачи газ на двухмерной сферической поверхности не будет иметь выделенных участков направлений, оставаясь однородным изотропным том

смысле, что находящиеся на ней равные по площади участки будут иметь примерно одинаковую плотность точек, тогда как участки большей площади будут иметь меньшую плотность. По мере расширения сферы плотность газа на ее поверхности уменьшается, точки разбегаются друг от друга, не имея центра расширения. Если радиус сферы растет постоянной скоростью,

[59] "В закрытой... модели вышедший из исходной точки луч света конце концов может дойти до „противоположного полюса" пространства« при дальнейшем распространении луч начнет приближаться исходной точке» [Ландау, Лифшиц, 1962. С. 390].

60) Точнее по *геодезической линии,* длина которой между двумя точками искривленном гравитацией пространстве равна кратчайшему расстоянию между ними. Понятие геодезической линии обобщает понятие прямой линии, действующее евклидовом пространстве.

[61] Такова, например поверхность Земли. Ее площадь конечна, что не мешает нам двигаться по ней неограниченно долго любом направлении, не свалившись за «край Земля.. Такова же одномерная окружность двухмерного круга.

точки на сфере разбегаются соответствии законом Хаббла его двухмерном варианте [62]. Все это, только трехмерном пространстве, мы наблюдаем нашей Метагалактике.

Наша Метагалактика, полагаем мы, замкнута черную дыру гравитацией, которая обеспечивает макрооднородность изотропность распределения вещества энергии внутри черной дыры независимо от скорости распространения гравитационного взаимодействия размеров Метагалактики. соответствии принципом эквивалентности ОТО, макрооднородность нашей Метагалактики обеспечивается не распространяющимися конечной скоростью гравитационными сигналами, но является геометрическим свойством внутреннего пространства-времени сферической черной дыры. Это снимает проблему горизонта, которой шла речь выше настоящем разделе. Геометрия шварцшильдовской черной дыры

приводит внутри нее тому же результату, что Космологический принцип применительно ко всей Вселенной.

В такой «нивелирующей» деятельности гравитации сразу во всем объеме черной дыры нет ничего странного, мы должны были уже привыкнуть такого рода феноменам, имеющим место как бы без участия распространяющихся конечной скоростью взаимодействий. Нас должен был приучить такому ходу мысли тот же Космологический принцип: равноправие разных фрагментов Вселенной обеспечивается не какими-то распространяющимися сигналами, но самим устройством мироздания (равноправностью разных его участков). Другой пример: квантовая механика говорит, эксперимент это подтверждает, что две частицы, испущенные данным атомом, могут вести себя единовременно коррелированным образом, если даже их разделяет сколь угодно большое расстояние, как если бы между ними существовала некая «телепатическая» связь [Девис, 1989. 53-54].

В нашей замкнутой Метагалактике гравитационные взаимодействия выступают двойной ипостаси. одной стороны, они как «нормальные» взаимодействия, распространяющиеся со скоростью света, участвуют создании локальных искривлений пространства-времени воспринимаются нами как силы притяжения. этой ипостаси гравитационные взаимодействия участвуют создании структур, образующих «микромасштабную» неоднородность Метагалактики звезды, галактики пр. другой стороны, они же, замыкая навгу Метагалактику шварцшильдовскую (сферическую) черную дыру, создают ее пространственно-временную геометрию, воспринимаемую нами трехмерном пространстве как макрооднородность отсутствующим центром расширения [63]. эта макрооднородность уже не связана конечной скоростью распространения гравитации.

[62] Пусть радиус сферы растет постоянной скоростью v. Тоща расстояние между ДВУмя точками на сфере увеличивается со скоростью

$$V = v\frac{R}{r} = \frac{v}{r}R = \frac{1}{t}R = HR. \qquad \text{(С.6.17)}$$

Это есть закон Хаббла (С.6.12).

[63] На мой взгляд, можно говорить дуализме гравитации ОТО, благодаря которому она выступает одновременно как кривизна пространства-времени, для

которой нет смысла говорить (конечной) скорости распространения, как распространяющиеся пространстве со скоростью света взаимодействия. «Всякое гравитационное поле является не чем иным, как изменениеметрики пространства-времени™ Это... означает, что геометрические свойства пространства-времени.-определяются физическими явлениями, не являются неизменными свойствами пространств

244

Гравитация как кривизна пространства-времени, применительно которой нет смысла говорить (конечной) скоросга распространения гравитационного сигнала, возникает ОТО благодаря центральному ней принципу эквивалентности [64] не возникает, примеру, релятивистской теории гравитации (FIT) А.А. Логунова, которой гравитация это только распространяющееся конечной скоростью поле и, соответственно, нет черных дыр [Логунов, 2001] [65]. Так что, помимо прочего, макрооднородность нашей Метагалактики отсутствие нее центра расширения является доводом пользу ОТО против FIT.

Современные авторы говорят, что науке неизвестно, каком состоянии находится вещество внутри черных дыр [66] Это верно лишь отношении малых черных дыр их гигантской плотностью энергии. Для черных дыр масштаба нашей Метагалактики ситуация, как видим, другая ее житель примерно видит то, что видим мы. Внутри такой черной дыры нет ничего особенного, жить можно.

6.7. Поправка: ускорение космологического расширения как возможное свидетельство размыкания нашей Метагалактики

В принципе наша Метагалактика может перестать быть черной дырой, выйдя процессе своего расширения за пределы сферы Шварцшильда (см. разд. П.10.6). Похоже, это происходит настоящее время, что служит причиной того, что наблюдаемая плотность Метагалактики столь близка критической, но все же меньше ее. Именно так может быть истолковано открытое недавно двумя группами исследователей [Riess et al., 1998; Perlmutter et al., 1999] ускорение разбегания галактик на больших расстояниях [67].

Речь идет вспышках далеких сверхновых типа 1α, пиковая светимость которых лежит достаточно узких пределах которые поэтому могут использоваться как *стандартные свечи». Оказалось, что на расстояниях порядка или больших М.:рд св. лет убывание яркости таких сверхновых расстоянием среднем происходит заметно быстрее, чем это дает стандартная космологическая теория. "Это возможно тоща (и, как все сейчас думают, только тогда), когда космологиче-

времени» [Ландау, Лифшиц, 1962. С. 273]. Воплощением этого дуализма являются, мне кажется, гравитационные волны, иногда описываемые ОТО как мелкая рябь, «которая распространяется по пространству-времени· [Мизнер др,, 1977. Т. 3. С. 162].

Напомним, что уравнения гравитации появляются ОТО результате приравнивания тензора кривизны пространства-времени тензору энергии-импульса на основе принципа эквивалентности (см. сноску, связанную соотношениями (С.П.10Л-СП.10.2)).

65) Впрочем, РТГ красное смещение спектрах наблюдаемых галактик объясняется не их разлетом, изменением гравитационного поля во времени.

66) «Область внутри горизонта, также то, что происходит заключительный момент коллапса (если таковой существует), настоящее время изучено очень плохо· [Мизнер др,, 1977. Т. 3. С. 66]. "Из ничего состоит черная дыра: из газа или плазмы, вещества или антивещества? На эти вопросы нет ответа" (Трофименко 1991 69]. Последнее особенно странно слышать из уст А. П. Трофименко. Если бы он всерьез'полагал что наша Метагалактика это черная дыра, то не задавался бы вопросом том, как она выглядит внутри достаточно посмотреть вокруг.

67) [Новости., 1999" Armendariz-Picon et al., 2000; Чернин, 2001; Гинзбург, 2002; Perlmutter, 2003].

ское расширение происходит ускорением, т. е. когда скорость удаления от нас источника не убывает, возрастает со временем» [Чернин, 2001. С. 1154] 68).

Этот феномен называют ускорением космологического расширения иди просто космическим ускорением (cosmic acceleration), реже поздневременным

космическим ускорением (late-time cosmic acceleration) [Armendariz-Picon et al, 2000], мы же будем иногда называть его периферийным космическим ускорением, имея, однако, виду, что расстояния, которых здесь идет речь, являются периферийными скорее для жителей Земли, чем для всего наблюдаемого мира его радиусом порядка 15 М.:рд св. лет.

Открытие этого феномена утвердило космологов реальности космического вакуума [69]*. Логика, ведущая такому выводу, понятна*, космическое ускорение трактуется как свидетельство наличия космического расталкивания, которое обычная гравитирующая материя, видимая темная, обеспечить не может. Раз есть расталкивание, то должна быть расталкивающая сила, создающая отрицательное давление, ответственность за которое возлагают на космический вакуум, связанный космологической постоянной (см. разд. 6.2.1).

Воскрешая, таким образом, гипотезу космическом вакууме, которая была выдвинута, чтобы сделать гравитационно устойчивой бесконечную Вселенной конечной плотностью [70)] от которой отказались после открытия красного смещения, космологи, отталкиваясь от данных по космическому ускорению, количественно оценивают его (вакуума) плотность. Согласно этим оценкам, Ω_Λ 0,7 0,1 [Чернин, 2001] или Ω_Λ 0,7 0,15 [Гинзбург, 2002], что, напомним, превышает плотность темной материи (Ωd 0,3 0,1) еще более плотность видимой материи (Qb 0,02 0,01 или Ω& 0,044 0,01).

Впрочем, космологи не так уж единодушны. Руководитель открывшей космическое ускорение группы астрономов С. Перлмутгер, полагая, как другие космологи, что это ускорение свидетельствует наличии сил космического расталкивания, считает вместе тем, что гипотеза космическом вакууме данном случае встречается большими трудностями, главная из которых та, что его (вакуума) плотность не изменяется по мере космического расширения [71)]. «Воз-

[68)] Наблюдаемое на больших расстояниях ускорение космического расширения тем более поразительно, что, согласно ОТО, это расширение должно под действием гравитации, напротив, замедляться. Во фридмановских решениях

возникает даже соответствующий безразмерный параметр замедления [Мизнер др., 1977. Т. 2. 450].

[69)] «Недавние наблюдательные исследования далеких вспышек сверхновых звезд указьюаюn на присутствие во Вселенной космического вакуума, плотность энергии которого превышает плотность всех других форм космической энергии вместе взятых. Вакуум создает поле антигравитации, которое вызывает ускорение космологического расширения. Это ускорение было обнаружено наблюдениях. Открытие космического вакуума влечет за собой коренной пересмотр устоявшихся представлений современном состоянии Вселенной» [Чернин, 2001, С. 1153]. «Делались многочисленные попытки доказать или как-то обосновать, что действительности = 0«. Оказалось же, что на основе наблюдений можно сделать вывод, что *Ф* и, более того, значение (или, точнее Ω_Λ) столь велико, по сравнению другими вкладами Ω, что« происходит.« увеличение скорости расширения Вселенной* [Гинзбург, 2002. 217}.

[70)] Напомним, что предположении нулевой плотности Вселенной как следствия ее фрактальности ее «бесконечная· космологическая постоянная (космологическая постоянная для всей бесконечной Вселенной) тождественно равна нулю.

[71)] «Модель космологической постоянной требует также другой тонкой настройки [runing] космическом расширении плотность массы становится все более малой. конца инфляции она упала та много порядков по величине. Но плотность энергии вакуума ρ_Λ самого по себе пустого

можно, полагает он, мы нуждаемся некотором новом роде *ускоряющей* энергии „темной энергии", которая, отличие от Л, не постоянна» (Fedmutter, 2003] [72)]. Впрочем, Перлмуттер отдает отчет том, что «темная энергия, выказываемая [evinced] ускоряющимся космическим расширением, не дает нам почти никаких ключей ее идентификации* [Op cit.]. Другими словами, он оставляет вопрос об источнике космического ускорения открытым.

Некоторые космологи, не сомневаясь после открытия космического ускорения существовании космического вакуума, ищут подтверждение этого феномена помимо данных по сверхновым. И, как им кажется, находят, сопоставляя характер анизотропии реликтового излучения данными кластеризации галактик [Новости..., 2002] изучая ахроматические корреляции между флуктуациями реликтового излучения распределением галактик (Новости..., 2003]. Однако другие исследователи [Doupis et ai., 2003] на основании своих измерений твердо заявляют, что, вопреки данным других космологов, их собственные «данные сами по себе [alone] не требуют существования ненулевого вклада квинтэссенции" [73)]. Таким образом, единственным источником данных, говорящих космическом ускорении, на сегодняшний день следует, по-видимому, считать сверхновые типа *1а.*

Шпотеза «глобальном» космическом вакууме, т. е. космическом вакууме масштабах всей Вселенной, была выдвинута для решения проблемы нестационарности Вселенной (см. разд. 6.2.1). Гораздо более правдоподобная, на наш взгляд, гипотеза фрактальности Вселенной нулевой плотностью, снимающая проблему нестационарности Вселенной, делает излишней гипотезу «глобальном» космическом вакууме (см. разд. 6.3). принципе, для объяснения космического *ускорения* гипотеза «глобальном" космическом вакууме может быть трансформирована гипотезу «локальном» космическом вакууме, т. е. космическом вакууме масштабах нашей Метагалактики. На наш взгляд, однако, это была бы крайне искусственная конструкция. Во-первых, как говорилось разд. 6.3, искусственный характер носит сама гипотеза «локальном» космическом вакууме, противоречащая изначально предполагаемой однородности плотности распределения энергии космического вакуума как связанного пустым пространством потому независящего от разбросанных по Вселенной масс. Во-вторых, трудно представить, что, не играя никакой роли *расширении* нашей Метагалактики (которое легко объясняется более естественными причинами см. разд. 6.5-6), «локальный* космический вакуум вызывает *ускорение* этого расширения.

Прежде чем прибегать столь сильным гипотезам, как «глобальный» или "локальный» космический вакуум, следует испытать менее фантастические объяснения. Наша идея состоит следующем. Космическое ускорение начинается

просТранства, остается постоянной. Кажется замечательным неправдоподобным совпадением, что плотность массы как раз настоящую эпоху отличается.от плотности энергии вакуума примерно 2 раза" [Perlmutter, 2003], т. е. имеет примерно то значение, какое требуется дм объяснения обсуждаемого феномена, плотность массы здесь это суммарная плотность видимой темной материй, т.е. Ωb Ωd 03 4- 0,02 0,32 или Ωb O_d 0,3 0,044 0,344, плотность вакуума Ω_A 0,7; вторая цифра, говорит Перлмуттер, примерно 2 раза больше первой. [72)] Няпомким, что В. Л, Гинзбург обзоре [2002] отождествляет «вакуумную энергию" темной энергией (см. разд. 6.2.1). Как видим, такое отождествление не является общепринятым.

[73)] (см. разд. 6.2.1). Как видим, такое отождествление не является общепринятым.

73) Квинтэссенцией, как говорилось разд. 6.2.1, некоторые космологи называют все ту же "вакуумную энергию», связанную космологической постоянной Λ.

с расстояний порядка или больших М.:рд св. лет, так что относительно Земли этот феномен может считаться периферийным. Космическое ускорение может быть истолковано как эффективная добавка расстояния [74]). Не исключено, что эта наблюдаемая столь далеко от нас (на периферии нашего мира) эффективная добавка расстояния может быть проявлением *начавшегося не так давно размыкания черной дыры,* каковой наша Метагалактика все еще является на протяжении значительной части ее объема (радиусом около М.:рд св. лет). Если мы правы, то плотность нашей Метагалактики так близка критической, но все же несколько меньше ее просто потому, что начала Большого взрыва прошло как раз столько времени, что, расширяясь, она относительно недавно подошла гравитационному значению радиуса [75)]. Когда это произошло, то ничто уже не могло помешать ей его пересечь

(см. разд. П. 10.6). Пересекая же его, Метагалактика необходимо стала терять свойства черной дыры.

Наша Метагалактика обладает гигантской инерцией, ее превращение из черной дыры незамкнутую космическую систему должно происходить, по идее, не мгновенным изменением геометрии пространства-времени внутри Метагалактики, но постепенно. такими гигантскими системами ничего мгновенного приключиться не может. Сначала плотность Метагалактики уменьшилась на самом ее краю, затем это уменьшение стало захватывать все более глубокие ее слои. Рано или поздно это должно было случиться. Так почему бы не сегодня? [76]*

6.8. Идея экспериментальной проверки авторской гипотезы

Из-за гигантских размеров нашей Метагалактики крайне маловероятно, что Земля (наша Галактика) находится ее центре, вероятностью близкой единице она смещена от него. Если это на самом деле так, то феномене космического ускорения должна наблюдаться *сферическая асимметрия,* которая по мере размыкания нашей Метагалактики может только усиливаться. предлагаю посмотреть, имеет ли этот феномен сферическую асимметрию. Если ускорение разбегания галактик по разным направлениям окажется разным по абсолютной величине, то это будет иметь единственно возможное объяснение именно то, каком мы здесь говорим.

[74)] «Такое дополнительное потускнение (сверхновых. *С. Х.)* означает, что данному красному смещению соответствует некоторая эффективная добавка расстояния* [Чернин, 2001. С. 1154]·

[75)] И. Д, Новиков объясняет близость наблюдаемой плотности нашей Метагалактики критическому значению, используя гипотезу «ложном вакууме», которую мы также считаем слишком сильной (см. разд. 6.5.4): «Переход плотности „ложного вакуума" плотность обычной материи конце стадии „раздувающейся" Вселенной решает... проблему. „Антигравитация" „ложного вакуума" заставляет возникающую из него обычную материю расширяться точно со „сбалансированной" скоростью. Можно сказать, что плотность вакуума точности соответствует критической плотности для той эпохи, после фазового перехода плотность материн, естественно, тоже будет равна критической огромной точностью» [Новиков, 1985. С.

177]. Наша версия представляется нам более простой объясняя одновременно дел явления: (1) необычайную близость наблюдаемого критического значений плотности нашей Метагалактики, при том что первое меньше второго, (2) ускорение космологического расширения.

[76)] Надо ли пояснять, что, говоря «сегодня», мы имеем виду космологические масштабы времени, т.е. миллионы или даже миллиарды лет?

248

В современной физике действует негласная установка, соответствии которой автор идеи эксперимента должен его обсчитать, оценив предсказываемые альтернативными теориями результаты (см. закл.). сожалению, данном случае это невозможно, оценки предполагаемой сферической асимметрии периферического разбегания галактик не могут быть проведены. Во-первых, потому что неизвестно реальное расположение Земли (нашей йлактики) относительно центра нашей Метагалактики. Если Земля находится близко от него, то сферическая асимметрия *будет* отсутствовать, если подальше окажется *существенной.*

Во-вторых, слаба сама современная теория, которую, насколько мне известно, еще никогда не интересовало, как скажется размыкание гигантской черной дыры на ее внутренней геометрии. Если понимать ОТО, включая решение Шварцшильда, буквально, то такое размыкание происходит мгновенно, когда радиус гравитирующей массы меньше гравитационного или равен ему, она является черной дырой, когда больше не является. Но, как мы уже говорили, мгновенные превращения со столь гигантскими системами случаются только на бумаге, реальности размыкание гигантской черной дыры должно происходить постепенно, от периферии центру. вообще не уверен, что теорию такого постепенного размыкания можно создать на основе ОТО ее симметричными по времени уравнениями неумением описывать фрактальные распределения масс, возникающие ходе необратимой эволюции (см. разд. 6.10).

Таким образом, предлагаемый эксперимент придется проводить вслепую. уверен, тем не *менее,* что *он будет проведен.* Прежде всего *погощ* что *он может* разрешить более чем важные вопросы, касающиеся устройства Вселенной. Кроме

того, этот эксперимент является слишком естественным, чтобы не быть проведенным. Сегодня экспериментальные данные по феномену космического ускорения крайне скудны, базируясь на наблюдении нескольких десятков сверхновых топа Iα. Рано или поздно, когда экспериментальная база феномена подрастет, кто-нибудь обязательно сравнит данные по разным направлениям такова логика эксперимента. Если сферическая асимметрия обнаружится, то тогда можно будет вплотную заняться теорией размыкания гигантских черных дыр.

6.9. Авторская космологическая картина мира

Если Вселенная на самом деле фрзктальна [77)] имея нулевую «бесконечную* плотность, то это во многом упрощает космологическую картину мира.

Фрактальная Вселенная не может быть замкнутой, она бесконечна пространстве, неограничена стационарна том смысле, что все ее фрагменты

[77)] Структура видимой части *Вселенной весьма* сложна толком еще не научена, однако очень похоже на то, что она на самом деле фрактальна: *В последнее время... показано, что самые крупномасштабные неоднородности распределении галактик носят „ячеистый" характер. „стенках ячеек" много галакгик,·их скоплений, внутри пустота. Размеры ячеек 300 миллионов световых лет, толщина стенок 10 миллионов световых лет. Большие скопления галактик находятся узлах этой ячеистой струкутры. Отдельные фрагменты ячеистой структуры называют сверхскоплениями. Сверхскопления часто нмеют сильно вытянутую форму наподобие нитей или лапши" (Новиков, 1985. С. 86-87). "В настоящее время значительное внимание уделяется проблеме происхождения структуры Вселенной на сверхбольших масштабах« Открытие Великого аттрактора, великой пустоты Великой стены... стимулировало бурный прогресс данной области. Ранее неизвестная особенность, называемая Великой стеной... ограничена лишь размерами поля наблюдения. Ее двумерная поверхностьсодержит *около половины всех* имеющихся этих *обдаст* галактик» (Потапов 2002. С. 602-603).

не могут одновременно расширяться или сжиматься. Большой взрыв следует считать локальным, относя его нашей Метагалактике (см. разд. 6.4). Помимо

прочего, такое разведение нашей (расширяющейся) Метагалактики (нерасширяющейся) Вселенной снимает проблему начала Вселенной возможность увязки Большого взрыва божественным актом творения. Фрактальной Вселенной ничто не мешает быть бесконечной во времени.

Автор разделяет идею множественности миров (метагалактик), но против идей многомерной Вселенной дополнительных пространственных и/или временных измерений. Ничто не мешает бесконечной безграничной Вселенной располагаться обычном трехмерном пространстве, котором рассеяны метагалактики, одной из которых является наша Метагалактика, другие, большие меньшие космические системы. Одни из них замкнуты, являясь черными дырами, другие незамкнуты.

Одни космические системы вложены другие (скажем, наша Солнечная система вложена нашу Галактику, которая вложена нашу Метагалактику), однако это происходит без «чудес" меньшие объекты охватываются большими, обратное же, на наш взгляд, невозможно. Во всяком случае, нет фактов, которые заставляли бы думать эту сторону, представления возможности вложения космических макросистем элементарные частицы опираются на ошибочную, на наш взгляд, трактовку гравитационной энергии как отрицательной величины (см. разд. 6.54 прил. 11).

Имея нулевую кривизну, пространство фрактальной Вселенной является галилеевым, т. е. здесь справедливо приближение специальной теории относительности, обращение же ОТО необходимо лишь при рассмотрении конечных космических систем отличной от нуля плотностью, которая может быть очень большой [78)]. Все космические объекты, включая черные дыры, гравитационно взаимодействуют друг другом, однако это взаимодействие тем слабее, чем больших объектах идет речь, поскольку расстояния между ними стремительно растут их размерами (в этом состоит феномен фракгальности Вселенной). Поэтому чем больше космические объекты, тем большей мере их гравитационному взаимодействию применимо ньютоновское приближение.

И Вселенная, замкнутые космические системы (черные дыры) однородны, но по разным причинам. Вселенная в силу Космологического принципа, замкнутые

системы вследствие «чернодырной» геометрии. Однородность Вселенной черных дыр сочетается их фракгальностью (в случае черных дыр фракталоподобностью): фрагменты равного объема имеют тем более равные плотности, чем больше их объем, ростом же объема сравниваемых фрагментов их плотность быстро падает.

Параметры разных космических систем, включая метагалактики, разнятся от системы системе, но здесь, на наш взгляд, обходится без "чудес». Значения мировых констант (гравитационной постоянной, постоянных других

[78)] Эта идея также высказана Г. М. Идлисом: «Вселенная как целое«, среднем эквивалентна характерному для специальной теории относительности бесконечному потенциально однородному изотропному плоскому никак не искривленному пустому пространству-времени (или физическому вакууму)» [Идлис, 1997. С. 194]. «Специальная теория относительности, плоским пространством-временем Минковского, имеет принципиально фундаментальный космологический смысл, т.е. описывает среднем в пределе Вселенную как целое, так называемая общая теория относительности, искривленным римановым пространством-временем, должна применяться ко всевозможным отдельным макромирам» [Там же].

форм взаимодействий, скорости света, массы электрона, постоянной Планка пр.), полагаем мы, расходясь этом пункте некоторыми авторами [79)], неизменны на всем бесконечном протяжении Вселенной во времени [80)]. Разные же космические системы различаются своими размерами массой, кривизной своего пространства-времени (замкнутостью или незамкнутостью), характерным для каждого из них паттерном разных форм вещества излучения, фазой развития, скоростью расширения или сжатия т.д., т.п.

Г. М. Идлис, отклоняющий идею дополнительных измерений, но допускающий вместе тем «многоэтажное» расположение макромиров элементарных частицах (см. разд. П.11.1), также полагает, что мировые константы универсальны для Вселенной, не изменяясь от метагалактики метагалактике [81}]. Вместе тем он включает параметры, индивидуализирующие разные макромиры, значения

связанной космическим вакуумом «локальной» космологической постоянной (см. разд. 6.3), что вызывает нас определенные сомнения (см. разд. 6.3 6.7).

В целом гипотеза фрактальной Вселенной нулевой «бесконечной» плотностью возвращает нас некогда Господствовавшим представлениям вечной, бесконечной безграничной Вселенной, внося, однако, них существенно новый момент: ничто не мешает фрактальной Вселенной эволюционировать.

6.10. Эволюция Вселенной

До начала XX в., когда зародилась космология [82)] представления об эволюции Вселенной практически не развивались. Этому способствовали как отсутствие наблюдательных данных реальной космической эволюции, так крайняя медленность космической эволюции по сравнению органической социальной [83)]. Во второй половине XIX в. существовал вполне умозрительный миф об эволюции Вселенной хаосу неизбежности ее тепловой смерти (см. разд. 3·1

[79)] «Идея эволюции прокладывает себе дорогу физику с другой стороны. Речь вдет применении исторического подхода самим объективным физическим законам, допущении изменения их функциональных форм во времени. Эта мысль конкретно реализуется форме гипотезы вековом изменении (в космических масштабах времени) фундаментальных констант физических взаимодействий) (в частности, гравитационной постоянной). Рассматриваемая гипотеза, имевшая хождение физической литературе конца 30-х годов, сейчас привлекает особое внимание физиков как таковая подвергается тщательной теоретической экспериментальной проверке. Хотя ряд физиков-теоретиков.« продолжают критиковать гипотезу переменности физических констант« тем не менее новейшие опытные данные, по-видимому, подтверждают ее (по крайней мере косвенно), правда, только отношении „постоянной" гравитационного взаимодействия» [Турсунов, 1978. £81]» См. также разд. 8.2.1.

[80)] «В настоящее время нас нет причин полагать, что физические явления электромагнитное излучение, распад радиоактивных изотопов, тяготение т. п. неодинаковы во всей Вселенной" [Фолсом, 1982. 36].

[81)] Идлис «с самого начала«, отличие от всех последующих авторов, затем так или иначе независимо пришедших тому же антропному принципу (об этом принципе см. разд. 8.2; 1. *С Х.),* считал« что *суть ею надлежащих вариациях соответствующих начальных условий, не какой* особой сверхъестественно тонкой настройке величин универсальных мировых констант* (выделено Идлисом, С.Х> [Идлис, 2001. С. 111].

[82)] «Вплоть до XX в. познание Вселенной как целого основном оставалось прерогативой религии" [Денис, 1989. С. 226].

[83)] Последнее не относится началу Большого взрыва нашей Метагалактики, когда темпы ее эволюции были чрезвычайно высоки (см. разд. 6.5.2-3), *но* тогда не было Земли космологами на ней.

251

и 3.2.1-5.2.2), питавшийся трактовкой энтропии реальных систем как меры беспорядка «размытым» прочтением закона возрастания энтропии, который, как мы доказываем разд. 3.1 П.1.2, вовсе не препятствует некомпенсированному превращению тепла (хаотического движения частиц) другие формы энергии. Фридмановская космология расширение нашей Метагалактики, отождествленное расширением всей Вселенной, были сочтены эволюционной антитезой Стационарной Вселенной. Эта точка зрения сохраняется по сию пору [84)]. На наш взгляд, однако, ни фридмановская космология, ни само по себе расширение нашей Метагалактики не могут быть отождествлены эволюцией Вселенной. Во-первых, потому что наша расширяющаяся Метагалактика это не вся бесконечная Вселенная. Во-вторых, симметричные по времени уравнения ОТО, будучи непригодными для описания необратимой по своей природе эволюции [85)], могут породить только картину однородной изотропной Вселенной, которая не согласуется наблюдаемой фракгальностью (фракталоподобно-

[84)] «Двадцатые годы XX столетия стали звездным периодом космологии. этот период появились теоретические наблюдательные обоснования расширения Вселенной, что привело сиене космологической парадигмы, вместе ней к существенному изменению научного мировоззрения. Вместо бесконечной

пространстве времени Стационарной Вселенной возникла Развивающаяся Вселенная, имеющая свою историю от „рождения" до наших дней» [Ровинский, 2002. С. 67].

[85)] Решение Фридмана $a = \text{const}\sqrt{\tau}$ (С.6.18)

(а радиус кривизны замкнутой Вселенной четырехмерном пространстве-времени, — величина, эквивалентная времени изменяющая знак вместе ним) несимметрично по времени (г под знаком корня может быть только положительным), однако оно получено из симметричных по времени уравнений гравитации Эйнштейна ценой ошибки. Эти уравнения дают во фридмановских предположениях (однородная изотропная Вселенная) симметричное по времени решение

$$a = \begin{cases} \text{const}\sqrt{\tau}, & \tau > 0, \\ \text{const}\sqrt{-\tau}, & \tau < 0, \end{cases} \qquad \text{(С.6.19)}$$

из которого решение Фридмана получают отбрасыванием ветви < под тем предлогом, что отрицательное время «не имеет физического смысла* [Ландау, Лифшиц, 1962. С. 387]. Это утверждение классиков, сожалению, ошибочно. Дело том, что за обращением времени стоит обращение движения, т.е. *скорости.* Знак скорости = *dr/dt* можно изменить двумя способами -за счет числителя за счет знаменателя. первом случае мы изменяем знак координат, сохраняя знак времени, во втором, наоборот, изменяем знак времени, сохраняя знак координат. Именно этом состоит смысл исследования уравнений на симметричность/несимметричность по времени: смотрят, изменяется ли их вид при обращении движения (подробнее см. разд.П.10.4). Вот почему запрет на отрицательные значения времени некорректен.

Но все гораздо серьезнее, чем эта «математическая» ошибка. Из-за симметричности по времени уравнений механики (классической, квантовой или ОТО) них изначально отсутствуют члены, описывающие необратимые процессы. Как ни решай эти уравнения, «необратимые» члены решениях не «родятся». Именно поэтому такие уравнения их решениями не описывают необратимые процессы (см. прил. 4).

Одной из обреченных на неудачу (такова точка зрения автора этих строк) попыток совместить несовместимое необратимый рост энтропии Вселенной обратимостью уравнений ОТО -является многолистная модель Вселенной А. Д. Сахарова, которой «перелистывание» происходит во времени: "...гипотеза „поворота стрелы времени"... тесно связана так называемой проблемой обратимости-. Как предположил (в 1966 году, в более явной форме в 1980 году), космологических теориях, имеющих выделенную точку по времени, следует относить эти случайные начальные точки не бесконечно удаленному прошлому (t -» оо), к этой выделенной точке (t=0) Тогда автоматически этой точке энтропия имеет минимальное значение, при удалении от нее во времени вперед или назад энтропия возрастает. Это есть то, что назвал „поворотом стрелы времени". Так как при обращении стрелы обращаются все процессы, том числе информационные (включая процессы жизни), то никаких парадоксов не возникает«. Поворот стрелы

стью) космических структур [86)]. Более уместные здесь теория самоорганизации (см. разд. 5.2.2) синергетика (см. прил. 5) только начинают внедряться космологию [Панченко, 1989; Розгачева, 1993; Ровинский, 2002], делаются только первые шаги по моделированию реальных космических структур [Baryshev et al., 1994; Потапов, 2002, гл. 10], однако ожидать быстрых успехов этом направлении не приходится (см. прил. 4).

Необратимость вносится космологию моделью горячей Вселенной (точнее, нашей Метагалактики), которая вынужденно носит (полу)феноменоло-гический характер. созданием этой модели сама собой стала очевидной несостоятельность мифа тепловой смерти Вселенной. момента Большого взрыва наша Метагалактика, поначалу представлявшая собой чрезвычайно горячий плотный сгусток вещества, вот уже около 15 М.:рд лет расширяется, остывая превращением тепла другие формы энергии (см. разд. 6.5.3). Этот миф потихоньку умер, оставив после себя легкое недоумение виде термодинамического парадокса астрономии: если Вселенная существует вечно, то состояние тепловой смерти должно было бы уже

давно наступить [Генкин, 1994]. Проведенный разд. П. 1.2 анализ, как нам кажется, снимает этот парадокс.

Сегодня, однако, космологии набирает силу второй миф, известной мере противоположный первому. Если первом речь шла необратимом рассеянии тепловой энергии, то во втором говорится необратимой гравитационной концентрации вещества. Многие космологи предсказывают Вселенной, если она замкнута, коллапс [87)] Между тем равенство нулю «бесконечной» плотности Вселенной делает всю ее целом гравитационно устойчивой (см. разд. 6.3). Это означает, что ходе эволюции Вселенной не происходит ни одновременного сжатия всех ее фрагментов, ни их одновременного расширения. Сжиматься расширяться могут лишь конечные ее фрагменты, как это происходит, примеру, нашей Метагалактикой. Совершенно определенно всей бесконечной Вселенной коллапс не грозит.

Однако гравитационный коллапс может грозить отдельным космическим объектам. если верить некоторым космологам, то эта опасность опять же носит для Вселенной глобальный характер: все сгинет черных дырах [88)].

времени восстанавливает космологической картине мира симметрию двух направлений времени, присущую уравнениям движения» [Сахаров, 1995- 296-297].

86) "Как пишут... Я.Б.Зельдович И.Д.Новиков, «...модель однородной, изотропной „расширяющейся Вселенной [1]* полностью не удовлетворяет современным наблюдениям. Некий очень важный момент картине отсутствует отсутствует распад вещества на скопления галактик, галактики т.д. Поэтому один из главных вопросов, над которым работают сегодня космологи, это переход от идеализированной картины строго однородной Вселенной картине Вселенной, неоднородной масштабах скоплений галактик" [Трофименко, 1991. С. 141].

[87)] "...сегодня гравитационный коллапс поставил физику перед лицом» грандиозного кризиса. Стоит вопрос не только судьбе вещества, но о судьбе самой Вселенной. Динамика коллапса, или точнее обратного ему процесса расширения, подтверждается не только теорией, но также наблюдениями, причем таких наблюдении много... Более того, коллапс характерен не только для

крупномасштабной динамики Вселенной. Согласно предсказаниям теории, белые карлики, или нейтронные звезды массой больше критической, должны испытывать гравитационный коллапс образованием черных дыр" [Мизнер др., 1977. Т. 3. С. 463]. "Достигнув некоторого конечного размера, Вселенная конце концов начнет сжиматься... Рано или поздно галактики вновь начинают сталкиваться разрушать друг друга... вся структура Вселенной разрушается. Вселенная коллавсирует, превращаясь плотный горячий „бульон" из сжатого вещества» [Силк, 1982. 311-312].

[86] "...законы физики черных дыр связаны необратимым характером концентрации космического вещества излучения. Впервые науке предсказаны открыты объекты, которые могут

Этот «чернодырный кошмар* закрепляется вторым законом черных дыр разработанным С.Хокингом 1971 г. совпадающим по форме со вторые началом термодинамики: «При падении чего угодно черную дыру, при столкновении слиянии или при столкновении рассеянии нескольких черных дыр, также при любом другом процессе, котором так или иначе фигурируют черные дыры, сумма площадей поверхности участвующих процессе черных дыр... никогда не может уменьшаться... этом состоит второй закон динамика черных дыр» [Мизнер др., 1977. Т. 3. С. 98].

Хокинг называет свой закон теоремой, т. е. доказываемым (доказанным) утверждением. На наш взгляд, он ошибается. чем говорит этот закон? необратимости поведения черных дыр, которые склонны все поглощать, ничего не выпуская. Этого, однако, принципе нельзя доказать, оставаясь рамках ОТО, которой все обратимо. Любое массивное космическое тело, скажем Земля, тоже увеличивает свою массу за счет малых космических тел, которые отлавливаются ее полем притяжения, однако это происходит исключительно из-за необратимости (неупругости) столкновений. Будь они упругими, малые тела отскакивали бы от Земли, как мячики.

Если бы коллапс черной дыры был полностью подведомствен ОТО, т. е. обратимым, он непременно сменился бы ее «зеркальным» расширением выходом ее

содержимого за пределы сферы Шварцшильда. Реальный коллапс черных дыр (если, конечно, сами эти объекты реальны см. разд. 6.6), разумеется, необратим. Однако для доказательства теоремы Хокинга нас нет теоретических средств, как их нет для доказательства закона возрастания энтропии, аналогом которого является эта теорема. Подобно этому закону, теорему Хокинга следует рассматривать как феноменологическое утверждение, доказываемое данными наблюдения. Однако никаких таких данных для черных дыр, реальности которых до сих пор идут дискуссии, не существует.

Все прогнозы насчет печального «чернордырного» будущего Вселенной представляются несостоятельными, закон Хокинга таким же преувеличением феномена концентрации гравитационной энергии, каким остается преувеличение феномена рассеяния тепловой. Скорее всего, черные дыры не осуждены быть таковыми вечно. Судя по всему, достаточно большие черные дыры после сжатия некоторого периода расширения рано или поздно раскрываются подобно тому как сегодня, кажется, раскрывается наша Метагалактика (см. разд. 6.7).

противостоять термодинамическим процессам рассеяния энергии... во Вселенной должно существовать множество черных дыр, что подтверждает существенную роль процессов концентрации. будущем звездные объекты космические системы должны закончить свою эволюцию образованием черных дыр. со временем эра преобладания процессов рассеяния излучения энергии должна смениться эрой их концентрации» [Трофименко, 1991. 92]. «Основываясь на известных современной науке физических законах, ряд ученых составили возможный прогноз нашей метагалактики на 10^{100} лет. Согласно этому прогнозу, развитие Вселенной будет проходить по шести основным этапам, каждому из которых свойственны свои существенные особенности. конце первого этапа, когда возраст Метагалактики достигнет 10^{14} лет, звезды, израсходовав свое ядерное „горючее", закончат эволюцию, их вещество сколлапсирует, образуются черные дыры. На втором этапе, через 10^{17} лет, разрушатся планетные системы. На третьем этапе, через 10^{18} лет, галактики рассеяв большую часть своей массы, превратятся массивные черные дыры. На четвертом пятом этапах постзвезды, покинувшие свои

галактики, вследствие распада протонов основном испарятся. Процесс распада протонов закончится через 10^{32} лет, течение 10^{100} лет испарятся черные дыры превратившись излучение. За счет потери массы процессе испарения образуются черные дыры массой, меньшей M© (т.е. массы Солнца. *CX)* [Там же, С.138].

254

Упоминающееся разд. ПЛОД квантовое испарение, существенное для черных дыр малой массы, играет здесь, по-видимому, относительно небольшую роль.

Как уже не раз говорилось, практически вся Вселенная находится за пределами горизонта видимости, поэтому нас на Земле нет в принципе не может быть данных, которые позволяли бы конкретизировать представления об ее (Вселенной) эволюции. рамках авторской эволюционной концепции достаточно уверенно можно говорить лишь том, что Вселенная эволюционирует ростом энтропии сторону (мини)максимально быстрой интенсификации всевозможных метаболизмов, образованием все новых структурных «этажей», ростом связанности «всего со всем» разнообразия возникающих форм.

Разные формы взаимодействий приписаны структурам разных типов уровней, поэтому фрактальность Вселенной, означающая существование ней структур самых разных форм, типов уровней, обеспечивает существование великого разнообразия форм взаимодействий (см. разд. 4.5.7). Однородная Вселенная свела бы разнообразие форм взаимодействий минимуму. Но чем больше имеется разных форм взаимодействий, тем более разнообразными интенсивными могут быть процессы превращения разных форм взаимодействий друг друга. Поскольку, таким образов!, более фрактальные структуры эволюционируют более интенсивно, постольку вектор эволюции Вселенной направлен сторону уменьшения ее фрактальной размерности, все дальше уводя ее от равновесного состояния, котором собственная (фрактальная) размерность Вселенной совпадала бы топологической, равной трем.

Подчеркнем, что Вселенная эволюционирует (в сторону уменьшения фрактальной размерности) именно потому, что ее конечные фрагменты не фрактальны строгом смысле слова, но только фракталоподобны, из-за чего эти конечные

фрагменты имеют ненулевую плотность, что делает их гравитационно неустойчивыми. Именно гравитация заставляет космическое вещество стягиваться во фрактальные структуры метагалактики скопления метагалактик, галактики скопления галактик, звезды скопления звезд.

6.11. Эволюция нашей Метагалактики

Подчиняясь общим законам эволюции, наша Метагалактика также эволюционирует нарастанием степени фрактальности сторону наращивания метаболизмов связанности «всего со всем» образованием все новых структурных «этажей», ростом сложности разнообразия возникающих форм [89)] хотя современная теория не способна сказать ничего определенного будущем нашей Метагалактики [90)], ее прошлом кое-что известно, как том рассказывалось

[89)] "....исходное состояние родившейся Вселенной (нашей Метагалактики, *С Х.)* было самым простым наименее упорядоченным из всех ее последующих состояний. По мере расширения остывания ней шли процессы усложнения элементов, образования систем, нарастания упорядоченности них, одновременно исходное однообразие вещества протекающих процессов сменилось нарастающим их разнообразием» [Ровннский, 2002. 69].

[90)] "Будет ли Вселенная (наша Метагалактика. *С Х.)* продолжать расширяться вечно или ее расширение замедлится, она остановится начнет сжиматься, испытывая имплозию (взрыв внутрь), состоянию бесконечной (или почти бесконечной) плотности, давления, температуры кривизны? На этот вопрос пока нет определенного ответа» (Мизнер др., 1977. Т. 2. 449].

255

в разд. 6.5.2-6.5.3. то, что известно, подтверждает сказанное эволюция нашей Метагалактики совершенно определенно направлена сторону усложнения [91)], «Слабые возмущения однородной материи ранней Метагалактики обернулись выраженной анизотропией формированием галактик звезд. Еще ранее началась длинная цепь эволюционных трансформаций микромире. Согласно „стандартной" космологической модели, уже первые секунды после Большого взрыва происходило первичное образование нуклонов из „моря кварков", за которым последовал процесс

„атомизации" Вселенной (нашей Метагалактики. *СХ.)*\ наконец, недрах звезд первого поколения при высоких температуре давлении синтезировались ядра тяжелых элементов, составивших последующем основу органических молекул систем высшего химизма [Девис, 1985; Редже, 1985]" [Назаретян, 1999 а. С. 123].

«Галактики образовались из огромных, гравитационно связанных водородных гелиевых облаков течение 1-10 М.:рд лет после Большого взрыва... Примерно 100 М.:рд образовавшихся этот период галактик расположились определенном порядке виде скоплений цепочек.

Под действием гравитации среди этих объединившихся „комков вещества" также начали образовываться небольшие сгустки, внутри них стала подниматься температура. Так появились звезды» [Аллен, Нельсон, 1991. С. 55-56].

Источником химических элементов тяжелее водорода гелия, без которых было бы невозможно возникновение жизни, являются звезды [92)]. Подобно живым организмам филогенетическим линиям, звезды более крупные космические структуры «смертны*, переживая фазы рождения, зрелости угасания [93)] конкурируя друг другом за материю во благо космической эволюции сторону усложнения [94)] (см. разд. 44-3-4.4.4). И, как смертность органических

[91)] Согласно так называемой Бюраканской концепции, эволюционные «процессы во Вселенной протекают не от более разреженных состояний более плотным, наоборот от плотных или даже сверхплотных состояний более рассеянным" [Амбарцумян, Казютинский, 1979. С. 38]. Однако эта концепция заглохла, аргументы ее защиту не публикуются [Гинзбург, 1980. 32]. За ней стоит, по-видимому, трактовка энтропии как меры беспорядка. Во всяком случае, так это выглядит устах защищающего ее Дж.. Силка: «По мере того как процессе эволюции Вселенной ее структура становится все более сложной, время энтропия необратимо продолжают расти. Поэтому кажется более вероятным постулировать относительную однородность порядок ранней Вселенной, чем хаос» [Силк, 1982. С. 152]. Поражение этой концепции является, на мой взгляд, еще одним аргументом против трактовки энтропии реальных систем как меры беспорядка.

[92] «В настоящее время общепризнанно, что нуклеосинтез происходил как космологически, так в звездах; гелий и, возможно, другие легкие ядра были синтезированы ранней Вселенной (нашей Метагалактике. СХ), звезды ответственны за все остальное" [Вайнберг, 1981. С.122]. "На начальных стадиях существования Вселенной (нашей Метагалактики. *СХ.)* космическое вещество практически не содержало элементов среднего тяжелого веса. Такие элементы это „зола" ядерных "костров", пылающих недрах звезд. Ядро звезд, подобных Солнцу, представляет собой термоядерный реактор, котором горючим служат основном ядра водорода (протоны)· [Девис, 1989. С. 188).

