

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное агентство научных организаций

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИН-
СТИТУТ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(ФГБНУ ВИЭСХ)**

И.И. Свеницкий

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ОСНОВА
ВСЕЕДИНСТВА ЗНАНИЙ.
ЭКСЕРГЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ УРОЖАЯ**

**Москва
2015**

**Свентицкий И.И. Естественнонаучная основа всеединства знаний.
Эксергетическая теория урожая. – М.: ФГБНУ ВИЭСХ, 2015. – 316 с.**

В монографии на общеметодологическом и онтологическом уровнях доказано более чем 150-летнее заблуждение науки в том, что второе начало термодинамики (ВНТ) является самостоятельным законом природы, направляющим ее эволюцию. Выявлено, что ВНТ неразрывно связано с законом, сущность которого противоположна сущности ВНТ.

Этот закон выявлен автором и назван законом выживания (ЗВ). Он, в соответствии с логикой троичности, объединен с ВНТ в виде зеркальной динамической симметрии в общий принцип естествознания – принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ).

Осуществление круговорота биофильных элементов происходит посредством закона и механизмов, которые утилизируют объекты, вышедшие из самоорганизованного (живого) состояния. Из известных законов такая функция характерна для ВНТ – энтропия, для нее свойственно повсеместное и непрерывное разрушение структур до равновесного состояния с окружающей средой.

Рассмотрены первичная причина возникновения проблемы энергосбережения и принципы решения ее задач в АПК, рассмотрены и решены длительно не разрешавшиеся проблемы, обусловленные классической термодинамикой. На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ решена главная проблема биофизики – логически концептуально объединены теории физики и биологии. Выявлена естественная аксиома, отображающая одновременно ВНТ, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Разработан метод эксергетического анализа преобразований энергии излучения растениями в процессе фотосинтеза. Изложены биоэнергетические и термодинамические аспекты энергоэкономной интенсификации растениеводства, его теоретизации на основе эксергетического системного анализа.

Обоснована формулировка антропного принципа, из которой очевидна его естественнонаучная обоснованность. Описаны метод эксергетического анализа преобразований энергии, включая биоконверсию её растениями, а также количественное взаимно согласованное определение ключевых величин агроэкологии в эксергетических единицах.

Обоснованы структура энергетической модели АПК и компьютерная система энерго-ресурсосберегающей оптимизации производства продукции растениеводства. Рассмотрены эксергетические начала теоретических основ аграрно-экологических знаний, логически концептуально включающих их в общую систему фундаментальной науки. ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ представляются естественнонаучной основой всеединства знаний.

Книга предназначена для специалистов и научных работников, решающих задачи энергоэкономного производства сельскохозяйственной продукции, а также для студентов и аспирантов сельскохозяйственных и технических вузов.

Рецензенты:

доктор техн. наук, профессор **В.Т. Сергованцев** (ИМиЭРГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева);

доктор техн. наук, профессор **А.М. Башилов** (ФГБНУ ВИЭСХ)

Издается по рекомендации Ученого совета ФГБНУ ВИЭСХ.

ISBN 978-5-903413-36-2

© Свентицкий И.И., 2015.

© ФГБНУ ВИЭСХ, 2015.

Содержание

Предисловие	7
Введение	10
Часть 1. Естественнаучные основы всеединства знаний	19
Глава 1. Необходимость в естественнонаучных основах всеединства знаний	19
1.1. Энергетическая проблема и пределы роста.....	19
1.2. Неизбежность перехода от биосферы к ноосфере.....	20
1.3. Всеединство знаний на основе объединения естествознания и религии.....	21
1.4. Исходные естественнонаучные положения всеединства знаний.....	24
1.5. Принцип «минимакса» и «закон возрастания энтропии» как альтернатива принципов самоорганизации.....	28
Глава 2. Методология и онтология познания, интеграция наук	30
2.1. Методология науки как первичный источник познания.....	30
2.2. Проявление закона оборачивания метода в энергетике и физике.....	31
2.2.1. Имманентный закон оборачивания метода К. Маркса.....	31
2.2.2. Проявление закона оборачивания метода в физике и отчасти в биологии.....	32
2.2.3. Проявление закона оборачивания метода в физике.....	34
2.2.4. Высокий КПД теплового насоса (ТН) и холодильной машины (ХМ) как подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.....	37
2.2.5. Высокая корреляция энергоемкости продукции с уровнем научно- технического прогресса и достоверность ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.....	39
2.2.6. Возможность решения проблем современного естествознания на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ как подтверждение их достоверности.....	40
2.2.7. Подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ решением на их основе сто- летних проблем науки обусловленных классической термодинамикой.....	42
2.2.8. Естественная аксиома ВНТ, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Логическая связь ЗВ, ПЭЭС и ПЭ с теоремами физики, как подтверждение их достоверности.....	44
2.2.9. Первопричин проявления закона оборачивания метода - симметрии природы и ее законов.....	47
2.3. Явления самоорганизации, открытые при изучении эволюции элементарных открытых химических каталитических процессов А.П. Руденко.....	48
2.4. Обоснование общей биоэнергетической направленности структур и функций живых систем – закона выживания без использования исходной аксиомы.....	50
2.5. Косвенная экспериментальная проверка закона выживания.....	54
2.6. Достоверность закона выживания и феноменальные явления природы: золотое сечение, онтогенез, солитоны, высокая потенциальная способность всех видов организмов к размножению.....	56
2.7. Фрактальные зависимости и закон выживания.....	59
2.8. Использование ЗВ, ПЭЭС и ПЭ при системном решении задач энергосбереже- ния в инженерных сетях зданий.....	62
2.9. Подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ согласованностью их с развитием классической термодинамики, теорий систем и симметрий.....	64

2.10. Теорема подтверждения достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, их логическую связь с самоорганизацией.....	65
2.11. Первопричин проявления закона оборачивания метода - симметрии природы и ее законов.....	67
2.12. Последовательная смена парадигм познания, отражающая прогресс науки.....	68
Глава 3. Идеальность прогрессивной эволюции и ее отражение	
в познании.....	72
3.1. Пять идеально реальных свойств прогрессивной эволюции.....	72
3.2. Энергетическая и вещественная экономность биологических систем.....	73
3.3. Информационная экономность эволюционирующих систем.....	74
3.4. Красота и гармония самоорганизующихся систем - следствие их экономности	74
3.5. Научное, теологическое и телеологическое обоснование принципа наименьшего действия.....	78
3.6. Ускорение эволюции с усложнением эволюционирующих систем.....	84
3.7. Идеальные физически неразделимые свойства прогрессивной эволюции – холон высшего уровня самоорганизующейся природы по Платону.....	85
3.8. Интуиция – важное средство познания, исходящее из генома познающего.....	88
3.9. Общая феноменальность математики не имеет общепризнанного объяснения....	90
3.10. Устойчивое развитие и «восемь смертных грехов цивилизованного человечества».....	93
3.11. Материальность и нематериальность идеального.....	99
3.12. Физические постоянные, антропный принцип и уровень прецизионности соблюдения идеальных свойств прогрессивной эволюции.....	101
3.13. Важнейшая роль в познании материалистического идеализма – холонной концепции Платона.....	107
Глава 4. Исходные положения теоретизации и интеграции знаний.....	
4.1. Виды исходных положений теорий естествознания.....	110
4.2. Связи феноменальных экстремальных принципов с теориями классической физики.....	110
4.3. Феноменальные принципы и квантовая физика.....	111
4.4. Закон электромагнитной инерции Ленца. Его подобие принципам Ле-Шателье, наименьшего действия в форме Мопертюи.....	117
4.5. Исходный феномен теории биологической эволюции, аналог живого – кристаллы.....	125
4.6. Феномен нейтральности отбора на молекулярном уровне М. Кимуры и эволюционный принцип экономии сущностей.....	128
4.7. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции.....	130
4.8. Антропный принцип, ЗВ. Их учет в природопользовании.....	140
4.9. Закон выживания, антропный принцип, прогресс в агроэкологии и природопользовании.....	144
4.10. Психология, социология, религия и антропный принцип.....	146
4.11. Возникновение жизни и антропный принцип.....	149
4.12. Ключевая роль ЗВ и антропного принципа в устойчивом развитии и в переходе от биосферы к ноосфере.....	155
	158
Глава 5. Решение на основе ЗВ проблем науки обусловленных равновесной, классической термодинамикой (в кратком изложении).....	
5.1. Решение проблемы противоречия между эволюцией природы по ВНТ и по теориям биологической эволюции.....	160
	160

5.2. Решение на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ проблемы принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой основных разделов физики.....	166
5.3. Решение проблемы несогласованности первого и второго начал термодинамики.....	168
5.4. Решение проблемы несогласованности ВНТ с третьим началом, проблемы теоретической недостижимости абсолютного нуля температуры и экспериментальное получение отрицательных абсолютных температур.....	171
5.5. Решение парадокса Гиббса и энергетическая экстремальность самоорганизации.....	173
5.6. Критическая температура, критическое состояние вещества и энергетическая экстремальность самоорганизации.....	180
5.7. Энергетическая экстремальность самоорганизации как проявление симметрии природы и ее законов.....	187
5.8. Проявление закона выживания в космосе и микромире. 182	
5.9. Энергетическая экстремальность самоорганизации – основа общности информационно-коммуникационных технологий.....	194
Глава 6. Антропный принцип – естественнонаучная основа социальной справедливости, разумного развития человечества.....	201
6.1. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции и уровень ее прецизионности.....	201
6.2. Психология и антропный принцип.....	202
6.3. Этика, закон выживания и антропный принцип.....	203
6.4. Самоорганизация и антропный принцип.....	204
6.5. Телеология в древнейших отраслях знаний и прогрессивная эволюция.....	205
6.6. Антропный принцип, христианское учение и глобальная антропология.....	206
6.7. Антропный принцип и необходимость разработки общей теории природопользования.....	209
6.8. Философия кинизма и стоицизма как телеологическое отражение в познании антропного принципа.....	209
6.9. Антропный принцип как теоретическая основа социологии и антропогенеза в целом.....	212
6.10. Глобализм, глобальное управление и антропный принцип.....	216
6.11. Детерминизм фрактального кода самоорганизации веществ от протона до человека – как основа идентификации «интеллекта», развития информатизации и управления АПК.....	220
Заключение по Части 1.....	223
Часть 2. Эксергетическая теория урожая.....	226
Глава 7. Исходные положения теоретизации эмпирических знаний.....	226
7.1. Инновационные данные для формирования картины мира по Части 1.....	226
7.2. Общее состояние современного человеческого общества.....	231
7.3. Отличие теоретических знаний от эмпирических, не формализованных.....	237
7.4. Что понимается под эксергетической теорией урожая?.....	238
7.5. Проблемы эмпирических знаний по технологиям урожая.....	240
7.6. Аксиоматизация – основной путь теоретизации знаний.....	241
7.7. Общая модель эксергетической теории урожая.....	243
7.8. Связь эксергетической теории урожая со смежными и более общими теориями естествознания.....	244
7.9. Необходимость объяснения и учета эмпирически установленных положений в теоретизируемой и смежных отраслях знаний.....	245