[93] «В эволюции звезд четко выявляются цикличность направленность: цикличность отмечается космологическом "круговороте" вещества... направленность в том, что каждом новом цикле участвуют все меньшие количества вещества-. Но главным фактором, подчеркивающим структурно-организациоиную направленность эволюции космическом масштабе, является неуклонное возрастание доли тяжелых элементов* [Виньковецкий, 1971. С. 30]. «Сроки жизни звезд, том числе Солнца, поддаются расчетам. целом массивные звезды живут меньше, менее массивные -дольше" [Фолсом, 1982. 36].

[94] "В эволюции звезд планетных систем так же, как в биологической эволюции, происходит „борьба за существование" возникшие центры тяготения конкурируют друг другом за клнденсированный материал" [Волькенштейн, 1988. С. 14]. «Мы можем, наверное [almost], говорить

филогенетических линий принимается некоторыми авторами за цикличность даже регрессивность всей органической эволюции (см. разд. 4.4.4), так смертность космических структур иногда принимается за ненаправленность всей космической эволюции. Такова, примеру, позиция Л. В. Фесенковой [1986], странным образом не замечающей обсуждаемом ею явлении сходства между неорганической органической эволюцией [95].

С прицелом на Землю эволюции нашей Метагалактики можно выделить следующие стадии [Фокс, Дозе, 1975. 78-79]:

Начало расширения нашей Метагалактики [96)]

I Эволюция звезд элементов

I Образование органоэлементов из первых простых молекул (CH_4, NH_3, CO, H_2CO, HCN, H_20 др.) межзвездных облаках

I Конденсация межзвездных газопылевых облаков (газы простые, первичная атмосфера) образованием Солнечной системы

4-Формирование примитивной Земли Образование вторичной атмосферы вулканического происхождения

I Образование больших количеств микромолекул при действии энергий различных видов (тепловой, электрических разрядов, радиационной) на компоненты земной атмосферы гидросферы

I Образование макромолекул путем конденсации микромолекул

Заметим, что, вопреки гипотезе тепловой смерти Вселенной как том говорилось разд. 6.5.3 6.10, наша Метагалактика ходе ее эволюции, начиная момента Большого взрыва, остывает некомпенсированным превращением тепла другие формы энергии.

о космичнской "филогении", которой продукты», различные фазы линии развития эволюции Вселеннойи, частности, галактики соединяются, как филогенетическом древе., здесь преобразуется материя. Взаимодействие физических сил реорганизует эту материю во все новые системы, которые диссипируют энергию посредством преобразования материи тем самым поддерживают самоорганизацию более сложных жизненных систем.,. космической эволюции.- материя общем становится более сложной организации· (Jantsch, 1980. P. 93].

[95)] "...в неорганической природе мы сталкиваема двумя противоположно направленными процессами: образованием ядер, звезд, галактик, которые протекают под воздействием энергии, вместес тем процессами распада этих ядер с истечением энергии мировое пространство, распадом звезд, рассеянием их массы, что становится впоследствии источником новых процессов звехдообразования... Несходство между эволюционными процессами органической приоде (имеющими общую направленность на повышение организации материальных объектов) в

природе неорганической (такой направленности не имеющими), по нашему мнению, препрепятствует корректной экстраполяции биологического эволюционизма на другие развивающиеся области мира" (Фесенкова, 1986. 37-38].

[96)] Здесь С. Фокса Р.Дозе стоит «Возникновение Вселенной·.

257

Наша Метагалактика это космический объект вроде звезды, только побольше. И, подобно звезде, она имеет свою историю жизни, которая тоже конечна во времени. Прошлое нашей Метагалактики более или менее прослеживается лишь от наших дней до начала Большого взрыва (см. разд. 6.5.2-6.5.4); что было ней до нынешней фазы расширения, неизвестно [97)]. Отказ от отожествления нашей Метагалактики со Вселенной (разд. 6.4) идеи равенства массы макросистемы масштаба нашей Метагалактики «почти *нулю"* (см. разд. 6.5.4 прил. 11) избавляет нас от ряда вопросов идей полумистического толка рождении нашей Метагалактики «из ничего», Творце Большого взрыва пр. Все становится вполне прозаичным.

По Вселенной рассеяно бесконечное множество метагалактик других космических объектов, которые рождаются результате эволюционного структурирования космического вещества (с нарастанием фракгальности Вселенной), проживают свою жизнь, взаимодействуя друг другом, гибнут, распадаясь на составные элементы излучение. Только разнообразие переживаемых нашей Метагалактикой фаз развития возникающих ней форм структурных образований из-за ее гигантских масштабов побогаче. И, отличие от звезд, никакой сравнительной феноменологией метагалактик мы не располагаем, наша Метагалактика дана нам наших наблюдениях единственном числе. Не говоря уже теории ее (необратимого) развития, которая, если не считать феноменологической во многих отношениях модели горячей Вселенной (нашей Метагалактики), можно сказать, отсутствует.

Из предположения фракгальности Вселенной ее наблюдаемой макрооднородности пределах горизонта видимости можно вывести только то, что, переживая фазу расширения, наша Метагалактика является сегодня черной дырой (см. разд. 6.6), которая, впрочем, если справедливы наши соображения

«периферийном* ускорении космического расширения (см. разд. 6.7-8), некоторое время назад начала раскрываться. Не имея данных, не стоит фантазировать на предмет того, сменится ли ее расширение сжатием.

6.12. Принцип экономии сущностей за работой

Космология XX в. нашпигована странными идеями, которые не прижились бы ни какой другой естественной дисциплине. Мы говорили них на протяжении всей главы, сейчас перечислим:

1. Возможен «бесконечный» космический вакуум, плотность которого пропорциональна «бесконечной" космологической постоянной (относящейся ко всей бесконечной Вселенной) уравнениях гравитации Эйнштейна

и который, компенсируя создаваемым им отрицательным давлением притяжение тяготения, обеспечивает Вселенной гравитационную устойчивость.

2. начале предполагаемого инфляционной теорией «квантового рождения» Вселенной находилось вакуумоподобное состояние физической среды («ложный вакуум»), обладающее гигантской плотностью энергии.

3. Вселенная может быть замкнутой конечной пространстве.

97) ...геометрия (т.е. ОТО. *СХ)* не способна переправить физику через конечные стадии гравитационного коллапса тому, что случится за ними" [Мизнер др., 1977. Т.З. С. 482].

258

4. Закон сохранения энергии не запрещает рождения (из вакуумоподобного состояния физической среды) во Вселенной массы, компенсируемого связанной рождающейся массой отрицательной гравитационной энергией; Вселенная может быть при этом как замкнутой, так незамкнутой.

5. Если Вселенная замкнута, то относительно внешнего наблюдателя ее масса может быть равна очень малой величине, скажем, массе электрона; аналогичное утверждение справедливо в отношении замкнутых космических систем масштаба нашей Метагалактики; то другое определяется тем, что положительная энергия массы может быть «нейтрализована» ее отрицательной гравитационной энергией;

возможно размещение макромиров (вселенных метагалактик) элементарных частицах иерархическая вложенность таких «миров» друг друга.

6. Существуют дополнительные пространственные временные измерения, которые делают возможными многомерную Супервселенную нахождение вселенных (макромиров) разных измерениях; вариант; множество вселенных, конечных бесконечных, размещается «искривленном· пространстве Супервселенной.

7. Грядет гибель Вселенной результате рассеяния тепла.

8. Грядет гибель Вселенной результате гравитационной концентрации вещества (коллапсирует вся Вселенная либо бесконечной Вселенной все сгинет черных дырах).

9. Мировые константы могут изменяться во времени и/или от одной вселенной (метагалактики) другой.

10. Возможны сверхсветовые скорости [98)]; частности, со сверхсветовой скоростью происходило инфляционное «раздувание» Вселенной.

Разные космологи придерживаются, вообще говоря, разных гипотез, но все равно их перечень впечатляет, как будто вы читаете журнал «Аномальные явления».

Проведенное главе рассмотрение показывает, что все эти гипотезы необязательны что без них на основе известных наблюдательных данных может быть построена гораздо более простая правдоподобная космологическая картина мира, возвращающая нас безграничной бесконечной Вселенной. Основная авторская гипотеза, заменяющая все перечисленные, это гипотеза фракгальности Вселенной, обладающей нулевой «бесконечной" плотностью (плотность любого фрагмента Вселенной мысленным устреМ.:ением его объема бесконечности стремится нулю). Эта гипотеза более чем правдоподобна, если принять во внимание, что плотность фрактала, измеренная единицах топологической размерности, по определению равна нулю что плотность космических систем стремительно убывает их размерами.

Создание начале XX в, теории относительности квантовой механики, взломавшее многие догмы науки, разбудило воображение космологов, которые,

[98)] Речь идет не об эффекте Черенкова-Вавилова (кшда частица движется среде со скоростью, большей скорости света этой среде): «...благодаря работам

Я.П.Терлсцкого, Э.Сударшана других ученых было осознано, что сверхсветовые движения не противоречат исходным положениям теории относительности. Впоследствии ученые разных стран«, создали несколько вариантов расширенной теории относительности (РТО), которой наряду досветовыми объектами описываются сверхсветовые» [Трофименко, 1991. 35].

259

нс стесненные необходимостью сверять свои предположения реальностью (за пределами горизонта видимости Вселенная ненаблюдаема), принялись выдвигать самые фантастические гипотезы.

Однако перенасыщенность космологии спекулятивными идеями, от которых мы здесь постарались освободиться, объясняется, мне кажется, не только ее слабой наблюдательной базой, но еще детским желанием человечества путешествовать по Вселенной «налегке». Космологи подкладывают «научную» базу под придумки фантастов, которые любят писать про трансзвездные трансгалактические прыжки использованием иных измерений «складок» пространства.

Наука вообще, мне кажется, переживала XX в. подростковый период. Но пришла пора взросления. Как это обычно бывает, реальность оказывается более скучной жесткой, чем подростковые фантазии. Людям, полагаю я, если они не угробят себя на Земле (см. гл. 8), непременно доведется перемещаться по Космосу, однако эти перемещения будут происходить обычном трехмерном пространстве, без превышения скорости света прыжков по пространственным измерениям «складкам».

Пивное достижение космологии XX в., на мой взгляд, это вовсе не красное смещение реликтовое излучение, как бы красивы важны ни были эти открытия. даже не открытие космического ускорения. конце концов, нет ничего особенного во «взрыве» последующем расширении одной из сонма метагалактик. Весь XX в. космология, не замечая того, шла открытию фракгальности Вселенной нулевой плотностью.

Впрочем, все сказанное здесь выдвинутых космологией «фантастических» гипотезах не означает, что автор относится ним абсолютно отрицательно, к своей «простой» космологической картине мира абсолютно положительно. Сам по себе

принцип экономии сущностей, разумеется, недостаточен, опираться на него можно лишь вынужденно, когда скудна наблюдательная база. История науки знает примеры того, как соотнесение реальностью рушит теорию, выигрышную точки зрения этого принципа. Скажем, долгая жизнь теории естественного отбора, не выдерживающей сегодня столкновения реальностью (см. разд. 4.7.2 5.3-5.5), объясняется, на мой взгляд, именно тем, что она была устроена более «научно», чем альтернативная концепция автогенеза (см. разд. 5.6). Вполне может статься, что будущем будет установлена справедливость некоторых космологических гипотез, ныне представляющихся фантастическими. Вот только не зная истины наперед, ученый, отличие от писателя-фантаста, должен двигаться от менее сильных гипотез более сильным, но не наоборот.

260

ГЛАВА ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ

История Земли иллюстрирует три общих положения излагаемой эволюционной концепции. Она свидетельствует, во-первых, закономерном последовательном развитии (эволюции) Земли под действием внутренних сил, что согласуется автогенетическим тезисом саморазвитии материи. Во-вторых, направленности этой эволюции сторону интенсификации метаболизмов, круговоротов вещества энергии т. д. В-третьих, самом непосредственном участии эволюции Земли био-, затем ноосферы.

7.1. Возникновение Солнечной системы

Космогонические представления происхождения Солнца планет Солнечной системы, связанные именами И. Ньютона (The Correspondence.., 1961. P.234], Р.Декарта [1934], И.Канта [1963] П.Лапласа [1982], самого начала носили автогенетический характер (см. разд. 3.2.10 5.1). Согласно восходящей этим авторам небулярной [1]) теории, «планеты образовались вместе Солнцем путем аккреции [2)] компонентов „солнечной туманности" газа, пыли метеоритов* [Брода, 1978. С. 36] [3)]. Солнечная система не исключение: «...планеты представляют собой обычный побочный продукт образования звезд* [Фолсом, 1982. С. 37]. «В нашей Галактике

содержится около 10^{11} звезд, и... почти каждая из них должна иметь планетную систему» [Там же. С. 47].

Газопылевых туманностей нашей Галактике великое множество, процесс их гравитационного сжатия носит примерно однотипный характер, хотя протекает закономерными вариациями, определяемыми размерами туманностей, их составом формой. «Вследствие гравитационных других флуктуации крупное облако дробится на облака меньшего размера, которые свою очередь

[1)] От лат. nebula туман, туча, облако.

[2)] «АККРЕЦИЯ (от лат. accretio приращение, увеличение), падение вещества на космическое тело (например, звезду) из окружающего пространства» [Физика.», 1999. С. 13]. данном случае -гравитационное сжатие туманности, т. е. ее аккреция самой на себя.

[3)] Впрочем, существовали еще теории происхождения Солнечной системы, основе которых "лежат катастрофические, редкие или почти уникальные события. них предполагается, что либо какая-то звезда прошла близко от Солнца или столкнулась ним, либо Солнце совершенно случайно прошло через плотное облако межзвездного газа пыли. любом случае результате происшедших событий образовался уникальный набор планет, из которых Земля самая необычная» [Фолсом, 1982. С. 37]. Такова, примеру, концепция Ж. Л. Бюффона: «Насколько знаю, Бюффон единственный человек, который после открытия истинной системы мира (имеется ввиду открытие Ньютоном закона гравитации. *СХ)* пытался вернуться вопросу возникновении планет спутников. Он полагал, что комета, упав на Солнце, вырвала поток материи, которая собралась вдали большие или меньшие шары, более или менее удаленные от этого светила, после охлаждения эти шары стали твердыми темными планетами их спутниками» [Лаплас, 1982. 324]. Сегодня катастрофические теории происхождения Солнечной системы непопулярны.

образуют фрагменты, конечном счете по своей массе размерам несколько раз превышающие нашу Солнечную систему... Такие облака называют протозвездами»

[Там же. С. 39]. «Наша» туманность могла образоваться в результате взрыва сверхновой [4)].

Сжимаясь под действием гравитации, такое облако (туманность) уменьшается размерах. Предполагается, далее, что оно вращается вокруг некоторой оси небольшой начальной скоростью вследствие случайного воздействия ближайшей звезды [5]). «По мере сжатия пылевых облаков их момент количества движения не может измениться: чем сильнее они сжимаются, тем быстрее вращаются. Благодаря сохранению момента количества движения форма сжимающегося пылевого облака изменяется от сферической дискообразной. Полагают, что конечном счете существует возможность образования дисков двух видов: плоских, форме лепешки, которые дают начало системам двойных звезд, других в форме яичницы-глазуньи, которых образуется единственная звезда ее планетная система" [Там же. С. 41]. «Газ пыль во вращающейся газопылевой туманности ведут себя по-разному: пыль собирается плоский экваториальный диск, газ образует почти шарообразное облако, густеющее по направлению центру туманности. Впоследствии пыль экваториального диска слипается планеты, газ под собственной тяжестью разогревается так, что „вспыхивает" виде Солнца» [Еськов, 2000. С. 33].

"В отличие от систем массивных звезд-гигантов протосолнечный диск вращался несравнимо большой скоростью, благодаря чему Солнце, занимав' шем нем центральную позицию, смогла сосредоточиться только небольшая часть (немногим больше 1,993 10 [33] г) его исходной массы. Главная масса плотного небулярного диска оставалась окружающей Солнце динамичной системе, которой путем аккреции ледяных водно-водородных планетезималей [6)] формировались планеты их кометное окружение» [Маракушев, 1999. С. 16].

«Можно полагать, что система Солнца окружающих его единообразных гигантских флюидных планет сформировалась около М.:рд лет назад" (Там же. 223]. «Все они (планеты. *С. Х.)* вместе Солнцем образовались из газопылевого облака, состоявшего на 98-99% из водорода примесью гелия [7)] ¨Гравитационное сжатие запустило термоядерный реактор на Солнце. „Подувший" от возникшей звезды „солнечный ветер" [8)] стал разгонять ближайших планет

[4] „сверхновая типа U, вспыхнувшая космическом пространстве более М.:рд лет назад, породила раскаленное газовое облако, на основе которого развивалась Солнечная система» [Маркушев, 1999. С. 14).

[5] "Имеется первичное газопылевое облако... возникшее результате концентрации рассеянного межзвездного вещества под действием взаимного тяготения). Небула не является идеальным шаром ее края просто по теории вероятности находятся на неодинаковом расстоянии от ближайшей движущейся небулы (или звезды), потому притягиваются последней неодинаковой силой... Этой неравновесности достаточно для того, чтобы наша небула получила первичный толчок, который придаст ей вращательное движение, пусть чрезвычайно слабое» [Еськов, 2000. 31].

[6] «Первыми твердыми телами, возникавшими быстро вращавшемся диске протосолне формировали булы, были кометы сходные ними ледяные планетезимали, которые путем аккреции формулировали солнечную массу планеты» [Маракушев, 1999. С. 151.

[7] «Состав Солнца, аналогичный составу других звезд межзвездного газа, согласно спектроскопическим данным, на 3/4 (по массе) представлен водородом на 1/4 гелием... тогда как прочие элементы составляют лишь около %» [Маракушев, 1999. 9].

[8] «Солнечный ветер... представляет собой поток полностью ионизированной водородной плазмы (газа, состоящего из протонов электронов), который со сверхзвуковой скоростью движется

окружавшее их гигантское водородное одеяло. Ближайшие Солнцу планеты (Меркурий Венера) полностью „оголились" концу их аккреции. На третьей (Земле) водородного одеяла сохранилось лишь полпроцента сравнительно ее массой, на четвертой (Марсе) приблизительно 3-5 Я, на пятой около 30 (речь идет гипотетическом Фаэтоне, котором пойдет речь чуть далее. *С,* Х.), на шестой (Юпитере) седьмой (Сатурне) водород так остался „прилеплен-лим" планетам» [Резанов, 2003. С. 3]. «Внешние планеты благодаря большей сале тяготения,

большему расстоянию, *которое* приходилось преодолевать солнечному излучению, смогли удержать значительное количество легких газов; эти планеты имеют небольшое каменное ядро мощную атмосферу, составляющее их вещество приближается по своему химическому составу веществу разных частях Вселенной» [Ален, Нельсон, 1991. 58-59]. «Общая масса всех планет составляет... 0,135 массы Солнечной системы» [Фолсом, 1982. С. 42].

В ряду планет *между* Марсом Юпитером имеется странная лакуна [9)] заполненная поясом астероидов. Существует гипотеза, согласно которой здесь первоначально находилась еще одна планета (Фаэтон), распавшаяся затем на астероиды метеориты [10)]. Некоторые авторы полагают, что таких распав-

от Солнца, зарождаясь верхних слоях его атмосферы», распространяется на расстояния до 200 а. с. (а. е. астрономическая единица длины, равная расстоянию от Земли до Солнца. С.Х.) [Маракушев, 1999. С. 20-21].

[9)]Лакуна между Марсом Юпитером становится более явной, если рядок расстояниями от планет до Солнца [Маракушев, *1999]* привести отношения расстояний до Солнца очередной предыдущей планет (мы добавили недавно открытую планету Седна диаметром 000 км расстоянием до Солнца 10,2 М.:рд км):

Планета	Расстояние до Солнца, а. е.	Отношение расстояний
Протомеркурий	0,39	-
Протовенера	0,72	1,85
ПротоЗемля	1,00	1,39
Протомарс	1,53	1,53
Юпи	5,20	140

тер			
	Сату рн	9,54	m
	Уран	19,1 8	2,01
	Непт ун	30,0 6	1,57
	Плут он	39,3 3	131
	Седн а	68,0 0	1,73

[10)] Первым обратил внимание на лакуну меаду Марсом Юпитером Иоганн Кеплер, который 1596 г. предположил, что там должна находиться еще одна неоткрытая планета.

В 1772 г. было установлено эмпирическое правило Тициуса-Боде, раскрывающее характер изменения расстояния планет от Солнца, согласно *шюрощ* на расстоянии 2,8 астрономических единиц (а. с) на расстоянии 19,6 а; е. должны были находиться еще не открытые планеты» [Резанов, 2004. С. 10]. Вскоре после того на расстоянии 19,18 а. е. был открыт Уран, 1801 г. на расстоянии 2,7 а.е. была обнаружена малая планета (астероид) Церера, примерна на таком же расстоянии 1802 г.- Паллада, 1804 г. Юнона, 1807 г. Веста, 1845 - Астрея, 1847 г. Геба. Положение изменилось после внедрения.- фотографического метода наблюдения за малыми планетами. Число их стало быстро расти сейчас стало известно уже более 160 тысяч· (Там же. С. 12]. "но еще 1804 г. Ольберс высказал мысль, что обнаруженные малые планеты принадлежат обломкам разрушенной большой планеты. таком случае правило Типиуса-Боде полностью подтверждается" (Там же. С. 10-11]. Французский геолог Г.Добре 1866 г. высказался за идею Ольберса, изучая

шихся затем планет могло быть несколько: «Планеты на орбитах между Марсом Юпитером, не успевшие стабилизироваться путем расслоения, потерей

флюидных оболочек подверглись взрывному распаду, сформировав пояс астероидов (главный источник метеоритов)» [Маракушев, 1999. С. 224]. «Индивидуализация этих планет может производиться на основе выделения генетических групп (семейств) астероидов близкими значениями их орбит» [Там же. С. 63].

Слабое место этой гипотезы неясность механизма взрывного распада планеты. И. А, Резанов полагает, что Фаэтон взорвался результате резкого уменьшения атмосферного давления, вызванного исчезновением сдутой солнечным ветром водородной атмосферы [11)] Аналогичной точки зрения придерживается А. А. Маракушев, считающий, что таким образом распалось несколько планет [12)].

7.2. Возникновение эволюция структуры Земли

После своего возникновения около 600 М.:рд лет назад [13)] Земля прошла большой путь развития (эволюции) от первоначально однородного фрагмента газопылевой космической туманности до весьма сложно устроенной структуры. Основную роль при этом, особенно на первых порах, играла гравитация, которая не только породила гравитационную дифференциацию, но является одним из двух главных источников энергии, позволяющих Земле не "замерзнугь» создающих тем самым условия для появления на ней все более сложных форм.

С конца XIX в. известно, что температура недрах Земли высока (свыше 000° С) [14)]. Имеются две основные теории, различающиеся оценкой относительной роли двух главных источников энергии ядра Земли ядерных реакций гравитации. Согласно первой, «Земля вначале была сравнительно холодной,

метеориты, в 1886 г. он «предположил, что наша планета имеет железоникелевое ядро, сходное по составу минералами железных метеоритов, мантию, состоящую из железомагнезиальных силикатов, подобно каменным метеоритам» [Там же. С. 21]. Американский геолог Р. Дэли 1943 г. опубликовал «статью реконструкции погибшей планеты, где сравнил ее строение Землей. Он условно принял: радиус планеты 3 000 км, радиус железного ядра 1000 км" [Там же. 22]· России аналогичные представления развивают П.Н.Чирвинский, В. Г. Фесенков, А. Н. Заварицкий, Г. М. Идлис, В. Орлов др. Так, рассматривая метеориты, Заварицкий [19511 доказывал, что их состав строение могут быть объяснены только

тем, что они образовались результате развала планеты. Интерпретация астероидов как обломков ранее распавшейся планеты «в настоящее время... уже не может вызвать сомнения, так как обломочный характер астероидов надежно устанавливается многочисленными космическими снимками межпланетных станций» [Маракушев, 1999» 63]·

11) «Разрушение Фаэтона вызвано термической диссипацией его водородной атмосферы. Внешнее давление на планету снизилось, внутреннее давление флюидов, сжатых железосиликатном ядре, ее разрушило» [Резанов, 2003. С. 101].

12) «Воздействие солнечного ветра было таким сильным, что околосолнечные планеты утратили гелий-водородные оболочки (протопланеты земной группы полностью, Юпитер частично)· Не успевшие расслоиться (хондритовые) планеты подверглись взрывному распаду, образовав обломочный пояс астероидов (источник гелиоцентрических метеоритов)» [Маракушев, 1999· С-218).

"Сами хондриты представляют собой обломки железокаменных планет, находившихся на самой примитивной стадии эволюции (не успевших расслоиться на богатые железом ядра силикатные оболочки)» [Там же. С. 68].

13) "Лишь XX веке связи изучением явления радиоактивности были разработаны методы определения абсолютного возраста пород на основе соотношения изотопов ряда химических элементов. Оказалось, что Земля образовалась 4 600 М.:н лет назад» [Резанов, 2003· С. 14) «...рассчитывая тепловой баланс Земли за всю ее историк), геофизики пришли выводу, что температура ее недр лишь местами могла доходить до 1600 С, в основном составляла 200 С" (Еськов, 2000. С. 34).

что температура ее недр лишь местами могла доходить до 1600^{e} С, в основном составля

ла 200^{e} С» [Еськов, 2000. С. 34].

только позже ее недра постепенно разогрелись расплавились за счет радиоактивных процессов* [Брода, 1978. С. 36]. Согласно второй, Земля была изначально остается горячей благодаря гравитации: "...аккреция была столь быстрой, что Земля разогрелась при этом до высокой температуры за счет освободившейся

гравитационной энергии. расплавленной Земле тяжелые компоненты (железо) быстро двигались центру. При этом „падении" выделялось дополнительное количество гравитационной энергии форме тепла» (Там же) [15)]

Сегодня, кажется, всеми авторами признаются оба источника энергии ядра Земли, разные мнения существуют лишь относительно долевого участия ядерной гравитационной энергии нагревании ядра Земли на разных этапах ее истории. Некоторые авторы отводят на гравитационный источник до 85 всей энергии текущего разогрева земного ядра [Еськов, 2000. 33]. очень далекой перспективе это процентное соотношение может оказаться решающим: если дрейф железа центру Земли на самом деле играет разогреве ее ядра столь важную роль, то, когда он «завершится полиостью, наша планета станет геологически неактивной, „мертвой" подобно Луне. Согласно некоторым оценкам, настоящему моменту уже 85 имеющегося на Земле железа опустилось ее ядро, на „оседание" оставшихся *15%* потребуется около 1,5 М.:рд лет» [Там же. С. 35].

Гравитационная дифференциация не только подогревает Землю, но обеспечивает сама по себе усложнение ее структуры: «Земля... представляет собой твердое тело (более того, глубинах, при высоких давлениях *очень* твердое тело), которое, однако, парадоксальным образом ведет себя при больших постоянных нагрузках как *чрезвычайно вязкая жидкость.* Сама форма планеты эллипсоид чуть выпяченным Северным полюсом чуть вдавленным Южным идеально соответствует той, что должна принимать жидкость состоянии равновесия. толще этой „жидкости" постоянно происходят чрезвычайно медленные, но немыслимо мощные движения колоссальных масс вещества, которыми связаны вулканизм, горообразование, горизонтальные перемещения континентов т.д. результате гравитационной дифференциации недра планеты оказываются разделенными... на три основные слоя; „тяжелый", „промежуточный" „легкий". Внутренний, „тяжелый" слой (с плотностью вещества около г/см ^{3}) центральное *ядро, состоящее* из соединений железа иных металлов. Из 6400 км, составляющих радиус планеты, на ядро приходится 2900 км. Поверхностный, «легкий", слой (плотность его вещества около

2,5 г/см ^{3}) называется *корой.* Средняя Толщина коры всего-навсего 33 км... Между корой ядром распода-

15), центр Земли совпадает центром ее тяготения, поэтому при перемещении тепа массы к центру Земли на ΔΛ его гравитационная энергия уменьшается на *mgàh,* превращаясь тепловую. "Почти 9/10 массы Земли приходится на долю всего четырех химических элементов -кислорода (входящего состав окислов), кремния, алюминия железа... момент образования Земли... "тяжелые" „легкие" элементы их соединения не могли не быть полностью перемешаны. Дальше... начинается их гравитационная дифференциация: под действием силы тяжести „тяжелые" соеднисния (железо) „тонут" опускаются центру планеты, „легкие" (кремний) „всплывают" ее поверхности. Суммарная... энергия Земли, соответствии законами сохранения, неизменна; следовательно, теряющаяся процессе гравитационной дифференциации потенциальная энергия может преобразовываться лишь кинетическую энергию молекул, т.е. *выделяться виде тепла* Расчеты геофизиков показывают, что эта энергия составляет- · 10 ^{30} кал... Этого... достаточно для того, чтобы, даже не прибегая помощи энергии радиоактивного распада, разогреть недра изначально холодной Земли ддо расплавленного состояния (выделено везде К. Ю. Еськовым. С.Х.) [Еськов, 2000. С. 33-34).

265

гается „промежуточный" слой *мантия;* ее породы имеют плотность около 3,5 г/см ^{3} находятся частично расплавленном состоянии. *Верхняя мантия* отделена от *нижней мантии* лежащим 60-250 км от поверхности расплавленным слоем базальтов *астеносферой;* верхняя мантия вместе корой образует твердую оболочку планеты *литосферу».* Именно астеносфере находятся магматические очаги, питающие вулканы, деятельности которых Земля обязана своей подвижной оболочкой *гидросферой атмосферой* (выделено КЮ.Еськовым. С.Х.)" [Еськов, 2000. С. 35-36].

Кора Земли других планет Солнечной системы возникла результате их жидкостного расслоения «на плотные железосиликатные (железокаменные) ядра флюидные оболочки... ядрах содержатся преимущественно тугоплавкие компоненты

(MgO, $Si0_2$, Fe, FeO, Ni, CaO др.), концентрация которых исходных газопылевых туманностях была очень низкой. Соответственно железокаменные ядра невелики по сравнению общим размером... планет-гигантов. По размеру они (ядра планет-гигантов. *С* X) сопоставимы планетами земной группы. Так, например, радиус ядра Урана... оценивается 8000 км, что относительно близко радиусу Земли (6378 км)* [Маракушев, 1999. С. 22].

Вопрос времени образования земной коры остается спорным, однако похоже, что около М.:рд лет назад уже существовал ее слой десятикилометровой толщины [16]\ «Наиболее мощные излияния базальтовых лав имели место начале земной истории (4,6-4,0 М.:рд лет назад). Вулканизм того времени создал земную кору толщиной около 10 км. течение этих первых 500-600 М.:н лет, вероятно, существовали отдельные фазы излияния базальтов, но расшифровать их мы не можем" [Резанов, 2003. С. 71].

"...В течение большей части архейской эры [17] (до эпохи 2,6 М.:рд лет) гранито-гнейсовый слой коры все более более гранитизировался, но структура его не изменилась лишь эпизодически всплывавшие гранитные купола обраМ.:лись компенсационными прогибами (зеленокаменными поясами). конце архея (2,6 М.:рд лет назад) земная кора стала разламываться вдоль протяженных трещин возникли прогибы, где накапливались мощные толщи осадков, сносимых начавшего размываться алдания. Перед началом рифейской эры [18] (1900-1700 М.:н лет назад) произошла перестройка структуры планеты (точнее, земной коры. *С.* X): возникали гигантские системы разломов, вдоль которых

[16] «Наиболее древний комплекс пород представлен пироксен-полевошпатовыми кристаллическими сланцами, перемежающимися первоначально осадочными породами. Полнее всего породы эти обнаружены пределах Алданского щита (Восточная Сибирь)» [Резанов, 2003. С. 59]. «Самым сложным доселе спорным вопросом остается возраст образования алдания. Дело том, что многочисленные измерения различными изотопными методами пород алдания установили огромный разброс возраста от двух миллиардов лет до четырех миллиардов лет. Причем наблюдается сгущение цифр возраста около значения ~3,5 М.:рд лет ~2,6 М.:рд лет.

Л. И. Салоп еще начале восьмидесятых годов ([Салоп, 1982]. *С Х.)* пришел выводу, что породы алдания многократно подвергались процессам частичного переплавления возникновением гранитной магмы. Это переплавление нарушало соотношение изотопов, „стирая" более ранние возрастные „метки". Он заключил, что при определении абсолютного возраста пород алдания надо опираться лишь на самые древние цифры, которые он назвал реликтовыми. все реликтовые „метки" (их сейчас насчитывается по всем континентам несколько десятков) указывают, что наиболее ранняя эпоха переплавления гранитизации имела место 4 М.:рд лет назад. этому времени десятикилометровая толщи гнейсов алдания уже существовала» [Там же. 59-60].

[17)]АРХЕЙ, 500 (2 600 100) М.:н лет назад.

[18)] РИФЕЙСКАЯ ЭРА, (1 650 50) (570 20) М.:н лет назад.

266

формировались глубокие прогибы. Земля разделились на *подвижные геосинклинально-складчзтые* [19)] *пояса* стабильные [30)]) *платформы" (*Там же].

Слагающие кору горные породы подразделяются на *магматические, осадочные, метаморфические метастатические.* Магматические породы порождаются вулканами (очаги которых, как указывалось" находятся астеносфере), осадочные складываются путем осаждения (механическим, химическим биогенным путем) вещества водной среде (гидросфере) иди из воздуха (атмосфере) в результате деятельности ледников, метаморфические породы возникают результате коренного изменения минерального состава, структуры текстуры осадочных или магматических пород, метасоматические породы образуются ходе замещения одних минералов другими существенным изменением химического состава других горных пород при сохранении их объема твердого состояния при воздействии химически активных растворов,

Поначалу геотектонических представлениях господствовал *фиксизм,* «который *истолковывал все земные* превращения как следствие вертикальных сил движений, направленных *по радиусу Земли либо вверх либо вниз" [Суворов* 1994. С. 19], Позднее А.Л.Вегенером (1880-3930) была выкинута гипотеза дрейфе материков,

или тектонике плит, согласно которой около М.:рд лет назад «образовались гигантские силикатные плиты, составлявшие часть коры плавающие на расплавленной мантии" Начался процесс их перемещения по поверхности планеты, который получил название *тектоники плит* (выделено Р. Фоксом. С. Х.)» [Фокс, 1992. С. 27]. «Вегенер«. показал практически полную идентичность позднепалеозойских [21)] ракнемезозойских [23)] геологических разрезов Африки Южной Атлантики». Это привело его выводу том, что конце палеозоя все материки были собраны единый протоконтинент *Пангею* состоящий из двух блоков: северного, ***Лавразии*** (Северная Америка Евразия без Индостана), южного, ***Гондваны*** (Южная Америка, Африка, Индостан, Австралия Антарктида), разделенных морем ***Тетис.*** Пангея была окружена единственным же огромным, океаном (выделено Еськовым. *СХ.)"* (Еськов, 2000. С.43).

При всей распространенности концепции дрейфа материков [24)] нее много противников, справедливо указывающих на ее многочисленные огрехи пробелы [25)] оставляющих, однако, без объяснения тот главный факт, который, собственно, ее питает; что контуры современных материков на самом деле

[19)]СИНКЛИНАЛЬ (от греч. synklinJai склоны противолежав»« гор), вогнутая корытообразная складка пластов земной коры, обращенная выпуклостью вниз.

[20)] Как том говорится далее настоящем разделе, И.А. Резаков выступает против гипотезы дрейфе материков.

[21)] ПАЛЕОЗОЙ, (570 20) (230 ±10) М.:н лет назад,

[22)]МЕЗОЗОЙ, (230 10) (66 3) М.:н лет назад.

[23)]В более широком пла не ияогда *говорят мобипизме,* принимающем во внимание прежде всего гориэонтальиые перемещения масс Земли: «*.мобнлизмом мы называем генетическое направление геотектонике, объясняющее происхождение развитие структур литосферы взаимосвязанными латеральными спряжениями горизонтальнымн перемещениями большой амплитуда" [Суворов, 1994. С. 7).

Латеральный (лат. lateralis, от latus бок, сторона), боковой, горизонтальный.

24) "Современный этап (вторая половина XX в.) делом можно считать триумфом мобилизма" (Суворов,1994. С. 205).

[25)] "С первых же лет ее (концепции тектоники плит. С *Х.) пр*овозглашения публикуются работы, указывающие на ее неприеМ.:емость истолковании геологических геофизических наблюдений, на противоречия построениях ее приверженцев.

267

соответствуют друг другу, как если бы они образовывали некогда единый суперконтинент.

Однако концепция дрейфа материков фиксизм не исключают друг друга, горизонтальных перемещениях литосферных плит, скорее всего, самую существенную роль играют вертикальные движения масс, как это предполагается представлениях *мантийной конвекции,* которых большое место отводится выталкивающим силам Архимеда: «...существуют другие (помимо нагрева) способы создать среде архимедовы силы плавучести, которые породят конвекционный ток... Внутренние слои мантии, потерявшие при контакте поверхностью ядра часть „ядерного" (богатого железом) вещества, обладают пониженной плотностью *положительной плавучестью;* внешние слои мантии, напротив, уплотнились результате выплавки из них „легкого", силикатного, вещества земной коры обладают *отрицательной плавучестью.* Под действием этих архимедовых сил плавучести мантии развиваются крайне медленные (порядка нескольких сантиметров год) конвекционные токи. Объем вещества, охваченный конвекционным током, называют *конвективной ячейкой* (здесь далее выделено К. Ю. Еськовым. *С, Х.)** [Еськов, 2000. 56]. *Литосферные плиты „впаянными" них континентами оказываются вовлеченными движение вещества мантии поверхностном слое конвективных ячеек перемещаются вместе ним» [Там же. С. 57].

«...Две схемы организации конвекционного процесса могут быть относительно устойчивыми. Одной... будет *единственная* ячейка, охватывающая собою всю мантию, *одним* полюсом подъема вещества *одним* же плюсом его опускания. этом случае континенты собираются воедино вокруг полюса опускания, освобождая вокруг полюса подъема „пустое" океанское полушарие; такая ситуация существовала, например, во времена Пангеи.

Другая... схема действует наши дни. Это пара открытых ячеек... Зону подъема вещества, являющуюся одновременно границей между этими ячейками открытого типа«, составляет глобальная система срединно-океанических хребтов. Зонами же опускания при такой схеме являются продольные оси ячеек (более или менее перпендикулярные друг другу), вдоль которых должны выстраиваться две цепочки материков. Примерно такая картина наблюдается на Земле настоящее время: одну группу материков образуют Африка, Европа Австралия, другую Северная Южная Америка Антарктида* [Там же. С. 57-59].

В формировании структуры Земли самым существенным образом участвует космическая среда. Земля открытая система, причем открытой ее делает

Американский геолог А. А. Мейерхофф семидесятые годы выступил серией статей, разобрав все исходные положения тектоники плит (си. [Мейерхофф, Мейерхофф, 1974]. С А".)-· семидесятые, восьмидесятые годы ушедшего столетия против тектоники плит выступали многие авторитетные геологи геофизики: Ю.М. Шейнманн, А.А.Пронин, В, В. Белоусов, Е. М. Рудич, Г.Б.Минцев, Б.А.Петрушевский, Д.П. Найдин, О. А. Мазарович, В.М. Цейслер, В. Т. Фролов, Л. И. Салоп ([Салоп, 1981 336-338}· *С.* Х), В· В. Орленок, автор этих строк многие другие.

В последнее десятилетие группы исследователей области геологии геофизики, несогласные постулатами тектоники плит, стали объединяться, чтобы противостоять апологетам этой концепции· (Резанов, 2003. 80-81].

«Отсутствие ясности механизме движений коры породило конкурентные взгляды: одна школа заявляла, что Земля расширяется этим объясняются расползание материков... другая -что Земля сжимается этим объясняются столкновение материков появление складчатых гор, третья что Земля пульсирует" [Чайковский, 2003. С. 384]. расширении Земли говорит, например, Х.Оуэн [1988], отталкиваясь от *спрединга,* т.е. расхождения литосферных плит.

не только падающее на нее излучение Солнца, *но* взаимодействие *со множе*ством других космических объектов. Уже три массы могут образовать

систему динамическим хаосом, совершающей нерегулярное движение, т. е, синергети-ческую систему, траектория движения которой образует фракталы (см. прил.5). Из-за воздействия Луны планет Солнечной системы их спутниками орбита Земли вокруг Солнца испытывает постоянные иррегулярные возмущения, вызывающие на нашей планете самые разнообразные проявления климатические, приливные, эветатические [26)] прочие. Из-за стохастической иррегулярности этих воздействий они, на наш взгляд, вряд ли когда-нибудь поддадутся расчету прогнозу. Но на Землю воздействуют другие космические тела:

«Периодичность геологических кризисов около 180 около 30 М.:н лет - наводят на мысль том, что геологические кризисы возникают результате взаимодействия Земли другими космическими телами, поскольку первый период соответствует галактическому году периоду обращения Солнечной системы вокруг центра Галактики, второй периоду вертикальных колебаний около галактической плоскости... Одна из наиболее очевидных форм космических воздействий это метеоритные бомбардировки.» Бомбардировки, как указывает их периодичность, связаны колебаниями Солнечной системы около *плоскости* Галактики и, вероятно, обусловлены гравитационным воздействием гигантских молекулярных скоплений, расстояние до которых то сокращается, то возрастает.» Причем бомбардировки могли быть не единственным и, возможно, не самым существенным эффектом этих гравитационных возмущений. Для Земли наиболее важно нарушение ее орбитальных параметров, частности скорости вращения, от которой зависит ее форма. При увеличении угловой скорости *вращения* Земля становится более сплюснутой, полярные облает испытывают сжатие, экваториальные расширение, при замедлении *наоборот,* расширяющихся областях кора растягивается проседает, образуются гигантские зияющие трещины, из которых изливается базальтовая лава... При сжатии глыбы коры громоздятся друг на друга, подобно льдинам» породы сминаются складки. Кроме того, слои глыбы разной плотности, имеющие различный момент инерции, испытывают вертикальные горизонтальные смещения друг относительно друга. Массивы относительно легкой континентальной коры, окруженные плотной корой океанических областей, то всплывают, то погружаются,

покрываясь мелководными морями. Так основные черты земной поверхности могут формироваться под влиянием скорости вращения» [Красилов, 1?86. С. 37-38].

Не исключено также, что странно большое количество верхних слоях Земли химических *элементов со* значительными *атомными* весами также объясняется космическими факторами регулярным пролетом Солнечной системы через районы Галакгики, богатые такими элементами [27)].

[26)]ЭВСШИЯ, изменения уровня океана независимо or причин предполагаемых вертикальных глобальных или локальных движений поверхности океана отдельной точке (за исключением локальных метеорологических, гидрологических океанографических изменений) (Мёрнер, 1986. 395].

[27)] Наиболее богаты тяжелыми элементами спиральные галактики они имеют наиболее развитую структуру. Внутри галактики концентрация тяжелых элементов наибольшая спиральных рукавах. Именно через эти рукава, образованные газопылевыми комплексами, раз несколько десятки миллионов лег пролетает Солнечная система,., *помет* пролета через „загрязненные" полосы рукавов, концентрация пыли возрастает десятки, иногда и миллионы раз. Через весьма оригинальный механизм кометной транспортировки вся эта пыль передается окраин

7.3. Участие биосферы эволюции Земли

Структура Земли образовалась продолжает развиваться (эволюционировать) ходе сложнейших метаболизмов при самом тесном взаимодействии разных элементов *этой структуры (земных оболочек).* Мощным фактором эволюции земной коры является биосфера, которая возникла около 4,5 М.:рд лет назад (см. разд. 43.1), т. е. практически сразу после образования Земли 4,6 М.:рд лет назад (см. разд. 7.2) [28)] Биосфера, примеру, самым активным образом участвовала образовании осадочных горных пород [29)] составляющих значительную часть земной коры [30)], в формировании поверхности Земли [31)].

В ходе деятельности верхних оболочек Земли, включая биосферу, возникли эволюционировали атмосфера гидросферой. «Согласно современным представлениям, атмосфера гидросфера возникли результате дегазации магмы,

выплавляющейся при вулканических процессах из верхней мантии создающей земную кору» [Еськов, 2000. С. 36-37].

«Вода, находящаяся на земной поверхности это лишь часть общего количества воды, сконцентрированной земной коре. Значительная ее часть находится земной коре двух формах: 1) виде растворов, циркулирующих по трещинам пластам, 2) виде воды, входящей кристаллическую решетку некоторых минералов, прежде всего серпентина [32)] образующегося при гидратации ультраосновных пород. настоящее время, тем более геологическом

Солнечной системы ее центру, достигая максимальной концентрации на орбите Земли. Следовательно, Галактика устроена так, что орбита Земли проходит почти по самому запыленному ее месту» Планета Земля втягивает на свою поверхность огромное количество космической пыли, поэтому она имеет наиболее богатый тяжелыми элементами состав из всех космических тел Солнечной системы" [Сухонос, 1997. С. 15-17], Это высказывание И.Сухоноса согласуется тем обнаруженным недавно фактом, что марсианская пыль состоит основном из железа магния метеоритного происхождения.

28) «С современной точки зрения по геологическим масштабам жизнь на Земле возникла практически мгновенно, как только для этого сложились подходящие условия" [Панов, 2005. С· 134].

29) «Продукты жизнедеятельности организмов составляют существенную часть осадочных отложений, из которых многие (известняки, угли, доломиты др.) имеют биогенное происхождение. Многие абиогенные осадочные породы также формируются под влиянием деятельности организмов" [Будыко, 1984. 205]. *В 1922 г. В. И. Вернадский, исходя из структуры геохимических особенностей различных осадочных пород, пришел такому заключению: геологической истории Земли нс удается обнаружить периода сколь угодно древнего когда образование всех известных для нею осадков происходило бы заведомо абиогенным путем· [Еськов, 2000. 90]. Тот факт· что продукты жизнедеятельности организмов составляют значительную часть осадочных пород» свидетельствует, что круговорот веществ природе является не стопроцентным (см. разд. 4.3.4.6).