7.10. Учет основных законов и принципов фундаментальной науки в теоретизации эмпирических знаний.....	247
7.11. Определение основной величины эксергетической теории урожая, ее предельного значения.....	248
7.12. Первичная метрология эксэргии ОИ в теории урожая и растениеводстве.....	249
Глава 8. Эксергетическое взаимно согласованное определение агроэкологических величин, оценка агроэкологических ресурсов.....	251
8.1. Существующие методы оценки агроэкологических ресурсов, плодородия почв, земель.....	251
8.2. Эксергетическая оценка агроэкологических ресурсов и взаимно согласованное определение ключевых величин агроэкологии.....	254
8.3. Определение эксэргии солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений.....	255
8.4. Определение эксэргии агроклиматических условий эксэргии агроклиматического потенциала.....	259
8.5. Определение эксэргии потенциального плодородия земли.....	261
8.6. Определение эксэргии мелиоративных потенциалов земли.....	262
8.7. Определение эксэргии потенциальной (максимальной) продуктивности растений в заданных экологических условиях.....	264
Глава 9. Структура и назначение энергетической модели АПК.....	265
9.1. Назначение энергетической модели АПК.....	265
9.2. Структура энергетической модели АПК.....	266
Глава 10. Система энергосберегающей оптимизации блока растениеводства энергетической модели АПК.....	270
10.1. Назначение и основные составляющие системы.....	270
10.2. Обоснование главных показателей для определения эффективности использования техногенной и природной энергии (эксэргии) при производстве продукции растениеводства.....	273
10.3. Аналитические зависимости для определения основных алгоритмов системы энергосберегающей оптимизации блока растениеводства энергетической модели АПК и расчет затрат техногенной эксэргии.....	275
10.4. Расчет эксергетических показателей энергоёмкости продукции растениеводств на примере урожая зерна пшеницы.....	279
Заключение.....	288
Литература.....	294
Об авторе.....	314

Посвящается: Э.С. Бауэру, В.И. Вернадскому, В.Р. Волобуеву, Г. Гельмгольцу, В.П. Горячкину, В.В. Докучаеву, М.Г. Евреинову, Д.И. Менделееву, К.А. Тимирязеву, Н.А. Умову, К.Э. Циолковскому и всем тем, кто открывал возможность логического концептуального включения аграрно-инженерных, аграрно-экологических знаний и биологии в общую систему фундаментальной науки.

Предисловие

Добывание пищи – производство продовольствия – одна из самых древних и наиболее важных для жизни человека отраслей производства. До настоящего времени она развивается на эмпирической основе, заимствуя теоретические положения из более формализованных знаний. По прогнозам численность мирового населения к 2050 году достигнет 9 млрд. человек. Для обеспечения этого населения продовольствием по расчетам Международной организации по сельскому хозяйству и продовольствию (ФАО) производство его надо удвоить по сравнению с 2009 годом. Первые десятилетия XXI века прогнозами Римского клуба представлены как период наиболее высокой обеспеченности продовольствием населения мира. Однако по подсчетам ФАО и в этот период каждый седьмой житель планеты голодает или недоедает.

Расширение земель аграрного назначения ограничено и увеличение производства продовольствия возможно только за счет интенсивного использования существующих площадей земель этого назначения. Интенсификация производства сельскохозяйственной продукции сопровождается ускоренным ростом затрат техногенной энергии. Энергоемкость современной отечественной сельхозпродукции в 2 – 4 раза выше этого показателя для соответствующей продукции западноевропейских стран, в которых уровень урожая зерновых в 2 – 3 раза выше и составляет 50 – 70 ц/га. Дальнейшее повышение урожайности на эмпирической основе принципиально затруднено. Для достижения уровня мировой конкурентоспособности по производству сельхозпродукции традиционным эмпирическим путем РФ потребуются многие десятилетия. Принципиально ускорить этот процесс можно на основе теоретизации развития агротехнологий.

Попытка теоретизации обоснования агротехнологий сделана проф. В.М. Ковалевым в книге «Теория урожая». В ней теоретически обобщены положения основных систем формирования урожая. Однако подобная теоретизация не поз-

волила логически объединить аграрно-экологические знания и агротехнологии с общей системой фундаментальной науки. Для такого объединения необходимо использовать в качестве исходных общие положения фундаментальной науки, которые позволили бы логически концептуально формализовать эмпирические знания агротехнологий и агроэкологии, а также «наук о жизни» в целом.

В XIX столетии возникла проблема «тепловой смерти Земли и Вселенной», вытекающая из повсеместного и непрерывного роста энтропии – функции второго начала термодинамики (ВНТ). В дискуссии по этой проблеме ряд выдающихся ученых (В.И. Вернадский, Г. Гельмгольц, К.А. Тимирязев, Н.А. Умов, К.Э. Циолковский и др.) высказывали мнение о существовании еще не открытого закона, сущность которого противоположна сущности ВНТ. Этот закон был выявлен автором и назван законом выживания (ЗВ). Сущность его в следующем: каждый элемент самоорганизующейся природы в своем развитии самопроизвольно устремлен к состоянию наиболее полного (эффективного) использования доступной свободной энергии системой трофического уровня, в которую он входит.

Ни ЗВ, ни ВНТ не являются самостоятельными законами природы. Они в виде зеркальной динамической симметрии логически концептуально объединены в общий естественный принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ). Самоорганизующиеся (не равновесные) природные системы самопроизвольно возникают и функционируют в соответствии с ЗВ. Время существования таких систем как физико-химических, так и биологических ограничено. Вышедшие из самоорганизованного состояния системы утилизируются в соответствии со ВНТ: их структуры разрушаются, энергия деградирует, а энтропия растет до уровня равновесного с окружающей средой. Важнейшая функция ВНТ – высвобождение веществ из структур систем, вышедших из самоорганизованного состояния, для повторного использования их в самоорганизованных системах. Без этой функции ВНТ, обеспечивающей круговорот биофильных элементов в биосфере, эволюция живой части биосферы была бы невозможной.

Великое разнообразие видов организмов на Земле и отсутствие достоверных фактов обнаружения даже единичных живых существ на иных космических объектах дают основание считать, что все это многообразие живой природы возникло на Земле в процессе прогрессивной эволюции. Земля не имеет регулярного обмена веществом, входящим в состав организмов (биофильным), со своим окружением. Прогрессивная (глобальная) эволюция на Земле как термодинамически закрытой системе по обмену веществом возможна только при наличии круговорота биофильных веществ. Такой круговорот этих веществ в биосфере экспериментально установлен.

Исследования, проведенные с использованием этих, на первый взгляд, тривиальных положений (ЗВ, ПЭЭС и ПЭ), позволили решить столетние про-

блемы науки, обусловленные классической термодинамикой, решить главную проблему биофизики – логически, концептуально объединить теоретическую физику и биологию. На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ удалось выявить целенаправленный детерминизм прогрессивной эволюции. На этой же инновационной научной основе естественнонаучно объяснены следующие феноменальные явления: онтогенез или биогенетический закон, золотая пропорция, фрактальные структуры, солитоны, а также феноменальные физико-химические принципы, используемые в качестве исходных положений в физико-химических теориях: Ферма, наименьшего действия, Ле Шателье. Все эти феномены оказались механизмами или следствиями ЗВ.

На примере теоретизации агротехнологий и агроэкологических знаний – эксергетической теории урожая – показано, что, используя ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, можно теоретизировать неформализованные эмпирические знания, включив их в общую систему фундаментальной науки. Эти закон и принцип можно рассматривать как естественную основу глобального, прогрессивного эволюционизма и всеединства знаний. Достоверность ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ подтверждает одновременно отображающая их естественная аксиома «жизнь-смерть». Антропный принцип, являющийся следствием прогрессивной эволюции, подтверждает ее глобальный причинно-следственный детерминизм.

Введение

Настанет время, когда весь мир будет объят одной наукой, одной истиной, одной промышленностью, одним братством, одной дружбой с природой... Это моя вера, это двигает, это крепит, для этого стоит жить, есть, что ждать.

Д. И. Менделеев

Главное условие выживания, роста и развития любого организма – наличие питания. Знания о добывании пищи, очевидно, наиболее древние и важные для человека знания. В то же время, сельское хозяйство – главный современный производитель продовольствия – развивается до сих пор на эмпирической основе. Эта отрасль производства оказывает самые большие негативные воздействия на природу, но не имеет общих теоретических основ. Продовольственное обеспечение населения Земли определяется эффективностью использования земель аграрного назначения (уровнем урожая), площадь которых составляет более треть суши нашей планеты. Все возрастающая потребность в расширении производства продовольствия возможна только путем повышения урожая в связи с невозможностью расширения площадей земель сельскохозяйственного назначения. Естественнонаучная теория урожая, включающая эту эмпирическую отрасль знаний в общую систему фундаментальной науки, до недавнего времени не была разработана.

Главная особенность аграрного производства в том, что его продукцию создают живые самоорганизующиеся организмы. Они используют природную энергию: растения - энергию солнечного излучения (света), животные – химическую энергию кормов и накапливают эту энергию в продукции растениеводства и животноводства. Многочисленные попытки ученых описать этот процесс с помощью ВНТ и его функции – энтропии – не увенчались успехом. Это свидетельствует о том, что ВНТ и энтропия пригодны только для анализа преобразований энергии равновесными (не самоорганизующимися) системами – градиентными преобразователями энергии – и не пригодны для рассмотрения преобразований энергии самоорганизующимися (не равновесными) природными системами, в частности, организмами.

В 80-х годах XX столетия большинство энергетиков мира по анализу преобразований техногенной энергии перешли от сложного энтропийного анализа к более простому и надежному эксергетическому анализу. В ВИЭСХ такой

метод разработан и для преобразования энергии солнечного излучения растениями в процессе фотосинтеза. Интенсификация производства продовольствия сопровождается ростом его техногенной энергоемкости. Возникла проблема энергосбережения. Первичная причина ее возникновения – отсутствие учета в деятельности человека ЗВ, который, как общий закон естествознания, налагает принципиальное ограничение на развитие самоорганизующихся систем и, прежде всего, живой природы. Развитие живой природы принципиально ограничивает доступность для нее свободной (превратимой) энергии.

В докладах Римского клуба, посвященных выявлению причин проявления мирового энергетического кризиса, сделан вывод о принципиальном ограничении развития человеческого общества доступностью для него свободной энергии. Анализы исторического развития численности человеческой популяции подтверждают эту закономерность: рост численности населения планеты ускорился с расширением доступности энергии в добываемой пище (открытие огня, успешная охота на крупных животных, земледелие, животноводство и др.). Замедление роста населения наступало по мере исчерпания очередного такого расширения. Проблема расширения производства продовольствия, согласно недавней публикации (International Food Policy Research Institute of CGIAR, Washington, 2009) актуальна и в наше время: « За 5 последних лет на планете Земля от недоедания умерло больше людей, чем было убито в результате всех войн, революций и катастроф за последние 150 лет». К сожалению, Россия за последние 20 лет утратила продовольственную безопасность.

Каждый человек неизбежно занимается обустройством в жизни благополучия – своего и близких людей, стремится к счастливой жизни. Общественное и социальное взаимодействие его с окружающими людьми сильно зависит не только от его миропонимания, но и окружающих людей. Высшая цель деятеля науки – не только познать, но и «обустроить» мир так, чтобы каждый человек и человечество в целом могли найти в нем свое достойное место, найти гармонию не только с самим собой и себе подобными, но и с остальной Природой. Стремление создать наиболее общее знание об окружающем мире, очевидно, существовало с самого начала познавательной деятельности человека. Природа едина, и это вселяет надежду создания единых научных знаний о ней. Очевидно, объединение всех знаний возможно на основе самых общих принципов (законов) природы.

В античных учениях стремление к такому знанию ярко проявилось в творчестве древнегреческих мыслителей – Пифагора Самосского и его школы (6 век до н.э.), а затем Сократа, Платона, Аристотеля. В учении Платона это выразилось в его особом методологическом познании посредством создания идей правильного понимания материальных вещей. Одна и та же материальная вещь понимается разными людьми не одинаково. Правильные идеи о материальных вещах должны обеспечивать однозначное понимание сущности вещей в их конкретном (онтологическом) познании. Это учение начал развивать Сократ и продолжил его ученик Платон [165]. Признавая материальную сущность ве-

щей, он стремился устранить влияние на результат познания различного восприятия разными людьми одной и той же вещи. Особую роль Платон придавал правильным идеям (понятиям) неделимых вещей – холонов. Правильная идея о материальных вещах имеет ключевое значение не только для познания, но и для бытия.

По свидетельству А. Асмуса [12, с. 5-6]: «Это учение Платон использовал для утверждения, что понятия не только наши мысли о бытии, но и сами не что иное, как бытие, и притом бытие истинно сущее». Понятия (правильные идеи о вещах) это не только гносеологические или логические образы, а прежде всего «бытийные», онтологические сущности. Как сущности они не зависимы от субъективно чувственно воспринимаемого колеблющегося представления о вещах. Они (идеи) «существуют сами по себе, самобытно и безусловно». Представляется, что в этой цитате не содержится сущности, которая давала бы повод для обвинения Платона в идеализме, которым отрицается материальная сущность окружающего мира. С позиций современной методологии познания утверждающая сущность этого представления вполне совместима с материалистическим мировоззрением. Это мировоззрение уместно назвать материалистическим идеализмом или идеальным материализмом.

Особую важность необходимости правильной идеи о материальном объекте подтверждает научный исторический факт открытия в 1900 г. М. Планком кванта действия (постоянная Планка), сущность которого официальной наукой общепризнанно не объяснена и не осознана до сих пор. Несмотря на то, что уже в 1909 г. русский философ-теолог П.А. Флоренский однозначно указал на прямую связь христианской культуры с холонной теорией Платона [308, с.1]: «Вы знаете о несомненной преемственности нашей духовной культуры от Платона. Своим именем мы признаем себя питомцами и той, Афинской Академии. Разумеется, в этом признании нет ничего унижительного для христианства. Разве христиане не бывали рождены языческими родителями? Так и мы – сыны древнего Пророка Аттики». Из признания преемственности духовной культуры христианства от учения Платона логически следует необходимость признания подобной преемственности европейской культуры в целом, включая естественнаучные знания. Косвенно это положение подтверждает, в частности, тысячелетняя история развития в философии идеализма «как сплошная линия платонизма и неоплатонизма». Однако это важное положение до сих пор не приняли во внимание методологи науки и физики-теоретики. Это принципиально сдерживает развитие не только общей теории физики, но и теоретических основ естествознания и культуры в целом.

Квант действия был открыт Планком при решении одной из проблем классической термодинамики – проблемы математического вывода, исходя из ее второго начала, аналитической зависимости от температуры спектрального распределения излучения абсолютно черного тела. Однако это открытие и последующее развитие на его основе квантовой физики не привело к решению многих иных проблем, связанных с классической термодинамикой. Эти про-

блемы были решены исходя из методологического имманентного закона обращения метода [291]. На основе современной материалистической теории познания можно утверждать, что, исходя из «идеалистической» холонной концепции Платона, квант действия является холоном самого низшего иерархического уровня самоорганизующейся природы.

Неделимые природные объекты, подобные кванту действия, существуют, в соответствии с концепцией Платона, и на всех последующих иерархических уровнях самоорганизующейся природы, включая самый высший, соответствующий самому общему процессу самоорганизующейся природы – ее прогрессивной эволюции. Представляется, что на современном этапе развития фундаментального естествознания общим принципом естествознания является принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ) [227]. Этот принцип логически, концептуально объединяет в виде зеркальной динамической симметрии ВНТ и противоположный ему по сущности закон, названный законом выживания (ЗВ). В соответствии с ЗВ, каждый элемент самоорганизующейся природы в своем развитии (индивидуальном, эволюционном) самопроизвольно устремлен к состоянию наиболее полного (эффективного) использования доступной свободной энергии системой трофического уровня, в которую он входит. Естественной аксиомой, отображающей одновременно сущность ПЭЭС и ПЭ, ЗВ и ВНТ, служит явление периодического прохождения вещества и энергии через два принципиально различных состояния: самоорганизованное (неравновесное) и хаотическое (равновесное), в результате которого осуществляется прогрессивная эволюция. Кратко эта аксиома названа жизнь – смерть.

С учетом временной динамики проявления в одних и тех же объектах ЗВ и ВНТ, они не являются самостоятельными природными законами. Они объединены временной динамикой в единое целое – общий принцип самоорганизующейся природы. Самоорганизованные (самоорганизующиеся) объекты возникают и функционируют в соответствии с ЗВ. Вышедшие из самоорганизованного состояния объекты утилизируются в соответствии с ВНТ, превращая их вещество в состояние, пригодное для последующего повторного использования в самоорганизующихся системах. Энтропия их при этом возрастает. Функционирование самоорганизующихся систем, в соответствии с ЗВ, сопровождается уменьшением их энтропии, а не возрастанием. На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ удалось решить проблемы науки, обусловленные классической термодинамикой, которые оставались неразрешенными более полутора столетий [227]. Анализом на этой же основе удалось выявить пять реально, идеальных, физически неразделимых свойств прогрессивной эволюции, являющихся холоном высшего уровня самоорганизующейся природы по Платону [165].

По мнению многих эволюционистов и исследователей смежных специальностей, общий самопроизвольный детерминизм прогрессивной (универсальной, глобальной) эволюции имеет общую энергоэкономную направленность. Энергообмен, обмен веществ и реализация управляющих процессов в

живых системах происходит одновременно в одних и тех же структурах. Эти процессы физически неразделимы. Их называют «триадой жизни». Выявлено, что для триады жизни характерна не только энергоэкономность, но также вещественная и информационная экономность. Об этом свидетельствуют многочисленные подобию структур различных иерархических уровней организации природы (физико-химических, биологических, социальных) приведенных А. Лимаде-Фариа в [123]. Анализируя эти подобию, он задается вопросом: что это такое? Оставляя его без ответа. В то же время, автор в этой работе доказывает единство законов для всех этапов прогрессивной эволюции и утверждает, что они в основном сформировались на физико-химическом этапе эволюции.

Исходя из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, неизбежен вывод о том, что рассматриваемые подобию демонстрируют самопроизвольную направленность эволюционирующих систем, не только к энергетической и вещественной, но также и к информационной экономности. Сущность информационной экономности самоорганизующейся природы в процессе эволюции в том, что, выявив определенный механизм энергетической и/или вещественной экономности на одном из этапов эволюции, этот механизм затем используется и в последующих этапах эволюционного процесса. Это подтверждают выявленные в [123] многочисленные подобию структур, используемых природой на различных иерархических уровнях ее организации (физико-химической, биологической, социальной). Это, например, относится к таким механизмам: золотая пропорция, фрактальные структуры и др.

Следствие самопроизвольной эволюционной устремленности самоорганизующихся природных систем к экономности – их красота и гармония, а также ускорение процесса эволюции по мере их усложнения. Человеческая популяция является физически неотделимой частью эволюционирующей биосферы планеты Земля и ее современным эволюционным лидером. Соблюдение человечеством названных идеальных свойств прогрессивной эволюции в его историческом (эволюционном) развитии с очевидностью неизбежно. Эти свойства необходимо учитывать в управлении развитием сельскохозяйственного производства и природопользовании в целом. Совершенствование социальных и юридических законов (как государственных, так и межгосударственных) необходимо проводить, прежде всего, исходя из этих свойств прогрессивной эволюции. Основной первичной причиной разрушения большинства земных цивилизаций представляется отсутствие учета в их развитии закона общей экономной направленности прогрессивной эволюции природы.

Последовательное создание всеединства знаний на основе объединения религиозных знаний с естествознанием осуществили российские философы-теологи В.С. Соловьев и его последователи (С.Н. Булгаков, П.А. Флоренский, Л.П. Красавин и др.) [283]. Возможно ли обоснование естественнонаучных исходных положений теории всеединства знаний? Вера в необходимость и возможность выявления научных основ всеединства знаний, очевидно, обусловлена, прежде всего, общеизвестной простой истиной. Мир природы един, едины-

ми должны быть и знания о ней. Принято считать, что из современных знаний только математические и физико-химические отрасли можно причислить к научным, имеющим теоретические основы.

В общей биологии за ее научную основу принимают теорию биологической эволюции (дарвиновскую, синтетическую). Это представление оспаривают многие исследователи-эволюционисты. Наиболее убедительно это рассмотрено А. Лима-де-Фариа (1991). Он не без оснований считает, что [123, с. 34]: «Теории эволюции никогда не было. Ламаркизм, дарвинизм и неodarвинизм нельзя считать эволюционными теориями»; и далее [123, с. 21]: «Современная эволюционная теория носит метафизический, а не научный характер».

Однако австрийский физик Л. Больцман высоко оценивал теорию биологической эволюции Дарвина [32, с. 6]: «Если вы меня спросите относительно моего глубочайшего убеждения, назовут ли нынешний век железным веком, или веком пара и электричества, я отвечу, не задумываясь, что наш век будет называться веком механического миропонимания, веком Дарвина». Надеюсь найти объяснение эволюции не только живой, но и физико-химической природы на основе ВНТ (посредством статистического определения энтропии), он отмечал [32, с. 7] «...после всеобщего признания идей Дарвина, они смело отваживаются объяснять образование, как минеральных форм, так и органических». Последующее развитие представлений, об эволюции природы, исходя из ВНТ, привели к выводу о тепловой смерти Земли и вселенной. Рассматривая этот вывод, Л. Больцман отмечал: «Все попытки спасти Вселенную от тепловой смерти остались безуспешными,...» [32, с. 11]. Проблему противоречия между эволюцией природы по ВНТ и теорией биологической эволюции И. Пригожин назвал «вопиющим противоречием» [168].