[30] «Земная кора разделена на две части материковую океаническую. Первая из них включает осадочный слой толщиной от 10 до 40 км нижний, или базальтовый, слой (толщина 10-70 км)· Океаническая кора обычно включает тонкий осадочный слой (менее км)· (Будыко, 1984. С. 205). "Средняя толщина осадочной оболочки для Земли целом составляет 2,2 км, изменяясь отдельных районах от до 20-30 км· [Там же. 208].

[31] "Обеспечивая интенсивный круговорот энергии веществ на Земле, биосфера оказывает существенное влияние на земную поверхность. Прежде всего это выражается процессах выветривания образования пород. Например, известны различные биогенные породы отложения, (известняки, мел, уголь, битумные сланцы, графит, торф, чилийская селитра, нефть т.д.). Значит, не только жизнь своим происхождением обязана геологическому прошлому Земли, но Земля, обязана жизни своими крупнейшими преобразованиями« [Константинов, 1979. С. 104). Как гигантская биокосная система биосфера выполняет энергетические, геохимические средообразующие функции на поверхности Земли· (Колчинский, 1990. С. 13].

[32] СЕРПЕНТИН, Mg_3 [Sl_z0_5KOH)4, силикат [Новый..., 2000. С. 1100]. СИЛИКАТЫ, соли кремниеаых кислот (Там же. С. 1105].

прошлом, постоянно имел место обмен водой, находящейся на поверхности Земли, водой, заключенной коре. мезозое [33] кайнозое [34] вследствие подъема температуры низах коры, вызванного базальтовым магматизмом, серпентинитовый [35] слой коры стал разрушаться отдавать воду, поступавшую на поверхность. Земная кора утяжелилась вследствие этого опустилась, образовав океанические впадины, которые заполнила вода, ранее находившаяся коре. Образование воды из газов течение истории Земли происходило приблизительно равной скоростью. Но длительное время большая часть згой воды метана концентрировалась коре. последние двести миллионов лег эта „спрятанная" там вода вырвалась наружу, резко увеличив объем гидросферы Земли, метан образовал газогидраты" [Резанов, 2003. С. 73-74].

"...В отечественной литературе целом укоренились взгляды... влиянии жизни на становление химического состава современной гидросферы концентрации ней солей различных органических неорганических соединений. Гидросфера как под влиянием самих организмов продуктов их жизнедеятельности, так в результате обмена газами атмосферой, преобразованной живым веществом, претерпела определенные изменения ходе развития биосферы» (Колчинский, 1990, С. 133].

Атмосфера Земли как минимум дважды кардинально изменяла свой состав. Сразу после возникновения нашей планеты ее атмосфера была основном водородной, содержа также небольшую примесь гелия именно таков, как говорилось разд. 7.1, был состав газопылевого облака, из которого путем аккреции образовались Земля вся Солнечная система. Эта атмосфера покинула Землю около 4,0-3,9 М.:рд лет назад [Резанов, 2003. С. 62].

Вторичная атмосфера Земли (часто ее называют первичной, пренебрегая первой) образовалась результате дегазации земных недр содержала водород азот, аммиак, окись углерода, углекислый газ, метан водяной пар, свободный же кислород ней практически отсутствовал. *В атмосфере содержались также хлор, сероводород другие газы, ядовитые для большинства современных организмов. Состав атмосферы то время значительной степени определялся вулканическими газами... Из-за отсутствия кислорода не существовало озонового слоя* [Одум, 1986. С. 198].

Поначалу доминировала концепция восстановительной вторичной атмосферы Земли [36)]>, согласно которой мантия «в равновесии металлическим ядром должна была продуцировать атмосферу, которой углерод был бы представлен CH_4 или CO, не $C0_{2"}$ [Галимов, 2001. С. 102] [37)] Затем были выдвинуты представ-

[33)] МЕЗОЗОЙ, (230 10) (66 3) М.:н лет назад. [34)] КАЙНОЗОЙ, 66 3 М.:н лет назад наши дни.

[35)]«СЕРПЕНТИНИТ (змеевик), метаморфическая горная порода, образующаяся преимущественно по ультраосновным породам. Содержит основном серпентин· [Новый«, 2000, С. 1100).

[36)](Urey, 1952; МШег, 1953і Миллер, I959ї Mffier, Urey, 1959].

[37)]Окисление это потеря атомом электронов, восстановление их приобретение. Окисляясь, этом увеличивает свою степень окислеияоети, восстанавливаясь-уменьшает ее. Степень окисленуости водорода кислорода равна соответственно +1 -2, Для нейтральных молекул CH_4, CO COг, поэтому, степень окнеленности углерода равна соответственно -4 [-4 4(+1) 0), +2 {+2 (-2) 0] +4 (+4 2(-2) 0] (Глинка, 1979. 265]. Таким образом, при переходе от CH_4 CO CO степень окисленности углерода уменьшается, что означает его восстановление. атмосфере CO_2 углерод восстановлен по сравнению состоянием, котором он пребывает атмосфере CH_4 CO.

271

ления +о нейтральной первичной атмосфере, где преобладающим соединением углерода являлась CO_2, [Там же] [38)], Поскольку же «какие-либо вещественные свидетельства состава атмосферы, существовавшей первые сотни миллионов лег истории Земли, отсутствуют» (Там же], постольку аргументы этих авторов были достаточно косвенными: «Во-первых, концентрация распределение сидеро-фильных элементов (Ni, Co, W, Mo, P, Pt, Ir, Os др.) мантии Земли не отвечает условию ее равновесия металлическим (Fe, Ni) ядром. Окислительное состояние современной мантии, соответствующее кварц-фаялит-магнетитовому [39)] *(QFM)* буферу, не согласуется восстановительным составом атмосферы... Во-вторых, метан не устойчив коротковолновой радиации Солнца был бы геологически очень быстро фотодиссоциирован» [Там же].

Недавно обнаруженные следы нахождения на Марсе жидкой воды восстановили правах концепцию восстановительной вторичной атмосферы, поскольку «при низкой светимости раннего Солнца вода не могла бы присутствовать на Марсе жидком виде, если бы тепловое излучение планеты не удерживалось газовой оболочкой, т. е. если бы не существовал оранжерейный эффект... плотная атмосфера, содержащая CO_2, обеспечила бы необходимый оранжерейный эффект... Реакции фотодиссоциации участием CH_4 должны были вести образованию верхах атмосферы аэрозоля, состоящего из частиц органического вещества. Эти полимерные частицы могли эффективно абсорбировать ультрафиолетовое излучение Солнца стабилизировать присутствие атмосфере

восстановленных газов» [Там же. С. 103]. «Поэтому, вопреки сложившемуся представлению, восстановленное состояние первичной атмосферы Земли вполне вероятно, хотя целом проблема состава ранних атмосфер Земли планет нуждается основательном изучении» [Там же. С. 216].

Впрочем, эта специальная дискуссия, кажется, прошла по периферии сознания эволюционистов, работах которых все последние десятилетия оставалось неколебимым господствующее положение концепции восстановительной вторичной атмосферы Земли [40)],

Общеизвестно, что атмосфера Земли стала кислородной (окислительной) благодаря деятельности биосферы; «...сейчас считается твердо установленным, что весь свободный кислород планеты имеет биогенное происхождение» [Еськов, 2000. С. 39]. «Постепенное увеличение воде количества кислорода за счет жизнедеятельности организмов его диффузия атмосферу около М.:рд лет назад... вызвали громадные изменения химии Земли... По мере увеличения содержания кислорода атмосфере слой озона ее верхней части становился все более мощным мог экранировать... ультрафиолетовое излучение» [Одум, 1986. С. 200]. Примерно М.:рд лет назад содержание кислорода

[38)] "Атмосферу, которая состояла только из CO_2, H_2O, N_2, но не содержала O_2.» можно назвать нейтральной» [Брода, 1978. С. 39).

[39)] КВАРЦ, $Si0_2$, силикат (Новый.-, 2000. 498]. ФАЯЛИТ, Fe_2Si0_4, силикат (Там же С, 841). МАГНЕТИТ, $FeO\text{-}Fe_20_3$ [Еськов, 2000. 93].

[40)] (Ругтен, 1973. С. 381; Камшилов, 1979. С. 133; Дикерсон, 1981. С. 107; Одум, 1986. С. 197; Колминский, 1990. 47-48; фант, 1991. 289; Зотин, Зотин, 1999. 268; Еськов, 2000. 37]. "Какова бы ни была история атмосферы очень ранние времена, отношение кислород: водород атмосфере постепенно повышалось. Вес же атмосфера еще долгое время оставалась восстановительной. Этот факт имел решающее значение для химической эволюции... определил путь ранней биологической эволюции» [Брода, 1978. 40-41].

в атмосфере достигло 3-4 (иди около 0,6 атмосферы) его современного уровня (20%) [Тамже] [41)]

В эволюции Земли, как в общей (универсальной) эволюции, большую роль играют круговороты вещества энергии, первоначально инициированные данном случае температурными градиентами, которые возникают вследствие нагревания земной поверхнрсти солнечным излучением (см.разд.4.34.6)некоторых самым активным образом участвует биосфера. Иногда говорят большом геологическом круговороте веществ, «который связывает воедино процессы органической эволюции тектогенезом магматизмом обеспечивается солнечной энергией, аккумулированной организмами» (Колчинский, 1990. С. 161].

Биосфера играет существенную роль интенсификации геохимических циклов: «Само понятие „биогеохимическая функция биосферы" было сформировано Вернадским работах 1928-1931 годов. Под биогеохимической функцией он понимал способность организмов вызывать движение вещества биосфере.,. Этой способностью обусловлены... грандиозные изменения химическом составе атмосферы, гидросферы, литосферы биосферы» [Там же. С. 95].

«Среди разнообразных биогеохимических функций биосферы (газовой, кислородной, окислительно-восстановительной, деструктивной т.д.) Вернадский особенно выделял концентрационные функции. Суть этой функции заключается способности организмов аккумулировать химические элементы количествах, превышающих среднее их содержание окружающей среде десятки, сотни тысячи раз» [Там же. С. 95]. «В продуктах жизнедеятельности некоторых микроорганизмов концентрация марганца 1200000, железа 650000, серебра 24 000, ванадия в 420 раз *больше* по сравнению концентрациями этих элементов окружающей среде» (Там же. С. 117].

7.4. Вектор эволюции Земли

В целом ходе эволюции Земли произошло ее усложнение, сопровождаемое интенсификацией взаимодействия ее частей (метаболизмов) ростом разнообразия составляющих ее форм. «Основной процесс планетарной эволюции это дифференциация вещества, из которого образовалась первичная Земля. Этот

процесс носит организационный характер: из хаотического, однородно перемешанного субстрата (жидкого, твердого или газообразного) течением времени возникает высокодифференцированная система геосфер закономерным распределением вещества от центра периферии по плотности, атомным весам элементов... При этом основная направленность развития инвариантна по отношению *любой* гипотезе образования Земли. По-видимому структурно-организационная направленность имеет место в процессе возникновения развития любых других планет" (Виньковецкий, 1971. С. 13-14]. «Анализируй дологическое развитие Земли, большинство исследователей приходят выводу направленном необратимом эволюционном его характере. Признаками процесса развитии неорганического мира являются направленное нарастание силы признаков (или) разнообразия признаков (или) *объектов* одного или разных классов» [Яншин др., 1983. 9].

[41)] кислородной революции см. также разд. 4.7.1.

В сторону усложнения эволюционируют составляющие Землю оболочку например, гидросфера: «На самом раннем этапе своего бытия гидросфера характеризовалась однообразием была, по-видимому, представлена одним-единственным химическим типом. На определенной стадии геологического развития произошло разделение его на два типа морской континентальный, первоначально слабо, затем все сильнее различающиеся по химическому составу. результате дальнейшей длительной дифференциации ионного состава гидросферы сформировалось то широкое разнообразие химических типов природных вод, которое наблюдается современный период» [Посохов, 1981. С. 15-16].

При всей несомненной роли биосферы эволюции внешних оболочек Земли (см. разд. 7.3) эту ее роль, однако, не следует преувеличивать, чему склонен, например, Н. Н. Воронцов: "...уже XX в. стало ясно, что изменение оболочек Земли ее атмосферы, гидросферы, литосферы в результате прогрессивной эволюции биосферы носит необратимый характер. Из этой необратимости процессов геологической эволюции (а она вытекает из установленного дарвинизмом в первую

очередь трудами Л.Долло необратимости биологической эволюции) следует поступательный характер эволюции лика Земли» [Воронцов, 1999. С. 256], Эволюция Земли, как любой другой материальной системы во Вселенной, имеет автогенетический характер, т. е. происходит прежде всего за счет внутренних взаимодействий, представляя собой результат саморазвития материи. Необратимо саморазвиваются, взаимодействуя, органическая жизнь на Земле, окружающая ее неорганическая среда, просто вторая своем саморазвитии как бы «стоит на месте» на фоне второй, эволюционирующей намного быстрее. Хотя Земля представляет собой, как говорилось разд. 7.2, открытую систему, ее эволюция сторону усложнения интенсификации метаболизмов, вопреки Шрёдингеру др. (см. разд. 3.2.4) [42)] не требует сбрасывания излишков энтропии среду, поскольку, соответствии одним из главных тезисов нашей книги, энтропия реальных систем не является мерой беспорядка/сложности. Напротив, соответствии локальными формулировками закона возрастания энтропии (см. гл. и разд. П. 1.3) эволюционного принципа минимакса (см. разд. 4.3.3 4.3-5), ходе эволюции Земли максимально интенсифицируется локальное производство (скорость возникновения) энтропии каждом макроскопическом элементе ее объема.

Однако Земля представляет собой относительно небольшой космический объект, потому ее эволюция на фоне эволюции нашей Метагалактики всей Вселенной представляет собой «онтогенетическое» развитие «смертной» структуры с рождением, зрелостью неизбежным угасанием (см. разд. 4.4.4)» которое, возможно, окажется связанным завершением дрейфа железа центру Земли (см. разд. 7.2).

[42)] Концепцию Шрёдингера др. распространяет на Землю, примеру, Э. Бродя: «В стационарном состоянии энтропия Земли также должна быть постоянной... Возрастание энтропии Земли происходит за счет электромагнитного излучения Земли. Но большое количество энтропии постоянно производится на Земле результате протекания необратимых процессов. Скорость производства энтропии должна равняться скорости се суммарной потери (!? С. Ж), Следовательно, итоге Земля теряет энтропию, или, как выразился Шрёдингер... поглощает

„отрицательную энтропию" (Бреда. 1978. С. 13]. См. также [Буякин, 1968; Еськов, 2000]. несостоятельности концепции Шрёдингера др. говорилось разд. 3-24-3.2.7.

274

ГЛАВА ФЕНОМЕН ЧЕЛОВЕКА

Сквозное рассмотрение неорганической, органической социальной эволюции рамках универсального эволюционизма излечивает от антропоморфного взгляда на место человека мироздании. Вопреки П.Тейяру де Шардену (см. разд. 5-2.4), человек вовсе не является главной целью итогом эволюции Вселенной, представляя собой лишь промежуточный финиш эволюции на одной из ветвей мутовки разумных существ.

8.1. Человек на планете Земля

Жизнь социум закономерно возникают на определенной стадии развития материи *при соответствующих условиях* [1)] Солнечной системе такие условия сложились на Земле не сложились на других планетах [2)]

8.1.1. На острие вектора эволюции

Как мы видели, вектор эволюции образует мутовку, включающую себя интенсификацию метаболизмов, "поэтажное» возрастание сложности разнообразия форм т. д. (см. разд. 4.8). Человек появился ходе эволюции Земли биосферы на ней этом направлении.

После возникновения около 4,6 М.:рд лет назад (см. разд. 6.5.1 7.2) Земля эволюционировала сторону усложнения структуры интенсификации метаболизмов (см. разд. 7.4). Появившаяся на ней около 4,5 М.:рд лет назад биосфера (см. разд. 4.3-1 4.3-4.6) самым активным образом участвовала этой эволюции, ускорив интенсифицировав ее (см. разд. 4.34.6 7.3-7.4).

Появление человека человеческого социума явилось закономерным результатом органической эволюции [3)] сторону дальнейшей интенсификации метаболизмов. Во-первых, были интенсифицированы биотические круговороты.

[1)] «Жизнь... появлялась всюду постоянно, когда только возникали благоприятные для того условия» [Chambers, 1844; Рус. пер. С. 110].

[2)] Это утверждение безусловно справедливо, если речь идет развитых формах жизни, примитивными все не так просто. Во-первых, следы микроорганизмов могут обнаружиться на других планетах Солнечной системы. Во-вторых, на метеоритах определенного класса (углистых хондритах) обнаружены разнообразные органические соединения [Брода, 1978. 45], которые сегодня все увереннее трактуют как литифицированные остатки прокариот, аналогичных земным цнанобакте-рням [Жмур др., 1997; Воронцов, 1999. 605; Резанов, 2001; 2003. С. 103]. Возраст этих метеоритов 4,5-4,6 М.:рд лет, что служит И. А. Резанову [2003. С. 199-201] основанием для гипотезы том, что органические формы на них являются следами прокариота он жизни, возникшей на гипотетической планете Фаэтон, которая развалилась затем на астероиды метеориты (о Фаэтоне см, разд. 7.1).

[3)] «Многие авторы, изучающие проблемы, связанные эволюцией биосферы, рассматривают появление человеческой цивилизации как следствие биологической эволюции жизни на Земле" [Зотин, Зотин, 1999. 268].

"Перестроив на рациональной основе производство пищи, энергии, промышленных материалов, управляя всеми видами промыслов, создавая новые формы микроорганизмов растений животных, вводя культуру новые виды растений животных осуществляя ряд других мероприятий, человек повышает 2-3 раза продуктивность биосферы" [Константинов, 1979. С. 346]. "Человек стал мощным фактором увеличения разнообразия органических форм биосфере» [Колчинский, 1990. С. 194].

Во-вторых, социум освоил новые метаболизмы. «Человеком организованы такие физико-химические технологические процессы, скорости которых на 10 более порядков выше природных, на 5-6 порядков выше биохимических» [Царёв, 1992. С. 107]. Подбирая отложения, выпадающие из биотических круговоротов, человек увеличивает их (круговоротов) масштабы интенсивность, делая более замкнутыми; использование все новых видов энергии еще более расширяет их ускоряет. "В деятельности человека биосфера выходит на новый виток развертывания своих петель, включает свои химические циклы целый геологический пласт ранее

недоступных ей веществ» [Шабельников, 1992. С. 119-120]. «Высвобождая энергию... химических ядерных топлив, человек значительно ускоряет происходящие относительно медленно естественные круговороты» [Константинов, 1979. С. 344].

Вся (макроистория) человечества, если отвлечься от истории отдельных смертных по своей природе социумов цивилизаций, представляет собой историю интенсификации торговых, экономических, культурных иных взаимодействий разных элементов частей социального мира.

Созданная человеком ноосфера меньше зависит от капризов абиотической среды, чем биосфера. Не исключено даже, что появление человека спасло биосферу от гибели: «...биосфера не имела будущего. любой момент могли возникнуть критические ситуации, ведущие гибели всего живого. Глобальное оледенение, исчерпание запасов свободной углекислоты результате прекращения вулканизма, резкое повышение уровня радиации итоге вспышек сверхновых звезд окрестностях Солнца вот неполный перечень подобных ситуаций» (Камшилов, 1979. С. 136-137].

8.1.2. Мутовка разумных существ

Человек не единственное разумное существо на Земле- Долгое время ученые отказывали разуме животным, однако исследования последних десятилетий показали неправоту этой точки зрения. Высокоразвитые умственные способности были обнаружены человекообразных обезьян [4)], наибольшие -у шимпанзе [5)] гориллы [Patterson, 1978,1986].

"Особенных успехов освоении амслена [6)] достигай гориллы: 14-летняя самка по кличке Коко, прочно освоившая 500 знаков способная спорадически употреблять до 1000 знаков, 12-летний самец Михаэль, освоивший 250 знаков... Шимпанзе гориллы оказались способными самостоятельно строить предложения из трех-шести слов, применять усвоенные слова, ком-

4) [Кёлер, 1930; Линдея, 1981; Меннинг, 1982; Мак-Фарленд, 1988].

5) [Hayes Hayes, 1952; Gardner, Gardner, 1969, 1975 a, b, 1978; Premack, 1970, 1971, 1976, "' Foui» et *Â,* 1976; Woodruff, Premack, 1979; Animal«, 1982].

6) АМСЛЕН, американская версия языка жестов глухонемых.

бинируя их для описания окружающей среды, чувств, желаний, общения друг другом... Гориллы не только демонстрировали способности самоузнаванию, ной использовали разговоре самореферентные обозначения „я", „мое"... них отмечено чувство юмора, проявляющееся вербальных играх, сходных играми детей 5-6-летнего возраста: зная названия вещей, они сознательно именовали их по-другому или приписывали несвойственные им качества. Отмечена способность использовать слова непривычном контексте, например придавая им смысл ругательств... по оценке интеллекта горилла Коко набрала количество баллов, соответствующее нижней норме размаха вариабельности (IQ) коэффициента интеллекта, характерной для нормального человека» [Бутовская, Файнберг, 1993. С. 179-180].

Высокий интеллект проявляют макаки: «Хорошо известен случай японскими макаками (Macaca fuscata), обитающими на острове Коптима [Kawamura, 1963]... экспериментаторы дополнили их меню, разбрасывая на берегу „клубни" батата. Они видели, как 16-месячная самка по кличке Имо отмывала ручье песок „клубней". Она регулярно проделывала эту операцию, вскоре ей стали подражать другие обезьяны... Два года спустя Имо придумала еще одну операцию по очистке пищи. Экспериментаторы разбросали по берегу зерна злаков, обезьяны собирали их по одному. Имо же набрала полную горсть смешанных *песком* зерен бросила все это воду. Песок пошел ко дну, зерна оказалось легко собрать поверхности воды. Эта новая операция по очистке пищи распространилась среди особей популяции» [Мак-Фарленд, 1988. С.467-468].

Недюжинные умственные способности проявляют птицы [7)] среди беспозвоночных самые «умные» моллюски, более других головоногие [Мак-Фарленд, 1988. С. 171]. Обучаются [8)] совершают логические операции муравьи Рахаров, 1972; Резникова, 1982]. Многие животные пользуются при строительстве жилища добывании пищи палками, прутиками камнями [9)]. Даже плоские черви способны обучению [10)]

7) "... голуби обнаруживают поразительную способность навигации восприятию времени, отсутствующего человека··· Их можно научить различать фотографии

водой без нее, деревом без него, человеком без человека«, голубь опознает воду форме капель, бурной реки или спокойного озера, человека выделяет независимо от того, одетый он или голый, один или толпе т. п." (Мак-Фарленд, 1988. С. 309-ЗЮ]. Поразительную сообразительность продемонстрировали Англии синицы, которые научились проклевывать доставляемые утром порогам жителей бутылки молока, чтобы получить доступ скапливающимся под крышкой сливкам. Началось это отдельных районах, затем Распространилось по всей стране [HJnde, Fisher, 1951; Мак-Фарленд, 1988, 470], См. также [Меннинг, 1982. 279].

8) "ОБУЧЕНИЕ (научение) животных, изменения (краткосрочные или долговременные) поведении, обусловленные индивидуальным опытом» [Биология-, 1999. С. 416].

9) "... естественной среде обитания способность использования орудий формируется каждого отдельного животного результате как подражательного, так инструментального научения, этом отношении использование орудий приматов трудно отличить от развития пищедобывательного поведения дятлового вьюрка. Некоторые биологи хотя допускают, что использование орудий само по себе еще не яаляется признаком интеллекта, однако утверждают, что оно создает предпосылки для истиннно разумного поведения, том числе для возникновения совершенно новых его форм" (Мак-Фарленд 1988. С. 466-467].

10) В простом Т-образном лабиринте планарии научаются сворачивать предпочтительно одну сторону, чтобы избежать прикосновения палочки» [Мак-Фарленд, 1988. 166-167]. Планарии -подотряд ресничных червей" [Биология.., 1999. 476], ресничные черви класс плоских червей (Там же. С. 537).

На Земле возникла большая мутовка разумных существ (разумных субъектов), разные ветви которой, как положено (см. разд. 4.5.6 4.6.1), существенно различаются по эволюционной перспективности. Человеческая ветвь одна из многих, выигравшая на Земле (на настоящий момент) эволюционное соревнование собратьев *по* разуму.

8.1.3. Мутовка «разумных систем»

Собрат ли нам по разуму плоский червь? Если считать, что разумное существо, отличие от «неразумного», обладает сознанием, то нет. Собака, надо думать, сознанием обладает, поскольку может его потерять, что будет заметно по ее глазам [11] По плоскому же червю не поймешь, сознании ли он, что означает (во всяком случае, для нас вами), что него нет сознания. Стало быть, числить его разумных существах не стоит. Тем не менее поведение плоского червя достаточно «разумно», т. е. во многих отношениях он ведет себя *как разумное существо.*

Чтобы охватить все объекты, ведущие себя «разумно», обобщим понятие разумного существа понятие «разумной системы» (в кавычках). обоих случаях поступающие извне сигналы-раздражения вызывают сигналы-отклики, которые затем обрабатываются, подобно тому как это происходит мозге, генерируя реакцию, обеспечивающую системе оптимальное функционирование данных условиях среды. Различие том, что «разумная система» может не обладать сознанием, тогда как для разумного существа это обязательно. Разумное существо является «разумной системой», обратное, вообще говоря, неверно.

Из-за размытости понятия сознания [12] размыта граница между разумным существом «разумной системой», как размыто само понятие «разумной системы», что, однако, не может служить препятствием на пути его применения. Понятие разумного существа тоже размыто, однако широко применяется [13] Может оказаться полезным, полагаю, понятие «разумной системы» [14].

[11] Феномену сознания посвящена громадная литература, однако наука пока не приблизилась его пониманию. «Ни ученых, ни философов на сегодня нет ясности, что следует считать фактом сознания, независимо от тех или иных теорий сознания· [Юдина, 2004. С. 128). «Что касается тайны сознания, то здесь царит замешательство: не ясно, какой стороны ней можно подходить какими средствами раскрывать. Должна ли этим заниматься философия, или когнитивная психология, или биология, или физика, или какая-либо новая междисциплинарная отрасль знания? Или вообще отбросить науку довериться собственной интуиции здравому смыслу» (Там же, 126}. Феноменологическое определение сознания «по глазам·,

опирающееся на здравый смысл находящееся русле психологического бихевиоризма, не хуже других.

[12)] «СОЗНАНИЕ, один из основных аспектов духовной жизни, соотнесенность субъекта переживания (Я) внутренним или внешним предметом (предметное сознание) соотнесенность его собою (самосознание как знание тождественности личности, в меняющихся актах сознания).- Сознание может различаться по степени ясности отчетливости» [Новый..., 2000. 1133).

"Когда философы, психологи или когнитивные ученые пытаются теоретически определить сознание (объективно или „с позиции третьего лица"), или хотя бы обозначить приблизительные grfybws составляющие его элементы, феномен расползается, теряет очертания, ускользает от „определенbz понятиях» [Юдина, 2004. С. 126).

[13)] Наука вообще зачастую использует понятия, не имеющие строгого определения. физике например, отсутствует строгое определение понятия силы, биологии понятия жизни (размыта граница между живыми неживыми системами).

[14)] Наша «разумная система» сродни «системе намерениями" Д.Деннета [Dennett, 1983].только без телеологического привкуса.

278

Мутовка «разумных систем», которой принадлежит человек, значи-тельио разнообразнее мутовки разумных существ. ним может быть отнесен, например, геном, который» на наш взгляд, «мыслит» подобно мозгу [Хайтун, 2003 д] [15'·] «Репертуар генома гибко формируется информационным контекстом сигналов самой клетке. Геном не состоянии фиксировать бесконечное множество комбинаций долгосрочной ДНК-памяти клеток. Оперативная память клеток, собранная из комбинации текущих сигналов, формирует know what know bow по текущей ситуации. Клетка скорее постоянно импровизирует своими генами, чем стереотипно отвечает предсуществующим набором программ» [Репин, 2001].

У генома, как у мозга, есть «операциональные» отделы (у мозга - непосредственно связанные рецепторами[,] [6)] эффекторами [17)]), есть отделы «мыслительные», которые руководят «операциональными» (у мозга -основной

объем нейронной сети). «Операциональные* отделы генома это кодирующие участки ДНК, «мыслительные* некодирующие. Первую скрипку «мыслительных» процессах генома, сдоя по всему, играет гетерохроматин [18}. Некодирующие отделы генома обеспечивают эпигенез [19)] позволяя кодирующим участкам выдавать на-горб разные белки зависимости от требований среды. Другими словами обеспечивают геному возможность руководить строительством сложных гибких структур организма постоянно меняющихся условиях среды.

Морфофизиологическая основа «мыслительных* процессов геноме иная, чем мозге. Если мозге мыслительный процесс сводится, грубо говоря, распространению по сети нейронов электрических импульсов, возникающих рецепторах под воздействием среды [20)], то геноме давление среды приводит появлению во внутри-околоклеточной среде тех или других белков (ферментов неферментов) и/или низкомолекулярных соединений металлов, лод воздействием которых осуществляется регуляция экспрессии генов [21)], на которой сказываются, кроме того, температура, давление, влажность, ионизирующее излучение другие физические факторы среды (Патрушев, 2000. С. 135]. Геном «мыслит» от поколения поколению, мозг на протяжении жизни особи, ежеминутно ежесекундно.

15) Ср.· генетическом интеллекте [Thaler, 1994].

[16)] "РЕЦЕПТОРЫ (лат. receptor принимающий, от recipio принимаю, получаю), специальные чувствительные образования животных человека, воспринимающие преобразующие раздражение из внешней внутренней среды специфическую активность нервной системы· (Биология.., 1999. С. 539).

17) "ЭФФЕКТОРФ от лат. effector создатель, творец), физиологии исполнительные органы... обеспечивающие ответные реакции организма на раздражители. эффекторам относят мышцы, железы,· почки, электрические другие органы· [Биология,.., 1999. С. 744).

18) "ГЕТРОХРОМАТИН, участки хромосомы, упакованные настолько плотно, что не транскрибируютс, т.е. не участвуют синтезе РНК, что делает их генетически инертными (Биология.., 1999. С.639). Составляет от 20 до 80% генома [Корочкин, 1999. 244].

[19)] Об эпигенезе см. рязд,5.2.4.

[19)] работе мозга участвуют, конечно, химические механизмы. Сами электрические импульсы потенциалы мозгаимеют химическое происхождение. Большую роль играют работе мозга ферменты. Тем не менее характер деятельности во многом определяется скоростью возникновеиия распространения электрических импульсов.

[21)] Об экспрессии генов говорилось разд. 4.2.2.

279

Другим примером «разумной системы» мире животных может служить колония общественных насекомых [22)] Семья муравьев (муравейник) совершенно определенно не обладает сознанием, что не мешает ей достаточно «разумно" вести войны, содержать рабов (тлей) вообще адекватно отвечать на вызови среды [Захаров, 1972; Резникова, 1983]. Показателен опыт, проведенный Дж. Брауэром [Brower, 1966], который на года поместил около семьи муравьев Formica intégra чувствительный для них источник гамма-излучения (10 Р/час). Муравьи построили крытую дорогу длиной 12,5 м, что позволило им какой-то мере ослабить воздействие радиации. Сознание этом явно не участвовало, тем не менее, муравьи, не понимая, что делают, построили по сути дела инженерное сооружение.

Разумеется, поведение муравьев данном случае было своей основе инстинктивным [25)] т.е. генетически обусловленным. Однако инстинкт определяет лишь основные составляющие поведения, его «макроструктуру», но не реакцию на конкретные особенности воздействия среды. Инстинкт не подскажет муравьям, каком направлении строить крытую дорогу, чтобы минимизировать воздействие источника радиации, где брать подручные материалы. Реакция человека на внешние обстоятельства тоже часто имеет инстинктивную основу, что не отменяет его разумности. Не являясь полноценным разумным существом, муравьиный социум ведет себя так, *как если бы им был,* что мы обозначаем термином «разумная система» (в кавычках). Более того, числу «разумных», на мой взгляд, может быть отнесена сама морфофизиологическая система, обеспечивающая инстинктивное

поведение, вот только носителем этой системы является не особь, органический вид, обучение которого растянуто на несколько (много) поколений.

Эти примеры показывают, что при поиске собратьев по разуму мы до сих пор руководствуемся чересчур антропоморфными представлениями. «разумным системам», например, могут быть отнесены многие бюрократические структуры социальные институты (скажем, российская номенклатура -ос разд. 844). Конечно, нам трудно признать не обладающих сознанием бюрократических структурах своих «собратьев по разуму*, тем не менее, многие из них проявляют вполне «разумную« склонность работать на себя, гибко парируя атаки извне. Как «разумные«, мне кажется, могут рассматриваться эндокринная иммунная системы. какой-то степени, быть может, оправданы даже представления «разумности* биосферы всей Земли, вызвавшие жизни концепцию Геи-Земли, которой шла речь разд. 4.54.

8.2· Человек во Вселенной

Согласно авторской космологической картине мира (см. разд. 6.9)» бесконечной трехмерной Вселенной рассеяно бесконечное множество космических систем масштаба нашей Метагалактики, также иных, побольше поменьше

[22)] Истинные сообщества организованной структурой обнаруживаются двух отрядах насекомых у Isoptera, или термитов... у перепончатокрылых (Hymenoptera) муравьев, пчел ос» [Меннинг, 1982. 299].

[23)] "ИНСТИНКТ (от лат. instinct побуждение), совокупность сложных, наследственно обусловленных актов поведения, характерных для особей данного вида при определенных условиях» (Биология..., 1999. 231]. См. также разд.4.2.2 сноску Конраде Лоренце этологии.

Достоверно известно, что по крайней мере одной из метагалактик в нашей возник по крайней мере один на Земле очаг жизни. Существуют ли во Вселенной другие очаги жизни? какой мере феномен жизни закономерен? Не было ли появление жизни нашей Метагалактике делом случая? какой степени появление жизни данной конкретной метагалактике связано ее специфическими характеристиками, отличающими ее от других метагалактик?

8.2.1. Антропный принцип*

Эти вопросы входят компетенцию знаменитого антропного принципа, который впервые появился работах российского космолога Г.М.Идлиса [1958, 1959] [24)] затем был независимо сформулирован Р.Дикке (*Dicke,* 1961] Б. Картером [Carter, 1970; Картер, 1978]. Последний дал ему принятое сегодня название антропный (антропологический, антропогенный) принцип.

Антропному принципу посвящена большая литература [25)] однако он «пока не получил общепринятой формулировки. Напротив, почти каждый автор формулирует его по-своему причем неопределенность, неоднозначность всех этих формулировок остается очень большой» [Казютанский, 1986. С. 72]. Сходясь на том, что обитаемы только такие миры, которые обладают определенным комплексом свойств, разные авторы расходятся оценке этого самого комплекса свойств, предопределяющего появление или непоявление жизни данном мире. Это объясняется, на мой взгляд, не только сложностью феномена жизни как такового отсутствием космологов наблюдательной базы относительно устройства Вселенной (см. разд. 6.3), но еще их богатым математическим воображением [26)], легко допускающим существование «миров» или «вселенных» разных пространственных и/или временных измерениях потому «разных до невозможности». Если же вы, как автор эти строк, соотнося математические гипотезы со скучной реальностью отбрасывая наиболее фантастические из них как необязательные (слишком сильные), то «упрощаются» ваши представления метагалактиках, размещаясь бок бок обычном бесконечном трехмерном пространстве, разные метагалактики не могут различаться столь кардинально.

Дикке первым (во всяком случае, печатно) стал «приспосабливать» Вселенную под человека: Вселенная, считает он, такова, какова она есть, именно потому,

* (Хайтун, 2003 в; 2004 6].

[24)] Как всякая фундаментальная идея, антропный принцип (АП) имеет размытую предысторию. соавтора теории естественного отбора А. Уоллеса [1904] звучит мысль, которую при желании можно принять за первую формулировку этого

принципа: «Уоллес завершает СБОИ рассуждения выводом, котором легко угадывается основная идея АП: „Человек это венец сознательной организации органической жизни мог развиться здесь, на Земле, только при наличии всей этой чудовищно обширной материальной Вселенной, которую мы видим вокруг нас". Далее Уоллес высказывает... идею множественности вселенных, по которой наш мир считается „лучшим из миров", ибо нем случайно возникло сочетание факторов, благоприятное для образования сложных структур· [Казютинскнй, Балашов, 1989. 25]. Видеть или не видеть формулировке Уоллеса антропный принцип, мне кажется делом вкуса, на развитие же круга связанных ним представлений работа Уоллеса практического воздействия не оказала, тогда как указанные работы Идлиса имели большой резонанс.

[25)] (Баженов, 1986; Сугт, 1986; Barrow, Tipler, 1986; Казютинскнй, Балашов, 1989; Панченко, 1989; Стадник, 1989; Князева, Курдюмов, 1997; Идлис, 2003].

[26)] Об особенностях математического мышления см. разд. 4.4.2.

281

что ней появился (должен был появиться?) человек [27)]. Поскольку при этом речь идет именно Вселенной, не нашей Метагалактике, постольку такой позиции явственно звучит теологический мотив (Творец создал Вселенную такой, какой мы ее видим, предполагая появление в ней со временем человека). Если однако, Вселенную развести нашей Метагалактикой, то теологический мотив преобразуется в научный: наша Метагалактика на самом деле может быть такой какой мы ее наблюдаем, потому, что ней появился человек, но это просто из-за того, что метагалактики другими свойствами могут оказаться несовместимыми жизнью как таковой или формами жизни, родственными нашей.

Картер, на наш взгляд, еще более запутал вопрос, предположив, что от одной метагалактики другой могут изменяться мировые константы [28)] эта идея была взята на вооружение многими авторами [29)]. опять же, мне кажется, из-за чересчур фантастических представлений космологов об устройстве Вселенной. В рамках же авторской «простой» космологической картины мира идея непостоянстве мировых констант выглядит чрезмерной: трудно себе представить, чтобы простое

перемещение трехмерном пространстве от звезды звезде или от метагалактики метагалактике изменяло, например, постоянную тонкой структуры или массу электрона.

[27)] "Дикке [Dicke, 1961] указал, что порядок рассуждений может быть не таким: вот Вселенная, каким должен быть человек, таким: вот человек, какой должна быть Вселенная? Другими словами:

1. Какой был бы смысл говорить Вселенной, если бы не было познающего субъекта?

НО:

2. Для познания требуется жизнь.

3. Для жизни требуется наличие элементов тяжелее водорода.

4. Для образования тяжелых элементов нужна реакция термоядерного синтеза.

5. Чтобы звезде создались условия, необходимые для возникновения термоядерной реакции, требуется несколько миллиардов лет.

6. Согласно общей теории относительности, время несколько миллиардов лет совместимо замкнутой Вселенной лишь том случае, если ее радиус момент максимального расширения составляет не менее нескольких миллиардов световых лет.

Почему же этой точки зрения Вселенная так велика? Потому, что только такой Вселенной возможно существование человека» [Мизнер др., 1977. Т. 3. 486].

[28)] «Согласно Картеру... изменение одной из „постоянных", именно *he/* exp {2} (безразмерная постоянная тонкой структуры, характеризующая „силу" электромагнитного взаимодействия равная 137,036. *С.* X) приблизительно на % одну сторону приведет тому, что все звезды будут красными, сравнимое изменение другую сторону сделает звезды голубыми. в том в друг [0"] случае существование звезд типа Солнца станет невозможным. Картер поставил вопрос том, могла ли возникнуть жизнь, если бы определяющие физические константы существенно отличались от тех, которые характеризуют данный цикл Вселенной* [Мизнер др., 1977. Т. 3. С. 486].

[29)] "Но существует противоположная точка зрения, которая наиболее полно представлен работах И. Л. Розенталя ([Розенталь, 1985]. *С.Х.).* Исходя из антропного принципа гипотезы множественности метагалактик различными сочетаниями физических законов наборов фундаментальных постоянных, И. Л. Розенталь приходит выводу, что наша Метагалактика является резкой флуктуацией высокоорганизованной физической структуры по сравнению другими возможными метагалактиками» [Стадник, 1989. 112]. «Только величайшая согласованность мировых постоянных, чрезвычайно тонкая их настройка обеспечила возможность такого развития мирового эволюционного процесса, благодаря которому Вселенная обрела помощью Человека возможность познавать саму себя. эта тонкая настройка свойственна всем процессам, протекающим Природе. Как показывают расчеты, биосфера, вся Вселенная „держатся на острие бритвы", кажущиеся ничтожными изменения их фундаментальных параметров могут привести „срыву", т.е. полной перестройке. Поэтому не будет ошибкой сказать, что человечество балансирует на этом острие» (Моисеев, 1999. 42]. Об идее переменности мировых констант см. также разд. 6.9.

282

8.2.2. Авторская редакция антропного принципа

В литературе придается большое значение проводимому Картером различию между сильной слабой формулировками антропного принципа. Согласно первой, Вселенная должна была быть (задумывалась?) такой, чтобы *ней* одна* жды появился человек (наблюдатель). Согласно второй, мы, люди (наблюдатели) возникли потому, что Вселенная такова, какова она есть [50]).

Когда мы перестаем отождествлять нашу Метагалактику со всей Вселенной (см. разд. 6.4), различие между сильной слабой формулировками антропного принципа нивелируется. Если конечно, при этом еще убрать из сильной формулировки необязательный здесь теологический мотив, как это было проделано разд. 8.2.1 позицией Дикке: наша Метагалактика на самом деле приспособлена человеку, но это только потому, что она одна из бесконечного множества

метагалактик во Вселенной, среди которых, скорее всего, имеются «безжизненные» и/или «нечеловеческие".

Ситуация метагалактиками подобна ситуации планетами Солнечной системы: вместо того чтобы утверждать, будто Земля специально приспособлена под человека, более разумно (более «научно») говорить, что условия на ней сложились оптимальными для его закономерного появления. На других планетах условия сложились иными, человек там не появился.

Итак, если относить антропный принцип не ко Вселенной (не ко «вселенным»), к сосуществующим ней бок бок метагалактикам, то него, на наш взгляд, простой совсем не мистический смысл: подобно тому как жизнь появилась не на всех планетах Солнечной системы, она могла появиться не во всех метагалактиках. Чтобы жизнь могла возникнуть развиваться до появления разумных существ *далее*, условия среды то ли на данной планете, то ли данной метагалактике должны были оказаться некотором "коридоре». Если этот коридор реально действующих во Вселенной условий узок, то жизнь представляет собой ней крайне редкое явление, если широк, то жизнь явление распространенное. обоих случаях из-за бесконечности Вселенной количество очагов жизни ней бесконечно.

8.2.3. Космические робинзоны?

Вопрос, таким образом, не том, существует ли жизнь во Вселенной вне Земли (совершенно определенно существует). Важно другое как далеко космические очаги жизни отстоят друг от друга? Одно дело, если земная биосфера -единственная нашей Метагалактике, тогда мы обречены на космическое одиночество (быть может, *тленно* этим объясняется безуспешность *попыток* обнаружения сигналов внеземных цивилизаций, предпринимаемых на протяжении вот уже около 40 лет [Гиндилис, 2004]). Другое если нашей Метагалактике миллионы таких биосфер, тогда наши шансы на встречу коллегами реальны.

* (Хайтун, 2003 в, 20046].

30) *Если* слабую формулировку *антропного* принципа логически немного продолжить, как это делает, примеру, В.А.Лефевр то получится вывод, что данной Вселенной (а других нет) человек принципе мог бы не появиться. Сам Лефевр,

впрочем, исповедует сильную формулировку антропного принципа; «Мы можем считать допустимыми лишь такие начальные условия, при которых во Вселенной неизбежностью должен появиться наблюдатель, подобный нам самим" [Лефевр, 1996. С. 18-39]

283

Несмотря на неоднократные попытки оценить «число цивилизаций во Вселенной" [Там же. С. 402-442], современная наука сказать по этому поводу что-либо определенное не может. Оно понятно. Во-первых, ничего не известно как говорилось, внеземных биосферах. Во-вторых, жизнь возникает результате *необратимой* эволюции, тогда как теории необратимых процессов, т.е. процессов превращения друг друга разных форм взаимодействий, практически не существует (см. гл. 1, разд. 6.10 прил. 4). Мы ограничимся здесь тремя соображениями.

Соображение первое. Жизнь на Земле появилась ходе закономерной эволюции сторону интенсификации метаболизмов. Однако при всей своей закономерности эволюция смогла перейти на органическую социальную стадии только на одной из планет Солнечной системы на Земле, где сложились наиболее благоприятные для того условия. Эволюция выжимает из конкретных условий максимум возможного (см. разд. 4.3.3-4.3.4), но не все ей под силу. Такой же вывод можно сделать, на наш взгляд, относительно метагалактик в каждой из них эволюция максимально интенсифицирует метаболизмы, но не везде реальные условия (параметры метагалактики) позволяют ей довести дело до появления жизни разумных существ. Из-за бесконечного разнообразия условий во Вселенной появление жизни ней было предопределено, но не обязательно нашей конкретной Метагалактике.

Соображение второе. На мой взгляд, антропный принцип, как он сегодня звучит большинства авторов, слишком *заужает коридор условий, котором может возникнуть жизнь* [31)] Мы так мало знаем законах необратимого развития, что нас нет ровно никаких оснований утверждать, что «малейшее» изменение параметров нашей Метагалактики или мировых констант [32]) привело бы невозможности появления ней (Метагалактике) разумной жизни. Тем более что наблюдаемый мир

вообще поддается количественному описанию лишь крайне малой части явлений (см. гл. и разд. 4.2.4). чем более сложные явления мы берем а феномен жизни из их числа тем скромнее наши аналитические возможности. не сегодня, в принципе.

[31] «Дальнейшим этапом разработки антропного принципа явилось обнаружение того факта, что свойства нашей Вселенной (нашей Метагалактики. *С. Х.)* тесно обусловлены значениями ряда фундаментальных физических параметров. Даже при небольших изменениях некоторых из них структура нашей Вселенной (нашей Метагалактики. *С. Х)* была бы качественно иной. Наиболее существенны три группы параметров: константы физических взаимодействий, массы элементарных частиц (протона, нейтрона, электрона), размерность пространства. Структура нашей Вселенной (нашей Метагалактики. С.Х) ,,весьма неустойчива" численным значениям этих постоянных. Можно сказать, что она определяется числами том смысле, что даже сравнительно небольшое изменение их привело бы исчезновению во Вселенной (в нашей Метагалактике. *СХ.)* одного или нескольких основных элементов ее структуры: ядер, атомов, звезд, галактик сделало бы невозможной прогрессивную эволюцию, которая привела конечном счете появлению нашего человечества" [Казютинский, 1986. 72]. "В новейшей интерпретации принцип антропности гласит, что только наблюдаемой человеком Вселенной (в нашей Метагалактике. *С. Х.)* соответствующими фундаментальными физическими постоянными возможно образование сложных устойчивых структур и, следовательно, существование жизни. Из такого определения принципа антропности следует весьма существенный вывод том, что если жизнь возникает на других планетах, то она должна зарождаться одним тем же способом на одной той же химической основе (углерод, вода) [Сутт, 1986. 85-87].

[32] Которые, как мы полагаем, вообще неизменны на всем протяжении бесконечной Вселенной, во всяком случае, для утверждения противного, на наш взгляд, нет оснований.

Лично мне представляется, что эволюция такой большой системы, как наша Метагалактика, достаточно устойчива (закономерна) доя того« чтобы жизнь возникла ней со значительной вероятностью.

Соображение третье. Жизнь не обязана иметь именно тот вид, какой она приняла на Земле. Мне кажется, что антропный принцип его современных редакциях чрезмерно *заужает коридор форм жизни.* Представления об универсальной эволюции помогают выработать более трезвый взгляд на место человека мироздании. Возможны, думается, самые разные формы жизни [33)], тем более что весьма размыто само понятие жизни. Многообразие форм жизни разума согласуется *фрактальностью эволюции* (см. разд. 4.6). Нет никаких оснований полагать, что «фрактальные» законы эволюции не распространяются на разумные формы жизни, которые также, по *всей* видимости, реализованы во Вселенной, включая нашу Метагалактику, эволюционной мутовкой, одной из ветвей которой является человек, представляющий собой всего лишь *промежуточный финиш эволюции на одном из ее направлений.* Скорее всего, разнообразие разных форм разума выходит за пределы понимания восприятия человека.

В этом плане интересна книга В.А.Лефевра [1996], которая написана жанре научной спекуляции в которой выдвигается идея разумного субъекта космического масштаба, "оперирующего категориями добра зла*. Таким субъектом, по Лефевру, возможно, является космический объект SS433 типа барстер [34)] спектре излучения этот объекта, природу которого Лефевр считает магнитно-плазменной, якобы закодированы музыкальные до-мажорная до-минорная гаммы, что может свидетельствовать его искусственном происхождении: «...мы допускаем возможность существования космических магнитных плазмоидов, обладающих психикой способностью испытывать внутренние переживания проецировать их вовне виде систем пропорций, подобных интервалам классической музыки. Более того, мы допускаем возможность того, что биологические цивилизации земного типа процессе своей технологической эволюции меняют физическую основу своего существования, трансформируясь магнитные плазмоиды» [Лефевр, 1996. С. 152-153].

Против данной конкретной модели космического субъекта [35)] можно выдвинул» множество возражений, однако само направление поиска сначала на бумаге, затем экспериментально мыслящих макросуществ (шире «разумных систем"), совершенно отличных от человека, представляется имеющим смысл [36]*. Если жизнь проявляет такое поразительное разнообразие форм достаточно узком диапазоне земных условий, то почему бы ей не проявлять значительное большее разнообразие значительно более разнообразных условиях нашей Метагалактики всей Вселенной?

[33)] "Будут ли все формы жизни разума, возникающие на основе единых законов, достаточно подобными друг другу?.. Не может быть полностью исключена идея множественности форм жизни, разума, космических цивилизаций, развивающихся не только нашей, но в других вселенных (метагалактиках, С.Х.)· [Казютинский, 1986. С. 83-84).

[34)] "БАРСТЕР (от англ.. burst взрыв, вспышка), космический источник импульсного гамма- рентгеновского излучения. Согласно современным представлениям, обусловлен аккрецией (падением) вещества на нейтронную звезду тесной двойной системе [Физика..., 1999, С. 13, 34, 456].

[35)] Ее подробно анализирует Л. М. Гиндилнс (2004. 520-535].

[36}] Лефевр не одинок. Согласно свидетельству акад. А. Спирина [Общая газета. 2002.14-20 февраля), акад. Б. Б. Кадомцев высказал разговоре ним идею том, что сложные космические ситемы могут быть способны абстракции прогнозированию *своего будущего.*

285

8.3· Человек социуме

Чем более усложняются социальные отношения, чем менее понятным становится для индивида устройство социума, тем чаще он задает себе вопросы том, чту он, индивид, делает социуме, зачем нужны те или иные профессии (скажем, футбол или живопись) куда оно все идет?

8.3.1. Социум против индивида

Подобно многоклеточному организму, который жертвует порой частью клеток во имя своих «высших» интересов (см. разд. 4.5.4 об апоптозе), социум легко поступается какими-то индивидами. Социум это вполне самостоятельная сущность, интересы которой во многом расходятся интересами индивида. Их взаимоотношения еще более усугубляются тем обстоятельством, что, не являясь, отличие от индивида, разумным существом [37], социум не состоянии объяснить индивидам, чего он от них «хочет". Поэтому, понуждаемые социумом действовать во многом поперек своих интересов, индивиды доходят до интересов социума собственным умом. Чем более усложнялся социум ходе социальной эволюции, тем более нузкдался индивид некоем руководстве, которое бы объясняло ему, как почему он должен сопрягать свои интересы интересами социума.

Можно указать приблизительно, когда вопросы месте индивида социуме приняли особенно острый характер. Это произошло при переходе от чифдома его достаточно простым понятным племенным устройством [38] стратифицированному («классовому») обществу ранней древности [39] его весьма сложными внутри-межгосударственными отношениями [Дьяконов, 1994). Агамемнон Одиссей (около 1200 г. до н.э.) еще возглавляли чифдомы, Пе-рикл (V в. до и. э.) это уже персонаж ранней древности. Впрочем, как раз Эллада переходом от чифдома ранней древности несколько запоздала, раньше нее это сделали Египет (середина IV тыс. до н. э.), Нижняя Месопотамия (начало III тыс. до н. э.) Китай (середина тыс. до н. э.).

С развитием государств ранней древности социальные отношения все более усложнялись, делаясь все менее понятными для индивида, потому его взаимоотношения социумом становились все более напряженными. Дабы подчинить

[37] Социум нс является разумным существом, поскольку него нет сознания. Поэтому нему, частности} неприменимо понятие *цели,* которое предполагает разумное существо, эту цель преследующее. Зато оно применимо индивиду, который, являясь разумным существом, обычно добивается какой-то цели. Понятие *целесообразности,* как говорилось прологе, может не предполагать разумного существа потому применимо социуму. Мы можем говорить, например, что один

социум устроен более целесообразно, чем другой, имея виду, что он устроен более эффективно ("лучше»)·

[38] ЧИФДОМ (chiefdom), первобытно-общинное (племенное) общество, во главе которого стоят вождь [Дьяконов, 1994· С. 19]. *Под этим термином имеется виду развитое доклассовое догородское общество», нем уже выделились вожди, обладающие привилегиями, социальные группы, окружающие вождя, жрецы, военачальники т.п. Однако эти труппы складываются не как правовые, как неформальные структуры« Структурированность общества, соединении со строжайшей регламентацией всех сторон жизни каждого, это то, что отличает первобытно-общинную фазу от« первобытной» [Там же. 23]. «Гомеровские поэмы, окончательно оформившиеся, вероятно, VIII-VII вв. до н.э. рисующие картину общества, реально существовавшего три-четыре поколения ранее, но сохранявшегося памяти, дают нам едва ли не самую наглядную картину чифдомов· [Там же. С. 40].

[39] "„мы должны рассматривать древность... как две четко различающиеся фазы. Мы условно назовем их третьей фазой (ранняя, или общинная, древность) четвертой фазой (поздняя, или имперская, древность)· [Дьяконов, 1994. 27].

себе индивидов (подобно тому как многоклеточный организм подчиняет себе клетки), усложнившийся социум должен был выработать для них правила поведения. Он их выработал, причем форме, обязательной употреблению -религиозной.

Речь идет феномене, который был назван К.Ясперсом [1991] феноменом осевого времени который состоял возникновении IX—II вв. до н.э. разных регионах мира религиозно-этических учений пророков Иудеи, Будды, Заратустры Конфуция [40]. Из всех пророков только Конфуций облек правила поведения членов социума нерелигиозную форму, однако адепты поправили учителя, построив ему храмы поклоняясь как божеству.

Разумеется, религиям осевого времени предшествовали ранние формы религии (см. роли тотемизма рождении иудаизма разд. 4.3.4.4). Поскольку, однако, первобытные формы социума, включая чифдом, были достаточно простыми,

постольку достаточно простыми были соответствуювдие им религии -шаманизм, тотемизм, язычество. Умения осевого времени сделали гигантский шаг направлении налаживания взаимоотношений между индивидом существенно усложнившимся социумом. Снабдив индивида нравственно-этическим компасом, помогающим ориентироваться мире социальных отношений, они не объясняют, однако, *почему* правила поведения должны быть именно такими, не иными, отсылая авторитетам, качестве которых выступают Бог (боги) пророки. Из божественной абсолютности (незыблемости) религаозных авторитетов [41)] вытекает незыблемость (неизменность) религиозно-этических норм, не предполагающих эволюционного развития правил поведения индивида социуме вместе последним [42)].

Установка на незыблемость нравственно-этических норм (неизменность правил поведения индивида социуме), которой пропитаны универсальные религии мира, вступает противоречие реально происходящей ускоренной социальной эволюцией. На протяжении тысячелетий это противоречие снималось лишь переходом от старой религии новой от иудаизма христианству, от католического христианства протестантизму т.д., однако новые универсальные религии или новые ветви универсальных религий рождаются крайне редко [43)]. Это было терпимо, пока темпы социальной эволюции были относительно *невысоки.* Однако когда существенные социальные изменения стали происходить на протяжении жизни одного поколения [44)], социум начал выраба-

[40)] «Усложнение технологии социальных отношений уже период ранней древности привело пониманию того, что причинно-следственные связи являются не только мифологическими, Все более неудовлетворенным оставалось социально-психологическое побуждение защищенности, "справедливости". Роковой вопрос „почему?" вставал все болезненнее... возникают учения универсального... характера, которые ставят *во главу* угла добро, *этическое* начало* (Дьяконов 1994. 55-56].

[41)] «Также М.:адшие, повинуйтесь пастырям; все же, подчиняясь друг другу, облекитесь смиренномудрием, потому что Бог гордым противится, смиренным дает благодать· [1-е поел. Петра. Гл. 5. Ст. 5].

[42)] Воспроизведем сноску из разд. 4.4.4: «Что было, то будет; что делалось, то будет делаться, нет ничего нового под солнцем» [Еккл. Гл. 1. Ст. 9).

[43)]См. наш прогноз рождении новой универсальной религии, связанной массовым выходом человечества Космос, разд. 8.4.2.

[44)] Достаточно условно можно считать, что Европе социальные изменения стали заметными на протяжении жизни одного поколения началом *Новою* времени, которое принято отсчитывать XVI в. (см. разд. 4.4.4).

тывать новые подходы, которые бы позволили индивиду, не съехав катушек, ориентироваться море социальных отношений по мере их эволюционирования. Эти новые подходы лежат сфере науки, которая, отличие от религии, по самой своей природе предназначена учитывать изменяющиеся реалии.

Один такой научный подход связан изучением коллективной психологии, понимание которой принципе может перебросить мостик между индивидом социумом. Впрочем, несмотря на усилия Юнга [1988, 1995] по изучению коллективного бессознательного, этот подход не принес существенных результатов, которые бы позволили объяснить сложившиеся нравственно-этические нормы вырабатывать по мере необходимости новые.

Более продуктивен здесь, на мой взгляд, именно подход, связанный представлениями об универсальной эволюции. Имеющими смысл («правильными») оказываются здесь действия индивида, направленные по вектору эволюции наблюдаемого мира, не имеющими смысла («неправильными») направленные против или «вбок» от него.

8.3.2. Прогресс против индивида

Эволюцию часто не совсем корректно отождествляют прогрессом, вкладывая последний исключительно позитивное содержание, т. е. понимая под ним развитие от «плохого* «хорошему», сторону роста общего «количества счастья* на Земле. Рост счастья предполагается, естественно, для человека, не, скажем, для комара или собаки.

Между тем эволюция вовсе не «озабочена* интересами человека кого бы то ни было другого. Прокариоты (клетки которых не содержат ядер), эволюционировав эукариот (клетки содержат ядра), оказались оттесненными на периферию биосферы [45)]. Эволюция неандертальца, превратившая его около 40 тыс. лет назад кроманьонца, самого неандертальца после того извела примерно за тыс. лет [46)]. Скиф, для которого наша городская жизнь без лошадей кумыса, надо полагать, была бы чудовищной, вряд ли захотел бы «прогрессировать* нас; т. д., т. п. Можно понять, поэтому, многочисленных авторов, включая Н.А.Бердяева [1923] [47)] П.А.Сорокина [1992] [48)], которые восставали против самой идеи социального «прогресса@ как якобы несущего людям счастье [49)]. Автор этих строк также считает, что прогресс не несет людям счастья, полагая, однако, что он неостановим.

[45)] «Это выглядит, если вдуматься, вопиющей исторической несправедливостью.« некая груши живых организмов постепенно изменяет окружающий мир „под себя*, плодами этих изменений итоге пользуются другие, причем достаточно печальным для „инициаторов реформ" результатом. Увы! Блестяще сформулированный Стругацкими принцип: „Будущее создается тобой, но не для тебя" проявляется эволюции биосферы как одна из фундаментальнейших закономерностей· [Есыеов, 2000. С, 108].

[46)] См. уточнение разд. 4.4.4.

[47)] Бердяев писал «вампирах, пирующих на костях предков" [Назаретян, 1995. 7].

[48)] "...если мы хотим более или менее объективно судить том, увеличивается ли вместе прогрессом счастье... мы должны обратиться числу самоубийств.. Обращаясь данным, мы видим, что число самоубийств увеличивается ростом цивилизации... число их Европе, за исключением Норвегии, 1821 по 1880 год утроилось" [Сорокин, 1992. С. 508].

[49)] „для хорошо сбалансированного традиционного общества социальная эволюция вещь вообще-то, как правило, скорее нежелательная, чем желательная. Социальные сдвиги чаше ведут тому, что людям становится жить скорее хуже, чем лучше» [Коротаев, 1997, 34]. «Попытки

Тот факт, что прогрессивная эволюция занята сама собой, обеспечивая социуму развитие направлении интенсификации метаболизмов, роста фрактальиости т. д., вовсе не обеспечивая человеку все более счастливой жизни, подтверждается многочисленными фактами.

В романе Германа Мелвилла «Тайпи» описана поистине райская жизнь одноименного полинезийского племени одной из долин острова Нукухива Маркизского архипелага 1842 г. описании Мелвилла [50)], это совершенно безбедная, бесконфликтная беззаботная жизнь. Еда растет на деревьях (хлебное дерево, кокосовая пальма), свиньи свободно пасутся здесь же долине. Погода изумительная течение всего года. Численность населения на протяжении столетий сама собой остается оптимальной. Никаких самоубийств, столь характерных для более развитых цивилизаций. Рай, все счастливы. что же? этих условиях произошла консервация племени, никакого прогрессивного развития на протяжении столетий [51)] Жизнь без проблем без прогресса.

Так всегда бывает, прогресс приносит индивидам массу проблем, которые, однако, делают жизнь жизнью. Это сообщает библейской притче об изгнании Адама Евы из рая за грехопадение, совершенное ими по наущению Дьявола [52)] неожиданное наполнение: изгнав людей «несчастливый», но зато такой осмысленный мир прогресса, Господь избавил их от скуки бездумного существования [53)]

8.3.3. Социум эволюция

В будущее прорываются эволюционно наиболее продвинутые социумы, социумы же, отказавшиеся от «прогресса" или просто не предпринимающие этом направлении должных усилий, либо гибнут, либо надолго занимают подчиненное положение, чтобы затем быть ассимилированными «прогрессивными" социумами, как это случилось, скажем, индейцами Северной Америки. Это же грозит всему человечеству, если его действия не будут направлены по вектору эволюции, т. е. сторону интенсификации метаболизмов, роста связанности «всего со всем» т.д.

Именно направленностью эволюции сторону интенсификации метаболизмов объясняется торжество социальном мире рыночного «общества потребления» поражение плановой экономики: открывая социальные системы для экономических метаболизмов, Рынок направлен по вектору прогрессивной эволюции *(см.* разд. 4.7.3).

прогрессистов представить человеческую историю как последовательное восхождение „от худшего лучшему" чаще всего оказывались неудачными спекуляциями... нет вразумительных доказательств того, что люди от эпохи эпохе становились более счастливыми» [Назаретян, 2004. 87].

50) роман написан на основании личного опыта автора. Бежав китобойного судна, на котором он работал матросом, Мелвилл прожил несколько месяцев на острове Нукухива.

[51)] См. разд. 4.7.1. высказывания А. Дж. Тойнби об ОТСУТСТВИИ социального прогресса «слишком хороших условиях".

[52)] "Прибегая языку мифа, можно сказать, что импульс или мотив, который заставляет совершенное состояние Инь перейти стадию деятельности Ян, исходит от вмешательства Дьявола божественную Вселенную" (Тойнби, *1991.* С. 108).

[53)] "Изгнание из волшебного сада повседневный мир, Адам Ева отходят от собирательства закладывают основу для зарождения Земледельческой скотоводческой цивилизации"(Тойнби, 1991, С. 129).

289

В следовании вектору эволюции, направленному сторону интенсификации метаболизмов [54]\ состоит, таким образом, «смысл жизни» социумов человечества целом [55]>. Если же человечество будет действовать, пренебрегая этим вектором, то просто-напросто погибнет. Это как если бы вы пренебрегли законом тяготения законы природы такого не прощают.

Пока мы не понимаем бессмысленности противодействия прогрессу (направленной эволюции), это противодействие может быть охарактеризовано категориями «этично/неэтично», «порядочно/непорядочно*, когда же мы осознаём, что речь идет противодействии/непротиводействии законам природы, этические

категории становятся неуместными, говорить следует категориях «правильно/неправильно», «разумно/неразумно». Противодействовать прогрессу неправильно (неразумно), способствовать ему правильно (разумно). Это как прыгать из самолета: парашютом разумно, без него неразумно.

Но "неправильно» чересчур способствовать прогрессу, бежать впереди паровоза. Это такое же противодействие законам природы, как противодействие прогрессу. Наряду новационной стороной эволюции присутствует консервативная. Оптимальное содействие прогрессу достигается опытным путем. Поэтому, собственно, люди делились всегда на «прогрессистов» «консерваторов», тем чтобы ходе их борьбы устанавливались оптимальные темпы прогресса [5б)]. Вот только смысл деятельности «прогрессистов» несколько иной, чем это обычно провозглашается. Она вовсе не несет членам социума счастье «достойную» жизнь. Смысл деятельности «прогрессистов» иной, содействуя прогрессу, они спасают социум от гибели, которой ему грозит эволюционный застой.

8.3.4. Индивид эволюция

«Смысл жизни» социума смысл жизни составляющих его индивидов разный. социума, как говорилось, он состоит интенсификации метаболизмов. Индивиды этому содействуют, однако разные индивиды решают при этом разные задачи, ставя себе разные цели наполняя свою жизнь разными смыслами. "Прогрессоры» («творцы») генерируют самосборки (новации), «производители» обеспечивают последующую экспансию («размножение») новаций. Свои задачи ученых писателей, рабочих инженеров, детей взрослых; т.д., т.п. Свое социальное назначение преступников: расшатывая социальны законы, они ускоряют их «прогрессивное» развитие (вспомним об «эффекте

[54)] Еще раз напомним, что, говоря для краткости только об интенсификации метаболизмов, мы имеем виду всю эволюционную мутовку компонент вектора эволюции (см. разд. 4.8).

[55)] "Можно согласиться О.Шпенглером, утверждавшим, что "у „человечества" нет никакой цели, никакой идеи, никакого плана, как нет цели у вида бабочки или орхидеи· [Шпенглер, 1993. С. 151]. человечества нет цели просто потому, что, не

имея сознания, оно не является разумным существом. Однако вектор эволюции человечества имеется, с ним «смысл жизни». Наша точка зрения близка позиции С. И. Сухоноса: «„.если под целью для Человека просто понимать движение направлении, которое доминирует во Вселенной которое привело появлению Человека на Земле, не что-либо противоположное или „перпендикулярное", то внешняя задача человеческого бытия во Вселенной заключается очень простой формуле: вовлечение все больших объемов косной материи круговорот жизни, ее „оживление", захват все большего пространства· [Сухонос, 1997. С. 21-22].

[56)] Одна из социальных функций религии, на мой взгляд, состоит именно том, что, выступая на стороне «консерваторов·, она помогает социуму противостоять чересчур прытким "пргрессистам".

потряхивания», разд. 4.7.1). Все индивиды каждый на свой манер способствуют интенсификации взаимодействий. Изощренная еда находится на острие вектора эволюции потому самоценна. Ничуть не меньше, чем, скажем, поэзия, футбол или техническое обслуживание очистных сооружений.

Общей составляющей всех этих индивидуальных смыслов жизни, служащей мостиком между ними «смыслом жизни» социума, является стреМ.:ение активности, которое самоценно (первично), осуществляется зачастую поперек личного счастья не может быть объяснено иначе, как общей направленностью эволюции сторону интенсификации метаболизмов (взаимодействий). Это стреМ.:ение активности заложено нас предыдущей эволюцией, так же как стреМ.:ение воспроизводству себя потомстве. Именно стреМ.:ение активности заставляет индивида заниматься бизнесом, когда он уже по горло обеспечил себя семью на ближайшие триста лет, генерировать новации (научные, технические пр.) призрачной надеждой на прижизненную награду, "бороться за правду» себе ущерб т.д.

Смысл жизни каждого из нас в интенсификации метаболизмов, однако все мы интенсифицируем *свои собственные* метаболизмы, разнообразие которых нарастает ходе эволюции. Человек может изменить род деятельности, такое часто бывает, если на новом поприще достигается более высокий уровень активности. Снижение

уровня активности вот что зачастую является дм нас трагедией, идет ли речь донжуане или горном спасателе.

Подчеркнем еще раз, что человечества составляющих его индивидов существенно разные «интересы». Человек хотел бы остаться человеком иметь побольше личного счастья. Интересы же человечества своей прогрессивной основе носят «нечеловеческий* характер, поскольку его (человечества) эволюция направлена на интенсификацию метаболизмов рост связанности «всего со всем», не на достижение людьми индивидуального счастья. Если люди при этом перестанут быть людьми, человечество это как-нибудь переживет, подобно тому как «неандертальчество» благополучно пережило свое преобразование «кроманьончество» (т. е. собственно человечество) [57)]. «Неандертальчеству» при этом не было дела до того, что составляющие его неандертальцы не только что лишились личного счастья, но вообще исчезли лица Земли.

Служа общим интересам человечества, «нечеловеческим» своей прогрессивной основе, люди очеловечивают эти «нечеловеческие» интересы, переводя их на язык человеческих (индивидуальных) ценностей путем придания им формы морально-этических норм.

8.4. Будущее человека

В силу фрактальности эволюции, конкретные предсказания относительно ее хода чрезвычайно затруднены (см. разд. 4.6.4). Это касается социальной эволюции (ср. концовку разд. 4.4.1). Тем не менее можно, наверное, достаточно Уверенно говорить справедливости многочисленных прогнозов больших переменах, ожидающих человечество уже обозримом будущем (см. разд. 4.9) Попытаемся понять, какими могут быть эти перемены.

57) переходе от неандертальца кроманьонцу см. разд.4.4.4.

8.4.1. Биологическое будущее: «человеческая» мутовка разумных существ

Прорыв на новый эволюционный «этаж* происходит, когда предыдущий исчерпывает свои эволюционные возможности, так что эволюция на преды-дущих

«этажах» затормаживается, не прекращаясь полностью (см. разд. 4.3.1). появлением социального «этажа» затормозилась органическая эволюция, да сам человек как биологический вид за тысячелетия бурной социальной истории почти не изменился. Некоторые биологические изменения ним, все-таки, произошли. Скажем, распространение молочного скотоводства привело появлению нас генетически обусловленной способности переваривать молочный сахар (лактозу) [58)]. Если, однако, человек изменит свою среду обитания, включив нее химически приготовляемые еду, воду воздух, то биологические изменения человека могут оказаться существенными. принципе человек может даже развиться новый органический вид [59)] Одновременно, впрочем, может сохраниться как биологический вид современный человек, как это часто бывает органической эволюции появление нового вида не обязательно означает гибель старого. тогда возникнет «человеческая» мутовка разумных существ.

То же самое может произойти по мере выхода Космос освоения других планет звездных систем (см. разд. 8.4.2). Пребывание условиях пониженной гравитации, как известно, приводит разрыхлению скелета. Не исключено, поэтому, что, скажем, жизнь на небольшой планете приведет преобразованию человека некое бескостное амебообразное существо щупальцами вместо рук ног. Напротив, жизнь на планете повышенной гравитацией может превратить его черепахообразное существо жестким панцирем. Поскольку условия обитания вне Земли более разнообразны, чем на Земле, космическая «человеческая» мутовка разумных существ может существенно превзойти по разнообразию форм земную.

8.4.2. Космическое будущее: выход Космос как альтернатива стагнации человечества на Земле

Ноосфера вступает сегодня эпоху глобального экологического кризиса, которого просматриваются два главных источника. Во-первых, интенсификация социальных круговоротов, рост масштабов которых находится на острие вектора эволюции, наталкивается на ограниченность ресурсов Земли как относительно небольшого космического тела. Во-вторых, незамкнутость социальных

[58)] «Генетически обусловленная способность переваривать этот сахар возникла взрослых только тех популяциях, само существование которых зависело от производства молочных продуктов-За относительно небольшое время, всего 5000 лет, гены, дающие взрослым возможность потреблять лактозу, распространились на 90% индивидов популяций, существование которых сильно зависело от молочного животноводства. в тех популяциях, которых люди не потребляли -молоко, также других обследованных видов М.:екопитающих концентрация этих генов близка нулю· [Вилсон, 1985. С. 132].

[59)] А. П. Назаретян, кажется, этом уверен: "Судя по признакам, обозначившимся началу века. на него придется эпоха завершения собственно человеческой истории той фазы универсально эволюции, которой ведущую роль играет вид *Homo sapiens.* Основной вопрос тон, завершится вместе ней эволюционный цикл на Земле, или следствием бифуркации станет перерастание новую, „послечеловеческую фазу эволюции" [Назаретян, 2004. С. 249]. Для нас возникновение нового «человеческого" вида остается лишь возможностью.

круговоротов [60)]) приводит загрязнению среды, опасному для органического мира всей ноосферы.

Это не означает, однако, неизбежной гибели земной биосферы. Появление нового эволюционного «этажа» не приводит само по себе уничтожению старых, поскольку это снизило бы суммарную интенсивность метаболизмов, тогда как вектор эволюции направлен сторону их интенсификации (см. разд. 4,3.1). Нижние «этажи» служат для верхних основанием. Эукариоты не могут существовать без прокариот, многоклеточные организмы без одноклеточных, животные головным мозгом без «безмозглых» растений, животных грибов, социальный мир без органического.

Реально происходит не уничтожение органического мира социальным, но их взаимное приспособление. одной стороны, органический мир приспосабливается социальному: «...органический мир отнюдь не пассивно реагирует на воздействия человека. Эволюционная пластичность многих форм в наши дни достаточно высока.

Вопреки воле человека интенсивно формируются новые формы сорных растений, вредителей сельского хозяйства, возбудителей различных заболеваний т.д. На урбанизированных территориях доминирующее положение занимают рудеральные растения [61] животные комменсалы[б 2] паразиты человека... органический мир реагирует на антропогенные факторы активными микроэволюционными преобразованиями. Примерами таких эволюционных ответов служат индустриальный меланизм [63] выработка ядо-устойчивых рас насекомых, приобретение бактериями вирусами устойчивости лекарственным препаратам [64] т.д." [Колчинский, 1990. С. 195]. Со своей стороны социальный мир приспосабливается органическому.

Но если даже «классовый мир» между органическим миром человеком будет достигнут, человек не сможет сколь угодно долго ограничивать свое местообитание Землей из-за конечности ее ресурсов. Затормозить эволюцию направлении интенсификации метаболизмов не нашей власти, общество потребления отнюдь не результат происков «плохих ребят», оно находится на острие вектора эволюции (см. разд. 8.4.3 Дж. Рифкинс других сторонниках ограничения роста производства потребления энергии). Общественное производство может существовать только как расширенное воспроизводство, простое воспроизводство приводит социум стагнации, затем к распаду

[60] Только один пример: «Впервые за многие миллионы лет на Земле появился новый ядерно-космический цикл, который использует принципиально другие элементы другие источники энергии, к тому же существенно не замкнут» [Хаскин, 2003. 228].

[61] "РЭДЕРАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ (от лат. nidus, род падеж ruderte щебень, мусор), мусорные растения, произрастают около строений, на пустырях, вдоль путей сообщения на тому подобных вторичных (но не полевых) местообитаниях· [Биология..., 1999. 548].

[62]. «КОММЕНСАЛИЗМ (от лат. com с, вместе mensa стол, трапеза), сотрапезничество, форма симбиоза, при которой один из партнеров возлагает на другого (хозяина) регуляцию своих отношений внешней средой, но не вступает ним

тесные отношения... Классический пример комменсализма обитание рыбы средиземноморского карапуса *(Campus actus)* полости телаа некоторых видов голотурий, которых она использует главным образом как убежище" (Биотгия.., 1999. 275].

63) Индустриальный меланизм возникновение темных форм бабочек.. загрязненных копотью местообитаниях" [Биология..., 1999- С. 350].

64) Заторммозив, как говорилось разд. 4.3.1, свою прогрессивную эволюцию, прокариоты отнюдь не прекратили адаптивную эволюцию, быстро реагируя на изменения среде обитания.

293

и гибели. Исчерпав ресурсы Земли, человечество выплеснется Космос. Глолбальный экологический кризис представляет собой, образно говоря, родовые муки, сопровождающие рождение Человека Космического.

В условиях экологического кризиса человечество готовится массовому выходу Космос, причем эта подготовка ведется разных направлениях, не всегда не всеми сознаваемых (как преддверии войны независимо от воли индивидов среди новорожденных возрастает доля мальчиков). Это, конечно же, развертывание экологических космических исследований технологий. Но это увеличение доли гомосексуалистов (среди животных условиях перенаселения наблюдается аналогичное явление). Облегченное отношение человеческой жизни, сопровождающее рост терроризма, на мой взгляд, из этого же ряда.

Сюда же следует отнести увеличивающуюся заботу людях отклонениями от нормы, которым все чаще предоставляется возможность выжить даже дать потомство. Наращивая разнообразие интеллектуальных физиологических характеристик индивидов, человечество переделывает себя сторону большего разнообразия (большей негауссовости), что увеличивает его шансы на выживание неземных условиях.

Соответственно ведется подготовка в направлении выработки новой универсальной религии 65) чему, как всегда таких случаях, предшествует появление многочисленных сект пророков (см. концовку разд. 4.6.4). Не предвосхищая эту

будущую религию, можно предположить, что она будет: 1) толерантной инакомыслящим, иноверцам «нелюдям" вплоть до отказа от тезиса, согласно которому человек создан по образу подобию Бога [66]; 2) представлять собой некий синтез наукой [67]. Экуменические течения современном христианстве, объединяющие разные церкви, действуют том же направлении порождены,

[65] Подобно тому как становление капитализма было идеологически обеспечено протестантизмом [Вебер, 1990]. Впрочем, В.Зомбарт [1994] полагает, что роль протестантизма М.Вебером преувеличена.

[66] Во многом такова «предопределенная рождению всечеловеческая интеррелигия» Даниила Андреева [1991· С. 12]. Ее «следует понимать как универсальное учение, указующее такой угол зрения на религии, возникшие ранее, при котором все они оказываются отражениями различных пластов духовной реальности, различных рядов иноматериальных фактов, *различных* (здесь далее выделено Андреевым. С.Х) сегментов планетарного космоса" [Там же. С. 13]. «Под планетарным космосом понимается совокупность слоев различной материальности, различного числа пространственных временных координат.» Планетарный космос это земной шар во всей сложности... слоев его бытия. Подобные могучие системы имеются множества небесных тел» [Там же]. Населены эти системы, по Андрееву, множеством разнообразных демонов (уицраоров) иных существ вполне нечеловеческого облика [Там же. 33-47]. Эта «религия итога" [Там же. С. 12], которая «сделает мировую религиозность... целокупным единым духовным цветком Розою Мира», призвана "предотвратить наиболее грозные из нависших над человечеством опасностей» [Там же] путем «установления над Всемирной федерацией государств некоей незапятнанной, неподкупной высокоавторитетной инстанции, инстанции *этической,* внегосударственной надгосударственной» [Там же, С. 10].

Универсальный характер имеет международное общественное движение «Искусство жизни» индийского проповедника Шри Шанкаре, который утверждает, что всех людей объединяет дыхание (!) что «ценность жизни намного выше, чем расовая национальная принадлежность, религия культура* [Новая газета. 2003. 10-

12 февраля]. Сюда же можно отнести «Бахай· религию, также нацеленную на объединение всех вероисповеданий всемирное братство [Новые известия. 2003. августа].

[67)]Так, Г. В. Рязанов [1993] осуществляет предлагаемом им варианте религии синтез науки иудаизмом. Синтез науки религии провидел П.Тейяр де Шарден: «Религия наука две неразрывно связанные стороны, или фазы, одного того же полного акта познания«. Во взаимном усилении этих двух все еще антагонистических сил, соединении разума мистики человеческому

294

мне кажется, теми же причинами. Аналогичную направленность имеет» по-видимому) увлечение последние десятилетия летающими тарелками инопланетянами, за *которым просматриваете«* не только психотерапевтическая (в плане приучения человека неземному), но религиозная подкладка.

Сказанное не означает, что массовый выход человека Космос непременно состоится» Это подсказывается уже параллелью органической: эволюцией: многим филогенетическим линиям не далось прорваться будаущее. Применительно социальной эволюции более широкий взгляд на вещи помогает приобрести концепция А. Дж. Тойнби (Toynbee, I934; Тойнби, 1991,1996].

Согласно Тойнби, на Земле существуют около 650 примитивных обществ, возникших десятки тысяч лет назад практически застывших своем развитии. Кроме них на Земле разное время возникли от 21 до 35 развитых обществ, или цивилизаций (с годами Тойнби увеличивал число идентифицируемых им цивилизаций), большинство из которых ныне уже не существует. Подобно тому, добавлю от себя, как жизнь возникла на транице трех сред, где особенно *активны метзболизмы (см. разд. 4.3.3). большая часть* цивилизаций возникла на стыке трех материков Европы, Азии Африки, где особенно активно шло взаимодействие культур. Эти порождавшие друг друга мертвые (ныне не существующие) живые цивилизации находятся сложных родственных взаимоотношениях. Тойнби говорит трех поколениях цивилизаций, относя, частности, западную, православно-христианскую исламскую современные цивилизации третьему поколению.

Независимо возникли, по Тойнби, цивилизаций египетская, шумерская, минойская, китайская, андская майанская. Если же, писал он, «индская цивилизация [the Indie civilization] окажется несвязанной шумерской, это число возрастет до семи, оно достигнет восьми, если индуистская куяьтура (*the* Indus culture] окажется независимой от шумерской своем происхождении» [Toynbee, 1934. P. 184; Тойнби, 1991. С. 91] [68)], Согласно современным археологическим данным, именно последняя ситуация, кажется, имеет место, так что 650 примитивных обществ породили, *по* Тойнби, независимых цивилизаций.

Последняя цифра нуждается небольшой корректировке. Европейские африканские примитивные общества, если верить Тоййнби, не дали независимых развитых обществ (западное общество, например, порождено эллинским, оно, свою очередь, минойским). Относительно Европы это, по-видимому, верно, насчет же Африки Тойнби, мне кажется, ошбается. Автор этих строк ни коем случае не претендует на знание Африки, он просто обращает внимание на то, что история этого континента была весьма бурной, здесь издавна существовало множество сменявших друг друга государств, некоторые из которых обладали *весьма высокой культурой, во* многих отношениях не уступавшей культуре Египта или Шумера. Известно, например, что на «северной южной окраинах африканского тропического леса существовали достаточно развитое государства, например, Бенин (расцвет ХШ-XV вв.), Зимбабве (ХШ-XVII вв.)» [Харитонович, Кольищшна, 1991. С. 687].

духу самой природой его развития предназначено найти высшую степень своей проницательности вместе максимумом своей жизненной силы" [ТГейяр де Шарден, 1987. 223].

[68)] Согласно Тойнби, возникновении индской цивилизации участвовали белая (нордическая) коричневая расы, образовании индуистской только коричневая [Тойнби, 1991. С. 100].

Если считать, что Африке, как в Америке или Азии, независимо возникло одно развитое общество, то общее количество независимо возникших цивилизаций оказывается равным 9. Из этих развитых обществ только одно (минойское) дало

конце концов современное западное общество его технологией, которая только может вывести человечество Космос. Но Космос выйдет уже не западное общество. Тойнби говорит вестернизации современных цивилизаций, однако он детально обсуждает обратное воздействие восточных цивилизаций на западную. На наших глазах происходит синтез цивилизаций, так что Космос уже выйдет (если выйдет) Земная цивилизация. Получаем следующую картину. Из примерно 650 примитивных обществ только дали развитые общества, остальным взять самостоятельно барьер цивилизованности не удалось. Ориентировочно вероятность превращения примитивного общества развитое равна 9/650. Из этих развитых обществ только одно породило западную цивилизацию ее решающим вкладом грядущий выход Космос. Вероятность превращения развитого общества технологическое составляет, таким образом, 1/9.

Это рассмотрение напоминает нам, что эволюция имеет стохастическую природу что переход на очередную ступень развития не неизбежен. Кроме того, приведенные оценки подтверадают тот известный факт, что увеличением размеров (в данном случае социальной) системы растет вероятность ее перехода на очередной виток развития: (1/9)*0,111 существенно больше (9/650)*0,014. Земная цивилизация не обязательно перейдет космическую фазу. Определенно можно утверждать только то, что если бы нашей Метагалактике существовали, скажем, 1000 планетарных цивилизаций типа нашей, то выход Космос реально осуществила бы лишь некоторая их часть 1000p, где -вероятность перехода цивилизации на космическую стадию эволюции. Экстраполируя, за неимением лучшего, наметившуюся цепочку вероятностей, получаем пропорцию

$$\frac{9/650}{1/9} = \frac{1/9}{p},$$

дающую « 0,89. Такова наша грубая оценка вероятности, которой человечество выйдет Космос.

Эта оценка основывается на зыбком предположение полной независимости, во-первых, "независимых цивилизаций» и, во-вторых, 650 примитивных обществ. Опираться на Тойнби данном вопросе опасно, поскольку он историк, что накладывает своеобразный отпечаток на его понимание независимости цивилизаций.

Для него уже развитое общество является "умопостигаемым полем исторического исследования», развитие которого может быть понято без обращения его соседям [Тойнби, 1996. С. 19-29]. Тем не менее сам же Тойнби превосходно показывает, как шло взаимодействие, например, эллинского (греко-римского) сирийского обществ, которые он при этом явно не считает независимыми. Не могут считаться абсолютно независимыми, скажем, минойское египетским «независимые" развитые общества, когда речь идет возможности (вероятности) порождения ими современной технологии. Мы знаем, что эта миссия выпала на долю минойской цивилизации через посредство дочерних по отношению ней эллинской западной не выпала на долю египетской. Однако Египет входил состав Римской империи, был ее житницей культурным научным

центром (вспомним об Александрийской библиотеке) не мог не участвовать процессах, приведших конце концов появлению западных технологий.

Так что говорить 9 независимых цивилизациях некорректно, эта цифра должна быть неопределенным образом уменьшена. Неопределенным образом должно быть уменьшено число независимых примитивных обществ. Однако, как бы мы ни корректировали цифры и 650, вероятность рождения развитого общества из примитивного, равная без корректировки 9/650, *остается меньшей* вероятности ровдения технологического общества из развитого, равной без корректировки 1/9, потому что, как отмечалось, вероятность перехода социальной системы на очередной этап развития растет ее размерами. Определенно можно утверждать, что вероятность превращения технологической цивилизации космическую *превосходит* вероятность рождения технологической цивилизации, которая, свою очередь, неопределенным образом *превосходит* 1/9.

При всей грубости приведенных оценок они позволяют, мне кажется, понять три вещи. Во-первых, чтобы выйти Космос тем самым перейти на космический этап эволюции разрешением экологического кризиса на Земле, человечество должно этому сознательно стремиться. Во-вторых, вероятность такого перехода достаточно велика, превосходя, по-видимому, 1/9. В-третьих, невыход человечества Космос не

означает обязательной его гибели. Не погибли ведь все до единого примитивные общества, не преобразовавшиеся сами развитые, многие из них «законсервировались*, сегодня происходит их «расконсервирование» под воздействием западной цивилизации. случае невыхода *Космос нас* тоже лучшем случае ожидает «консервация* существенным замедлением темпов развития на манер примитивных обществ. тогда может принципе найтись неземная цивилизация (если таковые существуют на приеМ.:емом расстоянии от Земли), которая возьмет на себя труд *по* «расконсервированию» нашей цивилизации. Если же такая неземная цивилизация не обнаружится, то стагнация земной цивилизации рано или поздно завершится гибелью человечества.

Земная биосфера лишь одна из бесконечного множества планетарных биосфер, рассеянных во Вселенной (см. разд. 8.2.2-8.2.3). Из-за стохастичности фрактальности наблюдаемого мира эволюции будущее любой однжды возникшей формы или любого очага жизни, включая биосферу на Земле, не «записано на небесах*, будучи достаточной степени непредсказуемым (см. разд. 4.6.4). Можно только утверждать, что любая одназеды возникшая структура рано или поздно умирает (см. разд. 4.4.4). Смертны планетарные биосферы (см. пролог).

Земная биосфера смертна. Однако угасанием жизни на ней жизнь во Вселенной не прекратится, как она не прекращается на Земле угасанием отдельного организма или отдельной филогенетической линии. Феномен жизни во всей оконечной Вселенной бессмертен. Жизнь на Земле не могла бы эволюционировать без самого тесного взаимодействия организмов филогенетических линий, благодаря которому земная биосфера представляет собой, по сути дела единую эволюционирующую «разумную систему«. Без взаимодействия разбросанных по Вселенной планетарных биосфер не смогла бы эволюционировать жизнь во Вселенной отдельные вспыхивающие гаснущие планетарные биосферы просто *повторяли бы* некоторыми вариациями судьбу друг друга Если такое взаимодействие планетарных биосфер нашей Метагалактике невозожно из-за слишком больших расстояний между ними, то земная жизнь

нс будет иметь продолжения. Если расстояния между планетарными цивилизациями приеМ.:емы, то получается другая картина.

НеотъеМ.:емой чертой живых систем как эволюционирующих систем вообще является их экспансия вовне, которая обеспечивает требуемый законами эволюции рост связанности "всего со всем" (см. разд. 4.4.1 4.4.3). соответствии авторским пониманием законов эволюции, возникнув на какой-то планете, жизнь после ее развития до некоторого уровня стремится выплеснуться за ее (планеты) пределы. Космическая экспансия удается не всем биосферам, подобно тому как она (экспансия) удается, скажем, не всем органическим видам на Земле. Однако достаточно того, что это получается некоторого процента планетарных биосфер, благодаря чему, надо думать, жизнь постепенно распространяется по нашей Метагалактике. Процесс этот протекает крайне медленно, однако нашей Метагалактики времени много.

Если мы правы, то феномена жизни нашей Метагалактике большое эволюционное будущее, свой посильный вклад которое производит земная жизнь. Если ей удастся выйти Космос, то этот вклад будет реальным, Человек Земной станет Человеком Космическим, возможно, расщепившись как биологический вид «человеческую* мутовку разумных существ (см. разд. 8.4.2). Если не удастся, то вклад земной жизни будет «статистическим*, каким является, например, вклад миллионов сперматозоидов, участвующих гонке за оплодотворение яйцеклетки: нужны все, дабы победил один. Чтобы, скажем, 10% планетарных биосфер выплеснулись Космос, должны возникнуть все 100% биосфер, включая те, что затем погибнут [69)].