Важным научно-историческим фактом, выявляющим ложность распространения ВНТ и его функции – энтропии - на живую природу, была Крунианская лекция К.А. Тимирязева «Космическая роль зеленых растений», которую он прочитал на заседании Лондонского королевского общества 30 апреля 1903 года [294, с. 345]. В названии лекции содержался вызов фундаментальной науке того времени. Космические масштабы процесса фотосинтеза растений, благодаря которому на Земле ежегодно во вновь образованном органическом веществе накапливалось свободной энергии (эксергии) во многие сотни раз большее количество, чем вырабатывали все существовавшие в то время на Земле технические энергоустановки. Попытки объяснить процесс фотосинтеза на основе ВНТ и энтропийного анализа не были успешными. К. А. Тимирязев в этой лекции четко сформулировал главную биоэнергетическую проблему [294, с. 345]: «Я считаю излишним настаивать на том, как важно... знать ту долю солнечной энергии, которую растения могут использовать». Решение этой задачи актуально и для современного развития высокоэффективных технологий в энергетике, АПК, а также биотехнологий и охраны природы.

Ответ на этот вызов, оставшийся незамеченным в истории науки термодинамиками биологами и физиками содержался в работе А. Эйнштейна (Об од-

ной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и преобразования света) [328] по фотоэффекту, опубликованной в 1905 г. В этой работе было показано, что излучение не только испускается целыми квантами, но также и преобразуется. Фотоэффект пропорционален не количеству поглощенной энергии, а количеству эффективно поглощенных квантов. Преобразование энергии излучения в процессе фотосинтеза можно объяснить не ВНТ, а законом квантовой эквивалентности фотоэффекта.

Проблема «вопиющего противоречия» классической термодинамики и теории биологической эволюции, а также ряд других важных проблем физики и естествознания в целом, связанных с началами классической термодинамики и главным образом с ВНТ, до недавнего времени не были разрешены. Начала классической термодинамики, особенно ВНТ, являются теоретической основой техногенной (промышленной) энергетики с момента ее теоретизации. В то же время невозможно не согласиться с мнением И. П. Базарова [16] о том, что нет другой отрасли знаний, в «...которой при ее создании и применении делалось бы такое большое число неверных утверждений и выводов, как в термодинамике».

Четкое практическое выражение всемирной энергетической проблемы состоит в быстром, непрерывном росте мировых цен на ископаемые невозобновимые энергоносители, а также катастрофическое отставание РФ по эффективности их использования. В период 2006 – 2007 гг. РФ по энергоемкости внутреннего валового продукта (ВВП) отставала от Японии в 18,1 раза, от западноевропейских стран в 5-6 раз. Главное направление глобального развития нетрадиционной энергетики, очевидно, состоит в использовании в преобразователях энергии в качестве рабочих процессов самоорганизующихся энергоэкономных процессов – фазовых переходов и других, самоорганизующихся высокоэнергетических явлений.

В связи с первым проявлением международного энергетического кризиса 60-х – 70 гг. XX столетия Римский клуб организовал исследования, в которых выявлено, что развитие человеческого общества принципиально ограничивает доступность техногенной энергии, исчерпаемость природных углеводородных энергетических ресурсов [350]. Как энергетические, так и иные природные ресурсы, используемые человеком, созданы в процессе прогрессивной эволюции. Непрерывный рост их потребления вызывает опасения необратимого нарушения биосферы. Этим обусловлена необходимость управления биосферными процессами – переход от биосферы к ноосфере. Из материалов недавней конференции [26] видно, что научные данные по современным процессам биосферы и ее компонент (экосистем, почв и др.) очень скромны и далеко не достаточны для управления процессами биосферы.

О точности, с которой необходимо управлять биосферными процессами, можно судить, исходя из антропоного принципа. В соответствии с ним при расчетном определении физических параметров Земли и Солнечной системы используемые в этих расчетах физические постоянные необходимо определять с

точностью не ниже, чем до 9-12 знаков после запятой. При менее точном определении физических постоянных расчетным путем невозможно получить реально существующие на Земле физические условия, пригодные для возникновения биосферы и человека. Есть основания считать, что и идеальные свойства прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы должны соблюдаться человеком с такой же точностью.

Важной общеметодологической основой возможности создания всеединства знаний является объективный, материалистический идеализм. Согласно холистской концепции Платона идеальное и материальное – это разные сущности одного и того же материального объекта, одной и той же материальной субстанции. Идеальное есть сущностный общий смысловой инвариант материального объекта. Платоновское Целое, холон, имеет фундаментальное качество, не сводимое ни к чему иному. Оно существует на всех иерархических уровнях организации природных объектов. Эта идеальная материалистическая общая методология позволяет осуществить попытку обоснования естественнонаучных начал всеединства знаний, а также рассмотреть результативность их приложения в аграрно-экологических знаниях и энергетике.

Изложенные в книге естественнонаучные начала всеединства знаний позволяют понять идеальные свойства прогрессивной эволюции - общую самопроизвольную направленность всех этапов прогрессивной эволюции (физико-химического, биологического, социального) всей самоорганизующейся природы к экономности: энергетической, вещественной и информационной. Человеческое общество как физически неотделимая часть природы в своем развитии с неизбежностью должно соблюдать пять идеальных свойств прогрессивной эволюции, характерных для остальной части природы. Только при этом условии человечество может устойчиво развиваться гармонично с остальной частью природы. Государственные и общественные законы должны учитывать законы (свойства) прогрессивной эволюции.

При таком общественном развитии должны исчезнуть проявления эгоизма, паразитизма, социальной и общественной несправедливости. Наступит эра истинного гуманизма, всеобщей добросовестности как принципа истинного мышления. Произойдет подчинение ума законам объективного мира. Наступило время осознать неизбежную необходимость скорейшего перехода к такому развитию, как альтернативе исчезновения человеческой популяции и необратимого разрушения биосферы. Для подтверждения неизбежной необходимости этого заключительного положения приведем цитату из недавно опубликованной работы член.- корр. РАН А. В. Яблокова «О некоторых чертах современного этапа эволюции биосферы» [336, с. 478-479]: «4. Кровь из пуповины новорожденных людей в начале 10-х гг. XXI века содержала более 180 чужеродных организму позвоночных животных химических веществ. Это показывает на спектр постоянного загрязнения всех живых существ (животных, растений), а также биокосных систем – почв, водоемов. Вектор влияния этих ксенобиотиков демонстрирует/символизирует процесс катастрофического сокращения числа

сперматозоидов в эякуляте человека – от 80 млн./мл. в начале XX века, до 30-40 млн./мл. в начале XXI века (20 млн./мл. физиологическая граница, ниже которой естественное зачатие у человека становится маловероятным)». Эти данные свидетельствуют о том, что современные антропогенные загрязнения природы ксенобиотиками приблизились к уровню опасному для дальнейшего развития как популяции человека, так, очевидно, и многих других организмов.

Часть 1. Естественнонаучные основы всеединства знаний

Глава 1. Необходимость в естественнонаучных основах всеединства знаний

1.1. Энергетическая проблема и пределы роста

Стремление объединить как можно большее количество разных отраслей знаний едиными основами существовало во все времена. В XX столетии принципиально значимым событием в развитии науки и человеческого общества в целом было выявление «пределов роста» [350], обусловленных ограниченностью энергетических ресурсов. Логический анализ основных подсистем жизнеобеспечения организмов и их сообществ также приводит к выводу о принципиальном ограничении их развития подсистемой энергообмена, которой подчинены подсистемы обмена веществ и информационных (управляющих) процессов [207, 227]. Главная часть веществ, поглощаемых организмом из среды, обусловлена потребностями подсистемы энергообеспечения. Основная часть информационных или управляющих процессов в организме направлена на обеспечение функционирования подсистемы энергообмена, на сохранение ее структур [303, с. 8]: «... с операциональной точки зрения кибернетические механизмы для того и существуют, чтобы обеспечить стабилизацию и сохранение энергетической части организма. Таким образом, способность к адаптации, выживание и устойчивость – это различные проявления одного и того же свойства биологических объектов». Этот вывод, сделанный в теоретическом, системном анализе основ биологии, свидетельствует о возможности теоретизации биологии и концептуальном объединении ее на энергоинформационной основе с теоретической физикой и другими отраслями фундаментальной науки.

Стремительный рост цен на углеводородные энергоносители в последние десятилетия XX и начале XXI столетия обусловил быстрое увеличение составляющих материальных затрат на энергоресурсы в себестоимости сельскохозяйственной и многих видов промышленной продукции. Не только дальний и средний, но и краткосрочный прогнозы развития на чисто экономической основе становятся не надежными во многих отраслях производственной деятельности. Экономический прогнозный анализ необходимо дополнять энергоинформационным анализом. Такое дополнение может быть наиболее надежным и простым при логическом концептуальном объединении основ экономики, энергетики и информатики.

С обоснованием во второй половине XIX столетия теории биологической эволюции, считающейся теоретической основой биологии, возникла и главная

проблема биофизики, проблема объединения теоретических основ физики и биологии. Эта проблема общепризнанно не разрешена до сих пор. Более того, несмотря на усилия многих выдающихся физиков, до настоящего времени отсутствует общепризнанная единая теория физики. По выражению Р.Фейнмана [305, б); с. 31]: «Наши физические законы, законы физики – множество частей и обрывков, плохо сочетающихся друг с другом. Физика еще не превратилась в единую конструкцию, где каждая часть на своем месте. Пока мы имеем множество деталей, которые трудно пригнать друг к другу».

Физики-теоретики нередко приходят к выводу, что теории основных разделов физики отражают процессы преобразования энергии. Общеизвестно, что в теориях классической механики и оптики в качестве исходных положений использованы феноменальные экстремальные принципы - соответственно принцип наименьшего действия и принцип Ферма. Принцип наименьшего действия в форме Гамильтона (гамильтониан) вошел в основные уравнения разделов квантовой физики. М. Планк во многих своих работах этот принцип, не случайно, называет главным принципом физики. Это же утверждение содержится и в трудах А. Пуанкаре. Гамильтонианом восхищался П.А.М. Дирак [67, с. 128]: «Записать уравнения Ньютона по новому Гамильтона побудили лишь соображения математической красоты... Однако Гамильтон был, по-видимому, наделен каким-то удивительным даром проникать в самую суть..., которым когда-либо обладал математик».

1.2. Неизбежность перехода от биосферы к ноосфере

Все больше обостряется проблема перехода от биосферы к ноосфере, к сознательному управлению процессами биосферы человеком. Современное мировое сообщество находится в глубоком общественном и социально-экономическом кризисе. Государственные деятели, политики, экономисты, менеджеры и ученые ищут выход из этого кризиса и перехода человеческого общества к гармоничному развитию в XXI век, согласованному с прогрессивной направленностью эволюции остальной части природы. Многие люди, и особенно молодежь, задаются вопросом, могут ли результаты исследований фундаментальной науки, в частности, самоорганизации, помочь нам найти выходы из очевидных сегодняшних тупиков развития и указать на действенный путь к конструированию средств сознательного управления процессами биосферы.