В литературе анализируются разные сценарии космической экспансии земной и иных цивилизаций (см. обзор [Гиндилис, 2004. С. 483-519]). На мой вкус, это рассмотрение носит на сегодняшний день слишком спекулятивный характер. Не имеет смысла, например, обсуждать, преодолеют ли когда-нибудь планетарные цивилизации расстояния между галактиками, многократно превосходящие размеры самих галактик. Определенно можно утверждать только то, что из-за фрактальности Вселенной, силу которой расстояния между метагалактиками много больше

расстояний между галактиками т.д. до бесконечности) жизнь во Вселенной обречена оставаться дискретным множеством растущих систем.

8.4.3. Энергетическое будущее: энергетика, построенная на круговороте тепла

Энергетическая составляющая глобального экологического кризиса имеет две стороны. Во-первых, угроза идет от теплового загрязнения среды. Чем далее продвигается социальная эволюция, тем интенсивнее энергетические метаболизмы, что оборачивается все возрастающим потреблением энергии (см. разд· 4.3.4. 8.1.1). Между тем практически вся используемая нами энергия теряется среде виде тепла. дело не том, что энергоустановки транспортные артерии работают некоторым КПД, меньшим единицы. Энергия, которая доходит

[69)] «Планетарная цивилизация выходит на космический режим развития том слчае, если ей удается выдержать серию тестов на зрелость... Остальные.. становятся „расходным материалом" метаталактическоя эволюции, реализуя необходимый системе опыт тупиковых стратегий" (Назаретян, 2004. 261].

* (Хайтун, 1996 а, 1998 а, б, 2000 д, 2002 а, б, 2003 а, г.].

потребителя, тоже почти вся рано или поздно рассеивается виде тепла. Такова конечная судьба энергии, расходуемой на отопление помещений, варку стали пр. Лишь очень малая ее часть идет на увеличение гравитационного потенциала (когда, например, строительные материалы поднимаются на высоту) иди фиксируется создаваемых структурах. Доля нерассеиваемой энергии неизвестна (во всяком случае автору этих строк), составляя, по-видимому, проценты или доли процента.

Если человек не повинен сегодняшнем потеплении климата, он вызовет его завтра, причем, апокалипсических масштабах. Экспоненциально возрастая, мировая добыча энергоресурсов увеличилась за 1860-1980 гг. 4,56 до 89-98 -10 МВт час [Алексеев, 1997. С. 38], что соответствует удвоению примерно за 27,5 лет. Энергия солнечного излучения, достигающего за год земной поверхности, составляет 580 10^{12} МВт-час [Там же. С. 33]. Сравнивая, находим, что 1980 г. годовая добыча энергоресурсов была примерно 6 200 раз меньше падающей на Землю солнечной энергии.

Удваиваясь каждые 27,5 лет, потребление энергии человеком сравняется энергией солнечной радиации примерно через 345 лет, отсчитывая 1980 п, или через 320 лет, если считать 2005 г. [70)]Когда это произойдет, предпринимать что-либо будет поздно развитые формы жизни на Зеле тому времени погибнут. Так что реагировать нам придется заранее. Одни эксперты полагают, что добываемая энергия не должна превышать % от солнечной, другие 0,1 %, первом случае проявления потепления станут катастрофическими примерно через 140 лет, во втором через 50 [71)] Не исключено, что именно их начало мы наблюдаем сегодня [72)]

При всей условности этих оценок, они приводят неоспоримому, на мой взгляд, выводу том, что обозримом будущем энергетику ожидают коренные перемены. Этот вывод тем более верен, что мы переходим ко второй составляющей энергетического кризиса заканчиваются обычные энергоресурсы планеты. Угля, нефти других традиционных энергоносителей по разным оценкам хватит на 100-200 лет [73)] альтернативные же источники энергии ветер океанические течения, приливы, горячие источники пр. в состоянии обеспечить по некоторым оценкам не более 30 потребностей производства [74)]

[70)] Оценка Л. М. Гиндилиса: «Современное производство энергии (на 1990 *г, С.Х.)* по всему земному шару (точнее, вырабатываемая мощность) составляет около 10^{10} кВт. За последние 200 лет производство энергии росло экспоненциально годовым приростом % *(что* означает удвоение за 23,5 года. С. Х). Если такой рост будет продолжаться будущем, то примерно через 300 лет производство энергии достигнет величины E_0 10^{14} кВт, т. е. сравняется потоком энергии, поступающей на Землю от Солнца· [Гиндилис, 2004. С. 468].

[71)] Оценка Гиндилиса: «Обычно считается, что предельное значение (производства энергии. -*С.Х.)* составляет % от полной энергии, поступающей на Землю от Солнца. Более осторожная оценка составляет 0,1%. Соответствующие предельные значения производимой энергии: E_1 10^{11} кВт E_2= 10^{11} кВт. Назовем их первым вторым тепловым пределом. Первый предел при темпах роста 3% год будет достигнут через 77 лет, второй через 153 года» [Гиндилис, 2004. С.468].

[72] 'Это есть третий тепловой барьер, котором говорят А. И. ААЗотины коллегами, имея виду· что первые два преодолевал животный мир (см. разд. 4.3.4.5).

[73] «В настоящее время основным источником вырабатываемой энергии является химическое топливо: уголь, нефть, газ. По данным экспертов „Римского клуба" запасы нефти газа... истощатся 2020 г., запасов угля хватит на весь XXI век· [Шндилис, 2004, 468].

[74] Водородная энергетика, за которой, как полагают многие, большое будущее, не дает нового источника энергии. Она «включает получение H_2 из воды другого природного сырья

299

Ученым эта угроза известна, однако отношение ней, на мой взгляд, слишком легкомысленное. Большинство авторов почему-то уверено том, что человечество сможет затормозить рост добычи энергии. Распространена точка зрения, согласно которой человечество оказалось наши дни на грани гибели из-за того, что необдуманно перешло на индустриальный путь развития, оказавшись плену идеологии потребления. Технологическая цивилизация общество потребления, говорят нам, обречены должны уйти прошлое [75] Раздаются призывы заняться спасением души, самосовершенствованием, разведением пчел пр. Замедление темпов роста энергопотребления, уверяют нас, не только неизбежно [76], но фактически уже началось.

Сдается, что сторонники таких призывов не совсем понимают, чем говорят. Прекращение существования индустриальной цивилизации означало бы кардинальное изменение всей природы человечества, самую натуральную социальную катастрофу, какой еще свет не видывал. не когда-нибудь отдаленном будущем, в ближайшие 100 лет. Когда наблюдаешь, каким энтузиазмом самые развитые страны уклоняются от подписания весьма умеренного Киотского протокола [77], поневоле сомневаешься реальности этого пути.

с затратой солнечной, ядерной или другой энергии, его хранение использование как топлива, также химических способах передачи энергии на расстояние. Главные преимущества: высокая теплота сгорания (143,06 МДж/кг);

неограниченные запасы сырья, если качестве сырья рассматривать воду, экологическую безопасность, так как продукт его сгорания вода» {Новый«., 2000. 200]. При расщеплении природного водородосодержащего соединения, как видим, здесь используются традиционные энергоносители, энергия которых частично (поскольку все установки работают некоторым КПД) возвращается ходе реакции синтеза воды. Основная идея водородной энергетики, таким образом, состоит разделении процесса потребления энергии на два этапа, связанные со стационарными мобильными установками. Получение водорода будет происходить стационарных установках, которые проще сделать экологически безопасными. Мобильные энергетические установки (автомобили) сделать экологически безопасными при применении обычных энергоносителей трудно, использование же здесь экологически чистого топлива решает проблему.

Водород мог бы стать настоящей альтернативой современным видам топлива результате освоения термоядерной энергии, однако до этого, кажется, еще далеко.

[75)] Дж. Рифкин [Riflsin, 1981}, предлагая притормозить рост энтропии, утверждает, что человечество ожидает переход от высокоэнтропийной фазы развития низкоэнтропийной, на которой мы должны будем отказаться от современных «грязных" источников энергии сырья пользу «чистых» (ветра, солнечной радиация т, п.) одновременно резхо сократить их общий расход. Индустриальная цивилизация, или цивилизация потребления, прекратит при этом свое существование. Все большую роль, полагает он, будут играть восточные религии, поскольку они «поняли ценность минимизации потока энергии» [Op cit. P. 232]. Аналогична точка зрения Г. Т. Миллера, хотором шла речь разд. 3.2.7: «Чем больше мы пытаемся упорядочить, или „победить" Землю, пишет он, -тем больший нажим [stress] мы неминуемо оказываем на среду«, мы не можем отменить первый второй законы термодинамики и... должны научиться жить ограничениями, которые они на нас накладывают» [Miller, 1975. Р. И]. Такова же позиция Л. М. Гиндидиса: «„ограничение производства энергии не связано недостачей энергетических ресурсов, вытекает из необходимости сохранять глобальное равновесие природных процессов на Земле. этом коренное отличие проблемы перегрева от проблемы

истощения недр Земли. Хотя обе они приводят необходимости ограничить безудержный рост производства на земном шаре» [2004. С. 4б9].

[76] "...было бы фатальным заблуждением думать, что мы можем генерировать неограниченное количество энергии, чтобы поддерживать ежедневные потребности быстро умножающегося населения- Чтобы избежать болезненного нагревания нашей среды, общее потребление энергии нашей цивилизации необходимо быстро выровнять [must soon level off). Это может быть достигнуто только сдерживанием роста мирового населения» [Chaisson, 1989. P. 274].

[77] Киотский протокол направлен на ограничение выбросов атмосферу веществ, делающих ее непрозрачной для инфракрасного излучения создающих тем самым парниковый эффект.

Лично считаю его не только сомнительным, но откровенно гибельным. Существенное замедление потребления энергии человеком пошло бы вразрез законами эволюции [78], направленной сторону интенсификации метаболизмов круговоротов. Законы эволюции столь же обязательные исполнению законы природы, как и, скажем, законы гравитации. Мы ведь прекрасно знаем, что будет нами, прыгни мы самолета без парашюта. Предлагаю не испытывать суцьбу — качестве возможного варианта разработать меры, которые позволили бы решить проблему теплового загрязнения среды, не снижая темпов роста потребления энергии.

Идея звучит *очень* просто. Нельзя ли собирать рассеиваемое нами тепло, чтобы вновь использовать его энергию?

Как показывается разд. П. 1.2, формулировки второго начала термодинамики, запрещающие некомпенсированное превращение тепла другие формы энергии, ошибочны. Закон возрастания энтропии следит за балансом *полной* энтропии, охватывающей все виды взаимодействий электромагнитные, гравитационные, тепловые пр. *Тепловая* же энтропия общем случае возрастать не обязана.

В этой ситуации нет ничего особенного. Мы ведь не удивляемся, что закон сохранения энергии требует постоянства только полной энергии, тогда как тепловая

энергия сохраняется лишь тогда, когда изменениями не затрагиваются нетепловые формы энергии. Вот возрастание тепловой энтропии вытекает из закона возрастания энтропии исключительно при отсутствии взаимопревращения тепла другие формы энергии. Именно этом случае справедлива идущая от Р. Клаузиуса формулировка второго начала, согласно теплота не может переходить *сана собой,* т. е. когда ничего другого не происходит, от более холодного тела кболее теплому (см. разд. П.1.2). При этом переходе вместе тепловой энтропией уменьшилась бы *полная,* что запрещено законом возрастания энтропии.

Запрет на некомпенсированное превращение тепла другие формы энергии, по нашему мнению, во многом происходит от неспособности физики описать связанный этим превращением рост энтропии (см. гл. и разд. П. 1.2). Мы приводили примеры некомпенсированного превращения тепла другие формы энергии: при расширении теплоизолированного газа, совершающего работу (гл. 2); процессе кристаллизации переохлажденной жидкости (разд. 3.3.6); ходе расширения нашей Метагалактики разд. 6.5.3); на стадии изотермического расширения рабочего тела машины Карно (разд. П.1.2); термоэлектрических эффектах Пельтье Томсона (разд. П. 1.2); при переходе от ламинарного течения турбулентному (разд. П.5-3.2).

Еще пример. Возьмем два сосуда, соединенные перемычкой. Заполним один из них воздухом, после чего перемычку откроем. Воздух устремится во второй сосуд, причем перемычке его движение будет максимально быстрым. Заставим движущийся перемычке воздух работать, сжимая пружинки фиксируя их сжатом положении. Когда все успокоится, пружинки окажутся сжатыми. Можно также поставить перемычке турбину, вырабатывающую электрический ток. Откуда берется потенциальная энергия пружинок или электроэнергия? За счет

[78)] направление развития человеческого сообщества полностью совпадает направлением развития всей Метагалактики на всех ее масштабных уровнях Поэтому... призывы отказаться от технических достижений цивилизации вернуться первозданной природе выгладят по меньшей мере неверными· [Сухонос, 1997. 23-22].

кинетической энергии потока воздуха перемычке, возникшей, свою очередь, за счет тепловой энергии воздуха, который на соответствующую величину остывает [79)]. Понятно, что воздух ускоряется давлением, однако совершаемая им работа *не является формой энергии.*

В самом деле, мы знаем такие формы энергии, как механическая (кинетическая потенциальная), тепловая т.д. [80)]) Формы энергии под названием "работа» не существует. Работа это только «передаточная" порция энергии, превращаемая из одной формы энергии другую [81)]. Другими словами, работа -это энергия на пути от одной ее формы другой. Превращаемые друг друга формы энергии могут быть самыми разными, но порция энергии, используемая человеком на стадии превращения энергии из одной формы другую, общем случае называется работой. Не будучи формой энергии, работа не участвует балансе форм энергии.

Энергия газа состоит из кинетической энергии потоков внутренней энергии, которая приближении идеального газа сводится тепловой энергии которая, не изменяясь объемом газа, зависит только от его температуры [Ландау, Лифшиц, 1964. С. 148]. Поэтому само по себе расширение воздуха нашем мысленном опыте на второй сосуд не изменяет его (воздуха) внутренней (тепловой) энергии, за счет уменьшения которой, таким образом, здесь только может возникнуть кинетическая энергия.

В естественных условиях эту схему реализуют ветряки. Ветер, возникнув, рассеивается, при этом связанное ним упорядоченное движение переходит беспорядочное тепловое движение молекул. Но ветер должен сначала подняться. Понятно, что ветер, тайфуны смерчи [82)]) возникают результате возникновения атмосфере температурных градиентов, создающих перепады давлений. За счет какой формы энергии, однако, возникает кинетическая энергия ветра? механическом (упорядоченном) движении масс находят свое воплощение динамические структуры, когда они возникают атмосфере и/или океане «из ничего», их (механическая) энергия имеет источником рассеянное атмосфере и/или океане тепло. Здесь тепловая энергия некомпенсируемым образом превращается механическую [83)].

[79] Охлаждение воздуха вдоль линия тока приближенно описывается уравнением Бернулли

$$\frac{v^2}{2} + c_p T = \text{const} \qquad \text{(C.8.1)}$$

для идеального газа, совершающего адиабатическое (теплоизолированное см. гл. 1) движение (v скорость течения, c_p теплоемкость при постоянном давлении, - абсолютная температура) [Седов, 1994. 37].

[80] Гравитационная электромагнитная энергии являются, во всяком случае области обратимых явления, разновидностями механической, поскольку на гравитационные электромагнитные взаимодействия распространяется формализм лагранжевой гамильтоновой механики,

[81] «Работа термодинамической системы над внешними телами» определяется количеством энергии, передаваемой системой внешним телам при изменении внешних параметров системы" [Физика.., 1999. 600].

[82] смерче происходит дополнительное охлаждение потока за счет его вращения см. далее настоящем разделе сноску об эффекте Ранка, связанную обсуждением установки Скорнякова.

[83] турбулентное движение является более высокоорганизованной динамической структурой, нежели ламинарное, переход от второго первому также связан некомпенсированным преобразованием тепловой энергии молекул механическую энергию макроскопического организованного движения (си. разд.П.5.3.2 высказывание по этому поводу И.Пригожина И.Сгенгерс).

302

Предубежденный читатель может возразить, что энергия ветра и/или течения имеет своим первоисточником гравитационную энергию атмосферы и/или океана поле Земли. Чтобы проясните ситуацию, представим себе, что мы положили аквариум горячий кирпич (удалив на время рыбок), после чего изолировали систему. Неоднородное прогревание воды вызовет ней течения даже вихри, если температурные перепады достаточно велики. Заставим эта течения работать, сжимая пружинки фиксируя их сжатом положении. После того, как все успокоится и,

частности, *восстановится начальная потенциальная энергия системы поле тяжести,* пружинки окажутся сжатыми.

За счет чего, спрашивается, возникла их потенциальная энергия? За счет тепловой энергии аквариума кирпичом, гравитационное поле Земли здесь ни при чем. При желании мы могли бы провести этот опыт практически тем же результатом условиях невесомости на земной орбите. Ни при чем (или почти ни при чем) гравитационное поле Земли, делаем *мы* вывод, в случае возникновения кинетической энергии ветра и/или течений за счет тепла, рассеянного атмосфере и/или океане

Поскольку возможно некомпенсированное превращение тепла другие формы энергии, постольку реальны «фабрики холода», которые мы можем понаставить всюду атмосфере и/или океане. Собирая тепло, которое сегодня безвозвратно рассеивается *среде,* «фабрики холода», если их удастся реализовать должных масштабах, не только предоставят нам альтернативный источник энергии, но изменят лицо всей энергетики. *Энергопотребление приобретет облик круговорота тепла,* энергетика станет тепловой.

Снова снова собирая тепло, рассеиваемое среде традиционными установками, «фабрики холода» *бдут* возвращать энергооборот почти *всю побиваемую* потребляемую энергию. Добыча ископаемых энергоносителей может быть при этом сведена минимуму ею придется компенсировать лишь то небольшое количество энергии (проценты или доли процента), которое ходе потребления выбывает из теплооборота. «Фабрики холода» станут основными источниками энергии. Интенсификации энергопотребления, диктуемой *законами* эволюции, можно будет добиваться *ускорением круговорота тепла.*

Как это часто бывает, над проектами «фабрик холода» независимо работают разные авторы. Мы расскажем четырех таких разработках.

1. «Фабриками холода» являются reo- гидротермальные циклические тепловые установки, которые работают на вулканическом тепле или тепле горячих источников которые подчиняются обычным соотношениям теории Карно (см. разд.

П.1.2); *количество* тепла, забираемого ими из *(горячей)* среды, *превосходит* количество тепла, возвращаемого среде как холодильнику [84)]).

84) За требованием компенсированности превращения тепла ходе работы циклической тепловой машины стоит возрастание за цикл тепловой энтропии (см. соотношение (П.1.4). Поэтому здесь компенсируется не абсолютное количество тепла *Q,* но количество тепла, *приведенное температуре,* т.е. Q/T· так что количество рассеянного (отданного холодильнику) приведенного тепла Q_0/T_9 больше количества приведенного тепла Q_1/T_1 *полученного* рабочим Телом от нагревателя-

$$\frac{Q_0}{T_0} \geqslant \frac{Q_1}{T_1}$$

или $$\frac{Q_0}{Q_1} \geqslant \frac{T_0}{T_1} \qquad (C.8.2)$$

303

К сожалению, ресурсы таких источников энергии невелики. Неограниченны ресурсы океанических тепловых циклических установок, использующих перепад температур между глубинными поверхностными слоями воды, однако их КПД, ограниченный формулой Карно (С.П.1.5), имеет потолок около 7%, реально же не превышает 2-3% [Зарич, 1981; Барский, 2002], что делает будущее таких установок проблематичным.

2. Поместим навстречу ветру сужающуюся трубу, воздух которой будет разгоняться по «геометрическим» причинам, подобно воздуху расщелине между скалами [85)]. Разгоняться он будет возникновением градиентов давления, одновременно *охлаждаясь* [86)]. Кинетическая энергия потока будет возрастать за счет охлаждения среды.

Мы можем снабдить сужающуюся трубу турбиной, превратив ее «фабрику холода». Ничто не мешает нам также объединить сужающуюся трубу турбину под одним кожухом, как это предлагает сделать группа изобретателей [Соболь, 1999; Егоров, 2000; Орлов, 2000]. Их трехступенчатая установка выглядит на чертежах как пузатая бомба, подвешенная вдоль воздушного потока принимающая его внутрь себя кольцеобразным отверстием. Если верны расчеты изобретателей, то поток

воздуха их установке будет ускоряться почти до скорости звука. Установка Орлова др. защищена патентами, но пока, насколько мне известно, не воплощена металл [87].

3. Ю. И.Володько [1998] разрабатывает "бестопливный монотермический двигатель», который, как предыдущая установка, получал бы энергию за счет охлаждения атмосферы. Он пришел его идее, рассматривая классическую аэродинамическую задачу об истечении сжатого воздуха через сопло (щель) среду, также заполненную воздухом, но при более низком давлении. "При выполнении экспериментального исследования... обнаружено, что... механическая энергия истекающей струи значительно (в два более раз) превышает меха-

(в необратимом случае значение Q_0 больше, чем обратимом, когда справедливы равенства [Шамбадаль, 1967. С. 57]). КПД энергетической установки - Q_0/Q_1 (см. соотношение (С.П.1..6)) положителен, откуда Q_1 Q_0. Это означает, что такая установка работает как «фабрика холода"? традиционными энергоустановками, сжигающими специальные энергоносители (нефтепродукты, уран пр.), ситуация иная: потребляемое тепло не изымается ими из среды, но создается при сжигании топлива после совершения работы рассеивается среде, нагревая ее. Поэтому такие установки работают как «печки".

[85] При перемещении порции жидкости или газа массой ΔM по трубе за время Δt из сечения S_1 сечение S_2 случае непрерывного потока выполняется соотношение

$\Delta M\ p_1S_1v_1\Delta_t\ p_2S_2v_2\Delta t$ (С. 8.3)

или $p_1S_1v_1\Delta_t\ p_2S_2v_2$ (С. 8.4)

Для несжимаемой жидкости это дает

$S_1v_1=S_2v_2$, (С.8.5.)

так что сужающейся трубе непрерывность потока может обеспечиваться только его ускорением, случае газа непрерывность потока сужающейся трубе может обеспечиваться также увеличением его плотности, однако реально происходит его ускорение. Как уже упоминалось основном тексте, внутренняя энергия идеального газа не зависит от его плотности, определяясь только его температурой, так что само по себе изменение плотности воздуха по мере ускорения его потока сужающейся

трубе не входит баланс форм энергии» отражаясь на нем опосредованным образом через изменение кинетической энергии.

[86)] Это охлаждение приближенно описывается уравнением Бернулли (С.8.1).
[87)] моменту выхода КНИГИ свет ситуация может измениться.

304

ническую энергию, необходимую для сжатия воздуха... Избыток механической энергии... этом эксперименте... взят... из окружающей среды, точнее из атмосферного воздуха, котором, однако, энергия находится... виде рассеянной тепловой энергии. Следовательно, ламинарная струя сжатого воздуха представляет собой прямой преобразователь внутренней тепловой энергии атмосферного воздуха механическую энергию» [Там же. С. 3].

Володько называет также имена В. И. Лихачева, Г. Н. Буйнова Н. Е.Заева, проекты «монотермических» двигателей которых «порождают некоторую большей или меньшей степени обоснованную надежду на какое-то решение проблемы» [Там же. С. 59].

4. Установка Г. В. Скорнякова [1989, 1995] еще более похожа на устройство Орлова др. Здесь тоже охлаждается газовый поток, ускоряясь сопле определенного профиля (как у Орлова др., здесь используется сопло Лаваля [88)]). Различие в способе обеспечения более полного превращения тепла работу [89)]. Если Орлов др. ставят каскад из трех сопел Лаваля, последнем из которых помещается турбина, то здесь сопло одно, исходящий из него поток впрыскивается трубу (Ранка) перпендикулярно ее оси по касательной внутренней поверхности, распространяясь по трубе дополнительно охлаждаясь за счет вращения вокруг ее оси: «В качестве элемента системы, производящего работу, можно применить вихревую турбину. Основными элементами вихревой турбины являются труба Ранка, переходящая во вращающуюся неосесимметрическую вихревую трубу, играющую роль детандера, жестко соединенное нею сегнерово колесо, выполняющее функции сепаратора фаз, двигателя насоса» [Скорняков, 1995. С. 39] [90)].

Потребляя тепло некомпенсированным образом, нециклические установки Орлова коллегами др. представляют собой пресловутые *вечные двигатели 2-го рода,*

на которые термодинамическая традиция налагает запрет. разд.П.1.2 приводятся наши аргументы против этого запрета, дополняющие приведенные настоящем разделе. Все они сводятся доказательству ошибочности утверждения классиков невозможности некомпенсированного превращения тепла другие формы энергии.

Эпитет *вечный* здесь не следует понимать буквально никакая установка не будет действительно вечной хотя бы из-за износа деталей (лат. perpetuum значает не только вечный, но непрерывный, постоянный, всеобщий). Речь идет только характере взаимоотношений двигателя источником энергии.

Вечный двигатель 1-го рода вообще не потреблял бы энергии, так что его "источник энергии» был бы неиссякаемым. Вечный двигатель 2-го рода должен потреблять рассеянное среде "даровое" тепло, так что его источник энергии неиссякаем "практически». Если ваша установка состоянии потреблять рассе-

[88] СОПЛО ЛАВАЛЯ, особым образом профилированный (вначале сужающийся, затем расширяющийся) канал для разгона жидкости или газа придания потоку заданного направления. Орлова др. это особым образом профилированный канал проекции «вид спереди· (поперек ветра) представляет собой кольцо, что не мешает ему проекции «вид сбоку» (по ветру) оставаться соплом Лаваля.

[89] Разли чие еще в составе газового потока: если Орлова др. это атмосферный воздух, то Скорнякова насыщенный пар.

[90] ЭФФЕКТ РАНКА, уменьшение температуры вихре газа направлении оси вращения.

янное среде тепло некомпенсированным образом хотя бы секунду, то она по существу уже является вечным двигателем 2-го рода.

Вечный двигатель 1-го рода на самом деле невозможен из-за закона сохранения энергии, Французская академия наук еще 1775 г. приняла решение не рассматривать его проекты как ненаучные. Назвав свои установки вечными двигателями (2-го рода), Оствальд сыграл на магии слов «вечный двигатель невозможен», чрезвычайно затруднив возражения против своего запрета на них Ход

сильный, но, мягко говоря, некорректный, потому что ситуация вечным двигателем 2-го рода совсем иная, нежели 1-го.

Моя точка зрения состоит том, что безусловно действующая на Земле тенденция рассеянию разных форм энергии виде тепла (см. разд. 3.1,4.34.5 П. 1.2) это именно тенденция, не закон, ее можно попытаться переломить, полагаю также, что «фабрики холода", основанные на компенсированном (гео-и гидротермальные тепловые циклические установки) или некомпенсированном (вечные двигатели 2-го рода) потреблении тепла, рассеянного атмосфере и/или океане, не противоречат законам природы, что делает переход тепловой энергетике принципе возможным. Будучи же принципе возможным, этот переход, на мой взгляд, неизбежен, поскольку находится на острие вектора эволюции сторону интенсификации метаболизмов. «Фабрики холода» удастся растиражировать потребных масштабах, потому что это согласуется законами эволюции.

Трудно сказать, какой вариант «фабрики холода* окажется оптимальным. Скорее всего, потребуются, как это обычно бывает, «фабрики холода» разных типов (мутовка «фабрик холода»). Поскольку производство потребление энергии сводится превращению одних ее форм другие поскольку процессы превращения энергии тем интенсивнее, чем больше градиенты, на которых они происходят (см. разд. 4.3.3), постольку «фабриках холода» желательно реализовывать возможно большие градиенты давления, температуры пр.

Переход тепловой энергетике принесет разрешение энергетического кризиса, связанного тем, что заканчиваются обычные энергоресурсы планет Этот же переход даст решение проблемы глобального потепления климата, чем бы оно ни было вызвано [91)] Оптимальную температуру на поверхности Земли придется устанавливать руками.

Если бы рассеивалась *вся* потребляемая энергия, то нас не было бы возможности охлаждать ноосферу, тогда ее температура продолжала бы расти из-за парникового эффекта. Возможность регулирования климата появляется благодаря именно тому обстоятельству, что небольшая часть энергии выбывает каждый раз из

энертооборота. Доля нерассеиваемой энергии неизвестна (во всяком случае автору этих строк), составляя, по-видимому, проценты или

[91] «Превалирующая среди экспертов точка зрения на проблему изменения климата может быть сведена двум положениям. Первое*, потепление климата это результат человеческой деятельности. Второе: наилучший *способ* уменьшить его негативные последствия сократить сжигание горючих ископаемых. Эксперты дают детализированные прогнозы относительно влияния продуктов сгорания на погоду, из которых следует, что ее изменение течение начинающегося столетия будет катастрофическим, если не ввести жесткие ограничения на выброс атмосферу углекислого газа"·(Дайсон, 2005. С. 136). Существует также точка зрения, согласно которой потепление климата является обычным истории Земли потеплением, за которым свое время последует похолодание. Если это даже так, потепление климата все равно остается опасным, приводя природным катаклизмам. Пока его сменит похолодание, погибнет немало народа, некоторые регионы исчезнут лица Земли. Наши выводы рекомендации по борьбе потеплением климата сохраняют силу случае справедливости любой точки зрения относительно природы этого феномена.

доли процента. Добывая ископаемые энергоносители меньше необходимого, можно будет охлаждать ноосферу, больше необходимого нагревать ее.

Переход тепловой энергетике управляемому климату чрезвычайно затруднит всю нашу жизнь. Производство будет извергать из себя гигантские все возрастающие количества тепла, которые должны будут компенсироваться «фабриками холода» традиционными энергоустановками, использующими ископаемые энергоносители. Играя на дисбалансе теряемой ископаемой энергии, можно будет поддерживать параметры ноосферы нужном нам интервале значений. Со временем круговорот энергии будет все более ускоряться, ибо того требуют законы эволюции, идущей сторону интенсификации метаболизмов. Случайный сбой управлении этими все нарастающими потоками энергии будет чреват «тепловым взрывом» ноосферы. Возникнет сложнейшая задача управления ноосферой этих

условиях, которую придется решать нашим потомкам, возможно уже нашим внукам или правнукам.

Таков наш сценарий энергетического климатического будущего Землян. Альтернативный сценарий связан торможением роста потребления энергии потребления вообще. Оба сценария означают для человечества радикальную перемену всего образа жизни на протяжении ближайших ста лет, однако первый направлен по вектору эволюции, второй против. и мои немногочисленные единомышленники считаем, что второй сценарий губителен, тогда как подавляющее большинство исследователей, игнорируя вектор эволюции, придерживается именно его.

Но одно дело полемика ученых другое реальная жизнь. Когда дело касается столь важных вещей, человечество не может полагаться на какую-то одну точку зрения. Истина сегодня никому не известна. Надо учитывать вероятность того, что правы мы коллегами, того, что правы наши оппоненты. Нельзя класть яйца одну корзину. Разрабатывать следует параллельно оба сценария, тем чтобы дальнейшем реализовать какой-то один из них или их комбинацию.

Строго говоря, сценариев энергетического будущего человечества больше двух. Третий, вполне реальный, массовый выход человечества Космос (см. разд. 8.4.2). Освоение все новых и новых планет не только предоставит распоряжение бывших Землян энергоресурсы этих планет, но позволит колонистам забывать на начальной фазе освоения новых территорий проблеме теплового загрязнения среды. Четвертый сценарий теплопровод Земля-Космос [Хайтун, 1996 а. С. 363; 1998 а. С. 46-47). Впрочем, технического решения на этом направлении пока не просматривается; возможно, его не существует вовсе, однако поисковые исследования этом направлении, на мой взгляд, необходимы. Еще более гипотетическим является пятый сценарий развитие технологий, вовсе не выделяющих тепла [Там же. С. 363-364; Там же. С. 47-48).

8.4.4. Социально-экономическое будущее: «кейнсианизация» мировой экономики *

В соответствии общим вектором универсальной эволюции, направленным сторону интенсификации метаболизмов связанности «всего со всем», человеческий мир шаг за шагом движется глобализации [Бек, 2001; Косолапов, 2001; Симония, 2001], представляющей собой, таким образом, закономерный

* (Хайтун, 2000 б, 2001 а, в; 2003 с).

результат социальной эволюции. Социальная эволюция направлена кроме тот сторону возрастания роли Рынка, регулирующего общественные метаболизмы (см. разд. 4.7.3). эволюции же Рынка определяющими являются взаимоотношения работника работодателя силу их всегдашней «перпендикулярности" ("мир движется противоречиями»). Главный сюжет здесь изменение во времени процента от стоимости продукции, который работодатель выплачивает работнику как заработную плату.

Отдельно взятому работодателю выгодно платить работникам поменьше. Всей же популяции работодателей это невыгодно, поскольку, образуя основную массу населения, работники, если они бедны, создают низкий потребительский спрос, что, не давая экономике развиваться, снижает прибыли. Это -основная идея кейнсианства, связанного именем Дж. М. Кейнса [Keynes, 1936): высокая заработная плата выгодна не только работникам, но работодателям. Именно эту идею, быть может, историки назовут главным достижением XX в. социальной сфере [92)]

Становится все более ясным, что вследствие необходимости увеличения потребительского спроса эволюция Рынка, во многом определяющая социальную эволюцию, направлена сторону роста оплаты труда работника от практически нулевой (рабский труд «за похлебку») до все более и более существенной соответствующим его (работника) освобождением от работодателя. Другими словами, социальная эволюция направлена сторону кейнсианизации экономики.

На протяжении многих веков низкая зарплата наемных работников порождала чрезмерное расслоение населения на богатых бедных, жестокие классовые битвы войны. XX в. его революциями мировыми войнами выдался особенно тяжелым.

Социальная эволюция, как универсальная эволюция целом, фрактальна, имея мутовочный характер точками ветвления переломные моменты. Подобно Древней Греции, которая экспериментировала многочисленных полисах разными вариантами общественного устройства, породив мутовку самых разных государственных устройств от тиранических полуфашистских (Спарта) до «слишком» демократических (Афины) (ср. разд. 4.3-4.4), первой половин

[92)] Строго говоря, первым эту идею произнес вслух президент США Ф. Д. Рузвельт, который был вдохновлен "мозговым трестом», состоящим из профессоров Р. Моли, Р. Тагвелла А. Берли. "Ни одна нация, сказал он написанной для него Моли речи по национальной радиосети апреля 1932 г. (тогда он еще не был президентом США. С.Х.), не может существовать, наполовину обанкротившись. Мейн-стрит, Бродвей, фабрики, рудники закроются, если половина покупателей не сможет покупать". Необходимо, заявил Рузвельт, увеличить покупательную способность поло-

вины населения [Яковлев, 1965. С. 162]. Эта идея легла основание его «Нового курса". Что касается Кейнса, то, отметив, что «снижение денежной заработной платы может оказать *некоторое* влияние на совокупный спрос, поскольку сокращается покупательная способность какой-то части наемных работников» (Keynes, 1936; Рус. пер. 1999. 239], он отнюдь не призвал повышению зарплаты процентах от стоимости продукта. Напротив, посоветовал целях увеличения занятости *уменьшать реальную зарплату путей повышения цен* (Там же. 245]. Позитивная же рекомендация Кейнса состояла другом: он призвал государство «выманивать" населения (на выгодных условиях) лежащие без движения сбережения последующей их инвестицией производство. Как быта ни было, реализация идей Рузвельта Кейнса русле государственного регулирования рыночной экономики вывела западные страны из затяжного кризиса, приведя повышению зарплаты наемных работников процентах от стоимости продукции. Этот феномен был осмыслен *посткейнсианством* [Экономическая.«, 1999. 586-587], которое сложилось во второй половине 70-х годов XX в. которое выдвинуло на первый план идею, называемую нами здесь основной идеей кейнсианства.

XX в. цивилизация, преодолевая тяжелый кризис (мировые войны, мировой экономический кризис пр.), экспериментировала разных странах регионах разными путями выхода из него. Так появилась эволюционная мутовка социально ориентированных режимов фашистских, нацистских коммунистических, которые, стремясь обеспечить наемному работнику сносное существование, делали это средствами не только чудовищными, но лишавшими экономику естественных стимулов развитию. Эволюционный прорыв, однако, произошел странах, которые мы сегодня называем развитыми, или постиндустриальными [Белл, 1999; Иноземцев, 2002], которые образовали кейнсианскую ветвь мутовки социально ориентированных политэкономических систем, начав переход государственному регулированию Рынка, побуждающему работодателя платить наемному работнику приличные деньги. Первым вступил на этот путь со своим "Новым курсом» (1933-1937) Франклин Д. Рузвельт, положив начало перехода западного мира кейнсианской экономике. Сам Рузвельт, располагавший только общей идеей необходимости повышения зарплаты работникам, двигался практически на *ощупь,* затем уже его последователями западном мире, основном после Второй мировой войны, под государственное регулирование была подложена теория Дж. Кейнса. Переход развитых стран кейнсианской экономике потребовал около четверти века был вчерне завершен *концу* 60-х годов, что было отмечено массовыми выступлениями благодарной молодежи против «общества потребления».

Сегодня мир поделен на две части. Меньшую образуют страны "золотого миллиарда», повысившие работникам зарплату до 40-65 от стоимости производимого продукта. Подняв потребительский спрос; это повышение ликвидировало нищету (численность среднего класса доходит здесь до 70-80% населения), одновременно обеспечив экономике устойчивый рост.

Со временем, однако, кейнсианская забота работнике становится чрезмерной, экономику опять-таки поражает кризис, как это было США *на рубеже* 1970-1980-х гг. Вывел их из него монетаризм (в варианте «рейганомики»), который, противоположность кейнсианству, защищает работодателя.

Кейнсианство монетаризм это два крыла государственного регулирования Рынка, которое может быть названо кейнсианским широком смысле этого термина которое направлено на поддержание средней зарплаты работников на оптимально высоком для текущего состояния экономики уровне. Этот уровень не поддается расчету устанавливается *опытным путем, если* зарплата выше или ниже оптимальной, экономика буксует. Когда зарплата падает ниже оптимальной, власти приходят «социально ориентированные» политики (скажем, США это демократы, Великобритании лейбористы), которые включают механизмы регулирования Рынка, приводящие повышению зарплаты, т. е. кейнсианскне узком смысле. Скажем, США монетаристский курс республиканца Рональда Рейгана, исчерпав себя, был сменен (нео)кейнсианским курсом демократа Билла Клинтона. Затем берут верх «защитники капиталистов" (в США республиканцы, Великобритании консерваторы), включающие монетаристские механизмы. Так *оно* идет по синусоиде.

В комплекс кейнсианских (в узком смысле) средств регулирования Рынка входят прогрессивный налог на прибыль наследство (до 90%), расширение социального сектора связанный этим рост денежной массы, не вызывающий большой инфляции благодаря *росту* поощряемых государством инвестиций экономику, многое другое [Дьяконов, 1994. С. 343-345,· Экономическая.., 1999

309

С 283-284]. Монетаризм, напротив, под флагом борьбы инфляцией ставит во главу угла сдерживание роста денежной массы (т. е. зарплаты)» снижение налогов на средние большие прибыли пр. [Экономическая..., 1999- С. 441-442], Остальные страны продолжают экономить на зарплате работника, что держит их экономику на низком уровне, зарезал потребительский спрос Результат очевиден: та же проблема чрезмерного расслоения населения проявляется сегодня во взаимоотношениях между богатыми бедными регионами, между Западом Востоком, Югом Севером. Проблема старая, новы ее масштабы. решение ее, на наш взгляд, лежит на том же пути: развитым странам рано или поздно придется осознать, что им пора перестать «обижать» бедные. Средства аналогичные кейнсианским, но на межгосударственном межрегиональном уровнях Цель побудить работодателей

платить наемным работникам побольше, только теперь первые вторые могут находиться разных странах. Это не только справедливо, но поможет раскрутить мировую экономику результате роста потребительского спроса, увеличив прибыли богатых регионов. Все это пытаются сказать антиглобалисты международные террористы, используя для этого, особенно последние, неприеМ.:емый язык.

На наших глазах развивается межгосударственное регулирование экономики при участии ЕС, ВТО, МВФ им подобных организаций. Вырабатывая одинаковые для разных стран правила игры, они всё более затрудняют грабительскую ("империалистическую») политику одних стран отношении других. Мир уже не тот, каким он был начале XX в. Однако эти процессы идут крайне медленно, богатые регионы все еще ориентированы целом на получение максимальной прибыли ущерб бедным регионам. Переориентация международного сотрудничества на увеличение внешнего спроса станет, полагаю, основной задачей мирового сообщества на все обозримое будущее. ее решением будут уничтожены социальные корни антиглобализма международного терроризма.

Пока же мировое сообщество реагирует на международный терроризм неадекватно: вместо того чтобы приступить разработке реализации «Нового курса» межрегионального развития, богатые регионы применяют силу, действуя рамках устаревших геополитических представлений [93)] от которых на словах отмежевываются. Однако фундаментализм, укорененный исламском мире численностью 1,3 М.:рд человек, нельзя победить оружием. Родная для фундаментализма атмосфера противостояния «неверными» укрепляет его, реанимируя средневековый джихад [94)]. Силой можно добиться лишь того, что лагере фун-

[93)] «ГЕОПОЛИТИКА, политологическая концепция, согласно которой политика государств, основном внешняя, предопределяется географическими факторами (положение страны, природные ресурсы, климат др.)· Возникла конце XIX начале XX вв....Термин „геополитика" употребляется также для обозначения определяющего влияния географических факторов (территориального положения др.) на внешнюю политику государств (геополитическая стратегия т. п.)" [Новый.,.,

2000. 249). Геополитическими соображениями руководствовались недавнем прошлом как страны Запада, проводившие отношении менее развитых стран захватническую и/или колониальную политику, так коммунистические страны, столь же активно расширявшие сферу своего влияния силовыми средствами. Во многом геополитическим было противостояние стран Запада соцлагеря.

[94)] Все мировые религии предлагают людям быть терпимыми друг другом- Нетерпимое отношение фанатичных христиан или мусульман на том или ином историческом отрезке "сретикам· "неверным" не отвечает духу букве христианства ислама. Так что когда, например, представители исламского духовенства объясняют, что настоящий ислам не имеет ничего общего тем, что творят фундаменталисты террористы, ними следует согласиться. Если *иметть виду записанные священных текстах высказывания пророков.* Проблема, однако, том, что верующие

дзменталистов окажется весь исламский мир, включая страны, располагающие оружием массового уничтожения.

XX век, напомним, тоже начинал попыток снятия социальных напряжений силовыми средствами, что привело страшным жертвам. развитых странах эти напряжения «рассосались" только переходом кейнсианской *экономике.* Теперь предстоит сделать то же самое, но только глобальном масштабе. Если наши выкладки верны, то кейнсианство это не особый путь Запада, но столбовая дорога человечества на все обозримое будущее.

Наперед невозможно сказать, станет ли при этом кейнсианской экономика всех стран, которые образуют этом случае мутовку вариантов кейнсианской экономики, или же при общем доминировании мире кейнсианской экономики сохранятся страны некейнсианской экономикой. Органическая эволюция дает примеры того, другого хода событий. Так, после появления кроманьонца (современного человека) «человеческой" мутовке, состоявшей на протяжении около тыс. лет из неандертальца кроманьонца, сохранился только кроманьонец, расщепившийся на мутовку рас национальностей. Напротив, рептилии после выхода вперед М.:екопитающих до сих пор сохранились мутовке высших позвоночных

(амниот) [95)], довольствуясь, из-за менее интенсивного энергообмена, экологическими нишами подстерегающего хищника пассивно защищенного (панцирем или слоем воды) травоядного (см. разд. 4-3.4.2). На подчиненное положение кейнсианской мире обречены страны некейнсианской экономикой, которые уже сегодня много беднее стран «золотого миллиарда».

Кажется, только про одну страну можно определенно утверждать, что она без перехода кейнсианской экономике не выживет. Эта страна Россия распластавшиеся через континенты территории которой связываются воедино только инфраструктурами, роль которых при современном уровне социальных метаболизмов («все связано со всем») неимоверно возросла. Россия ХГХ даже ХХ вв. могла существовать без развитых инфраструктур, сегодня же, когда производстве обычного велосипеда участвуют десятки заводов разных стран регионов, это невозможно. Гигантские инфраструктуры России требуют громадных капиталовложений. Для поддержания рабочем состоянии одного только нефтяного сектора, согласно оценкам International Petroleum Agency, России течение 18 лет потребуются вложения объеме 500-700 М.:рд долл., иначе 2008-2010 гг. начнется замедление темпов роста, затем снижение добычи нефти. Слабая (некейнсианская) экономика на такие инвестиции не способна. Когда развал инфраструктур достигнет критического уровня, развалится Россия.

Переход кейнсианской экономике тормозится России бюрократией которая, захватив коллективное пользование гигантский кусок государственной

опираются не только на высказывания пророка, но на *историю его жизни.* чем менее образован (интеллектуален) верующий, тем большее значение имеет для него личная история жизни пророка воспринимаемая зачастую на уровне подсознания. Здесь коренится, на мои взгляд, особенность ислама: отличие от других пророков, Мухаммед распространял веру оружием борьбе «неверными/ Его история жизни всегда перед глазами, обязательное для мусульманина паломничество святые места освежает ее памяти. Вот почему исламе, отличие от других конфессий, большое место занимает положение «священной войне·, или джихаде (газавате). вот чем исламские фундаменталисты находят опору своей нетерпимости «неверным". Когда

сегодня возникают социальные напряжения, мусульмане-фундаменталисты легко реанимируют идею джихада его средневековой "вооруженной" форме, встречая сочувствие значительной части мусульманского мира.

[95)] Об амниотах см, сноску конце разд. 4-3.4.2.

собственности, переродилась новый класс, если воспользоваться термином М.Джиласа [1958], или номенклатуру, если прибегнуть термину М.С.Вос-ленского [1991] [96)].

К. Маркс Ф. Энгельс из того факта, что современные им капиталисты выплачивали наемным работникам слишком малую часть от стоимости продукции, сделали чересчур жесткие выводы. Вполне разумное определение Д. Рикардо (1772-1823) прибыли как части стоимости товара, имеющей своим источником труд наемных работников [Экономическая..., 1999. С. 687], они «развили» достаточно бессмысленное, на мой взгляд, определение прибавочной стоимости как части стоимости товаров, которая создается трудом рабочих сверх стоимости их рабочей силы которая безвозмездно присваивается капиталистами. Маркс Энгельс не учли, что работодатель является наиболее важным участником трудового процесса, который должен вознаграждаться более других его участников. Вместо того чтобы обоюдной выгоде побудить работодателей платить работникам побольше, что сегодня делают кейнсианцы, отказавшиеся, слову сказать, от марксовой интерпретации рикардовской теории трудовой стоимости, марксисты поставили целью ликвидировать частных собственников как класс. "Блестящая» идея марксистов была реализована большевиками СССР. Результат известен: «эксплуатация трудящихся», зарплата которых составляла здесь малую часть от стоимости продукции, была как минимум не ниже, чем условиях докейнсианского капитализма первой половины XX в. [97)]

Свято место пусто не бывает в СССР «эксплуататором» вместо капиталиста как раз стала бюрократия, переродившаяся номенклатуру. По Восленскому, номенклатура «это: 1) перечень руководящих должностей, замещение которых производит не начальник данного ведомства, вышестоящий орган; 2) перечень лиц,

которые такие должности замещают или же находятся резерве для их замещения" [Восленский, 1991. С. 83]. Номенклатурная же собственность, по Восленскому, это вся (социалистическая) собственность стране за вычетом личной собственности граждан, решающим признаком, определяющим эту (номенклатурной собственности) принадлежность, является имеющаяся номенклатуры возможность *управлять* всей социалистической собственностью [98)]

На мой взгляд, однако, принадлежность собственности определяется не только тем, кто ее контролирует (ею управляет), но тем, кто одновременно ее

[96)] Михаил Сергеевич Восленский советский ученый, доктор исторических философских

наук 1953-1955 гг. работал во Всемирном Совете Мира (в Праге Вене). 1955-1972 гг. -старший научный сотрудник АН СССР, секретарь комиссии по разоружению. 1972 г. остался за рубежом (в ФРГ)» где опубликовал свою книгу 1980 г. ФРГ Австрии.

[97)] "Отметим, что Маркс, намечая норму прибавочной стоимости (ориентировочно 110%, давал (в первом томе „Капитала") сущности только прикидку. Помимо этого, из третьего тома „Капитала [1]* мы узнаем, что эти 100% вовсе не присваиваются капиталистом для собственного потребления. За счет них делаются расходы на обновление оборудования, рекламу, земельную ренту погашение кредита т.п. Если... отобрать прибавочную стоимость капиталистов, то, во-первых, новых хозяев остались бы все те же производственные расходы, во-вторых, оставшиеся 3-5% дивидендов, реально присваиваемых... капиталистами« должны были бы тратиться на содержание администрации, осуществляющей все эти косвенные производственно необходимые операции, -что мы увидели обществе, построенном марксистами, где присваивается не только прибавочный, но значительная часть необходимого труда· [Дьяконов, 1994. С. 8].

98) *Социалистическая собственность это собственность класса номенклатуры*... Сами же эти так называемые „формы социалистической собственности" всего лишь *формы управления* ею со стороны класса-владельца (выделено Восленским. *С.Х.)"* [Восленский, 1991. С. 181).

потребляет. Номенклатура управляла СССР государственной колхозно-кооперативной собственностью, но далеко не всю ее потребляла, потреблении большой части государственной собственности электростанций заводов, ракет самолетов т.д. участвовали прочие граждане страны. казенных же "мерседесах» рабочие крестьянами учителя врачами не ездят, на госдачах не живут, Медицинском центре УДП (Управления делами президента РФ) не лечатся. Ездят, живут лечатся чиновники, передавая их друг другу «по наследству».

Сами чиновники говорят, что это имущество принадлежит государству, у них находится только «хозяйственном ведении», или «оперативном управлении». Это лукавство. Речь идет об особой форме собственности, отличной от частной (рыночной) государственной. Не принадлежа чиновникам порознь, номенклатурная собственность является коллективной собственностью чиновничества, которое потребляет ее посредством номенклатурных привилегий, или спецкормушки [99)] номенклатуре могут быть достаточно условно отнесены чиновники, стоимость «бесплатных* привилегий которых превышает их должностной оклад.

По сути дела, номенклатурная собственность базирующиеся на ней привилегии чиновников реализовали коммунистические идеалы (жизнь без денег принцип «каждому по потребностям"), но только для номенклатуры за счет основной массы населения.

Распределение индивидов по доходам или по зарплате (распределение Парето) может быть приближенно описано формулой типа «35 людей получают около 65 всех денег». Это для США, где зарплата министра превосходит зарплату среднего американца 5-6 раз. России зарплата министра (вместе привилегиями престижной служебной иномаркой персональными водителями, госдачей, медицинским санаторно-курортным обслуживанием т.д., т.п.) больше зарплаты среднего россиянина более чем 200 раз. Так что распределение российских бюджетников по зарплате (вместе со льготами) грубо можно оценить формулой «10% бюджетников получают около 90 зарплаты» (см. разд. 4.7.3).

Это значит, что зарплата российских бюджетников пенсия наших пенсионеров такие нищенские именно потому, что так велики привилегии чиновников. При уменьшении зарплаты (вместе привилегиями) 10% высокооплачиваемых бюджетников 2 раза зарплата 90% остальных вырастет 5,5 раз. самом деле, пусть 000 руб. распределены так, что на 10 человек приходится 900 руб., на 90 остальные 100. Отнимем 10 "богатых· половину т.е. 450 руб., передав их «бедным», которых станет 550 руб. Раньше на каждого «бедного" приходилось по 100/90 руб., теперь по 550/90, то есть 5,5 раза больше.

КПСС оставила посткоммунистической России юридический казус, какого не знала история, гигантская по своим масштабам номенклатурная собственность, на протяжении многих десятилетий влиявшая на судьбы мира

[99)] номенклатурной собственности относится собственность Управления делами президента других управлений делами, федеральных региональных. ней могут быть отнесены, на наш взгляд, так называемые государственные унитарные предприятия (ГУПы), которых только на федеральном уровне насчитывалось 2003 г. 9810 [Московские новости 2003. 23-29 сентября] которые платят бюджет символические суммы, оставляя остальное коллективном потреблении номенклатуры.

313

и по сей день определяющая жизнь большой страны, числится невидимках, не фигурируя явно Конституции РФ, которой аккуратно названы "частная, государственная, муниципальная иные формы собственности».

В советские времена номенклатура цементировалась идеологией (террором) спецкормушкой, постсоветские времена идеология отмерла, экономическая составляющая номенклатуры стала главным фактором перерождения нее бюрократии. Сила номенклатуры в привилегиях, которыми она обволакивает потенциальных оппонентов других ветвях власти, намертво привязывая их себе.

Коллективный характер номенклатурной собственности превращает ее владельцев клан, котором интересы совладельцев выше государственных. Коррупция это «прямое использование должностным лицом своего служебного

положения целях личного обогащения» [Новый..., 2000. С. 5б2], Подпадая под это определение, номенклатура является коллективным коррупционером.

Граница между номенклатурной государственной собственностью размыта, так что трудно сказать, где кончается одна начинается другая. Размытость номенклатурной собственности размывает правовое сознание номенклатуры. Спецкормушка не просто многократно увеличивает доход чиновников, но увеличивает его *неопределенным образом.* Размытая спецсреда обитания чиновника, которой нет четкой границы между «можно» «нельзя», затягивая его отношения, основанные на личной преданности принципе «ты мне я тебе», превращает коррупционера не только коллективного, но зачастую и индивидуального, берущего натуральные взятки торгующего натуральными лицензиями. По сути дела, номенклатурная собственность это единственная по-настоящему коммунистическая форма собственности, которую коммунистам удалось создать наяву. Образовали ее комсановники сразу после 1917 г., обеспечив себе снабжение «по потребности», с тех пор она губит все живое окрест себя, доказывая опасность реализации столь красиво звучащих коммунистических идей. кейнсианских странах доходы делятся между двумя основными группами населения работниками бизнесменами, зарплата работников составляет там примерно 40-65% от стоимости продукции. России распределение доходов вклинивается номенклатура, зарезающая своими привилегиями зарплату работников до уровня примерно 15% от стоимости продукции. Повышение зарплаты основной массы населения (в процентах от стоимости продукции) означало бы уменьшение собственной зарплаты номенклатуры, основную часть которой она сегодня получает форме натуральных привилегий. Переход кейнсианской экономике привел бы исчезновению номенклатуры, т.е. преобразованию обычную бюрократию без номенклатурных привилегий-Номенклатура как «разумная система» (см. разд. 8.1.3), которой срабатывает инстинкт самосохранения, не может этого допустить. не допустит, если России не появится что-то вроде польской «Солидарности», которая победила номенклатуру своей стране.

Как говорилось выше, переход ныне развитых стран кейнсианской экономике потребовал около четверти века. Около четверти века займет такой переход у нас. Точнее, занял бы, если бы не мешала номенклатура. Без отмены номенклатурных привилегий экономические реформы России невозможны. Отмена их, однако, затруднена из-за некоторых особенностей российского менталитета, которые коренятся ее истории вследствие которых многие рос-

314

сияне воспринимают привилегии чиновников как нечто столь же естественное, как воздух, критиков номенклатурной власти как врагов России.

В отличие от Польши, система привилегий льгот действует России 1917 г., т. е. около 90 лет, деформировав национальный менталитет. Россияне воспринимают номенклатурные привилегии как нечто естественное еще потому, что многие из них тоже получают льготы, образующие вместе привилегиями чиновников перевернутую пирамиду, которой на 10% населения (основную массу которых составляют именно чиновники) приходится около 90 всех льгот. Отстаивая собственные крохотные льготы, россияне, не отдавая том себе отчета, защищают гигантские привилегии чиновников, Это делает появление российского варианта «Солидарности» сомнительным.

После 1917 г. Россия отклонилась от магистрального вектора социальной эволюции, оказавшись на тупиковой (некейнсианской) ветви эволюционной мутовки. Будущее нашей страны зависит от того, удастся ли нам перейти на кейнсианский путь развития. Если не удастся, то Россия как единое государ· ственное образование исчезнет лица Земли. Социальная эволюция *не озабочена» сохранением какого бы то ни было государства, что она не раз уже демонстрировала.

315

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ; ИНАКОМЫСЛИЕ КАК НАУЧНАЯ НОРМА

*

Как мог убедиться читатель, книга, которой он ознакомился, спорна по многим позициям, что автор считает ее достоинством. Полагаю своим долгом объясниться, тем более что это имеет прямое отношение предмету книги.

В современной науке господствует установка на недопустимость ошибок как таковых. Если какой-то ученый был однажды «пойман» на «грубой ошибке», то это отрицательно сказывается на его научной репутации карьере. Эта установка, на мой взгляд, вредит науке, не согласуясь фрактальной природой ее эволюции [Самоорганизация..., 1994; Князева, 1994], которая (фрактальность эволюции науки) является следствием (проявлением) общей фрактальности социальной эволюции, усиливаясь спецификой науки как человеческой деятельности, направленной на производство нового знания. Корнями же обсуждаемая установка уходит устаревшую парадигму линейного развития науки.

Коротко говоря, развитие научного знания происходит мутовками через точки ветвления, которых рождаются альтернативные теории [1]). Когда вы находитесь такой точке или недалеко от нее во времени, нет объективных критериев, которые бы позволили отдать предпочтение той или другой теории, тому или другому видению проблемы. Логика эксперимент здесь помогают мало, только течением времени «сами собой» умирают одни альтернативные теории выживают другие.

Фрактальное, или синергетическое, видение когнитивной эволюции пробивало себе дорогу философии истории науки еще до возникновения синергетики теории фракталов через родственные понятия парадигмы Т. Куна [1977] исследовательской программы И.Лакатоса [1978] [Князева, 1994. С. 69]. Несколько огрубляя соотношение этих двух понятий, можно считать, что «парадигмой становится только та теория, которая порождает разветвленную исследовательскую программу" [Красилов, 1986. 27].

Новой концепции фрактального развития науки противостоит старая, основе которой лежат представления *линейном* (безальтернативном) развитии науки. Прирост научного знания, считается здесь, «осуществляется постепенно непрерывно, накапливаются крупицы абсолютной истины. Отброшенные результате развития

науки гипотезы являются ее пройденным этапом, представляют интерес лишь для историков науки» [Князева, 1994. С.67].

* (Хайтун, 2002 г.).

1) «Нелинейность эволюции научного знания может быть развернута посредством идеи многовариантности, альтернативности путей эволюции науки (разнообразия подходов, направления, традиций как предпосылки научного прогресса), идеи выбора из этих альтернатив так называемых точках бифуркации.,. Синергетика предлагает образ поля ветвящихся путей эволюции научного знания путешествий коллективного разума по этому полю. Каждый моментальный синхронический срез этого поля потенциально имплицитно содержит себе прошлое науки (так называемые тупики, маргиналии, предрассудки даже архаику) контуры науки будущего· [Князева, 1994. С. 75-76).

316

Старое новое современной истории науки это есть парадигмы линейности фрактальности научного развития. Сегодня все легко отказываются от первой, но только на словах, врастание во вторую дается трудно далеко не всем. Установка на недопустимость научных ошибок, когда карается всякое отклонение от магистральной линии развития научного знания, как раз отвечает концепции линейного развития науки.

Между тем по роду своей работы ученый обязан выдвигать новые идеи. Новая идея изначально неочевидна для большинства ученых, иначе она была бы выдвинута ранее. Будучи же неочевидной, она глазах большинства необходимо выглядит поначалу как спорная или ошибочная. Спорность ошибочность идеи это разные степени выраженности одного того же качества -новизны идеи глазах научного большинства. Если идея момент ее выдвижения бесспорна, то она не представляет научного интереса. Из двух идей спорной бесспорной первоочередной публикации заслуживает первая, тогда как сегодня приоритет имеет вторая.

Если вы находитесь внутри одной ветви научного знания (парадигмы, исследовательской программы, научной школы), то *склонны* считать альтернативную парадигму (программу, школу) ошибочной. Исследовательская

программа «засасывает» работающего ней ученого. Вы теряете объективность принимаете штыки любую критику принятых ней положений. Чем больше научный клан, чем он старше богаче заслугами маститыми учеными, тем агрессивнее он по отношению инакомыслящим. этом нет ничего противоестественного, такова природа науки, которая вся кормится ошибками (недоработками) предшественников в которой слава одного означает умаление других [2)]

В разработке данной исследовательской программы (теории) могут принимать участие *тысячи* людей. Появляется новая идея (теория), отвергающая старую. Как им реагировать? Признать ее значит согласиться тем, что все они много лет работали «не туда». Для науки, которая вся нацелена на познание еще непознанного работает, по сути дела, на пределе возможностей человека, эта ситуация нормальная. Большинство ученых работали, работают будут работать «не туда* такова специфика этой ужасной профессии. Однако конкретным людям оказаться этом положении страшно. игру вступают защитные механизмы психики, которые заставляют ученых упор не видеть аргументов, нарушающих status quo. Вот почему эти аргументы так часто возникают ученых, которые работают не на магистральных направлениях науки, несколько сбоку от них, на периферии.

Научные журналы своем большинстве распределены по разным исследовательским программам (парадигмам, школам). если такой журнал поступает статья, оспаривающая принятые данном сообществе положения, то рецензенты, естественно, оценивают ее как «ошибочную", отказывая ей публикации. Так тормозятся современной науке новые идеи. *Спорная идея расценивается как ошибочная.*

Порой упирают на *порядочность* рецензента, отклоняющего статью не по "идеологическим» соображениям, за «настоящие» ошибки, которые мы назовем *внутрипарарадигмальными которые бесспорны.* Скажем, за ошибки математических выкладках или проведении эксперимента, который оказывается

[2)] Искусство данном отношении отличается от науки, нем противостояние нового старому выражено гораздо менее жестко. Слава *Иосифа* Бродского не *умалила* славы Анны *Ахматовой.*

недостаточно корректным. Бывает, конечно, такое, такую статью, разумеется следует отклонить как не удовлетворяющую определенному *научному уровне* Однако как раз авторов такой статьи остракизму обычно не подвергают, статья отправляется на доработку. Мы же говорим здесь ситуации другого рода -когда отклоняемой статье нет внутрипарадигмальных ошибок когда она объявляется рецензентом, который может быть при этом сколь угодно порядочным человеком, ошибочной именно из-за ее расхождения его парадигмой. Сам рецензент зачастую том не догадывается, искренне полагая, что выявил отклоненной статье недопустимые ошибки. Внутрипарадигмалъную ошибку порой трудно отличить от межпарадигмального расхождения взглядов.

Трудно переоценить вред, который наносит науке непримиримость инакомыслию, питаемая представлениями линейности прогресса. Это касается истории науки. Установка на недопустимость ошибки науке приводит тому, что считается, будто ошибаются только слабые ученых, тогда как Великие Ученые всегда правы. Отсюда историко-научные жизнеописания деятельности ученых духе жития святых от победы победе. действительности все гораздо сложнее. Этот тон победных реляций абсолютно неуместен, например, когда речь идет такой трагической фигуре науки, как Людвиг Больцман (1844-1906). Послужной список Больцмана внушителен. Ему принадлежат названное его именем кинетическое уравнение (см. соотношения (С.П.5.4-6)), Я-теорема (см. разд. 3.2.2 П. 1.1), статистическое определение энтропии (см. соотношение (П.1.10)). Трактовка энтропии как вероятности (макро)состояния, составившая физике эпоху, тоже его. Он же выдвинул принцип, который сегодня называют принципом равных априорных вероятностей. Любой из этих результатов мог бы прославить имя ученого.

Но это только фасад. Всю свою жизнь Больцман посвятил выводу второго начала термодинамики из механики проблеме, позитивного решения которой, как утверждает автор этих строк [Хайтун, 1996 а], не существует, поскольку

симметричные по времени уравнения механики не работают области необратимых (несимметричных по времени) процессов. Больцман ошибался главном.

Пытаясь решить эту принципе нерешаемую задачу, он проявил невероятные упорство изобретательность, свойственные этому кипучему характеру. Основные научные достижения Больцмана родились как побочные, маргинальные результаты этой погоне за миражом, что не мешает, конечно, им быть замечательными. Главная цель его жизни осталась, тем не менее, недостигнутой (см. разд. 3.2.2).

Некритическое отношение нашим великим предшественникам обходится дорого. Как рассказано нашей монографии [Хайтун, 1996 а], физика необратимых процессов продолжила XX в. ошибочный путь Больцмана, пытаясь вывести несимметричные по времени уравнения необратимости из симметричной по времени механики (см. прил. 4). Здесь "провинился" целый ряд замечательных ученых А. Эйнштейн, М. Смолуховский др. Будучи целом ошибочным, этот путь, однако, породил синергетику, открывшую новые возможности исследования необратимых процессов. снова как это было Больцманом эти результаты были маргинальными по отношению ошибочной целом "генеральной линии».

Теория необратимости не исключение, правило. С. Карно получил свою знаменитую формулу для КПД тепловой машины, исходя из устаревших

представлений теплороде (см. разд. П. 1.2). Несостоятельна теория естественного отбора Ч. Дарвина (см. разд. 4.7.2 5.3-5.6), благодаря которой он более чем кто-либо другой способствовал развитию распространению эволюционных представлений. Мягко говоря, наивна механистическая концепция эфира, позволившая Дж. Максвеллу получить свои уравнения. Ошибочная теория прибавочной стоимости Маркса, которая привела коммунистов столь трагическим оргвыводам (см. разд. 8.4.4), не помешала ему сделать существенный вклад экономическую теорию; т.д., т.п.

Отказ от концепции линейного развития науки диктует отказ от установки на недопустимость научной ошибки. Право на существование имеют разные парадигмы (исследовательские программы), не должно быть так, чтобы какая-то

одна из них подавляла другие. Здоровая конкуренция парадигм двигатель научного прогресса.

К аналогичным выводам можно прийти с другой стороны. Наука, отличие от других отраслей знания, оперирует проверяемыми (фальсифицируемыми) фактами теориями. Поэтому ней действует негласная установка, согласно которой явление не заслуживает внимания ученых, если его нельзя «пощупать руками». Не дело ученого искать черной комнате черную кошку, которой там может не быть. физике новая теоретическая идея публикуется при условии, что она доведена до предложения эксперимента просчитанным результатом. Этот принцип эта установка сыграли становлении науки гигантскую положительную роль, однако они же имеют большие негативные последствия: ученые зачастую предпочитают не то, что верно, то, что «видно». Ищут под фонарем, потому что там светло, хотя «потеряли», бывает, совсем другом месте.

Так, эволюционисты долгое время делали ставку на ошибочную схему естественного отбора Ч. Дарвина именно потому, что она предлагает внятный (научный) механизм органической эволюции, тогда как автогенетическая концепция, будучи справедливой, предложить такой механизм до сих пор не состоянии (см. разд. 5.6). Гамильтонова физика обратимых процессов ее симметричными по времени уравнениями продолжает применяться области необратимых (несимметричных по времени) процессов, так как современная физика не умеет описывать составляющие сердцевину необратимых явлений процессы превращения друг друга разных форм энергии (см. гл. и прил.4). Некорректные закрытые измерительные шкалы, порождающие неаддитивные индикаторы, применяются потому, что до сих пор не разработана корректная техника работы открытыми шкалами, которые делают индикаторы аддитивными (см. прил. 9)» т. д.

В отличие от других форм познания мира, наука обязана относиться отрицательно нефальсифицируемым идеям теориям. другой стороны, этот принцип, как видим, порой ее серьезно подводит. Разрешение этого противоречия, на мой взгляд, также требует перехода установке на ошибку как позитив. Жесткое отношение ошибкам, «звериная серьезность» отношении критериев научности уже

сыграли свою роль при становлении науки. Теперь можно расслабиться. Науке можно (пора) уже стать веселым занятием, правом ученого на ошибку.

Необходимо, мне кажется, принять как факт, что вся наука соткана из ошибок. Ошибку, если она совершается ученым на достаточно высоком научном уровне (при всей неопределенности этого критерия), должно признать нормой спорность новой идеи ее достоинством. При решении вопросов, связанных публикацией научных работ защитой диссертаций, следует, на мой взгляд.

319

отказаться от оценки их «правильности» или «ошибочности», аттестуя лишь их «научный уровень». Оба критерия размыты, однако первый еще чрезвычайно вреден [3)].

Как писал Юрий Лотман, «...опасна всякая истина, исключающая сомнения... Истина без сомнения рождает фанатизм. Истина вне сомнения, мир без смеха, вера без иронии это... программа современного тоталитаризма» [Лотман, 2001. С. 665].

[3)]) мой взгляд, научный уровень, или профессионализм, ученого значительной степени характеризуется его умением «переваривать" работы предшественников оппоненто, вписывая себя общий контекст научного знания. Для иллюстрации позволю себе сослаться на книгу "История парадокса Гиббса» [Хайтун, 1986]. ней рассмотрено около 50 различных решений этого парадокса, на основе анализа которых предложено собственное, вписанное структуру этого множества решений. Если вы сегодня хотите предложить собственное решение парадокса, то вам придется рассмотреть все это множество предыдущих решений, противном случае вы недостаточно профессиональны. Если вы рассмотрели работы предшественников, однако ваше решение воспринято научным сообществом как ошибочное, то это случай профессиональной, но ошибочной (в глазах современников) работы. Напротив, может случиться так, что ничего не знающий предшественниках самородок предложит новое решение парадокса, которе будет воспринято научным сообществом как истинное. Это будет случай работы непрофессиональной но правильной (в глазах современников).

Отрицательное решение по вопросу публикации непрофессиональной работы считаю корректным (профессионалы не обязаны за самородка вписывать его работу общий коонтекст науки), отвергать же профессионально выполненную работу как «ошибочную, на мой взгляд, непрофессионально.

320

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ Энтропия закон возрастания энтропии

История предмета, слагаемая историками науки, во многом определяется пониманием ими самого предмета. специальные работы, посвященные энтропии закону возрастания энтропии, тепловая версия которого называется вторым началом термодинамики, историко-научные исследования, касающиеся этих вопросов*), пропитаны трактовкой энтропии реальных систем как меры беспорядка. Отказ от нее приводит необходимости пересмотра истории второго начала.

П.1.1. истории понятия энтропии

Понятие энтропии было введено Р. Клаузиусом [CJausius, 1865)выражением

$$dS = \frac{dQ_{обр}}{T}, \qquad (П.1.1)$$

определяющим ее изменение при получении системой количества тепла *dQ* от среды обратимым (квазиравновесным) образом при температуре *T.* случае обратимого (квазиравновесного) замкнутого цикла изменение энтропии

* [Хайтун, 1974, 1996 а, 1998 я, б, 2000 а, д, 2002 а, б, 2003 а, г].

1) [Roller, 1950; Koenig, 1959; Спасский, 1963-1964; Brush, 1965-1966, 1967, 1976, 1983, 1988; Шамбадаль, 1967; Dutta, 1968; Гельфер, 1969; Fast, 1970; Klein, 1970, 1973; Clark, 1976; Ребане, 1984; Волькенштейн, 1986; Entropy», 1988; Поляк, 1984; Atkins, 1984; Shcynin, 1985; Cöveney, 1988; Мезенцева, 1997; Панченков, 1999].

2) Речь идет не только «о возможности пройти рассматриваемый цикл преобразований обратном направлении. Эта возможность... действительно необходима, но отнюдь не достаточна, Надо, чтобы процессе преобразований система проходила через последовательность состояний, бесконечно близких состоянию равновесия" [Шамбадаль, 1967. 33].

Строго говоря, равновесная (S max) система не обязательно является обратимой *(dS/dt* 0), наоборот. Примером равновесной необратимой системы может служить макс-велловскин газ (т. е. газ, распределение скоростей молоди которого имеет вид распределения Максвелла (П.1.25)), излучающий вовне инфракрасное излучение в результате постепенно остывающий. Газ нейтронов при комнатной температуре, напротив, может находиться обратимом неравновесном состоянии. самом деле, энергия возбуждения нейтронов, определяемая массой

321

этой поверхности, равен обратным знаком заряду, находящемуся вне ее. Поскольку оба заряда находятся внутри замкнутого космического пространства, постольку его полный электрический зарод оказывается равным нулю.

Во втором абзаце эта же логика прилагается 4-импульсу *P*\ здесь мы наталкиваемся на противоречие. одной стороны, замкнутая поверхность, по которой интеграле (П. 11.9) производится интегрирование, находится, *по* Ландау Лифшицу, *внутри* замкнутого космического пространства. другой, при введении этого интеграла предполагается, что интегрирование ведется "по удаленной трехмерной поверхности, охватывающей „все пространство"" (Там же, 356]. Более того, «при применении формул (99.14) (99.16) (вторая для момента импульса. С.Х.)... система пространственных координат должна быть выбрана таким образом, чтобы на бесконечности g_{ik} стремились постоянным галилеевым значениям» [Там же. С. 357].

Галилеева система координат определяется как соответствующая инерциальной системе отсчета [Там же. С. 273], неинерциальные системы отсчета эквивалентны силовым полям, что, собственно, составляет содержание принципа эквивалентности [Там же. С. 270-271]. Таким образом, поверхности интегрирования (П.11.9) предъявляются взаимоисключающие требования: с одной стороны, она должна охватывать "все пространство", так чтобы на ней гравитационное поле отсутствовало. С другой стороны, она же должна находиться внутри замкнутого космического пространства, на всем протяжении которого гравитационное поле заведомо присутствует, обеспечивая ему замкнутость. Это противоречие делает доказательство Ландау Лифшица несостоятельным

ЛИТЕРАТУРА

Агаев М.Г. Экспериментальная эволюция. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. 271 с

Александров А.Д., ИдлисГ.М. Вклад В. А. Фока релятивистскую теорию пространства, времени тяготения // Исследования по истории физики механики. 1998-1999. М.: Наука, 2000. 56-50.

Алексеев В. П. Становление человечества. М.; Политиздат, 1984- 462 с.

Алексеев Г. Н. Энергоэнтропика. М.: Знание, 1983. 192 с.

Алексеев Г. Н. Развитие энергетики прогресс человечества. М.: ИИЕТ РАН, 1997.200 с.

Алексеев И. С. Концепция дополнительности. (Историко-методологический анализ). М.: Наука, 1978. 276 с.

Аллен Дж., Нельсон М. Космические биосферы. М.: Прогресс, 1991.127 с.

Анбарцумян В. А, Казютинский В. В. Научные революции прогресс астрофизики // Астрономия методология, мировоззрение. М.: Наука, 1979· С. 11-51.

Андреев Д. Роза мира. Метафилософия истории. М.: Прометей, 1991. 287 с.

Аносов Д. В. Вступительная статья // Гладкие динамические системы. М.: Мир, 1977. 7-31.

Анри В. Энергетика жизни // Природа. 1917. №4. Спб. 443-456.

Античная цивилизация. М.: Наука, 1973. 270 с.

Арансон И. С., Шпонов-Грехов В., Рабинович М. И. Развитие хаоса ансамблях динамических структур //ЖЭТФ. 1985. Т. 89. 92-105.

Аристотель. Сочинения: 4 т. М.: Мысль, 1976. Т. 1. 550 *СА* 1978. Т. 2. 687 с; 1981. Т.3.613 С; 1983. Т.4.830 с.

Аршнд АД. Резюме // Анатомия кризисов. М.: Наука, 1999. 238 с.

Аронова Е.А. Неумирающий ламаркизм: падения взлеты //Биология. 1997. №41. С. 13; №42. 2-3.

Аршавский И. А. Физиологические механизмы закономерности индивидуального развития. М.: Наука, 1982. 270 с.

Аршавский И. Термодинамические загадки возрастной физиологии // Химия жизнь. 1996. №3. С. 23-26.

Аршинов В. И. «Самоорганизующаяся Вселенная» Э. Янча глобальный эволюционизм // современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.: ИФАН, 1986. 91-104.

Аршинов В. И., Буданов В. Г. Синергетика эволюционный аспект // Самоорганизация наука: Опыт философского осмысления. М.: ИФАН, 1994. 229-242.

Ауэрбах Ф. Эктропизм или физическая теория жизни. СПб.: Образование, 1911.114 с.

Аузрбах Ф. Царица мира ее тень. Одесса: Mathesis, 1913. XIII+50 с.

Афанасьев В. Г. Мир живого: Системность, эволюция управление. М.: Политиздат, 1986.334 с.

Афраймович В. С, Быков В. В., Шальников Л. П. возникновении структуре аттрактора Лоренца // Докл. АН СССР. 1977, Т. 23. 336-339.

Ахромеева Т. С, Курдюмов П., Малинецкии Г. Г. Парадоксы мира нестационарных структур. М.: Знание, 1985. 48 с.

Ачильдиев И. У. Власть предыстории. М.: Прометей, 1990. 180 с.

Бабков В. В. Введение. Центральная проблема генетики популяций // Четвериков С.С. Проблемы общей биологии генетики (Воспоминания, статьи, лекции). Новосибирск: Наука, 1983. 6-40.

Баглай Е. Б. Формирование представлений причинах индивидуального развития (Исторический очерк). М.: Наука, 1979. 148 с.

Баженов Б. статусе антропного принципа // современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.: ИФАН, 1986. 146-147.

Базаров Н.Н., Геворкян Э. В., Николаев Л.И. Неравновесная термодинамика физическая кинетика, М.: ИЗД-во МГУ, 1989. 240 с.

Барский В.Г. Прогулка по «фабрике холода* //Биосфера. 2002. №2 (www.îhstru/~bio$pheit/Mag.2).

Бауэр С Теоретическая биология. М.; Л.: ВИЭМ, 1935. 206 с.

Бахарева И. Ф. Вариационные принципы неравновесной термодинамики // Жури, фнэич. химии. 1968. Т. 42. С. 2394-3298.

Бахарева И. Ф. вариационных принципах неравновесной термодинамики // Инж.-физйч. жури. 1971. Т. 20. С. 1105- 1110.

481

Бахарева И. Ф., *Крылов Ф.* Вариационный метод описания нелинейных неравновесных процессов// Там же. Т. 21. С. 161-164.

Бек *У.* Что такое глобализация? Ошибки глобализма ответы на глобализацию. *М*- Прогресс-Традиция, 2001. 304 с.

БеллД Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М.: Academia, 1999. OXX+786 с.

Белоусов Б. П. Периодически действующая реакция ее механизм // Автоволновые процессы системах диффузией. Горький: Изд-во ГПζ 1951. С. 76; Колебания бегущие волны химических системах. М.: Мир, 1988· С. 648-656.

Берг Л. С. Теория эволюции. Пг.: Academia, 1922 а. 120 е.; *Ίρ.* по теории эволюции. Л.: Наука, 1977. 43-93.

Берг Л. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Пг.: Госиздат, 1922 б. VI1I+306 с.

Там же. 95-311.

Берг Л.С Борьба за существование взаимная помощь. Пг.: Время, 1922 в, 34 с.

*Берг Л.С. На*ука, ее смысл, содержание классификация. Пг.: Время, 1922 г. 139 с.

Бергсон Творческая эволюция. М.: Сотрудничество, 1909· 320 с.

Бердяев Н.А. Предсмертные мысли Фауста // Бердяев Н.А., Букшпан Я..М., Степун Ф.А, Франк С.Л. Освальд Шпенглер Закат Европы. *М.:* Берег, 1922. 55-72.

Бердяев И. Смысл истории: Опыт философии человеческой судьбы. Берлин: Обелиск, 1923.268 с: М.: Мысль, 1990.173 с.

Берлин З. Я, *Зеликман Л., Полянский* В. Я, *Полянский Ю.* Я. История эволюционных учении биологии. М.; Л.: Наука, 1966. 324 с.

Бернар Курс общей физиологии. Жизненные явления, общие растениям животным. СПб; Билибин, 1878. XX+319 с.

Бернштейн И. Очерки по физиологии движений физиологии активности, М.: Медицина, 1966. 349 е.; *Бернштейн И.* Физиология движений активность. М.: Наука, 1990. С. 243-462. *Билецкий Е. Е.* Проблема развития органического мира современная биология // Проблема развития современном естествознании. М.: Изд-во МГУ, 1968. С. 187-201.

Биллингслей П. Эргодическая теория информация. М.: Мир, 1969· 238 с.

Биология. Большой энциклопедический словарь. М.: БРЭ, 1999. 864 с.

Вир Ст. Кибернетика управление производством. М.: Наука, 1965. 391 с.

Блюменфельд Л. А. Проблемы биологической физики. М.: Наука, 1977. 336 с.

БляхерЛ. Я. Проблема наследования приобретенных признаков. История априорных эмпирических попыток ее решения. М.: Наука, 1971. 274 с.

Богданов А, Всеобщая организационная наука (тектология). М.; Л.: Ч. 1.1925.300 с; Ч. 2.1927.267 с.

Боголюбов Я. Я. Проблемы динамической теории статистической физике. М.; Л;: Гостехиздат, 1946.119 с.; *Боголюбов* Я. Я. Избр. тр. по статистической физике. М.: Изд-во МГУ, 1979. С. 5-114.

Большаков В. Пути приспособления мелких М.:екопитающих горным условиям. М; Наука. 1972. 200 с.

Боркин Л. Я. Проблема моно- полифилии эволюционной теории // Развитие эволюционной теории СССР (1917-1970-е годы). Лл Наука, 1983. С. 405-421.

Боркин Л. Я., Даревский И. С. Сетчатое (гибридогенное) видообразование позвоночных // Журн. общ. биологии. 1980. Т. 41. №4. 485-506.

БриллюэнЛ. Наука теория информации. М.: Физматгиз, I960. 392 с

Брода Э. Эволюция биоэнергетических процессов. М: Мир, 1978. 304 с.

Бруно Дж. причине, начале едином. М.: Соцэкгиз, 1934. 231 с.

Вудро В. Г. Проблемы науки проблемы внутриобщественных взаимодействий. СПбл Международный ин-т стратегии развития личности социума, 1999· 20 с.

Будыко М.И. Эволюция биосферы. Л.: 1идрометеоиздат, 1984.488 с.

Булкин Г. Энтропия характер развития Земли // VI Совещание по проблемам планетологии Тез. докл. Вып. 2. Л.:. Геогр о-во СССР, 1968. 43-46.

Бурдаков В. П. Эффективность жизни (введение экоматермику). Энергоатомиэдат, 1997.304 с.

Бутовская М.Л., ФайнбергЛ.А. истоков человеческого общества (Поведенческие аспекты эволюции человека). М.: наука, 1993. 256 с.

Бюффон Ж. Л. Всеобщая частная естественная история. СПб.: Императорская Академия наук. Ч. 1789. IV+374 с; Ч.II. 1790. IV+401 е.; Ч.III. 1790. II+403 с; Ч.IV. 1792. II+326 с.; Ч. V. 1972. II+480с;.VI. 1801. VI+400 с; XIV с.; Ч. VII. 1802. XXIV. 282 е.; 4.VIII. 1804. 311+XXV с.; Ч. IX. 1806. 276+XIV с.; Ч.X. 1808, XVII+XXX с.

Вавилов НЖ Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Саратов, 1920. 16 с. Л.: Наука, 1987. 260 с.

482

Вавилов Н. И. Значение межвидовой межродовой гибридизации селекции эволюции // Изв. АН СССР. Отд-ние мат естеств. наук 1938. №3. С. 543-563.

Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. М.: Энергонздат, 1981. 208 с.

Васильев В. А, Романовский Ю.М., Яхно В. Г. Автоволновые процессы распределенных системах // Усп.физич.наук. 1979. Т. 128. 625-666.

Василькова В, В. Порядок хаос развитии социальных систем: Синергетика история социальной самоорганизации. СПб.; Лань, 1999- 480 с.

ВеберМ. Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990. 805 с.

Великовский И. Столкновение миров. Ростов- н/Д: Феникс, 1996.441 с.

Ветер М. Все жизни. СПб.: Издательский Дом «Нева»; М.: ОЛМА-ЛРЕСС, 2000. 752 с

Вернадский В. И. Биосфера. Л.: Научи, хим.-техн. Изд-во, 1926.146 с

Вернадский В. И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. 358 с.

Вернадский В. И. Живое вещество биосфера. М.: Наука, 1994.672 с.

Вигнер £. Этюды симметрии. М.: Мир, 1971. 318 с; 2-е изд. М.: УРСС, 2002.

Визгин В. П. Философский анализ проблемы химической эволюции: Автореферат дисс. „, канд. филос. наук. М.: МГУ, 1968. 14 с.

Виясон К Молекулярные основы эволюции // мире науки. 1985. 12. С. 122-132.

Винберг Г.Г. Интенсивность обмена размеры ракообразных // Жури.общ. биологии. 1950. Т. 11, №5. С. 367-380.

Винберг Г.Г. Интенсивность обмена пищевые потребности рыб. Минск: Изд-во БГУ, 1956.253 с.

Винер И. Кибернетика как управление связь животном машине. М.: Наука, 1983. 340 с

Виньковецкий Я. Геология общая теория эволюции природы· Л.: Недра, 1971. 94 с.

Воейков В, Л. Витализм биология: На пороге третьего тысячелетия // Знание сила. 1996. №4. 46-57.

Володько Ю.И. Ламинарное истечение сжатого воздуха атмосфере бестопливный монотермический двигатель. М.: Обществ, польза, *1998.* 65 с

Волькенштейн М. В. Молекулы жизнь. Введение молекулярную биофизику. М.: Наука, 1965. 504 с.

Волькенштейн М. В. Четвертое начало термодинамики. книге К. Тринчера «Биология информация. Элементы биологической термодинамики» // Цитология. 1966. Т. 8. С. 449-451.

Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. М.: Наука, 1975. 616 с

Волькенштейн М. В. Сущность биологической эволюции //Усп. физич. наук. 1984. Т. 143. С. 429-466.

Волькенштейн М.В, Энтропия информация. М.: Наука, 1986.190 с.

Волькенштейн М. В. Биофизика. М.: Наука, 1988. 591 с.

Волькенштейн М.В., Сырников Ю.П. Еще раз об «Элементах биологической термодинамики К. С. Тринчера // Биофизика. 1966. Т. 11. С. 379-380.

Воробьёва Э.И. Морфология особенности эволюции кистеперых рыб. М.: Наука, 1977.239 с.

Воробьева Э. И. Параллелизмы конвергенции эволюции кистеперых рыб // Морфологические аспекты эволюции. М.: Наука, 1980. 7-28.

Воронцов И. Н. Развитие эволюционных идей биологин. М.: Издат отдел УНЦ ДО МГУ Прогресс-Традиция, АБФ, 1999- 640 с.

Воронцов И. Я, *Ляпунова Е.А.* Широкая изменчивость *хромосом* вспышки хромосомного видообразования сейсмически активных районах //Докл. АН СССР. 1984. Т. 277. №1. 214-219.

Восленский М. С. Номенклатура: Господствующий класс Советского Союза. М.: Советская Россия, МП "Октябрь», 1991. 624 с.

Вудвелл Дж. Круговорот энергии биосфере // Биосфера. М.: Мир, 1972. 41-60.

Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. Элиста: АЛЛ «Джангар», 1996.416 с.

Гаврилец Ю. Я, *Левада Ю. А, Шубкин В.* Я. Проблемы использования количественных методов социологии // Моделирование социальных процессов. М«* Наука, 1970. С. 17-28.

Галактионов В. А, Курдюмов СП., Самарский А Процессы открытых диссипативных системах. м.: Знание, 1988. 32 с

Галимов Э. М. Принцип развития основаниях научной картины природы. Саратов: Изд-во СГУ, 1981. 246 с

Гонимое Э. М. Феномен жизни: Между равновесием нелинейностью. Происхождение принципы эволюции. М.: УРСС, 2001. 254 с.

Галл Я. М. дискуссии законе Гаузе // Вопросы развития эволюционной теории XX веке. Л.: Наука, 1979- 50-60.

Галл *Я.* Я, *Гаузе Г. Ф.* Экспериментальное изучение борьбы за существование // Развитие эволюционной теории СССР (1917-1970-е годы). Л.: Наука, 1983. С. 203-221.

483

Гапонов-Грехов В., Рабиновичи, И, Автоструктуры. Хаотическая динамика ансамблей //Нелинейные волны, Структуры бифуркации. М.: Наука, *1987.* 7-44.

Гартман Э. Ф. Истина заблуждения дарвинизме. Критическое изложение органической теории развития. СПб.: Слово» 1906". 177 с.

Гаузе Г. *Ф,* Исследование над борьбой за существование смешанных популяциях // Зоол.журн. 1935. Т. 14. №2. С. 243-270.

Гаузе Г. *Ф.* Экология некоторые проблемы происхождения видов // Экология эволюционная теория. Л.: Наука, 1984. 5-105.

Гейзенберг В. Физика философия. Часть целое. М.: Наука, 1989· 400 с.

Геккель Э. Борьба за эволюционную идею. СПб.: Бкатерингофское Печатное Дело, 1909.127 с.

Гексли Т.-Г. причинах явлений органическом, мире. СПб.: Тип. Бакста, 1867.160 .с.; М.;Л.: Госиздат, 1927. 156 с.

Гельмгольц Г, Счет измерение. Казаны Тип. Ими ун-та, 1893. 44 с.

Гельфанд ИМ., Шилов Г.Е. Обобщенные функции действия над ними. М.: Физматгиз, 1959.470 с.

Гельфер Я.М. История методология термодинамики статистической физики. М.: Высшая школа. Т. 1. 1969. 476 с; Т. 2. 1973. 280 с.

Генкин И. Л. Энтропия эволюция Вселенной // Динамика Галактики внегалактических систем. 1976, 43-47 (Тр. АФИАН КазССР. 1976. Т. 28).

Генкин И. Л. Энтропия эволюция Вселенной // Астрономия, методология, мировоззрение. М.: Наука, 1979. С. 180-186.

Генкин И.Л. Будущее Вселенной // Вселенная мы (Альманах). 1994. №2. 5-13.

Генкин И.Л. Термодинамика Вселенной // Химия жизнь, 1995· №8. С. 15-17.

Генкин И.Л.» Седов Е.А. Об особенностях развития космических систем // Тр. АФИАН АН Каз. ССР 1988. Т. 49. 52-64.

Генкин И.Л., Цицин Ф.А. Развитие космических систем термодинамика // Вселенная, астрономия, философия, М.: Изд-во МГУ, 1988. С. 156-157.

Георгиев ЛЯ., *Гвоздев В.А.* Мобильные диспергированные гены эукариот // Веста. АН СССР. 1980. №8. С. 19-27.

Георгиевский Б. взаимодействии движущих сил химической биологической эволюции материн // Диалектика науках природе человеке: Эволюция материи ее структурные уровни. М.: Наука, 1983. С. 283-287.

Герасимова Т. И. «Транспозиционные взрывы" при дестабилизации генома Drosophila mclanogaster// Молекулярные механизмы генетических процессов. М.: Наука, 1985. С. 13-20.

Гессе Г. Сиддхартха. СПб.: Азбука-классика, 2004. 217 с

Гилберт С. Ф., Опии, Д.М., Рэфф Р.А. Новый синтез эволюционной биологии биологии развития// Онтогенез. 1997. Т. 28. 5. 325-343.

Гиндилис Л. М, SETI: Поиск внеземного разума. М.: Изд-во физико-математической литературы, 2004.648 с.

Гинзбург В. Л. Замечания методологии развитии физики астрофизики // Вопросы философи. 1980. №12. С. 24-46.

Гинзбург В. Л. некоторых успехах физики астрономии за последние три года // Усп. физич.наук. 2002. Т. 172. *№* 2. 213-219.