Неизбежный начальный шаг на этом пути – создание начал всеединства знаний. Эти начала должны обеспечить возможность решения, прежде всего, двух важных задач: 1) надежно естественнонаучно доказать неизбежную необходимость перехода развития человеческого общества к такой стратегии, которая не нарушала бы общую прогрессивную эволюционную направленность развития остальной части природы; 2) обосновать исходные естественнонаучные положения (аксиомы, принципы, законы и т.п.), использование которых совместно с уже существующими положениями в научных теориях, позволило бы логически концептуально объединить все сферы знаний [227].

В марте 2011 г. Институтом фундаментальных проблем биологии РАН, МГУ им. М.В.Ломоносова и другими научными учреждениями была проведена

Всероссийская научная конференция «Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие», материалы которой [26] свидетельствуют об исключительной важности развития исследований по получению данных для рационального использования, сохранения свойств почв и других составляющих биосферы, а также для прогрессивного сознательного управления ее процессами. В то же время, эти материалы свидетельствуют о том, как скромны имеющиеся данные по законам развития биосферы [26] и по сведениям, необходимым для перевода биосферы в ноосферу [93, 281], как возможного выхода из глобального экологического кризиса. Биосфера, как и всякая иная сложная система, состоит из многих компонент различных иерархических уровней, которые целесообразно объединены структурными и функциональными связями. Законы природы, в частности, законы метаболизма, подобны фрактальным структурам – обладают самоподобием. Каждая мелкая часть такой структуры подобна структуре в целом. И в то же время, каждый последующий иерархический уровень проявления закона, например закона выживания, может приобретать новые свойства, которые отсутствовали при его проявлении на более низком иерархическом уровне. Проявление закона выживания на уровне метаболизма клетки может существенно отличаться от его проявления на уровне организма в целом или сообщества организмов. Закон, проявляемый на самом нижнем иерархическом уровне, как правило, содержится и на всех последующих уровнях, но не наоборот.

1.3. Всеединство знаний на основе объединения естествознания и религии

Несмотря на использование В.С. Соловьевым и его последователями религиозного учения в разработке всеединства знаний, основная сущность этого направления исследований [283] соответствует современному научному уровню методологии и онтологии. Развивая идею цельного знания, в этом учении обращено внимание на то, что оно является идеей «всего сущего». Необходимость в нем обусловлена тем, что все предметы и явления не существуют отдельно, и каждый из них представляет собой совокупность определенных связей, сторон целого. Вселенная в нем рассматривается не как «хаос разрозненных атомов», а как «связное единое целое». Это относится и к любому иному предмету. Из этого следует, что, постигая истину в своей творческой деятельности, познающий должен воспринимать все существующее, не только в его очевидной действительности, но и в его системной целостности, универсальности. Необходимо стремиться к познанию «всего во всем», в развивающемся единстве. По представлению В.С. Соловьева «безусловное единство», как совершенный акт синтеза истины, добра и красоты, постигается лишь «цельным знанием», имеющим своим предметом «истинно сущее в его объективном проявлении».

Цель такого знания – внутреннее соединение человека «с истинно-сущим», со всеми данными человеческого опыта во всех его видах, а не только в виде научного опыта. Последующее развитие теории познания подтверждает реальность этого представления В.С. Соловьева. Действовавшая в то время

классическая (механическая) парадигма познания, основанная только на учете научных достижений, главным образом классической механики, претерпела принципиальное изменение. С открытием кванта действия, она была заменена неклассической (физической) парадигмой, которой учитываются квантовые свойства излучения, в которой исключается детерминизм классической механики. В последнее время обоснована постнеклассическая (эволюционная) парадигма познания, которая учитывает эволюционный детерминизм, а также религию и культуру в целом. Как показано в [244], основная логико-физическая сущность прогрессивной эволюции и главного символа христианской веры – Пресвятой Троицы не случайно изоморфны по своим логическим свойствам. Это, очевидно, и есть начало цели всеединства знаний – внутреннее соединение человека «с истинно-сущим», как в научном, так и в религиозном и общекультурном в целом.

Основной формой, наиболее важным средством познания В.С. Соловьев считает [283] «умственное созерцание» (интуицию), связанную в систему посредством логического мышления. В эту систему познания он включает и теологию как деятельный источник (производящую причину) – действие идеальных высших существ на человеческий дух. Используя теологию, он как бы восполняет ей неполноту системы естественнонаучных знаний. В соответствии с современной постнеклассической (эволюционной) методологией познания религиозные знания необходимо учитывать, как и культуру в целом, но религиозные знания не могут заменить недостающие (не открытые в то время) естественнонаучные знания. В то же время, необходимо принимать во внимание, что религиозные учения в значительной мере приспособлены для общедоступного восприятия. Поэтому многие сложные положения науки, трудно воспринимаемые для большинства людей, в религии изложены в образной форме. Это, например, относится к выражению в христианстве главного символа веры – Пресвятой Троицы, логическое восприятие которой затруднено.

Характеризуя всеединство как «великий синтез», В.С. Соловьев отмечает [283], что оно не является чьей-то субъективной потребностью, а имеет объективные основания, обусловленные как недостаточностью эмпирической науки и бесплодностью умозрительной (отвлеченной) философии, так и невозможности возврата к теологической системе в ее прежней исключительности. Тем самым он признает недостаточность религиозных знаний для убедительного доказательства морально-этических основ, «оправдания Добра». Необходимость создания всеединства знаний, считает В.С. Соловьев, «диктует» сам реальный жизненный процесс, осмысленный человеческим умом. Это положение подтверждает выявленный в последние десятилетия антропный принцип и современное антропогенное загрязнение и разрушение природы.

Онтологические, социологические, историко-философские и этические взгляды В.С. Соловьев наиболее полно отразил в своем незавершенном труде «Оправдание Добра. Нравственная философия». Смысл человеческой жизни, ее содержание он видел в осуществлении человеком, обществом, человечеством в целом идеи Добра. Он считал, что добро обладает следующими свойствами: 1) чистотой, или самозаконностью (автономией), ибо оно ничем внешним не

обусловлено; 2) полнотой, или всеединством, поскольку оно все собою обуславливает; 3) силой, или действительностью, поскольку оно через все осуществляется. Оно проявляется, прежде всего, в чувствах стыда, жалости (сострадания) и благоговения. Эти первичные свойства составляют незыблемые основы нравственной жизни человечества.

Соглашаясь в целом с этим нравственно-философским оправданием Добра, как смысла жизни человека и человечества в представлении В.С. Соловьева, его уместно дополнить, исходя из общепризнанных положений фундаментальной науки, инновационными научными положениями, изложенными в этой книге. Выявленные идеальные свойства прогрессивной эволюции – самопроизвольная общая направленность эволюционирующих природных систем к экономности: энергетической, вещественной и информационной; к красоте и гармонии; а также ускорение процесса эволюции по мере усложнения эволюционирующих систем свидетельствуют о том, что и человеческое общество в своем развитии должно соблюдать эту устремленность. Человеческая популяция – неотделимая часть самоорганизующейся природы. Она неизбежно должна соблюдать естественные законы прогрессивной эволюции природы. Поэтому идеальные положительные свойства прогрессивной эволюции, обладая «чистотой», как и «идеи Добра», внешне жестко детерминированы, обусловлены естественным законом природы – законом прогрессивной ее эволюции – ЗВ, антропным принципом. Несоблюдение этого закона – Добра – должно вызывать не только «чувства стыда, жалости (сострадания)», но, прежде всего, опасения о выживании человеческого общества и биосферы в целом.

По наличию этого первичного свойства нравственности люди должны видеть различие между добром и злом, вырабатывать и воспринимать моральные нормы, формулировать учение о нравственности. В.С. Соловьев подчеркивал, что именно человек в своем разуме и совести, во всех своих поступках и жизненных проявлениях должен стремиться осуществлять все во имя Добра. Право и долг человека – оценивать на соответствие идеи добра (будем понимать под ним – ЗВ, антропный принцип) не только собственное поведение, но и поведение других людей, входящих в общественные и иные образования. Он не принимал противопоставления личности и общества: критиковал как «гипнотиков индивидуализма», утверждающих самодостаточность отдельной личности, так и «гипнотиков коллективизма», которые видят в жизни человека только общественные массы. Человека он воспринимал как существо лично-общественное.

Неслучайное совпадение основных морально-этических представлений основных религий мира о добре и зле свидетельствует об их спасительной фундаментальной роли в выживании человеческой популяции – противостоянии наиболее негативному свойству человека – эгоизму – в начальный период развития человеческого общества.

В целом методологические, онтологические, социологические, историко-философские и морально-этические представления В.С. Соловьева и его последователей, содержащиеся в учении о всеединстве знаний [283] соответствуют современной постнеклассической (эволюционной) парадигме познания. Однако

восполнить неполноту основ естественнонаучных знаний религиозными знаниями, очевидно, невозможно. Отсутствие единой общепризнанной теории физики и неразрешенность противоречия между теорией эволюции природы по ВНТ и теории биологической эволюции сами по себе свидетельствуют об отсутствии (невывявленности официально фундаментальной наукой) в современной теории естествознания самого общего закона (принципа) природы.

Несмотря на относительную признанность теорий дарвиновской и синтетической биологической эволюции, они подвергаются основательной критике. Это, очевидно, свидетельствует о существовании еще не открытых, не учитываемых в официально признанных положениях фундаментальной науки, закона и принципа, непосредственно связанных с прогрессивной эволюцией самоорганизующейся природы.

1.4. Исходные ключевые естественнонаучные положения всеединства знаний

Уместно отметить парадокс современной физики и энергетики, который состоит в том, что в энергетике и классической термодинамике главным законом природы считают ВНТ, а в классической механике, квантовой физике и теории относительности за главный закон природы принимают принцип наименьшего действия в форме Гамильтона. В квантовой физике и теории относительности ВНТ не нашло отражения. Принимая во внимание «вопиющее» противоречие эволюции природы по ВНТ с теорией биологической эволюции, можно утверждать, что неоткрытые в то время закон и принцип связан не только с прогрессивной эволюцией, но и с ВНТ. Эти логические положения позволили принципиально ограничить область поиска не открытого общего закона и принципа естествознания – исходных закона и принципа основ всеединства знаний.