Гладышев П. ТЬрмодинамическая теория эволюции живых существ. М.: Луч, 1996.8б с

Гленсдорф Я., *Пригожий И.* Термодинамическая теория структуры, устойчивости флуктуация-Мир, 1973. 280 2-е изд. *М,:* УРСС, 2003.

Глинер Э.В. Раздувающаяся вселенная вакуумоподобное состояние физической среды // Усп. физич. наук. 2002. Т. 172. 222-228.

Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 1979, 719 с.

Гнатюк Я. Оптимальное построение техноценозов. Теория практика. Вып. 9. "Ценологические исследования·. М.: Центр систем исслед., 1999. 272 с.

*Гнеденко Б.*В.К теории предельных теорем для сумм независимых случайных величии // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1939. С. 181-232; 643-657.

Голдбергер Э.Л., Ригни Р., *Уэст Б. Дж.* Хаос фракталы физиологии человека // мире науки. 1990. №4. С. 25-32.

Голубев В. Эволюция·. От геохимических систем до ноосферы» *М.:* Наука, 1992.106 с.

Голдовский М.Я Организация генотипа формы наследственной изменчивости эукариотов// Усп. соврем, биологин. 1985. Т. *100,* 3 (6). С. 323-339.

Голдовский М.Д, Эволюция представлений наследственности: старые новые дискуссии // Эволюционная биология: История теория. СПб.: ИИЕТ РАН, 1999, С. 13-27.

484

Голубовский М, Д. Век генетики; эволюция идей понятий. Научно-исторические очерки. СПб.: Борей Арт, 2000. 262 с.

Гончар В. Ю., Тур А. В., *Яновский В. В.* Кинетика случайных фракталов // Проблемы теории твердого тела. Киев: Наукова думка, 1991, С. 118-129.

Гороховская Е.А. Проблема «души тела· работах Конрада Лоренца // Ин-т истории естествознания техники им. И. Вавилова. Годич. научн. конф., 2004. М.: Диполь-Т, 2004. С. 135-138.

Грант В. М. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории. М.; Мир, 1991 488 с.

Губин В. В. физике, математике методологии. М.: ПАИМС, 2003.321 с.

Гудо М.. Гуттман М.. Конструкция, реконструкция эволюционные механизмы // тени дарвинизма. Альтернативные теории эволюции XX веке. СПб-Fincday, 2003* С. 174-191·

Гулд С. Дж. защиту концепции прерывистого изменения // Катастрофы история Земли: Новый униморфизм. М.: Мир, 1986. 13-41.

Гумилев Л.Н. Этногенез биосфера Земли. Л.: Гидромстеоиздат, 3990. 528 с

Гуотми А, Каннингем Р. Действие кристаллической грани катализе // Катализ, Исследование поверхности катализаторов. М., 1960. 74-117.

Гурвич А.Г. Теория биологического поля. М.: Сов. наука, 1944.156 с

Гурвич А.Г. Избранные труды. М.: Медицина, 1977. 351 с.

Гурвич А.Г., *Гурвич Л.Д.* Митогенетическое излучение. Лл Ин-т эксперим. медицины, 1934. 355 с.

Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. М.: Искусство, 1984. 350 с.

Гуриев С.Ж., Шахова М.Б. Модель самоорганизации торговых путей экономике несовершенной инфраструктурой // Математическое моделирование динамических процессов систем, М.: МФТИ, 1995. С. 15-37.

Гуц А.К. Элементы теории времени. Омск: Наследие; Диалог-Сибирь, 2004. 364 с.

Дайсон Ф, Биотехнологии, климат, дарвинизм нанофабрики // Что нового науке технике. 2005. Январь-февраль. С. 114-140.

Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4. Спб.; М.: Вольф, 1882.683 с.

Манилов Ю.А, Кадомцев Б. Б. Что такое синергетика? // Нелинейные волны. Самоорганизация. М.: Наука, 1983. 5-16.

Девис Л. Случайная Вселенная. М.: Мир, 1985. *160 с.*

Девис П. Суперсила: Поиски единой теории природы. М.: Мир, 1989. 272 с.

Декарт *Р.* Космогония. Два трактата. М.: Л.; ПТИ, 1934. 326 с.

Делокаров К. Х, Системная парадигма современной науки синергетики // Обществ, науки современность. *2000. 6. 110-118.*

Делокаров Х. Синергетика познание социальных трансформаций //Сннергетическая парадигма. Человек общество условиях нестабильности. М.: Прогресс-Традиция, 2003. С. 18-35.

Денбиг Термодинамика стационарных необратимых процессов. М.; ИЛ, 1954. 120 с

Денбиг К. вопросу об энтропии, беспорядке дезорганизации // Знание сила. 1995. 9. 43-53.

Джилас М. Новый класс. Анализ коммунистической системы. N.Y.: Praeger, 1958. 246 с.

Дикерсон Р.Е. Химическая эволюция происхождение жизни // Эволюция. М.: Мир, 1981. С.66-107.

Добронравова И. С, Ситъко Я. Физика живого как феномен постнекласспческой науки // Самоорганизация наука: Опыт *философского осмысления.* М« ИФАН, 1994. 98-126.

Дольник В, Р. Энергетический обмен эволюция животных // Усп. соврем, биологии. 1968. Т. 66. №5. С. 276-293.

Дольник В. Р. Энергетический метаболизм размеры животных: физические основы соответствия между ними //Журн. общ. биологии. 1978. Т. 39. №6. 805-815.

Дорошевич Л, Г., Зельдович Я. Б., Сюняев Р. и др. Образование эволюция галактик звезд. М.: Наука, 1976.401 с.

Дриш Г.. Витализм. Его история система. М.: Наука, 1915.279 с.

Дрюк М.А. Синергетика: позитивное знание философский импрессионизм // Вопросы философии. 2004. №10. С. 102-113.

Дуллитл Ф, Четырнадцать месяцев концепции «эгоистичной» ДНК // Эволюция генома. М.: Мир, 1986. С. 13-39.

Дьяконов И.*М.* Пути истории. От древнейшего человека до наших дней. М.: Вост. лит-ра, 1994. 384 с.

Дювиньо П, Танг М. Биосфера место ней человека. М.: Прогресс, 1968. 255 с.

Дярматы *И.* Об общем вариационном принципе неравновесной термодинамики //Журн. фнзич. химии. 1965. Т. 39. С. 1489-1493.

Егоров М., Неисчерпаемый источите энергии // Идеи решения. 2000. №9.

Еленкин А.А. Сине-зеленые водоросли СССР. Общая часть. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1936.679 с.

Елисеев Э.Н. Структура развития сложных систем.: Наука, 1983. 264 с.

Еськов К.Ю.. История Земли жизни *из* ней. М.: МИРОС-МАИК Наука/Интерпериодика·, 2000.352 с.

485

Жаботинский А.М. Концентрационные автоколебания. М.; Наука, 1974. 178 с.

Желнов М.В. Идея развития современный неотомизм // Проблема развития современном естествознании, М.; Изд-во МГУ, 1968. 301-317.

Жмур СИ., Розанов А.Ю., Горленко В.М. Следы древнейшей жизни космических телах Солнечной системы // Природа. 1997. №8. 3-10.

Жоффруа Сент-Илер Э. Избранные труды. М.: Наука, 1970. 706 с.

Завадский КМ пониманию прогресса органической природе // Проблемы развития природе обществе. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 79-120.

Завадский КМ. Проблема прогресса живой природы // Вопросы философии. 1967. №9- С. 124-136.

Завадский КМ. Вид видообразование. Л.: Наука, 1968.404 с.

Завадский КМ. Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859-1920-е годы). Л.: Наука, 1973.425 с

Завадский К.М., Котинский Э.И. Эволюция эволюции: Историко-критические очерки проблемы.Л.: Наука, 1977. 236 с.

Заварзин А 'пруды по теории параллелизма эволюционной динамике тканей, Л.: Наука, 1986,194 с.

Заварзин Г. Фенотилическая систематика бактерий. Пространство логических возможностей. М.: Наука, 1974. 142 с.

Заварицкий АН. Выступление // *1р.*Первого совещания по вопросам космогонии 16-19 апреля 1951 г. Bt: Изд-во АН СССР, 1951. 191-204.

Заличев Н.ÎL Энтропия информации сущность жизни, М.: Радиоэлектроника, 1995.192 с.

Залюбовская Н. Я. оценке действия микроволн миллиметрового субмиллиметрового диапазона на различные биологические объекты: Автореф. дисс. ... канд. биол.наук. 1970.15 с.

Зарипов Р. Г. Информация различия переходы беспорядок-порядок. Казаны Изд-во КПУ, 1999.155 с.

Зарин Энергетические ресурсы мира // Курьер ЮНЕСКО. 1981. Август. С. 17-31.

Заславский Г.М. Сгохастичность динамических систем. М.: Наука, 1984. 272 с

Заславский Г.М, Иатешон М.Я., Петровтев Б. и др. Особенности образования стохастического слоя стохастической паутины. М.: Ин-т космич. иссл., 1986. 25 с.

Заславский Г.М., Чириков Б. В. Стохастическая неустойчивость нелинейных колебаний //Усп. физич. наук. 1971. Т. 105. 3-39.

Захаров А Внутривидовые отношения муравьев. М.; Наука, 1972. 216 с.

Зельдович Я. Современная космология // Природа. 1983. 9. С. 11-24.

Зельдович *Я. Б.* Почему расширяется Вселенная? // Там же. 1984. 2. 66-71.

Зельдович Я. Б. Рождение Вселенной из «ничего» // Вселенная, астрономия, философия. М; Изд-во МГУ, 1988 а. С. 39-40.

Зельдович Я. Б. Возможно ли образование Вселенной «из ничего»? // Природа. 1988 б. №4. С. 16-24.

Зельдович Я. Б., Новиков И.Д, Релятивистская астрофизика. М.: Наука, 1967. 654 с.

Зомбарт В. Буржуа: Этюды по истории духовного развития современного экономического человека. М.: Наука, 1994.443 с.

Зотин А, *Лапрехт* Я, *Зотин И.* Прогрессивная эволюция животных, возникновение цивилизации, техническая эволюция человечества // Теория эволюции: Наука или идеология? Тр. XXV Любищевских чтений. Вып. 7. «Ценологические исследования». М.: Абакан: МОИП, Центр систем, исслед., 1998. С. 243-244.

Зотин И. Термодинамический подход проблемам развития, роста старения. М.: Наука, 1974.184 с.

Зотин И. Термодинамическая основа реакций организмов на внешние внутренние факторы. М.: Наука, 1988. 272 с.

Зотин И., Зотин А Направление, скорость механизмы прогрессивной эволюция. Термодинамические экспериментальные основы. М.: Наука, 1999. 320 с.

Зотин if., *Конапяёв В.* Направление эволюционного прогресса организмов // Термодинамика биологических процессов. М.: Наука, 1976. 230-235.

Зотин И. Криволуцкий ДА Скорость направление эволюционного процесса организмов // Журн. общ. биологии. 1982. Т. 43· 1. 3-13.

Иванов Л, Мышечная система химическая терморегуляция. Л.: Наука, 1965.127 с.

Иванов И Биоэнергетика температурный гомеостазис. Л.: Наука, 1972.172 с.

Иванова В. С, *Валанкин* С, *Бунин И.* Ж, Оксогоев А Синергетика фракталы материаловедении. М»- Наука, 1994. 383 с.

Иванцов И. Факторы эволюции. М,, Пг.: Госиздат, 1923. 79 с.

Ивлев В. Опыт оценки эволюционного значения уровней энергетического обмена // Журн, общ. биологии. 1959. Т.20. 2. С. 94-103.

486

Игнатьев А. А, *Яблонский А. И.* Аналитические структуры научной коммуникации // Системные исследования: Ежегодник 1975· М.: Наука, 1976. С. 64-81,

Идлис Г.М. Теория относительности структурная бесконечность Вселенной //Астрой, журн. 1956. Т. 33. №4. С. 622-626.

Идлис Г.М. Основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной как характерные свойства обитаемой космической системы // Изв, АФИАН КазССР. 1958. Т. 7. С. 39-54.

Идлис Г.М. Структурная бесконечность Вселенной Метагалактика как типичная обитаемая космическая система (Тез. докл.) // Тр. VI совещ. по вопр. космогонии (Москва, 5-7 нюня, 1957 г.): Внегалактическая астрономия космология. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 270-271.

Идлис Г.М. Причинность как основа космологии // Изв. АФИАН КазССР. 1961. Т. 12. С. 37-55.

Иалис Г.М. Теория множеств современном естествознании // Диалектика современное естествознание. М.: Наука, 1970. 387-391.

Идлис Г. М. Космология: ее фундаментальные парадоксы коллизия исторических попыток их логического решения // Ин-т истории естествознания техники им. И. Вавилова. Годнч. научи, конф., 1995. М.: Янус, 1996. С. 144-146.

Иалис Г.М. Космология естествознание // Физика XIX-XX вв. общенаучном социокультурном контекстах. Физика XX века ее связь другими разделами естествознания. М.: Янус-К, 1997. С. 163-198.

Идлис Г.М. Релятивистская космология структурная неисчерпаемость Вселенной: их физико-математические метафизические (философские) основания // Исследования по истории физики механики. 1995-1997. М.: Наука, 1999. С. 125-140.

Иалис Г.М. Проблема части целого современном естествознании // Проблема знания истории науки культуры. СПб.: Алетейя, 2001. 92-122.

Идлис Г.М. Замечания статье СДХайтуна «Феномен жизни на Земле антропный принцип* // Биосфера. 2003 (www.ihst.ru/ ~biosphere/Mag_5).

Иноземцев В. Социология Даниела Белла контуры современной постиндустриальной цивилизации // Вопросы философии. 2002. 5. С. 3-12.

Информация самоорганизация. М.: Изд-во РАГС, 1996. 294 с

Иорданский И. И. Эволюционный прогресс // Современные проблемы эволюционной морфологии. М.: Наука, 1988. С. 47-64.

Кавамура К. Значение генов, индивидуальности самоорганизации происхождении эволюции живого // тени дарвинизма. Альтернативные теории эволюции XX веке. СПб.; Fineday 2003. 218-238.

Кадомцев Б. Б. Динамика информация // Нелинейные волны. Структуры бифуркации. М.: Наука 1987. С. 45-53.

Кадомцев Б. Б., Рязанов И, Что такое синергетика // Природа. 1983. №8. С. 3-11..

Казютинский В. В. Концепция глобального эволюционизма научной картине мира // современном статусе идеи глобального эволюционизма, М.: ИФАН. 1986. С.61-84.

Казютинский В.В., Балашов Ю.В. Антропный принцип: история современность // Природа. 1989. 1.С. 23-32.

Калатухов И. И. Сохранение энергетического баланса организма как основа процесса адаптации // Жури.общ.биологии. 1946. Т.7. №6. С.417-434-

Каяатухов И. И. Спячка М.:екопитающих. М.: Наука, 1985. 260 с.

Кальвин М. Химическая эволюция. Молекулярная эволюция, ведущая возникновению живых систем на Земле на других планетах. М.: Мир, 1971. 240 с

Каммерер П. Смерть бессмертие. М.: Л.; ГИЗ, 1925.115 с.

Камшилов М.М. Биотический круговорот. М.: Наука, 1970.160 с.

Камшилов М.М. Факторы эволюции биосферы Земли // Вопросы философии. *1979. №3.С* 128-137.

Кант И. Всеобщая естественная история теория неба // Соч.: 6 т. М.: Мысль, 1963. Т. 1. С. 115-262.

Капица С. Л., *Курдюмов* Я, *Мапинецкии Г. Г.* Синергетика прогнозы будущего. М.: Наука, 1997.285 с.

Капранов В. Н., Лопутинская А. И. вариационному описанию нестационарных диссипативных процессов // Термодинамика необратимых процессов. М.: Наука, 1992. С. 48-55.

Керри Дж. Порядок беспорядок структуре материи. М.: Мир, 1985. 232 с.

Картер В. Совпадения больших чисел антропологический принцип космологии // Космология: Теории наблюдения. М.: Мир, 1978. С. 369-379.

Катастрофы история Земли: Новый униформизм. М.: Мир, 1986. 471 с.

Кейлоу П. Принципы эволюции. М.: Мир, 1986. 128 с.

Кёлер Исследования интеллекта человекоподобных обезьян. М.: Изд-во Комакадемнн, 1930. XXIX+207 с.

*Келлер Б.А. Г*енетнка. Лл Сельхозгиз, 1933. 120 с.

487

Келлер Б. А. Ботаника. Пивные факты закономерности. М.; Сельхозгиз, 1935.470 с.

Келлер Б.Л Основы эволюции растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 208 с.

Кеньон Д., *Стейнман Г.* Биологическое предопределение. М: Мир, 1972. 336 с.

Юшке Ф. Пробуждающееся мышление. История развития человеческого интеллекта, Киев: Вища школа, 1985. 295 с

Климонтович Ю.Л. Уменьшение энтропии процессе самоорганизации. S-теорема (на примере перехода через порог генерации) // Письма ЖЭТФ. 1983- Т.9> С. 1412-1416.

Кмшонтович Ю.Л. Динамический статистический хаос. Критерии степени упорядоченности процессах самоорганизации // Самоорганизация наука*. Опыт философского осмысления. М.: ИФАН, 1994. 98-126.

Климонтович ЮЛ. Статистическая теория открытых систем. М.; Янус-К Т. 1. 1995. 624 е.; Т.2. 1999. 440 е.; Т. 3. 2001. 508 с.

Климонтович Ю.Л. Физика открытых систем научное направление XXI века // НТР. Наука технология России. 1998. 7 (30). 2-4.

Князева Е. Я. эволюционных лабиринтах знания: сннергетическое видение научного прогресса // Самоорганизация наука: Опыт философского осмысления, М.: ИФАН, 1994. 66-77.

Князева Е. Н. Нелинейность времени эволюции сложных систем // Пространство время: Физическое, психологическое, мифологическое. М.: Культурный центр «Новый Акрополь·, 2004. 56-67.

Князева Е.Н., Курдюмов СП. Антропный принцип "синергетике // Вопросы философии. 1997. №3. 62-79.

Ковалев И. Ф. Второй закон термодинамики индивидуальной общей эволюции живых систем // Вопросы философии. 1964. 5. С. 113-119.

Ковалевская В. Б. Археологическая культура практика, теория, компьютер. М.: Ин-т археологии РАН, РФФИ, 1995.193 с.

Козо-Полянский Б.М. Симбиогенезис эволюции растительного мира // Вести, опыты.дела Среднечерноземн. области. 1921. №4. С. 1-24 (Воронеж, 1921. 24 с).

Козо-Полянскнй Б. М. Новый принцип биологии. Очерки теории симбиогенеза. Л.;М.: Пучина,

1924.147 с.

Козырев Н.А. Причинная, или несимметричная механика линейном приближении, Пулково: Главн. астроном, обсерватория АН СССР, 1958. 68 с.

Колебания бегущие волны химических системах. М.: Мир, 1988.720 с.

Колмогоров АН, Тихомиров В.М. ε-энтропия ε-емкость множеств функциональных пространствах // Усл. матем. наук 1959. Т. 14. 2. 3-86.

Колчинский Э.И. Идеи И. И. Шмальгаузена об «эволюции механизма эволюции» // Теория история эволюционного учения. Л.: ИИЕТ ЛО АН СССР, 1974. С. 148-154.

Колчинский Э. И. Глобальный эволюционизм проблема эволюции объективных законов развития // современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.: ИФАН, 1986. С. 168-175.

Колнинский Э. И. Эволюция биосферы. Историко-критические очерки исследований СССР. Л,: Наука, 1990. 236 с.

Колнинский Э. И., Полянский Ю. И. Эволюция движущих сил эволюции // Развитие эволюционной теории СССР (1917-1970-е годы). Л.: Наука, 1983. С. 277-295.

Кадыров *К* Организация клетки. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 652 с.

Комаров В.Л. Смысл эволюции // *Тр.* Всерос. Съезда рус. ботаников. Пг., 1921. №5. С.45.

Константинов В. Основы эволюционной теории. Минск: Вышейшая школа, 1979. 383 с.

Концепции самоорганизации: Становление нового образа научного мышления. М.: Наука, 1994'. 207 с.

Концепция самоорганизации исторической ретроспективе. М,: Наука, 1994. 239 с.

Координация исследований по космомикрофиэике // Веста. АН СССР. 1989. №4. 40-50.

Корн Т., Корн Т. Справочник по математике для научных работников инженеров. М.: Наука, 1974. 831 с.

Корочкин Л, И. Параллелизмы молекулярной организации генома проблемы эволюции // Молекулярные механизмы генетических процессов. М.: Наука, 1985. С. 132-146. *Корочкин Л. И.* Проблемы эволюции книга А. Лима-де-Фариа // Лима-де-Фариа А. Эволюция без отбора: Автоэволюция формы функции. М.: Мир, 1991. С. 378-408.

Корочкин Л. И. Введение генетику развития. М.: Наука, 1999. 253 с.

Косолапое Н.А. Глобализация: сущностные международно-политические аспекты // Мировая экономика международные отношения. 2001. №3. 69-73.

Коротаев А. В. Факторы социальной эволюции. М.; Ин-т востоковедения РАН, 1997.48 с.

Кошевой В. В., Роизенман Ф. М. Микроорганизмы архейских графитоносных породах Алданского щита // Изв. вузов, Теология разведка. 1989. №6. С. 141-144.

Крамер Г.. Математические основы статистики. М.: ИЛ, 1948.632 с.

Краеилов В.А, вопросу прогрессе развитии органического мира // Закономерности прогрессивной эволюции. Л.: ИИЕТ АН СССР, 1972. С. 196-211.

Красилов В.А Этапность эволюции ее причины // Журн. общ.биологии. 1973. Т. 34. 2. 227-240.

Красилов В. Эволюция биостратиграфия. М.: Наука, 1977. 256 с.

Красилов В. Теория эволюции: необходимость нового синтеза // Эволюционные исследования: Макроэволюция. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. С.4-12.

Красилов В. А. Нерешенные проблемы теории эволюции. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986.140 с.

Красилов В.А. Горизонтальный перенос генов // Природа. 1997. №2. С. 50-51.

Красовский В. И., Шкловский И. Возможное влияние вспышек сверхновых на эволюцию жизни на Земле // Докл. АН СССР. 1957. Т. 116. 2. С. 197-199.

Круг Г.Й., Польман Л. Вильгельм Оствальд на подходе созданию еннергетическои школы // Концепция самоорганизации исторической ретроспективе. М.: Наука, 1994. 36-54.

Кудрин Б. И. Введение технетику. Томск: Изд-во ТГУ, 1993. 557 с.

Кудрин Б. И. Античность. Символизм. Технетика. М.: Электрика, 1995· 120 с.

Кудрин Б. И. Отбор: энергетический, естественный, информационный, документальный. Общность специфика // Техноценоз как наличное бытие наука технической реальности. Абакан: Центр систем, исслед., 1998. 32-97.

Кудрявцев И. Химические нестабильности. М.: Изд-во МГУ, 1987. 252 с.

Кузнецов В, И. Концепция самоорганизации химии катализа (на материале отечественных исследований) // Концепция самоорганизации исторической ретроспективе. М.: Наука, 1994. 55-85.

Кульбак С. Теория информации статистика. М.: Наука, 1967.408 с.

Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1977. 300 с.

Курбанов Р. О. Методологическая функция категории взаимодействия физике //Диалектика науках природе человеке: Эволюция материи ее структурные уровни. М.: Наука, 1983. С. 287-290.

Курдюмов СП. Законы эволюции самоорганизации сложных системах. М.: ИПМ, 1990.45 с

Курдюмов СП., Князева Е.Н. истоков синергстического видения мира // Самоорганизация наука: Опыт философского осмысления. М.: ИФАН, 1994. С. 162-286.

Курдюмов Я, *Куркина Е, С, Потапов В., Самарский А. А.* Сложные многомерные структуры горения нелинейной среды // Журн. вычисл. математики матем. физики. 1986. Т. 26. С. 1189-1205.

Кутырев В. А. Универсальный эволюционизм или кооэволюция? // Природа. 1988. №8. 4-10.

Лазарев Я Проблемы биофизики. М.: Лл Изд-во АН СССР, 1945. 152 с

Лазарсфельд П. Ф. Измерение социологии // Американская социология. М.: Прогресс, 1972. С. 134-149.

Лазарсфельд Ф. Латентно-структурный анализ теория теста // Математические методы социальных науках. М.: Прогресс, 1973. 42-53.

Лакатос И. История науки ее реконструкция // Структура развитие науки. М.: Прогресс, 1978. С. 203-269.

Ламетри Ж. О. Человек-машина. Минск: Литература, 1998. 703 с

Ландау Л. Д., Лифщиц Е.М. Теория поля. М.: Физматгиз, 1962.422 с

Ландау Л. Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. М.: Наука, 1964. 5б7 с.

Ландау Э. Основы анализа. М.: ИЛ, 1947. 180 с.

Лаплас С. Изложение системы мира. Лл Наука, 1982. 376 с.

Левин П. Энтропийная параметризация времени общей теории систем // Веста. Российского гуманитарного научного фонда. 2002. 1. С. 110-115.

Левин Я Почему выполняются экстремальные принципы для времени энтропии // Пространство время: Физическое, психологическое, мифологическое. II

Международная конференция. Москва, 30-31 мая 2003 г. (тезисы докладов). М.: культурный центр «Новый Акрополь·,

2003. 29-30.

Левин А.П. Почему выполняются экстремальные принципы для времени энтропии // Пространство время: Физическое, психологическое, мифологическое. Сб. тр. II Международной конференции. Москва, 30-31 мая 2003 г. М.: Культурный центр «Новый Акрополь·, 2004. С. 87-94.

Ле Дантек Ф. Живое вещество. Жизнь смерть. М.: Книжное дело, 1898. 220 с.

Лефеввр ДА Космический субъект. М.: Ин-т психологии РАН; Ин-кварто, 1996.184 с.

Ливанов И. Пути эволюции животного мира: Анализ организации главнейших типов многоклеточных животных. М.: Сов. наука, 1955.400 с.

Лима-де.Фариа Эволюция без отбора: Автоэволюция формы функции. М. Мир 1991. 455 с

Лиде А.Д. Раздувающаяся Вселенная //Усп.физич. наук. 1984.Т. 144.№2. С. 177-214.

Линнден Ю. ОБезьяны, чловек язык. М.: Мир, 1981. 27Z с.

Лихтенберг А., Либерман М. Регуляторная стоическая динамика. М.: Мир. 1984. 528 с.

489

Лихтенштейн Г. И. блочном принципе организации многофункциональных металлофментов. Нитрогеназный комплекс // Сборка предбиологических биологических структур. М.: Наука, 1982. С. 296-300.

Логунов А Теория гравитационного поля. М.: Наука, 2001. 237 с.

Лотман Ю.М. Выход из лабиринта // Умберто Эко. Имя розы. СПб.: Симпозиум, 2001. 650-669.

Лункевич В.В. От Гераклита до Дарвина. Очерки по истории биологии. М.; Л,·. Биомедгиз, 1936.

Т. Античный мир. Средневековье. Возрождение. 414 с,; М.; Л.; Изд-во АН СССР 1940 II, XVII-XVIII века. 495 с.; М.; Л., Изд-во АН СССР, 1943. Т.III. 1800-

1859 гг. 467 с.; М.:· *Учпедгиз, 1*960. Т. IV. Век просвещения. На грани двух эпох, На подступах дарвинизму. 547 с.

Лысенко *Т.Д.* Естественный отбор внутривидовая конкуренция // Агробиологи«. 1946, №2. 3-27.

Льюис *Г.Н.* Анатомия науки. М.; Л.: Госиздат, 1929. VU1+144 с.

Любищев А. Проблемы систематики // Проблемы эволюции. Новосибирск Наука, 1968.ТЛ.С. 7-29.

Любищев А. О постулатах современного селектогенеза // Проблемы эволюции, Новосябирск: Наука, 1973. Т.3. С. 31-56.

Любищев А. Механизм витализм как рабочие гипотезы // Любищев А. А., Гурвич Г. Диалог биополе. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т, 1998. 64-100.

Любищев А.А., Гуревич А.Г.. Диалог биополе. Ульяновск: Оргком. Любищевских чтений, 1998, 206с.

Лэнфорд О. Приложение статье Р. Вильямса «Изображение аттрактора Лоренца, полученное помощью компьютера» // Странные аттракторы. М.: Мир, 1981. С. 73-74.

Мойр Э. Зоологический вид эволюция. М: Мир, *1968*. 597 с.

Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология эволюция. М.: Мир, 1988. 519 с.

Малинецкий Г. Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент: Введение нелинейную динамику. М.: Наука, 1997. 253 4-е изд. вышло под назв.: Математические основы синергетики. М: URSS, 2005.

Малинецкий Г. Г., Потапов Б. Нелинейность. Новые проблемы, новые возможности // Новое синергетике. Загадки мира неравновесных структур. М.: Наука, 1996. С. 165-190.

Малиновский А Случайность эволюционном процессе "недарвиновская эволюция" // Философия теория эволюции. М,; Наука, 1974. С. 103-113.

Мандельброт Самоаффинные фрактальные множества // Фракталы физике. М.: Мир, *1988. 9-41.*

Маракушев А. Происхождение Земли природа ее эндогенной активности. М.; Наука, 1999.253 с.

Мартынов А. В. крыльях термитов связи вопросом филогении этой соседних групп насекомых // Акад. Н. В. Насонову 80-летию со дня рождения 60-летию научи, деятельности. М., 1937. С. 83-150.

Матвеев М. И. Второе начало термодинамики проблема предбиологичеекой эволюции // Вестн. МГУ. Философия. 1973. №4. СЗб-46.

Математический энциклопедический словарь. М.; СЭ, 1988. 847 с.

Математическое моделирование. Процессы нелинейных средах М.: Наука, 1986. 310 с

Мах Э. Механика. Историко-критический очерк ее развития. СПб.: Обществ, польза, 1909 а, 448 с.

Мезенцева Л. В. Энтропия, эволюция, прогресс. М.: НОУ «Луч», 1997. 79 с.

Мейен СВ. Основные аспекты типологии организмов // Журн.общ.биологии. 1978. Т.39. 4. 495-509.

Мейен С. В, Принципы исторических реконструкция биологии // Системность эволюция. М; Наука, 1984. 7-32.

Мейерхофф А, Мейерхофф Новая глобальная тектоника основные противоречия // Новая

глобальная тектоника (тектоника плит). М.: Мир, 1974. С, 377-455.

Меннинг О. Поведение животных. Вводный курс. М.: Мир, 1982. 360 с.

Мережковский С Теория двух плазм как основа симбиогенезиса, нового учения происхождени организмов. Казаны Имп.ун-т, 1909. 102 с.

Мёрнер Н.-А Эвсгазия, изменение геоида взаимодействия многих геофизических факторов // Катастрофы история Земли: Новый униморфиэм. М.: Мир, 1986. С. 394-412.

Мизнер Ч., Торн К, *УилерДж.* Гравитация, М.: Мир, 1977. Т. 2. 525 с.*, Т.З. 510 с.

Миклин А.М. Критерии прогрессивной эволюции // Развитие эволюционной теории СССР

(1917-1970-е годы). Л.: Наука, 1983. 358-364.

Миклош Дж. Г. Определение последовательности другие эксперименты множественными повторами ДНК // Эволюция генома. М.: Мир, 1986. С. 51-78.

Миллер Образование органических соединений на первичной Земле // Возникновение жизни на Земле. Тр. Международного симпозиума. 19-24 августа 1957 г. Москва. М.: Нзд-во АН СССР, 1959. С. 131-143.

Мирзоян Н Закономерности эволюции онтогенеза отношений онтогенеза филогенеза // Развитие эволюционной теории СССР (1917- 1970-е годы), Л.: Наука, 1983. С. 380-392.

490

Миркин Б. Г. Анализ количественных признаков. М.; Статистика, 1976. 268 с.

Миркин Б. Г. Анализ качественных признаков структур, М.: Статистика, 1960. 319 с.

Мотов А.п. Философские проблемы теории естественного отбора. Л.: Наука, 1983.198 с.

Моисеев И, И. Алгоритмы развития. М.: Наука, 1987. 304 с.

Моисеев И. Н. Универсальный эволюционизм // Вопросы философии. 1991- 3. С. 3-28.

Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству? М.; ГУЛ ИПК «Ульяновский Дом печати», 1999. 288 с.

Момыналиев Т., Говорун В. М. Механизмы генетической нестабильности молликут (микоплазм) // Генетика. 2001. №9. С. 1176.

Монин А. С. природе турбулентности // Усл. физич. наук. 1978. Т. 125. 97-122.

Нширетян АМ. Интеллект во Вселенной: Истоки, становление, перспективы. Очерки междисциплинарной теории прогресса. М.: Недра, 1991. 222 с.

Нширетян А. П. Агрессия, мораль кризисы развитии мировой культуры. Синергетика социального прогресса. М.: Объединение «Книжник·, 1995· 163 с.

Назаретян А. П. Векторы исторической эволюции // Обществ, науки современность. 1999 а. №2. С. 112-126.

Ншретян А. П. Синергетика, когнитивная психология гипотеза техно-гуманитарного баланса // Социально-исторический прогресс: Мифы реалии (Материалы дискуссии). М.: Папирус Про, 19996. С. 72-87.

Ншретян А. П, Архетип восставшего покойника как фактор социальной самоорганизации // Вопросы философии. 2002. №11. 73-84.

Ншретян А. П. Цивилизационные кризисы контексте универсальной истории. Синергетика -психология прогнозирование. М,: Мир, 2004. 367 с

Назаров Г. Биогеохимическая цикличность (исторнко-экологаческие аспекты). Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 256 с

Назаров В. И, Финализм современном эволюционном учении. М.: Наука, 1984.284 с

Назаров В. И. Учение макроэволюции. На путях новому синтезу. М.: Наука, 1991. 287 с.

Неймайр М. Корни животного царства. Введение науку происхождении животных М., 1898; М.: Сабашниковы, 1919. 298 с.

Немцев З. Ф., Черняховский В, В., Быков Б. И. Само- или несамоорганизация? // Химия жизнь, 1997. №11. С. 30-31.

Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация неравновесных системах. М.: Мир, 1979. 512 с.

Ни колис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. М.: Мир, 1990. 342 с. 2-е изд. М.: УРСС, 2003.

Новиков И.Д. Эволюция Вселенной. М.: Наука, 1983.190 с.

Новиков И.Д. Черные дыры Вселенная. М.: Мол. гвардия, 1985.190 с.

Новиков И. Д. Инфляционная модель ранней Вселенной // Вести. РАН. 2001. Т. 71. 10. 886-914.

Новиков И.Д., Фролов В. Я. Физика черных дыр. М.: Наука, 1986, 328 с

Новое синергетике. Загадки мира неравновесных структур. 1996. М.: Наука, 1996. 263 с.

Новости физики сети Internet // Усл. физич. наук. 1999. Т. 169. 1. С. 48.

Новости физики сети Internet // Усп. физич. наук. 2002. Т. 172. 5. С. 600.

Новости физики сети Internet // Усп.физич. наук 2003. Т. 173. №9. С. 964.

Новый энциклопедический словарь. М.: БРЭ; Рипол Классик, 2000. 1455 с.

Ньютон И. Оптика, или трактат об отражениях, прелоМ.:ениях, изгибаниях цветах света. М.: Гостехиздат, 1954. 368 с.

Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.

Одум *Ю.* Экология. Т. 2. М.: Мир, 1986. 376 с.

Ожегов СИ. Словарь русского языка. М.: Русский язык, 1988. 750 с.

Озернюк И.Д, Механизмы адаптации. М.: Наука, 1992. 272 с.

Окунь Л. Б. Слабое взаимодействие элементарных частиц. М.: Физматгиз, 1963. 248 с

Опарин И. Происхождение жизни. М.: Московский рабочий, 1924; М.: Воениздат, 1959. 127 с.

Опарин А. Возникновение начальное развитие жизни на Земле. М,: Медицина, 1%6. 203 с

Опарин А. #., *Гпадияин А.* Эволюция самосборки пробионтов // Сборка предбнологических биологических структур. М.: Наука, 1982. С. 5-20,

Орлов И. Верхней границы нет // Техника молодежи. 2000. 9.

Орлов СА. Неравномерность темпов эволюции (очерк истории вопроса) // История теория эволюционного учения. Вып. 3. Лл Наука, 1975. 62-77.

О современном статусе идеи глобального эволюционизма. М,; ИФАН, 1986. 175 с.

Оствальд В. Основы физической химии. СПбл Естествоиспытатель, 19п. VHI+805 с

Оствальд В. Энергетика общих законов прогресса // Новые идеи социологии. Сб 3. Что такое прогресс? СПб.: Образование, 1914. 20, 21.

491

Оуэн Х. Некоторые принципы палеогеографии // Биосфера·. Эволюция, пространство время Биогеографические очерки. М: Прогресс, 1988. С. 82-108.

Панов АД Опыты междисциплинарного мышления // Обществ, науки современность. 2005. 1. С. 123-138.

Панченко А.И. Идея развития физика: размышления самоорганизации антропном принципе// Теория развитая естествознание. М..: Философ, *о-во СССР*$_t$ I989. С. 74-83.

Панченков АН, Энтропия. Н.Новгород: Изд-во общества "Интелсервис", 1999. 592 с.

Парамонов А Курс дарвинизма. М.: Сов. наука, 1945.432 с.

Патрушев Л. И. Экспрессия генов. М.: Наука, 2000. 527 с.

ПелипенкоАА, Яковенко И. Г. Культура как система. М.: Языки русской культуры, 1998.371 с.

Пенроуз Р. Новый ум короля. компьютерах, мышлении законах физики. М.; УРСС, 2003.*384* с

Петренко О. Творение или эволюция? // Теория эволюции: Наука или идеология? Тр. XXV Любищевских чтении. Вып. 7. **Ценологячесте* исследования». М.; Абакан: МОИП; Центр систем исслед. 1998. С. 70-81.

Петров Ю.П. Энтропия неупорядоченность // Природа. 1970. 2. С. 71-74.

Питаевсший С, Рабинович М. Я. странных аттракторах физике // Нелинейные волны. М.: Наука, 1979. С. 176-192.

План« М. Термодинамика. М.: ПЯТИ, 1925. 310 с.

Поглазов В. Ф. Предисловие // Сборка предбиологических биологических структур. М.: Наука, 3982. 3-4.

Полок Л. Людвиг Больцман развитие молекулярно-кинетической теории газов статистической механики // Больцман Л. Избр. тр. М.: Наука, 1984. С. 476-557.

Полах Л. С.» *Михайлов* С Самоорганизация неравновесных физико-химических системах М.: Наука, 1983. 285 с.

Попловскзий ЯЛ Термодинамика шформационных процессов. М.·. Наука, 1981.255 с.

Попов Я. Концепции направленной эволюции (ортогенез) // тени дарвинизма. Альтернативные теории эволюции XX веке. СПб.: Fineday, 2003. С. 26-45.

Поршнее В.Ф. начале человеческой истории (проблемы палеопсихологии). М.: Мысль, 1974.487с.

Посохов Е.В. Химическая эволюция гидросферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1981. 286 с.

Потапов А.А. Фракталы радиофизике радиолокации. М..* Логос, 2002. 664 с.

Потоцкий Я. Рукопись, найденная Сарагосе. М.: ЭКСМО-Пресс, 200]. 640 с

Пресное Е.В. Усиленный критерий эволюции биология развития // Термодинамика биологических *процессов.* Т. 1. М.; *Шукз,* 1976. С. 73-76.

Пригожин И. Введение термодинамику необратимых процессов. М.: ИЛ., I960.127 с.

Пригожин И. Неравновесная статистическая механика. М.:. Мир, 1964. 314 с. 2-е изд. М.: УРСС, 2005.

Пригожин И. От существующего возникающему. М.: Наука, 1985. 328 с. 2-е изд. М.: УРСС, 2002.

Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос новые законы природы. Ижевск: Ижевская респуб тип., 1999. 216 с.

Пригожин И., Дефэй Р. Химическая термодинамика. Новосибирск: Наука, 1966. 509 с

Пригожин И., *Николис Г.* Биологический порядок, структура неустойчивость // Усп.физич. 1973. Т. 109. 517-544.

Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с. 5-е изд. М.: URSS, 2005.

Пригожин И,, Стенгерс И. Время, хаос, квант. М.: Прогресс, 1994- 266 с. 6-е изд. М.: URSS, 2005.

Принципы самоорганизации. М.: Мир, 1966.621 с.

Пушкин В. Г. Самоорганизующиеся системы проблема прогресса // Закономерности прогрессивной эволюции. Л.: ИИКГ РАН, 1972. С.302-313.

Рабинович М.И. Стохастические автоколебания *турбулентности* // Усп.физич.наук. 19778. Т. 125. С. 123-168.

Равен Оогенез. Накопление морфологической информации. М/. Мир, 1964. 306 с.

Расницын А. П. вопросу причинах морфофнзиологического прогресса // Проблемы прогрессивного развития живой природе технике, Л.: ИИЕТ АН СССР, 1969. С. 94-98.

Расницын А.П. вопросу причинах морфофункционального прогресса // Закономерности прогрессивной эволюции. Л.: ИИЕТ РАН, 1972. 314-319.

Рассел Э. Вымирание крупных рептилий конце мела // Катастрофы история Земли: Новый униморфизм. М.: Мир, 1986. С. 377-387.

Рашнер В. А. Принципы организации механизмы молекулярно-генетических процессов. Новосибирск. Наука, 1972. 323 с.

Ратнер В. А. Молекулярно-генетические системы управления. Новосибирск: Наука, 1975. 287 с.

492

Ратнер ВЛ, Жарких А.А., Колчанов Н.А. др. Проблемы теории молекулярной эволюции. Новосибирск: Наука, 1985. 263 с.

Ребаане К. Энергия, энтропия, среда обитания. Таллин: Валгус, 1984.1б0 с.

Редже Т. Этюды Вселенной. М.: Мир, 1985. 190 с.

Резанов И. А, Условия возникновения жизни Солнечной системе // Вестн. РАН. 2001. Т. 71. №4. С. 356-363.

Резанов ИЛ Жизнь космические катастрофы. М.: Агар, 2003. 240 с,

Резанов ИЛ История взорвавшейся планеты. М.: Наука, 2004.184 с.

Резникова Ж. И. Межвидовые отношения муравьев. Новосибирск: Наука, 1983. 206 с.

*Репин Г*ном человека прочитан, но не понят //Независимая газета. НГ-Наука. 2001. №3.21 марта.

Ровинский Р. Е. Самоорганизация как фактор направленного развития // Вопросы философии. 2002. №5. 67-77.

Родин СИ. Идея коэволюции. Новосибирск: Наука, 1991. 271 с

Розгачева И. Фракталы *Космосе //* Земля *Вселенная,* 1993. N» 1. С.10-16.

Розентапь И.Л. Проблема начала конца Метагалактики. М.: Знание, 1985. 64 с

Рокицкий П. Ф, Поле действия гена. Изучение редуцирующих прибавляющих щетинки генов *Drosophila melanogasier* // Журн. Эксперим. Биологии. 1929 а. Т. 5. 3-4. С. 182-214.

Рокицкий П. Ф. взаимодействии генов. I. Изучение *некоторых комбинаций генов, влияющих* на щетинки *Drosophila melanogasier* помощью полей их действия // Там же 1929 б. Т. 5. №3-4. С. 215-226.

Романовский Ю. М., Степанова Н. В., Чернявский С Математическая биофизика. М.: Наука, 1984. 304 с.

Рубцова З. М. Эволюционное значение гибридизации // Развитие эволюционной теории СССР (1917-1970-е годы). Л.: Наука, 1983. С. 116-129.

Руденко АМ. Теория саморазвития открытых каталитических систем. М.: Изд-во МГУ, 1969. 276 с.

Руденко А.п. Физико-химические основания химической эволюции // Журн.*фнзич.химии* 1983 Т.57. С. 1597-1608;"2641-2656; 1987. Т.óǐ. С. 1457-1471.

Руденко А.П. Самоорганизация синергетика // Синергетика. Т.З. Самоорганизация синергетика; Идеи, подходы, перспективы. М.: Изд-во МГУ, 2000. С.61-99.

РуттекМГ. Происхождение жизни (естественным *путем),* Ai..· Мир, 3973. 411 с.

Рязанов Г. В. Путь новым смыслам. М.: ГНозис, 1993. 368 с.

Солоп Л.И. Геологическое развитие Земли докембрии. М.: Недра, 1982. 343 с.

Самарский А, Курдюмов С. П., Ахромеева Т. С, Малинецкий Г. Г. Нелинейные явления вычислительный эксперимент // Вестн. АН СССР. 1985. №9. С. 64-77.

Самоорганизация природе обществе. Философско-методологические очерки. СПб.; Наука 1994. 129 с.

Самоорганизация наука: Опыт философского осмысления. М.: ИФАН, 1994. 349 с.

Самоорганизация; Кооперативные процессы природе обществе. М..· ИФАН, *1990. Ч.1. 116* с.·

Самоорганизующиеся системы. М.: Мир, 1964. 485 с

Сахаров АД. Научные труды. М.: АОЗТ "Изд-во ЦентрКом",. 1995. 528 с.

Светлов Л. Г. Физиология (механика) развития. Т. 1. Л.: Наука, 1978. 329 с.

Северцрв И. Главные направления эволюционного процесса. Морфобиологнческая теория эволюции. М.: Думнов, 1925. 84 с.; М.; Л.: Биомедгиз, 1934. 150 с; М.; Лл Иэд-во МГУ, 1967 202 с.

Седов АЕ.· Концепции Любищева некоторые современные проблемы систематики эволюции // Любищевские чтения. Ульяновск: Ульяновским гос. пед. ун-т, 1999. С. 98-102.