Автору удалось выявить предсказанный выдающимися учеными еще в XIX столетии (В.И. Вернадский, Г. Гельмгольц, К.А. Тимирязев, Н.А. Умов, К.А. Циолковский и др.) закон, сущность которого противоположна сущности ВНТ. Такой закон выявлен и назван законом выживания (ЗВ). ЗВ и ВНТ в виде зеркальной динамической симметрии логически концептуально объединены в общий принцип естествознания – принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ) [227, 244, 291, 347, 348,]. В соответствии с этим принципом в самоорганизующихся природных процессах вещество и энергия периодически проходят через два принципиально различных состояния: хаотическое (равновесное) и самоорганизованное (неравновесное). Важным результатом этого процесса является прогрессивная эволюция самоорганизующейся природы (рис. 1.1). Выявлена также естественная аксиома, утверждающая достоверность реальности существования ВНТ, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Этой аксиомой является общеизвестный природный процесс: возникновение (рождение) систем самоорганизованного состояния вещества и энергии, временной период жизни системы и неизбежный переход ее в хаотическое состояние (смерть) – кратко «жизнь – смерть».



Рис. 1.1. Схема связи основной сущности феноменальных физико-химических принципов с аксиомой жизни и смерти, ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ, физико-химическим и экстремальными принципами и основными теоремами физики

Прогрессивную эволюцию направляет ЗВ. Сущность ЗВ в следующем: каждый элемент самоорганизующейся природы в своем развитии (индивидуальном, эволюционном) самопроизвольно устремлен к состоянию наиболее полного (эффективного) использования доступной свободной энергии системой трофического уровня, в которую он входит. В соответствии с ЗВ возникают и функционируют все самоорганизующиеся системы: физико-химической, биологической и социальной природы. Процесс утилизации вещественных структур систем, вышедших из самоорганизованного состояния, осуществляется в соответствии с ВНТ. Из этого видно, что во временной динамике ЗВ и ВНТ не являются независимыми природными законами. Они неразрывно объединены в ПЭЭС и ПЭ. В природе ЗВ реализуется в виде различных энерго-, ресурсоэкономных механизмов: фазовых переходов, золотой пропорции, фрактальных структур, солитонов, протон-нейтронных взаимодействий и др. Подобными механизмами проявления ЗВ также являются феноменальные физико-химические принципы (Ферма, наименьшего действия, Ле Шателье), используемые в качестве исходных положений в современных физических теориях.

Исходя из отсутствия регулярного обмена Земли веществом с ее окружением и ограниченности обмена ее метеоритным веществом, ее можно рассматривать как термодинамическую систему, закрытую по обмену веществ. Эволюционные процессы в подобных системах могут происходить только при наличии круговорота веществ, которые входят в состав самоорганизующихся систем. Он возможен и осуществляется при наличии закона и механизмов, обеспечивающих

утилизацию систем, вышедших из самоорганизованного состояния. Их структуры должны разрушаться до состояния веществ, пригодных для повторного использования их в самоорганизующихся системах. Из известных природных законов такая функция свойственна ВНТ. В соответствии с ВНТ и его функцией – энтропией – структуры систем, прекративших свое самоорганизованное состояние, повсеместно и непрерывно разрушаются, их свободная энергия деградирует, а энтропия возрастает. Из повседневного опыта общеизвестно, что с организмами (самоорганизующимися, живыми) этот процесс не происходит, пока они живы. Как только их жизнь прекращается, они в соответствии с ВНТ, неизбежно, подвергаются этому процессу. В этом важном процессе самоорганизующейся эволюционирующей природы состоит основная функция и сущность ВНТ.

Отметим, что этот важный закон природы с функцией утилизации прекративших самоорганизованное состояние природных систем, имеет разрушительный характер. Естественно, что он не может одновременно исполнять иную, созидательную, роль в прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы. Эта особенность ВНТ видна из его многочисленных формулировок, имеющих запретительный характер. Закон с запретительным определением в принципе не может быть созидательным. Это, к сожалению, нередко не учитывают исследователи-эволюционисты и приписывают ВНТ и его функции – энтропии – направляющую роль прогрессивной (глобальной, универсальной) эволюции. Принимая во внимание несамостоятельность ВНТ как природного закона, его вхождение в ПЭЭС и ПЭ как части этого принципа, направляющая роль прогрессивной эволюции принадлежит ЗВ.

Анализом на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ выявлено пять идеальных свойств прогрессивной эволюции: самопроизвольная направленность ее к экономности энергетической, вещественной, информационной; красота и гармония самоорганизованных систем как следствие их экономности; ускорение эволюционного процесса по мере усложнения эволюционирующих систем. Реальность идеальных свойств прогрессивной эволюции имеет теоретические и эмпирические подтверждения [231, 244]. Эти идеальные свойства прогрессивной эволюции играют важную положительную роль в устойчивом развитии биосферы. Несоблюдение их в развитии человеческого общества может привести к необратимым последствиям в функционировании биосферы.

Анализом современных проблем фундаментальной науки на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ выявлена возможность их разрешения исходя из этих закона и принципа. Прежде всего, на этой основе решается главная проблема биофизики – логическое концептуальное объединение физических теорий и биологических знаний. Дополнение теоретических положений этих отраслей знаний ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также положениями общей теории систем позволяет создать естественнонаучные основы всеединства знаний. Необходимость создания таких основ обостряется в связи с проблемой перехода от биосферы к ноосфере - сознательному управлению процессами биосферы - и постоянно возрастающим обострением энергетической проблемы.

Проблема Добра, обоснованная В.С. Соловьевым, как задача всеединства знаний сродни вечному вопросу этики: что такое хорошо вообще? По мнению

ведущего ученого в области этики Дж. Мура, этот вопрос невозможно решить на теоретической основе [142]. Его решают часто на произвольной, эмоциональной или, в лучшем случае, на интуитивной основе. Это, вероятно, потому, что отсутствует общепризнанное объяснение смысла жизни как космического явления. Возможно, из-за современного субъективного понимания Добра и Зла или ответа на вопрос «что такое хорошо вообще?» возникли «Восемь смертных грехов цивилизованного человечества», которые удалось выявить лауреату нобелевской премии этологу К. Лоренцу [126]. Очевидно, этой произвольностью понимания Добра и Зла цивилизованным человечеством можно объяснить трагические данные, приведенные в [346], о том, что за пятилетний период (с 2004 по 2009 гг.) на планете Земля от недоедания умерло больше людей, чем было убито в результате всех войн, революций и катастроф за прошедшие 150 лет.

На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также антропо-космологического принципа можно обосновать естественнонаучное однозначное понимание смысла жизни как космического явления и решить на теоретической научной основе главный вопрос этики – что такое хорошо вообще? Хорошим и добрым, очевидно, является все то, что согласуется (не противоречит) идеальным свойствам прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы. Тем самым появляется возможность создать теоретически обоснованные надежные основы всеединства знаний, позволяющие обосновать разумные ограничения потребления природных ресурсов и, прежде всего, энергопотребления, необходимых для перехода к устойчивому управляемому развитию человеческого общества [97]. Эти основы необходимы и для достижения «восьми целей тысячелетия», которые 191 государство членом ООН обязалось в 90-х гг. XX столетия выполнить к 2015 г. В течение 1990-х годов на ряде международных конференций ООН [354] были сформулированы и приняты эти цели. Для «цивилизованного» человека эти цели могут показаться нереальными из-за их критичности для физического выживания. Однако для «России недоступны цели тысячелетия мирового сообщества», т.к. «...ежегодно не хватает выделения 50 млрд. долл. на достижения «целей тысячелетия» в намеченный срок к 2015 г.» [367].

За восемьдесят лет самого бурного развития научно-технического прогресса вера в религию ученых - наиболее осведомленной в области знаний части общества - практически почти не изменилась [74]. Несмотря на многовековые альтруистические усилия основных направлений религий мира по ограничению эгоизма, очевидно, они допустили возможность появления «Восьми смертных грехов цивилизованного человечества», но подобных грехов, очевидно, существует значительно больше. Выбор благоприятных (оптимальных) альтернативных решений по устойчивому развитию необходимо проводить на количественной основе. Так как частные решения в одних сферах деятельности могут оказывать влияние на результативность решений в других сферах, то это обязывает обосновывать на количественной основе решения даже в тех сферах знаний, которые еще не приспособлены для надежных количественных сопоставлений возможных альтернатив. Без создания количественных основ всеединства знаний подобные сопоставления в некоторых сферах деятельности вряд ли возможны.

1.5. Принцип «минимакса» и «закон возрастания энтропии» как возможная альтернатива ЗВ, ПЭЭС и ПЭ при построении всеединства

Рассматривая феномен человека на фоне универсальной эволюции, С.Д. Хайтун предложил для решения проблем естествознания, связанных с ВНТ и его функцией энтропией - повсеместным и непрерывным ее ростом, использовать эволюционный принцип минимакса. Под энтропией он понимает [313, с. 84]: «...величину, скорость роста которой характеризует скорость/интенсивность процессов превращения друг в друга разных форм взаимодействий. Закон возрастания энтропии направляет эволюцию в сторону интенсификации всевозможных метаболизмов роста связанности «всего со всем»». В действительности величина энтропии характеризует меру деградации (диссипации) энергии, разрушение структур, вышедших из самоорганизованного состояния. По представлениям автора [313, с. 84]: «Закон возрастания энтропии *обозначает* результирующий вектор взаимодействий. Другими словами, закон возрастания энтропии – это просто «вербальная материализация» идеи саморазвития материи в определенном направлении».

В действительности, исходя из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, закон возрастания энтропии способствует процессу эволюции лишь в той мере, в которой он способствует утилизации систем, вышедших из самоорганизованного состояния, и подготавливает их вещество, переводит их в форму, пригодную для последующего их использования самоорганизующимися системами. Закон возрастания энтропии не направляет процесс эволюции, этот процесс направляет ЗВ, который противодействует росту энтропии, т. к. его сущность противоположна сущности ВНТ. Это положение наиболее четко продемонстрировано исследованиями А.П. Руденко по изучению микроэволюции открытых элементарных каталитических систем [176]. На макроуровне оно подтверждено анализом подсистем жизнеобеспечения организмов и их сообществ [227, 291].

Представление о принципе минимакса, принятое в [312, с. 105], следующее: «Приходим к следующей формулировке принципа минимакса: в ходе эволюции *максимизируется скорость роста энтропии, ведущего к последующему росту энтропии, минимизируется скорость роста энтропии, не ведущего к последующему росту энтропии*. «Полезными» оказываются переменные, связанные с последующим ростом энтропии, «затратными» - не связанные с ним, вот только о переменных можно говорить далеко не всегда». Трудно воспринимаемый смысл этой формулировки принципа минимакса четко свидетельствует о том, что рост энтропии ничем не компенсируется (не уравнивается), скорость роста энтропии максимизируется или минимизируется, но изменение энтропии однонаправленно в направлении ее роста. Он не тождествен экстремальному принципу, согласно которому знак изменения энтропии (положительный) меняется во времени на противоположный (отрицательный).

Очевидно, это положение понятно и его автору [313, с. 105]. Он поясняет следующим текстом рассматриваемое определение минимакса, неоднозначное по смыслу: «Для данного вариационного принципа тип лежащего в его основании экстремума – максимума или минимума – должен оставаться одним и тем

же во всей области действия этого принципа. Это общее правило сохраняет свою силу во всей области действия этого принципа. Это общее правило сохраняет свою силу и применительно к принципу минимакса, который совмещает оба типа экстремума... Эволюционирующие системы в своей массе уходят от равновесного состояния... с максимально возможной скоростью роста энтропии, минимизируя при этом процессы, не связанные с дальнейшим ростом энтропии».

Причину столь неоднозначного и запутанного смыслового содержания этой цитаты можно понять из подстрочного текста [312, с. 105]: «В монографии (Хайтун С.Д., 1996), не созрев до принципа минимакса, автор распространил за пределы околоравновесной области принцип минимального производства энтропии, а наблюдаемое ускорение эволюции объяснил следующим образом: «Эволюция оказывается внутренне противоречивым процессом. С одной стороны, имеет место тенденция к повсеместному и все ускоряющемуся росту энтропии, связанному со все большим потреблением энергии. С другой стороны, этот все ускоряющийся рост энтропии оказывается и самым медленным из возможных... Все возрастающее потребление через его минимизацию на каждый текущий момент времени - такова диалектика эволюции... Автор этих строк образца 2005 г. дружески пеняет автору образца 1996 г. за такого рода дурную диалектику, к которой многие из нас прибегают, когда не додумываются до чего то стоящего». Дальнейшие комментарии излишни.

Принцип минимального производства энтропии, обоснованный И. Пригожиным, отображает фундаментальное (идеальное) свойство прогрессивной эволюции – ее самопроизвольную устремленность к энергоэкономности [168]. Этот принцип подтверждает реальность ЗВ, а также ПЭЭС и ПЭ. Принцип минимакса или максимина приложим в теории игр, но он априори непригоден для объяснения процесса прогрессивной эволюции. Природа и Бог в «кости не играют». В еще большей мере несостоятельна попытка рассмотрения эволюции на основе принципа минимакса в сочетании с законом возрастания энтропии. Исходное и наиболее надежное представление о величине энтропии – определение этой величины как меры деградации (диссипативности, рассеянности, неработоспособности) энергии. Исследования Л. Больцмана по выявлению аналитического выражения для статистического определения энтропии выявило возрастания этой величины – повсеместный и непрерывный рост энтропии. Этим и было обусловлено опасение тепловой смерти Земли и Вселенной. Ошибочность этого опасения общеизвестна.

Анализируя с позиций классической механики статистическое микро- и макро- состояния равновесных систем, ведущий ученый в области самоорганизации и биофизики Д. С. Чернавский [317, а); с. 47] отмечает: «Энтропия в свете изложенного представляет собой не более чем удобную, хотя и условную меру вероятности. В принципе можно было бы вообще обойтись без этого понятия и оперировать вероятностями... Однако это неудобно, поскольку вероятности, как правило, очень малы... а энтропия – в силу логарифмической зависимости – выражается разумным числом. Утверждение о том, что энтропия может только увеличиваться, означает, что в глобально неустойчивых процес-

сах изображающие точки разбегаются друг от друга независимо от того, рассматриваем ли мы процесс в прямом или обратном направлении». И далее [317, с. 50]: «Таким образом, основные результаты термодинамики можно получить без использования второго начала как дополнительного постулата. Понятие «энтропия» можно ввести, но можно и не вводить и вообще не упоминать о нем». Из этого видно, что пытаться объяснить процесс прогрессивной (универсальной) эволюции на основе «закона возрастания энтропии» и принципа минимакса бессмысленно.

Глава. 2. Методология и онтология познания, интеграции наук

2.1. Методология науки как первичный источник познания

Под методологией науки понимают учение о самых общих принципах, методах и приемах (процедурах) познаний. Она использует положения философии (метафизики). Онтология имеет дело с определенной предметной областью конкретной научной дисциплины, которая обоснована и развивается (защищается) группой исследователей или научным коллективом. Выделение методологии и онтологии в реальном исследовательском процессе предоставляется относительно условным приемом в познании. Определение специфики методологии для решения конкретных задач невозможно без учета особенности конкретно предметной области онтологических исследований. В то же время, решение задач предметной области принципиально затруднено, как правило, без использования соответствующих положений методологии, которые чаще всего заимствуется из других научных дисциплин. Впоследствии они адаптируются к изучаемой области знаний, и освобождаются от положений, излишних для изучаемой области.

Одна из главных задач методологии науки и философии в целом состоит в выявлении общих законов природы, человеческого общества и принципов его гармоничного развития с остальной частью природы. Несмотря на быстрое развитие научно-технического прогресса в последние полтора столетия, эта задача еще не разрешена общепризнано. Очевидно поэтому у многих, даже выдающихся ученых, имеет место нейтральное или негативное отношение к общей методологии науки и к философии. Например, В.И. Вернадский называл себя философским нигилистом или скептиком, хотя некоторые философские положения (например, диалектического материализма) принимал безоговорочно и руководствовался ими.

Резко отрицательное отношение к использованию общих положений методологии науки у физика, лауреата Нобелевской премии Стивена Вайнберга. В монографии по поиску самых фундаментальных физических законов природы, в главе, названной «Против философии», он так его выразил [38, с.131]: «...взгляды философов иногда приносили пользу физикам, но главным образом в негативном смысле, защищая их от предубеждений других философов». Рассматривая редукционизм, он отмечает [38, с.45]: «Уж совсем экстремистами становятся те, кто помешан на холизме..., так что их реакция на редукционизм

принимает форму веры в психическую энергию...». В приведенной цитате содержится яркий пример не только непонимания холонной концепции Платона, но и полное отрицание роли методологии и философии в познании в целом.

Представляется неоправданным такое негативное отношение к методологии науки и философии. Оно, очевидно, принципиально сдерживает как теоретическое развитие отдельных отраслей знаний, так и создание основ всеединства знаний. Для решения проблем, связанных с классической термодинамикой и энергетикой автор, использовал методологический имманентный закон оборачивания метода, разработанный К. Марксом и опубликованный в «Математических рукописях» [134]. Публикация этого труда отдельным изданием, с таким оригинальным названием, очевидно, обусловила его ограниченную доступность. Закон оборачивания метода отображает известное положение материалистической диалектики: тезис, антитезис, синтез противоположностей. На основе закона оборачивания метода удалось выявить главные исходные положения всеединства знаний (ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, естественную аксиому, одновременно их отображающую). Дополнение ими существующих теорий современного естествознания позволяет создать теоретическую основу начал всеединства знаний.

Использование триады в познании одним из первых развивал Платон и его последователи – неоплатонисты (Прокл и др.), как ритм тройственного движения мысли. В немецком классическом идеализме (например, у Гегеля) эта триада становится основой развития диалектики.

2.2. Проявление имманентного закона оборачивания метода К. Маркса в энергетике и физике

2.2.1. Имманентный закон оборачивания метода К. Маркса

Этот закон был открыт К. Марксом при изучении развития дифференциального исчисления [134]. Анализ результатов познавательной деятельности позволяет выделить важные узловые ступени развития любой теории науки, проследить дискретную последовательность изменения принципиально важных теоретических положений. Он позволяет выявить различные, качественные состояния теоретического знания в разные исторические периоды. Для исторического процесса развития теорий науки характерна не только дискретность, но и принципиальные изменения сущности и формы теории одной и той же области знаний. Первоначальная сущность теории может принципиально изменяться, в частности, до противоположного первоначального основного ее смыслового содержания. Разумный консерватизм в обновлении важных теоретических положений науки в этом частном случае может превращаться в непреодолимое препятствие в развитии теоретических знаний как отдельных отраслей науки, так и естествознания в целом. Представляется возможным в этой работе рассмотреть пример подобного чрезмерного консерватизма в современной классической термодинамике, теоретической физике и энергетике.

Последовательное рассмотрение закона оборачивания метода приведено в работе В. С. Черняк [319]. Мы воспользуемся наиболее существенными особенностями этого общего познавательного методологического закона, которые

изложены в названной монографии, но одновременно используем и некоторые иные положения, которые характерны для рассматриваемых нами областей проявления этого закона. Под оборачиванием метода понимают превращение одного метода в другой – противоположный. Для случая развития дифференциального исчисления алгебраический метод «сам собою» [134] превратился в противоположный ему дифференциальный метод. Формально рассматриваемый диалектический переход первоначального некоторого метода в свою противоположность происходит в такой последовательности: старый метод успешно функционирует в границах определенной сферы познавательных средств, в которых он дает положительный результат. С выявлением новой сферы приложения этот метод может не обеспечивать достижение желаемого результата. Всеобщность симметрии природы и ее законов позволяет предположить, что для новой сферы приложения старого метода может обеспечить результативность метод, сущность которого противоположна старому методу. Однако этот новый метод мог проявляться и ранее как «нечто вторичное».

Подобное явление, например, было в энергетике. В самом начале развития классической термодинамики для анализа эффективности преобразований техногенной энергии применяли как энтропийный анализ, так и противоположный ему анализ на основе величины свободной (потенциально работоспособной) энергии, получившей впоследствии название эксергии. Несмотря на то, что величина энтропия характеризует меру неработоспособности (рассеяния, диссипации) энергии, ее длительное время применяли для анализа техногенного преобразования энергии. Только в 80-х гг. XX столетия эксергетическому анализу преобразований энергии было отдано предпочтение. Его, как более надежный и простой, использует большинство энергетиков мира. Практический добровольный отказ большинства промышленных энергетиков мира от энтропийного анализа преобразований техногенной энергии – области знаний, для которой он специально создавался – явление, позволяющее усомниться в надежности его общеметодологического обоснования. Причем, эксергетический метод, сменивший его, спустя более сотни лет, был уже известен, как нечто вторичное, во время разработки энтропийного анализа.

Нам представляется, что имманентность закона оборачивания метода в большой мере обусловлена всеобщностью симметрии природы и ее законов. Этим же обусловлена и возможность объединения старого и нового метода, образовавшегося в результате закона оборачивания метода, в общий принцип в виде зеркальной динамической симметрии этих противоположных по сущности своей методов. Такая особенность проявления закона оборачивания метода, как будет рассмотрено далее, имеет место как в энергетике, так и в физике.

2.2.2. Характерное проявление закона оборачивания метода в энергетике

Оно началось во второй половине XIX столетия и завершилось в 80-х гг. XX столетия. ВНТ в энергетике до сих пор считают главным законом при проведении анализа как техногенных, так и природных преобразований энергии. Как ни странно, в названный период для анализа потенциальной превратимости

(работоспособности) различных видов энергии разными преобразователями большинство энергетиков использовали энтропийный анализ. В таком анализе потенциальную превратимость энергии оценивали величиной энтропии, которая характеризует меру деградированности (неработоспособности) оцениваемого вида энергии. Одновременно был известен и метод анализа на основе величины свободной энергии, которая непосредственно характеризует потенциальную превратимость данного вида энергии определенным видом преобразователя. Впоследствии этот метод получил название эксергетического анализа [36, 207, 291, б)].