Седов Е.А. Эволюция информация. М.: Наука, 1976. 232 с.

Седов Е.А. Вселенная как самоорганизующаяся кибернетическая система // ЖВХО. 1980 *25,* 4. С. 440-443.

Седов Е.А. Одна формула на весь мир. Книга об энтропии, М.:Знание, 1982.175 с.

Седов Е.А. Информационные критерия упорядоченности сложности организации // Системня концепция информационных процессов. Вып. 3. М.: ВНИИ систем, исслед., 1988 82 с

Седов Е..А. Информационно-энтропийные свойства социальных систем // Обществ науки слврменность. 1993. 5. 92-100.

Седов Л.И. Механика сплошной среды. М.: Наука, 1994. *Т. 2.* 560 с.

Селье Г. Стрессбез дистресса. М.: Прогресс, 1979- 124 с.

Серебровский А. С. Некоторые проблемы органической эволюции. М: Наука, 1973. 168 с

Силк Дж. Большой взрыв. Рождение эволюция Вселенной. М.: Мир, 1982, 391 с

Симонония НА Глобализация неравномерность *мирового развития //Мировая* экономика имежду народные отношения. 2001. №3. С. 35-44.

493

Симонов А Исследование бифуркаций некоторых динамических системах методами сиволи ческой динамики *//* Докл. АН СССР. 1978. Т. 240. С. 1297-1300.

Синай Я. Г. обоснованию эргодической гипотезы для одной динамической системы статистической механики // Там же. 1963. Х153. С. 1261-1264.

Синай Я.Г. Динамические системы упругими отражениями. Эргоднческие свойства рассеивающих бильярдов //Усаматем,наук. 1970, Х25. №2, С. 141-392.

Синергетика. Т. 3. Самоорганизация синергетика: Идеи, подходы, перспективы. М.: Изд-во МГУ 2000. 368 с

Синергетическая парадигма. Человек общество условиях нестабильности. М.: Прогресс-Традиция, 2003. 584 с

Сковрон Развитие теории *эволющш.* Варшава; Польсгсгос. мед. изд-во, *1965.* 315 с.

Скорняков Г. В. Новый принцип преобразования тепла работу // Письма ЖТФ. 1989. Т. 15 *№22. С. 12-14.*

Скорняков С. В. Самоорганизация преобразование тепла работу // ЖТФ, 1995.165. *I*С 35-45.

Скорняков Г.В. неинтегрируемых термодинам*5ческих системах // Там же. 1996. Т.66. №1,С. 3-14.

Соболев Д. И. Начала исторической биогенетики. Харьков: Госиздат *Укрлшш,* 1924.202 с.

Соболев Д. И. Земля жизнь. II. Эволюции революции истории органического мира. Киев: Гос. изд-во Украины, 1927.40 с.

Соболев *Д.* Я. Земля жизнь. 111. причинах вымирания организмов. Киев: Гос. изд-во Уккраины, 1928.76 с.

Соболь Э. Наш агрегат потоке воздуха // Независимая газета, 1999. 17 ноября, Советская историческая энциклопедия. Т. 14- М.: СЭ, 1973. 1038 стб.

Соколов Д. Коэволюционная установка биологических познании *((* История социокультурных проблем науки техники. Вып. 3. М.: ИИЕТ РАН, 2004. 195-203.

Сорокин А Социологический прогресс принцип счастья // Сорокин П.Аю. Человек. Цивилизация. Общество. М.: Политиздат, 1992. 507-513.

Социально-исторический прогресс: Мифы реалии (Материалы дискуссии). М.: Папирус Про, 1999.87 с.

Спасский Б. История физики. М.: Изд-во МГУ. Ч. 1.1963. 330 сц 4.2.1964, 300 с

Спенсер Г. Основные начала // Спенсер Г. Собр. соч. СПб.; Тиблен, 1867. Т. XV1+309 с; *Спеннсер Г.* Основные начала. СПб.; Пантелеев, 1897.1V+467 Пгл Миньков (год не указан). 337 с

СтадникВ. Я. Проблема развития Вселенной антропный принцип космологии //Теория развития естествознание. М.: Философ, о-во СССР, 1989. С. 108-119.

Стил Э., Линдли Р., *Бландэн* Что, если Ламарк прав? Иммуногенетика эволюция. М: Мир, 2002. 237 с.

Стишов *СМ.* Энтропия, беспорядок, плавление // Усп.физич. наук. 1988. Т. 154· С. 93-122.

Стрельницкий В. О прогрессивном развитии во Вселенной // Вселенная, астрономия, философия-М.: Изд-во МГУ, 1988. 32-38.

Странные аттракторы. М.: Мир, 1981. 253 с.

Суворов А. И. История мобилизма геотектонике. М.: Наука, 1994. 224 с.

Суворов С. Г, 50-летию со для смерти Мариана Смолуховского // Усп.фнзич.наук. 1967. Т. 93. №4.С.719-723.

Сутт Т. Я. Идея глобального эволюционизма принцип антрошюсти // современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.: ИФАН, 1986. 84-91.

Сухонос И. Россия XXI веке. М.: Агар, 1997. 187 с.

Сырников Ю. Я. применимости второго закона термодинамики живой материи // Биофизика 1965. Т. 10. С. 1102-1103.

Татаринов Л.М. Очерки по теории эволюции. М.: Наука, 1987. 251 с

Тахтаджян АД Вопросы эволюционной морфологии растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1954. 214 с.

Тахтаджян АЛ. Макроэволюционные процессы истопии пастительиого вида // Ботан. журн. 1983. Т. 68. 12. С. 1593-1603.

Тахтаджян АЛ. Дарвин современная теория эволюции // Дарвин Ч. Происхождение видов. СПб., 1991. Cr489—522.

Тейяр де Шарден Я. Феномен человека. М.: Наука, 1987 240 с.

Терлецкий Я.П. возможности применения термодинамики ко Вселенной // Вселенная, астрономия, философия. М.: Изд-во МГУ, 1988. 141-142.

Техническая термодинамика. М.: Металлургия, 1992 238 с.

Тммашев СФ. Проявление микрофлуктуаций данамике нелинейных систем // Журн. физич. химии 1995. Т. 69. 8. С. 1349.

???????????. Роль вирусов обмене генетической информацией. М, Знание, 1980. 64 с.

494

Тойнби А. Дж. Постижение истории. М.: Прогресс 1991.756 с

ТойнбиАДж. Цивилизация перед судом истории. СПб,: *Ювенп,* 1996.478 *с*

Тоффлер О. Наука изменение // Пригожин И,, Стенгерс И. Порядок из хаоса, Новый диалог человека природой. Прогресс, 1986. С. 11-33.

Тринчер С Биология информация. Элементы биологической термодинамики. Mȷ Наука, 1965.119 с

Тростников В, Научна ли «научная картина мира«? // Новый мир. 1989. 12. С. 257-263.

ТрофименкоАМ. Белые черные дыры во Вселенной. Минск: Университетское изд-во, 1991. 174 с.

Трубников В.А. Закон распределения конкурентов // Природа. 1993. №11. С.3-13.

Трубников S.A. законе распределения конкурентов // Там же. 1995. 11. 48-50.

Турсунов Идея эволюции космологии // Диалектика развития природе научном познании. М.: ИНИОН РАН, 1978. 52-87.

Уголев А.М, Эволюция пищеварения принципы эволюции функций. Л.; Наука, 1985. 544 с

Углев АМ, Концепция универсальных функциональных блоков, Эволюционные аспекты // Эволюционная биология. Ир. Петерб. Общ. Естествоисп. 1994. Т. 90. 97-106.

УденбекДж., ФордДж. Лекции по статистической механике. М.; Мир, 1965. 307 с

Умов Н.А Физико-химическая модель живой материи // Умов Н.А. Собр. соч. М.: Кушнарев, 1916. Т. 3. С. 184-200.

Универсальная история: Междисциплинарные подходы. Сыктывкар: АГРК, СГУ, 2001.211 с

Уоллес Р. Дарвинизм: Изложение теории естественного подбора некоторых ее приложений. СПб.: Сытин, 1898. XUV+753 с

Уоллес Место человека во Вселенной. СПб.: О. Н, Попова, 1904. 292 с

Уоллес *А.* стреМ.:ении разновидностей неограниченному отклонению от первоначального типа // Дарвин Ч. Соч. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т. 3- 251.

Урицкий В,М,, Музалевскдя НИ. Фрактальные структуры процессы биологии // Биомеднцинская информатика. СПб.: СПИИ РАН, 1995. С. 84-129.

Урманцев Ю.А Эволюционика или общая теория развития систем природы, общества мышления. Пущино-наЮке: НЦБИ АН СССР, 1988.78 с.

Ушакова Е. В. Общая теория материи (основы построения). трех частях. Барнаул: Алт. Отд-ние Философ, о-ва РАН. Алт. гос. аграр. ун-т, 1992. Ч. 1. 126 с; Ч. 2. 285 С; Ч. 3, разд. 1. 286 с,· Ч. 3, разд. 2. 300 с.

Фаминцын АС роли симбиоза эволюции организмов // Зап. АН. СПб., 1907. Сер. 8. Т.20. №3. С. 1-14.

Федер В- Фракталы. М.: Мир, 1991. 254 с.

Фесенкова Л. В. Идея глобального эволюционизма: естественно-научный, мировоззренческий, аксео логический аспекты *ff* современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.: ИФАН 1986. 35-45.

Феферман Числовые системы. Основания алгебры анализа. Mj Наука, 1971.440 с

Физика. Большой энциклопедический словарь. *Us* БРЭ, 1999. *944* с

Филипченко Ю. *А.* параллелизме живой природе // Усл. эксперНм. биологии. 1924 3 №3-4. С. 242-258.

Филиппенко Ю. А, Эволюционная идея биологин. Исторический обзор эволюционных учений XIX века, М.: Сабашниковы, 1926. 244 с* М.: Наука, 1977.227 с.

Филипченко Ю.А Изменчивость методы ее научения. Л.: Госиздат, 1927. 316 с; м.; М.: Госиздат 1929. 275 е.,- М.: Наука, 197& 238 с

Философский словарь. М.: Политиздат, 1963. 544 с.

Фокс Р. Энергия эволюция жизни на Земле. Afc Мир, 1992. 216 с

Фокс С., Дозе Молекулярная эволюция возникновение жизни. М.: Мир, 1975.374 с

Фолсом К. Происхождение жизни: Маленький теплый водоем. *М.:* Мир, 1982. 158 с.

Фоменко А. Т. Методы статистического анализа нарративных текстов приложения хронологии М.: Изд-во МГУ, 1990.438 с.

ФОМЕНОКО А.Т. Методы статистического анализа исторических процессов. Приложение хронологии М.: Крафт, Леан, 999. Ч. 1. 801 с.; Ч. 2. .907 с.

Франк-Каменецкий Д. Что такое беспорядок какова его связь энтропией // Природа. 1970. 2 С. 75- 78.

Франсэ Р. Философия естествознания. Современное положение дарвинизма. СПб.: Вестник знания, В.В. Битнера, 1908.104С.

Фриз Г., де Теория мутаций. Мутации мутационные периоды происхождении видов // Теория развития. СПб.: Брокгауз, Ефрон, 1904. С. 185-212.

Фриз Г., де. Избранные произведет«. М.; Медгиз, 1932.147 с.

495

Фурман АК соотношении прогресса круговоротов процессе развития // Проблема развития современном естествознании. М.: Изд-во МГУ, 1968. 7-23.

Фуфаев В. δ. Ценологическое определение параметров электропотребления, надежности, монтажа ремонта электрооборудования предприятий региона. М.: Центр систем исслед, 2000.320 сю.

Хазен М. Происхождение эволюция жизни разума точки зрения синтеза информации // Биофизика. *1992.* Т. 37. 1. 305-122.

Хазен АМ. Принцип максимума производства энтропии движущая сила прогрессивной биологической эволюции // Биофизика. 1993. Т. 38. 3- 531-551.

Хазен АМ. Законы природы «справедливое общество*. М.: УРСС, 1993 а. 112 с.

Хазен АМ. Введение меры информации аксиоматическую базу механики. М.с РАУБ, 19966.1б8с,

Хазен АМ. Разум природы разум человека. М. 2000. 606 с.

Хайнд Р. Поведение животных. М.: Мир, 1975, 855 с.

Хайтун Д. Е. Тотемизм. Его сущность происхождение. Сталннабад: Таджикский гос. ун-т, 1958.151 с.

Хайтун Д. вопросу понятии энтропии // Проблемы истории методологии научного познания, М.: Наука, 3974 282-294.

Хайтун Д. Что такое «цитат-индекс»? // Природа. 1980. 3« 40-51.

Хайтун С. Д. Наукометрия: Состояние перспективы. М.: Наука, 1983 а. 344 с.

Хайтун Д. Негауссовость социальных явлений // Социологические исследования. 19836. №1. С. 144-252.

Хайтун С.Д. История парадокса Гиббса. М.: Наука, 1986. 168 2-е изд. М.: URSS, 2005.

Хайтун С. Д. Проблемы количественного анализа науки. М.: Наука, 1989. 280 с. 2-е изд. вышло под назв. количественный анализ социальных явлений: проблемы перспективы. М.: URSS, 2005.

Хайтун Д. Развитие естественнонаучных взглядов соотношении закона возрастания энтропии эволюции // Концепция самоорганизации исторической ретроспективе. М.: Наука, 1994. С. 158-189.

Хайтун Д. Реальны ли фракталы? Принцип дополнительности статистической теории необратимых процессов // Логика, методология, философия науки. VII. Москва-Обнинск Отделение философии, *прзвз.,* социологии *психологии РАН,* 1995. С. 118-123.

Хайтун С. Механика необратимость. М.: Янус, 1996 а. 448 с.

Хайтун С. Д. Оценка показателя выборочного распределения Ципфа // Математическое описание ценозов закономерности технетики. Абакан: Центр систем, исслед, *1996, С.* 64-79.

Хайтун СА Мои идеи. М.: Агар, 1998 *з. 240* с.

Хайтун С. Д. Агермальная технология: контуры новой эволюционной концепции // Онтология гносеология технической реальности. Вып. 5. +Ценологические исследования". М.: Центр систем, исслед, 1998 б. 79-88.

Хайтун СА Место синергетики *структуре* физического знания // Исследования по истории физики механики. 1995-1997. М.: Наука, 1999 а. С. 236-267.

Хайтун СД Феномен негауссовости социальных явлений эволюция // Техническая реальность XXI веке. Вып. 8. "Ценологические исследования". М.: Центр систем, исслед» 1999 б. С. 158-168.

Хайтун Д. Эволюция энтропия: фундаментальная сущность эволюции // Технико-экономическая. динамика России: Техника, экономика, промышленная политика. М.: ГЕО-Планета, 2000 а. 30-48.

Хайтун СД. Социальная эволюция, энтропия рынок // Обществ, науки современность, 2000 №6. С. 94-109.

Хайтун С.Д. От Дарвина до Пригожина Черносвитова; эволюция за счет среды // Ин-т истории естествознания техники им. С. И. Вавилова. Годич. научн. конф., 2000. М.: ИИЕТ РАН 2000 в. С. 122-124.

Хайтун СД Неаддитивность психологических переменных // Психологический журнал. 2000 г. №3. С. 124-131.

Хайтун СА Прогнозы мифы «тепловой смерти" // Независимая газета. 2000д..*22 ноября.*

Хайтун Д Фундаментальная сущность эволюции // Вопросы философии. 2001 а. 2. С. 152-156.

Хайтун С. Д. Дихотомия система/среда феномене эволюции // Системные исследования: Ежегодник 1999. *SL* УРСС, 2001 б. С. 358-381,

Хайтун СА Как справиться силой, которую не победишь оружием // Общая газета. 2001 29 ноября 5 декабря.

Хайтун С.Д. возможности решения проблемы теплового загрязнения среды путем перехода ретермальной энергетике // Биосфера. 2002 а. 1 (www.ihst.ru/™ biosphere/biosp2002).

Хайтун СА Потепление климата «фабрики холода" // Биосфера, 2002 б. №2 (www.ihst.ru//biosphete/biosp2002).

496

Хайтун С.Д идее множественности миров: наша Метагалактика черная дыра (гипотеза) // Ин-т истории естествознания техники им.С.И.Вавилова. Годич.научи.конф,, 2002. М.: Дилоль-Т,

2002 в. С. 223-225.

Хайтун С. Д. Борьба нового со старым истории науки (на примере Людвига Больцмана) // Социокультурные *проблемы науки* техники; Сб. тр. вып. 1. Компания «Спутник», 2002. 86-94.

Хайтун Д. возможности системного решения проблемы тепловой смерти // Системные исследования; Ежегодник 2001. Ai; УРСС, 2003 а. С. 143-167.

Хайтун С.Д. Синергетика: историко-методологический очерк // Философия науки историческом контексте. СПб.; РХГИ, 20036. С.344-3Ô8.

Хайтун С. Д. Феномен жизни на Земле антропный принцип // Биосфера. 2003 в. №3 (wwwJnst.ru//biosphere/2003-1).

Хайтун Д. Вечный двигатель второго рода: история (ошибочного) запрета // Ин-т истории естествознания техники им. И. Вавилова. Годич. научи, конф., 2003. М.: Диполь-Т,

2003 г. С. 224-227.

Хайтун СД Феномен «избыточности» мозга, генома других развитых органических социальных

структур // Вопросы философии. 2003 Д. №3- *85-96. Хайтун Д.* Социальная эволюция Джон Кейнс: от прошлого будущему // Вопросы философии.

2003 е. №10. С. 46-60.

Хайтун С. Д. Наша Метагалактика расширяющаяся черная (белая) дыра: Аргументы против трактовки Большого взрыва как акта творения // Замысел Бога теориях космологии. М.; СПб.: Изд-во С-Петербургского гос. ун-та, 2004 а. С. 156-178. *Хайтун С. Д.* Эволюция Вселенной // Вопросы философии. 20046. 10. 74-92, *Хайтун С. Д. «*Древнегреческое чудо«: почему родиной западной цивилизации стала

Эллада? // Пространство время: Физическое, психологическое, мифологическое. Сб. тр. II Международной конференции. Москва, 30-31 мая 2003 г. $М_и$* Культурный центр «Новый Акрополь·, 2004 в. 148-155.

Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. 404 с.

Хакен Г. Информация самоорганизация. Макроскопический подход сложным системам. М.: Мир, 1991. 240 с. 2-е изд. М.; URSS, 2O05.

Хакен Г, Синергетика как мост между естественными социальными науками // Синергетическая парадигма. Человек общество условиях нестабильности. М.: Прогресс-Традиция, 2003. С. 106-122.

Харитонов В.М. Введение теорию антропогенеза археологию палеолита. Mȷ Изд-во МГУ, 1998. 149 с.

Харитонович Д, Э., Колышкина Н.И. Научный комментарий // Тойнби А.Дяс Постижение истории. М..- Прогресс, 1991. 655-729.

Хартли Р. В. Л, Передача информации // Теория информации ее приложения. М.: Фиэматгиз, 1959. С. 5-35.

Хасегава Связь Я-теоремы принципом минимума продукции энтропии // Термодинамика кинетика биологических процессов. М.: Наука, 1980. С.44-58.

Хаскин В, В. истории эволюционной биоэнергетики // Ин-т истории естествознания техники им. С. И. Вавилова. Годич. научи, конф., 2003. М.: Диполь-Т, 2003- С. 227-229.

Хесин Р.Б, Непостоянство генома. М-· Наука, *1984.* 472 с.

Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. Краткая история времени. М.: Мир, 1990. 167 с

Хамский И., Миллер Дж. Конечные модели использования языка // Кибернетический сб. Новая серия. 1967. №4- С. 141-218.

Хочачка П., СомероДж. Биохимическая адаптация. Mȷ Мир, 1988. 567 с

Царев Е. П. Влияние эндогенной энергии на возникновение развитие биосферы // Современные проблемы изучения сохранения биосферы. Xi Свойства биосферы ее внешние связи

СПб.: ПЧдрометеоиздат, 1992. С. 102-111.

Цветков А.В. Живом веществе. Екатеринбург: Изд-во УГУ, 2002.88 с.

ЦиллисК Об измерении фрактальных размерностей по физическим свойствам // Фракталы *физике* М.: Мир, 1988. С. 98-105.

Цицин Ф.А, физическим основам динамики звездных систем // Тр. АФИАН Каз. ССР. 1969. 112. 3-16.

Цицин Ф.А. Термодинамика, Вселенная флуктуации // Вселенная, астрономия, философия М. Изд-во МГУ, 19S8. С. 142-156.

Wbwby Ф.А. Фрактальная Вселенная. Субъективный ♦взгляд со стороны· // Дельфис 1997 3 (11) 83-89.

497

Цицин Ф, Черные дыры реальность идя мираж? (К истории перспективам концепции) || Исследования по истории физики механики. 2001. М.: Наука, 2002. С. 286-316.

Чайковский Ю. В. Элементы эволюционной диатропики. М«· Наука, 1990. 271 с

Чайковский Ю.В.К общей теории эволюции // Путь. 1993. №4. С. 101-141.

Чайковский Ю. *В.* Ламаркимэм умер да здравствует ламаркизм // Вопросы истории естествознания техники. 2002. 3. С. 430-447.

Чайковский Ю.В, Эволюция. М.: Центр систем, исслед., ИИЕТ РАН, 2003. 472 с.

Чандрасекар Математическая теория черных дыр. М.: Мир, 1986. Ч. 1. 276 е.; Ч. 2.355 с,

Черепащук М. Поиски черных дыр // Усп. физич, наук. 2003. Т. 173. 4. 345-383.

Черникова И. В. Глобальный эволюционизм (Философско-методологнческнй анализ), юное Изд-во ТТУ, 1987. 182 с.

Черникова И. В. Всеохватывающий феномен эволюции человечество. Томск Изд-во ТГУ, 1994.103 с

Чернин АД, Космический вакуум // Усп.физич.наук. 2001. Т. 171. С. 1153-1175.

Чернов Ю. И. Проблема эволюции на биоценотическом уровне // Развитие эволюционной теории СССР (1917-1970-е годы). Л.: Наука, 1983. С. 464-479.

Черносвитов ПЮ.. Формальное описание адаптивного поведения как метод объяснения эволюционного процесса // Филос. науки. 1989. 5. С. 110-115-

Черносвитов ДО. Куда движется мир? // Химия жизнь. 1998. 5.

Четвериков С. С. некоторых моментах эволюционного процесса точки зрения современной генетики // Жури, эксперим. биологии. Сер. А. 1926. Т. 2. 1. 3—54; 4. 237-240,

Четвериков С. С. Проблемы общей биологии генетики (Воспоминания, статьи, лекция). Новосибирск: Наука, 1983. С. 170-226.

Чижевский АЛ, Земное эхо солнечных бурь, М.: Мысль, 1976, 367 с.

Чижевский АЛ. Космический пульс жизни: Земля объятиях Солнца. Гелиотараксия. М.: Мысль, 1995. 767 с.

Чириков Б, В. Природа статистических законов классической механики // Методологические философские проблемы физики. Новосибирск: Наука, 1982. С.181-196.

Чудов & №гойчивость видов популяционная генетика хромосомного видообразования. М.: МГУЛ, 2002. 97 с.

Чупичков А Теория возможностей пространственно-временнбя структура мира // Пространство время: Физическое, психологическое, ми4юлогическое. М.: Культурный центр «Новый Акрополь·, 2004. С. 156-158.

Чо С, *УленбекДж.* Кинетическая теория явлений плотных газах // Уленбек Дж., Форд Дж. Лекции по статистической механике. М.: Мир, 1965. С. 189-280.

Шабельников В. Роль самоорганизации биосферы возникновении развитии Жизни // Современные проблемы изучения сохранения биосферы. Т. I. Свойства биосферы ее внешние связи. СПб.: Падрометеоиздат, 1992. С. 111-121.

Шанбадаль П. Развитие приложения понятия энтропии. М« Наука, 1967. 278 с.

Шаповалов В, И. Энтропийный мир. Волгоград: Перемена, 1994. 90 с

Шаповалов В. Я. Структура энтропия // Химия жизнь, 1996. 3. С. 19-22.

Шварц С. С. Современные проблемы эволюционной теории // Вопросы философии· 1967.

Шварц С. С. Принцип оптимального фенотипа (к теории стабилизирующего отбора; // Журн. общ. биологии. 1968. Т. 29. 1. С.12-24.

Шварц С. С. Эволюция биосфера // Проблемы биогеоценологии. М.: Наука, 1973. С. 213-228.

Шварц С Эволюция биосферы экологическое прогнозирование // Вести. АН СССР. 1976. №2. С. 61-72.

Шварц С Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 278 с.

Шепотьев С. Биохимические основы эволюции // Новые идеи биологии. Сб. - СПб.: Образование 1914. С. 1-58.

Шипов И. Физиологическая экология животных. М.: Высш.шк., 1985. 328 с.

Шкловский И. Вселенная, жизнь, разум. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 239 с.; М.: Наука, *1973. 320 с.: М.:* Наука, 1987. 320 с.

Щмальгаузен И. И. Пути закономерности эволюционного процесса. М.; Лл Изд-во АН СССР, 1939. 231 с.

Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции: Теория стабилизирующего отбора. М.:Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 396 с; М.: Наука, 1968.451 с.

Шмальгаузен И. Я. Проблема приспособления Дарвина у антидарвинистов // Философские проблемы современной биологии. Л- 1966. С. 14-28.

498

Шмальгаузен И. И. Факторы прогрессивной (зооморфной) эволюции снижения энтропии // Закономерности прогрессивной эволюции. JL ИИЕТ АН СССР, 1972. 5-24.

Щмидт-Ниельсен Размеры животных: Почему они так важны? М..- Мир, 1987. 159 с.

ШопфДж. У. Эволюция первых клеток // Эволюция. Mȷ Мир, 1981. С. 109-147.

Шпенглер О. Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории. Т. 1. Гсштальт действительность. М.: Мысль, 1993. 667 с.

Шрёдингер Э. Что такое жизнь точки зрения физики? М.: ИЛ, 1947. 14б с.

Штеренберг М. И. Энтропия теории в реальности // Вопросы философии. 2003. 3. С. 113-113.

Штерн В. И. размерности аттракторов турбулентного движения // Докл. АН СССР. 1983. Т. 270. 582-586.

Шустер Г. Детерминированный хаос М.: Мир, 1988. 240 с

Щербаков С. Самоорганизация материи неживой природе. М.: Изд-во МГУ, 1990. 109 с.

Эйген М., Винклер Р. Игра жизни. М.: Наука, 1979. 93 с.

Эйген М., Шустер П. Гиперцикл. Принципы самоорганизации макромолекул. М.: Мир, 1982. 270 с.

Эйнштейн К электродинамике движущихся сред // Эйнштейн А. Собр. научн.тр. Т. 1. М.: Наука, 1965 а. С. 7-35.

Эйнштейн Вопросы космологии общая теория относительности // Там же, 19656. С. 601-612.

Эйнштейн Замечания статьям//Там же. 7.4. М.: Наука, 1967. 295-315.

Экономическая энциклопедия. М.: Экономика, 1999.1055 с

Эрлих П., Холм Процесс эволюции. М.: Мир, 1966. 330 с.

Эфроимсон В. П. Генетика этики эстетики. СПб.: Талисман, 1995. 288 с.

Эшби У.Р. Введение кибернетику. М» ИЛ, 1959. 432 с. 2-е изд. М.: URSS, 2005.

Югай Г.А Общая теория жизни (диалектика формирования). М.: Мысль, 1985. 256 с.

Юдин Б. Г. Самоорганизующаяся система //Философ, энциклопедия. М.: СЭ, 1967. Т. 4. С. 550-552.

Юлина И. Тайна сознания: альтернативные стратегии исследования. Ч. // Вопросы философии. 2004. 10. С. 125-135.

Юнг КС Об архетипах коллективного бессознательного // Вопросы философии. 1988. 1. С. 133-150.

Юнг Г. Ответ Иову. М.: Канон, 1995- 352 с.

Яблонский И. Стохастические модели научной деятельности // Системные исследования: Ежегодник 1975. Мȷ Наука, 1976. С. 5-42.

Яблонский И. Модели методы математического исследования науки. Научно-аналитический обзор. М.: ИНИОН, 1977. 128 с.

Яблонский И. Математические модели исследованиях науки. М.: Наука, 1986. 352 с.

Яковлев Н.Н. Франклин Рузвельт человек политик М.: Международные отношения, 1965. 480 с.

Яншин АЛ., Казанский Ю. П., Николаева И. В. Проблема эволюции осадочного процесса // Эволюция осадочного процесса океанах на континентах. М.: Наука, 1983- 5-16.

Ясперс Истоки истории се цель. М.: ИНИОН АН СССР, 1991. Вып. 1. 215 с; Вып. 2.215 с

Ackerson R.J. When order Is disordered //Nature. *1993.* VbL36*5. P. 11-12.

Afanasiev V. V,, Sagdeeo R. 7L, Zaslavsky G. M. Chaotic jets with mul tifractal space-time random walk // Chaos. 1991. Vol. 1. P. 143-159-

Alvarez W, Alvarez W., Asaro E, et al Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinctions: Experiment and theory // Science. 1980. Vol.208. P. 1095-1108.

Alvarez W,, et al. Current status of the impact theory for the terminal Cretaceous extinction // Geol. Soc. Amer. Spec, Pap. 1982. 190. P. 305-315.

Alvarez Ψ., Kauffinan G., Suriyk E, et al Impact theory of mass extinctions and the invertebrate fossil record // Science. 1984. VoL223. P. 1135-1141.

Alvarez W. Asteroid theory of extinctions strengthened // Science. 1980. Vol. 210. P. 514.

Animal Mind Human Mind. Berlin: Springer, *1982. X.* 427 p.

Antonsen T.M. jr., Ott E. Multifractal power-spectra of passive scalar« convened by chaotic fluid flows // Phys.Rcv. 1991. Vol. A44. P. 851-857.

Amendarix-Picon Mukbanov K, *Steiubanti P.J.* Dynamical *solution to the* problem *oT* small cosmoiogical constant and late-time cosmic acceleration // Phys. Rev. Lett. 2000. Vol.85. №21. P. 4438-4441.

Atkins P.W. The Second Law. Scientific American library. Гл Freeman, 1984. 230 p.

Ayala E.J. Genetic polymorphism and interspecific competitive ability in Drosophila // Genet Res. 1969. ol, 14. 95-102

Baer K.E. Reden, gehalten in wissenschaftlichem Versandungen und Weine«; Aufttae vermischten Inhalts. DriterÄcU. Historische Fragen mit Hülfe der Naturwissenschaften. 1873. XL 385.

499

РАСШИРЕННОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие..... 6

Введение..... 7

Пролог..... 14

Глава 1. Энтропия..... 18

Глава 2. Закон возрастания энтропии..... 24

Глава 3. Энтропия беспорядок..... 29

3.1. *Проблема: две эволюции*..... 29

3.2. *Попытки решения*..... 31

3.2.1. Первое направление: некритическое восприятие закона возрастания энтропии..... 31

3.2.2. Второе направление: флуктуационная гипотеза..... 33

3.2.3. Третье направление: закон возрастания энтропии действует не везде..... 36

3.24- Четвертое направление за усложнение отвечает среда (концепция Шрёдингера других)..... 39

3.2.5. Первая модификация концепции Шрёдингера других: синергетика..... 44

3.2.6. Вторая модификация концепции Шрёдингера других: подключение теории естественного отбора..... 45

3.2.7. Третья модификация концепции Шрёдингера других: дихотомия система/среда ускоряет рост энтропии..... 47

3.2.8. Пятое направление рост энтропии может сопровождаться ростом сложности даже изолированной системе 51

3.2.9. Шестое направление эволюционное усложнение объясняется теоремой Пригожиа (концепция Галимова)... 60

32.10. Седьмое направление эволюционное усложнение объясняется давлением взаимодействий..... 62

3.3. *Авторское решение*..... 67

3.3.1. Порядок из хаоса или хаос из порядка: две ветви на древе познания..... 67

3.3.2. Пересмотр ценностей: энтропия не является мерой беспорядка..... 68

3.3.3. Индикаторы латенты..... 69

3.3.4.· Сложность: «общечеловеческое* физическое восприятие .. 70

526

3.3.5. Роль взаимодействий..... 71

3.3.6. Переохлажденная жидкость..... 74

3.3.7. Петров Денбиг..... 75

3.3.8. Резюме 78

Глава 4. Фундаментальная сущность эволюции..... 81

4.1. Эволюция как саморазвитие взаимодействий..... 81

4.1.1. Фундаментальные сущности 81

4.1.2. Саморазвитие материи (взаимодействий)..... 82

4.1.3. Эволюционный рост энтропии..... 84

4.1.4. Стохастйчность эволюции..... 84

4.2. Нефизические пот взаимодействий сотканы из физических.,,,. 86

4.2.1. Гурвич другие; на месте биополей обнаруживаются физические поля 86

4.2.1.1. гурвич: клеточное поле..... 87

4.2.1.2. После Гурвича: варианты биополя..... 89

4.2.1.3. Вывод; на месте биологических полей детекторы обнаруживают физические..... 91

4.2.2. Нефизические взаимодействия сводимы, не сводимы

к физическим..... 92

4.2.3. Эквивалентность материальных паттернов паттернам взаимодействий..... 96

4.2.4. Ограниченность количественного описания наблюдаемого мира эволюции..... 98

4.3. Эволюционный принцип минимакса 99

4.3.1. Эволюционное усложнение: наращивание эволюционных "этажей"..... 99

4.3.2. Блочность (комбинативность) эволюции..... 102

4.3.3. Минимаксимизация производства энтропии..... 103

4.3.4. Минимаксимизация энергообмена..... 109

4.3.4.1. Потребление вещества энергии..... 109

4.3.4.2. Энергетические критерии интенсивности метаболизмов ., по

4.3.4.3. Поправка на среду..... 115

4.3.4.4. Органическая социальная неотения; Эллада

и Ветхий Завет..... 116

4.3.4.5. Тепловые барьеры эволюции животных; появление человека 119

4.3.4.6. Эволюция круговоротов вещества энергии..... 120

4.3.4.7. Рост разнообразия форм энергии .....,,, 123

4.3.5. Устойчивое равновесие/неравновесие реальных систем 124

4.4. Прогрессивпые адаптивные самосборки..... 127

4.4.1. Прогрессивные самосборки: первичная адаптивность

и экспансия 129

4.4.2. Органические социальные параллелизмы: "новая хронология» Фоменко..... 132

4.4.3. Конкуренция прогрессивных самосборок..... 135

527

4.4.4. «Смертность» возникающих структур..... 135

4.5. Фрактальноапь наблюдаемого мира..... 140

4.5Л. Фракталы..... 141

4.5.2. Системная иерархичность/мутовочность наблюдаемого мира 144

4.5.3. Обобщение на непространственные фракталы..... 145

4.5.4. Дискретность/системность наблюдаемого мира..... 146

4.5.5. Временные фракталы..... 152

4.5.6. Негауссовые распределения наблюдаемого мира..... 154

4.5.7. Почему наблюдаемый мир фракталей?..... 157

4.6. *Фрактальность эволюции*....., 158

4.6.1. Мутовочный характер эволюции..... 159

4.6.2. Уточнение муговочно-сетевой характер эволюции..... 162

4.6.3. Самоподобие возникающих структур; рефрены параллелизмы 164

4.6.4. Непредсказуемость эволюции..... 165

4.7. Формообразующие факторы эволюции..... 168

4.7.1. «Эффект потряхивания» эволюционирующей системы..... 168

4.7.2. Эволюционные функции борьбы за существование..... 172

4.7.3. Эволюционные функции Рынка..... 176

4.8. *Вектор эволюция эволюции*..... 181

4.9. *Ускорение эволюции*..... 183

Глава 5. Дихотомия система/среда феномене эволюции..... 185

5.1. Истоки эволюционизма: эволюция как саморазвитие материи 185

5.2. Автогенез: эволюция движется внутренними взаимодействиями..... 189

5.2.1. Автогенетическая идея XIX начале XX веков..... 189

5.2.2, Возроиодение идеи автогенеза последней трети XX-начале XXI вв. 194

5.2.3- Приключения дилетанта..... 200

5.2.4- Нематериалистические версии автогенеза..... 201

5.3. Эктогенез: прогрессивная эволюция идет за счет среды ..... 209.

54. Обобщение концепции Дарвина других на базе теорем Эшби Гёделя 216

5.5. Эволюционная роль среды: авторская концепция..... 216

5.6. Почем выявление эволюционной роди *среди происходит так трудно?*..... 217

Глава 6. Космическая эволюция..... 220

6.1. Космология принцип экономии сущностей..... 220

6.2. Гипотеза: Вселенная фрактально, имея нулевую плотности 223

528

6.2.1. Гравитационная неустойчивость Вселенной ненулевой плотностью: гипотеза космическом вакууме..... 223

6.2.2. Идея Идлиса: плотность Вселенной равна нулю..... 225

6.2.3. Фракгальность Вселенной..... 226

6.2.4. Равенство плотности Вселенной нулю как следствие ее фрактльности..... 227

6 3· Первое следствие: Вселенная не переживала Большого взрыва.... 228 4. Второе следствие: наша Метагалактика не тождественна всей Вселенной..... 230

6.5. Большой взрыв нашей Метагалактики..... 231

6.5.1· Красное смещение..... 231

6.5.2. *Большой взрыв*..... 233

6,5-3. Модель горячей Вселенной (нашей Метагалактики)..... 233

6.54. Инфляционная модель «ложный вакуум»..... 235

6.6. Третье следствие: наша Метагалактика черная дыра..... 239

6.7. Поправка: ускорение космологического расширения как возможное свидетельство размыкания нашей Метагалактики..... 245

6.8. Идея экспериментальной проверки авторской гипотезы..... 248

6.9. Авторская космологическая картинамира..... 249

6.10. Эволюция Вселенной..... 251

6.11. *Эволюция нашей Метагалактики*..... 255

6.12. Принцип экономии сущностей заработной..... 258

Глава 7. Эволюция Земли.....*261*

7.1. *Возникновение Солнечной системы*..... 261

7.2. Возникновение эволюция структуры Земли..... 264

7.3- Участие биосферы эволюции Земли..... 270

7,4. *Вектор эволюции Земли*..... 273

Глава 8. Феномен человека....., 275

8.1. *Человек на планете Земля*..... 275

8.1.1. На острие вектора эволюции..... 275

8.1.2. Мутовка разумных существ..... 276

8.1.3. Мутовка «разумных систем*..... 278

8.2. *Человек во Вселенной*..... 280

82.1. Антропный принцип..... 281

8.2.2. Авторская редакция антропного принципа ,..... 283

8.2.3. Космические робинзоны?....., 283

8.3. *Человек социуме*..... 286

8.3.1. Социум против индивида..... 286

8.3.2. Прогресс против индивида..... *288*

8.3.3. Социум эволюция..... *289*

8.3-4. Индивид эволюция..... 290

8.4. *Будущее человека*..... 291

8.4.1. Биологическое будущее: «человеческая» мутовка

разумных существ..... 292

8.4.2. Космическое будущее: выход Космос как альтернатива стагнации человечества на Земле..... 292

8.4.3. Энергетическое будущее: энергетика, построенная

на круговороте тепла..... 298

8.4.4. Социально-экономическое будущее: «кейнсианизация» мировой экономики 307

Вместо заключения: инакомыслие как научная норма.....316

ПРИЛОЖЕНИЯ 321

Приложение 1. Энтропия закон возрастания энтропии..... 321

П.1.1. *истории понятия энтропии*..... 321

П.1.2. *вторам начале термодинамики*..... 327

П.1.3. *законе возрастания энтропии* 333

П.1.4. трактовке энтропии как меры беспорядка..... 334

ПЛ.5. *смысле энтропии*..... 338

П. 1.6. Аксиоматика закона возрастания энтропии..... 338

Приложение 2. Элементы равновесной термодинамики .. 340

Приложение 3. Элементы неравновесной термодинамики.....343

П.ЗЛ. Неравновесные макроскопические неравенства.....í..... 343

П.3.2. Линейная (околоравновесная) термодинамика..... 345

П.3-3- Теорема Пригожина минимуме производства энтропии 347

IL3A Авторская версия неравновесной термодинамики..... 348

Приложение 4. недостаточности современной теории необратимых процессов.....350

П.4.1. Неспособность теории описать предельный переход *к обратимым процессам*..... 350

П.4.2. Неспособность теории дать уравнения, генерирующий *фрактальные структуры*.....· 352

ПАЗ. Корни слабости современной теории необратимых процессов ... 352

ПДА Авторская версия негамипьтоновой статистической механики .. 355

530

Приложение 5. Синергетика фракталы 357

П.5.1. *Синергетика: уточнение предмета*..... 358

П.5.2. *Синергетика: исторический очерк*..... 361

П.5.2.1. Тьюринг другие: предыстория..... 361

П.5-2.2. Лоренц другие ранняя история..... 363

П.5.2.3. Рюэль Такенс другие бум..... 367

П.5.2.4. Боковая ветвь: школа Пригожина..... 368

П.5.2.5. Горьковская школа автоколебаний..... 377

П.5.2.6. Белоусов, Жаботинский другие колебательные химические реакции..... 379

П.5.3. *Странные аттракторы*..... 380

П.5.3.1. Примеры синергетических систем 381

П.5.3.2. Странный аттрактор это необратимый стохастический аттрактор..... 383

П.5.3.3. Странный аттрактор это стохастический аттрактор, обладающий структурой..... 386

П.5.4. *Обобщенная теорешЛиувимя*..... 389

П.5.5. Анализ синергетических систем на гамильтоновость/негамильтоновость открытость/изолированность..... 393

П.5.5.1. Несовместимость уравнений синергетики

с гамильтоновой механикой..... 393

П.5.5.2. Синергетические системы могут быть изолированными .. 400

П.5.6. *Фракталы* 401

П.5.6.1. Фрактал как множество необычной размерностью..... 402

П.5.6.2. Фрактальная размерность..... 404

П.5.6.3. Топологическая размерность..... 407

П.5.6.4. Топологическая размерность больше фрактальной..... 408

П.5.6.5. Самоподобны ли фракталы?..... 410

П.5.6.6. Фрактал это множество, размерность которого меньше топологической 411

П.5.7. Взаимная дополнительность синергетического (динамического) *кинетического подходов* 412

П.5.7.1. границах распространенности фракталов 412

П.5.7.2. Фракталы одновременно реальны, нереальны..... 413

П.5.7.3. Непрерывные необратимые явления одновременно реальны, нереальны..... 414

П.5.7.4. Взаимная дополнительность динамического (дискретного) кинетического (непрерывного) описаний.....,..... 415

П.5.7.5. попытках совмещения динамического кинетического описаний современной физике 418

П.5.7.6.· Принцип дополнительности непрерывного дискретного

описаний..... 419

531

Приложение 6. Неравновесные вариационные

принципы.....421

П.6.1. Вариационные принципы современной термодинамике необратимых процессов..... 421

П.6.1.1. Онсагер» Дьярмати другие: принцип минимальной диссипации энергии..... 421

П.6.1.2. Био: принцип минимального производства энтропии 425

11.6.1.3. Дьярмати другие: теорема Пригожина минимуме производства энтропии как вариационный принцип 429

П.6.14. Циглер другие: принцип максимального производства энтропии..... 429

П.6.1.5. Другие вариационные принципы..... 431

П.6.2. Принцип минимального производства энтропии как искомый неравновесный вариационный принцип околоравновесной (линейной) области..... 436

Приложение 7. Энтропия информация..... 443

Приложение 8. Гауссовые/негауссовые распределения генеральные совокупности 445

П.8.1. «Гауссовые» стереотипы..... 446

П.8.2. Частотная ранговая формы распределений 447

П.8.3. Гауссовые/негассовые вероятностные распределения.....| 449

П.8.4. Гауссовые/негауссовые генеральные совокупности,,..... 450

П.8.5. Особая роль центральной предельной теоремы предельной теоремы Гнеденко—Дёблина.....453

Приложение 9. Элементы теории измерения: индикаторы патенты 455

П.9.1. *Индикаторы латенты* 455

П.9.2. *Проблема неаддитивности* 457

П.9.2.1. Определение аддитивности 457

П.9.2.2. Аддитивность измерительная шкала..... 457

П.9.2.3. Интуитивная природа аддитивности..... 458

П.9.2.4. Аддитивность латента..... 459

П.9.2,5. Аддитивность индикатор 459

П.9.3. *Авторское решение*.....· *459*

П.9.3.1. Ограничение «естественными» индикаторными шкалами..... 4*59*

П.9.3.2. Ограничение открытыми индикаторными шкалами 495

П.9.3.3. Ограничение оправданными нелинейными преобразования индикаторов..... 460

532

Приложение 10. Черные белые дыры..... 462

П.10.1. Определение внешние проявления черной дыры.....462

П.10.2. *Условие образования черной дыры*..... 462

П.10.3. Черная дыраможет быть разреженной..... 465

П.10.4. Чрезмерность проводящегося литературе противопоставления черных белых дыр 466

П.10.5. Абсолютно ли замкнута черная дыра? 469

П.10.6. *Размыкание черной дыры*..... 470

Приложение 11 Ошибочность утверждения равенстве нулю или «почти нулю» массы замкнутых вселенных метагалактик.....471

П.11.1. *Странная позиция космологов*..... 472
П.11.2. Два нут на шкапе значений гравитационной энергии..... 474
П.11.3· *Какой нуль «правильный»?* 476
П.11.4. Почему физики выбирают «неправильный» нуль?..... 477
П.11.5. *Дефект масс энергия связи*.....478
П.11.6. *Ошибка Ландау иЛифшица*.....479
Литература..... 481
Предметный указатель.....·513
Именной указатель.....·517