Эксергетический метод преобразований энергии с начала 80-х гг. XX столетия применяет большинство энергетиков мира. Для энергетиков это проявление имманентного закона оборачивания метода прошло практически не замеченным. Смену методов объясняют тем, что эксергетический метод более прост и удобен. Он хорошо согласуется с технико-экономическим анализом [36, 207]. Действительная причина данного проявления закона оборачивания метода имеет более глубокие основания, которые можно понять из анализа исторического развития как теоретической физики, так и других отраслей естествознания за период с середины XVII столетия до настоящего времени.

Второй пример проявления закона оборачивания метода в энергетике относится к передаче электрической энергии и связан с основами электротехники и радиотехники. Передача больших мощностей электрической энергии на большие расстояния играет важную роль в современной энергетике. Основными составляющими систем передачи электроэнергии являются электрические сети и трансформаторы. Для снижения потерь электроэнергии при передаче ее в сети трансформаторы повышают электрическое напряжение до сотен тысяч Вольт, а у потребителей энергии снижают его до рабочего значения (220, 380 В). Электрические трансформаторы создают в соответствии с основами электротехники - законами электромагнитной динамики, в частности, с учетом уравнений Максвелла. Важным элементом конструкции электрических трансформаторов являются массивные пакеты трансформаторного железа, обеспечивающие повышение магнитной индукции и сокращение потерь. Линии электропередач (ЛЭП) содержат большие массы токопроводящего металла в проводах. Потери электроэнергии в современных ЛЭП и трансформаторах достигают десятков процентов.

Более ста лет назад Никола Тесла предложил метод передачи электроэнергии без проводов. В этом методе передачи электроэнергии также использован трансформатор напряжения, но трансформатор, предложенный Тесла, не содержит трансформаторного железа. Современные теоретические основы электротехники не позволяют объяснить новый метод передачи электрической энергии, экспериментально обоснованный Тесла, который в опытном образце был продемонстрирован самим Тесла. Изобретения и публикации этого автора свидетельствуют о том, что его открытие можно в большей мере объяснить, исходя из основ радиотехники, чем с позиций основ электротехники.

В ВИЭСХ на основе изучения трудов Тесла разработан опытный образец резонансной однопроводной системы электропередач с использованием транс-

форматора Тесла [292, а)]. Важная положительная особенность этой системы электропередачи в том, что она принципиально сокращает расход как трансформаторного железа, так и проводникового материала, а передаваемая мощность в такой системе практически не зависит от сечения (толщины) проводников ЛЭП. Тепловые потери энергии в них практически отсутствуют. Существующие основы электротехники и радиотехники пока не позволяют надежно объяснить функционирование систем электропередачи с использованием трансформаторов Тесла, что свидетельствует о недостаточной разработанности теоретических основ электромагнитной динамики. Этот случай проявления закона оборачивания метода еще полностью не завершен.

2.2.3. Проявление закона оборачивания метода в физике и, отчасти, в биологии

Это проявление осуществлялось более сложно и происходило за более продолжительный исторический период. Кризисное состояние современных теоретических основ физики и естествознания в целом видно из следующего парадокса. В классической термодинамике и энергетике главным законом природы считают ВНТ. В классической механике, теории относительности и квантовой физике (релятивистской, нерелятивистской) в качестве главного закона природы принято считать феноменальный принцип наименьшего действия (ПНД) в форме Гамильтона. Под этим принципом понимают уравнения Гамильтона (гамильтониан), отображающие в неявном виде принцип экстремального действия (ПЭД), который обосновал в 1744 г. Л. Эйлер, исходя из ПНД в его изначальном понимании и называемом «ПНД в форме Мопертюи».

В биологии за теоретическую основу принимают теорию биологической эволюции (дарвиновской, синтетической), в которой в качестве исходного положения Ч. Дарвин принял феноменальное явление [61] – высокую потенциальную способность к размножению всех видов организмов, без исключения, которую в рамках этой теории априори объяснить невозможно. С середины XIX столетия между теорией биологической эволюции и эволюцией природы по ВНТ возникло «вопиющее противоречие» [168]. В соответствии с повсеместным и непрерывным ростом энтропии – основной функции состояния термодинамических систем – эволюция природы по ВНТ направлена к разрушению структур, деградациии энергии. Живая природа в соответствии с теорией биологической эволюции развивается в противоположном направлении – к совершенствованию структур и функций организмов и их сообществ, к накоплению в них свободной энергии. Многочисленные попытки многих ученых-теоретиков объяснить на основе ВНТ феномен жизни и устранить это противоречие не увенчались успехом. Чтобы лучше понимать узловые моменты рассматриваемого случая проявления закона оборачивания метода, обратимся к рис. 1.1, на котором представлена схема связи феноменальных физико-химических принципов с аксиомой жизни и смерти, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

Этот принцип в виде зеркальной динамической симметрии объединяет ВНТ и противоположный ему по сущности ЗВ. Сущность ЗВ в следующем: каждый элемент самоорганизующейся природы в своем развитии (онтогенез, фило-

генез) самопроизвольно устремлен к состоянию наиболее полного (эффективного) использования в существующих условиях доступной свободной энергии системой того трофического уровня, в которую он входит. ЗВ проявляется в самоорганизующихся явлениях как физико-химической, так биологической и социальной природы, а ВНТ - только в несамоорганизующихся (равновесных) системах и процессах. Аналитические выражения ЗВ подобны выражениям ВНТ, но в правой части равенства знак изменяется на противоположный. Это видно на схеме (рис. 1.1) в аналитических выражениях энтропии. В самоорганизующихся процессах, например фазовых переходах [100, 101], энтропия уменьшается в соответствии с ЗВ. Согласно ВНТ в несамоорганизующихся процессах энтропия возрастает. В природе ЗВ реализуется в виде определенных механизмов появления ЗВ: структур и процессов – фрактальных структур, фазовых переходов и др. К таким механизмам, относятся также феноменальные физико-химические принципы (Ферма, Ле Шателье, наименьшего действия) и закон электромагнитной инерции Ленца. ЗВ позволяет их естественнонаучно объяснить и объединить их основную сущность [207, 227]. Общая направленность всех этапов прогрессивной эволюции природы определяется ЗВ.

Начало рассматриваемого проявления закона оборачивания метода в физике можно отнести ко второй половине XVII столетия, когда Лейбниц установил аналитическое выражение принципа наименьшего действия и размерность величины действия. Эта величина и ее размерность (энергия, умноженная на время, Дж·с), к сожалению, до сих пор не вошли в систему физических величин и единиц. Отметим, что эту размерность, не случайно, имеет квант действия – постоянная Планка. В этой размерности можно выразить и величину энтропии, если недостаточно корректную физическую величину – термодинамическую (абсолютную) температуру – выразить более корректной величиной – частотой. Проявление ПНД в его изначальном понимании Мопертюи обнаружил в 1740 г. в движении космических тел и рассматривал его как основной закон природы. В 1744 г. Л. Эйлер, исходя из этого понимания ПНД, обосновал принцип экстремального действия (ПЭД), согласно которому действие может быть не только минимальным, но и максимальным. Одновременно с этим открытием и очевидно в связи с ним Эйлер создал вариационное исчисление, которое опубликовано им в работе «Метод нахождения кривых линий, обладающих свойствами максимума, либо минимума...». Дальнейшее развитие вариационного исчисления позволило Л.С. Понтрягину обосновать теорию оптимального управления, широко используемую во многих областях технологий и техники.

Этот исторический узловой момент проявления закона оборачивания метода в физике является научным фактом, подтверждающим достоверности ПЭЭС и ПЭ, а также ЗВ. Повторно ПЭД был обоснован в 50-х гг. XX столетия, исходя из феноменального принципа Ферма [33]. Открытый Л. Эйлером ПЭД тождествен, в общем математическом понимании, ПЭЭС и ПЭ. Отсутствие в то время представлений о самоорганизации не позволило конкретизировать сущность ПЭД применительно к физическим явлениям, т. к. невозможно было выявить те условия, в которых реализуется минимальное действие, а также те, в которых проявляется максимальное действие. Неоднократное открытие в раз-

ные исторические периоды развития науки ПЭД подтверждает реальность и большое общее значение этого принципа в прогрессивном развитии познания природы. Этот принцип по существу можно считать исходным в развитии обширной математической дисциплины – вариационном исчислении, в рамках которой создана теория оптимального управления. Учет ПЭЭС и ПЭ в решении задач оптимального управления позволит существенно упростить и повысить точность таких решений, прежде всего, благодаря целенаправленному учету детерминации и в определении критериев оптимального управления.

Следующим важным историческим моментом рассматриваемого оборачивания метода явилось введение У.Р. Гамильтоном ПНД в классическую механику в форме вариационного метода – уравнений Гамильтона (гамильтониан). Эти уравнения в неявном виде отображают не ПНД, а ПЭД. С целью устранения смешивания понятия экстремального действия со старым представлением ПНД Гамильтон предлагал дать новому его пониманию название «закона стационарного действия». Такому пониманию принципа наименьшего действия по Гамильтону более четко соответствует ПЭД. Наиболее ярко особо важную роль уравнений Гамильтона в классической механике выразил И. Пригожин [168]: «Великое достижение классической механики состоит в том, что ее законы удалось выразить через одну величину – «гамильтониан».

О важности вхождения уравнений Гамильтона в статистическую физику можно судить из высказывания одного из основателей этого раздела физики Дж. В. Гиббса. Рассмотрев термодинамику, он отмечает [54, с. 351]: «Законы термодинамики, установленные эмпирически, выражают приблизительное и вероятное поведение систем, состоящих из большого числа частиц, или, точнее говоря, они выражают законы механики для этих систем так, как они проявляются для существ, которые не обладают достаточно тонким восприятием... Законы термодинамики легко получить из принципов статистической механики, не полным выражением которых они являются...». Переходя к изложению статистической физики, он начинает с фразы [54, с. 354]: «Мы будем использовать гамильтонову форму уравнений движения системы...». Загадочность (феноменальность) уравнений Гамильтона до настоящего времени полностью не объяснена.

Следующим важным историческим этапом рассматриваемого оборачивания метода была работа Сади Карно, с которой началось развитие классической термодинамики. Цель этой работы была чисто практической – создать методику корректного расчетного определения коэффициента полезного действия (КПД) тепловой машины. Цель эта была достигнута [78]. Создав физическую модель тепловой идеализированной машины (работающей без потерь) – цикл Карно – и проанализировав эту техническую несовершенную систему, автор пришел к выводу, что ее КПД зависит только от градиента температур теплоносителя на входе в машину T_1 и на выходе из нее T_0 . Эта зависимость выражена формулой Карно:

$$КПД = 1 - T_0 / T_1. \quad (1.1)$$

Развивая эту работу, Р. Клаузиус стремился охарактеризовать одной величиной работоспособность определенного количества теплоты Q , содержащейся при определенной термодинамической температуре T . Для этого он ввел понятие приведенной теплоты, понимая ее как отношение: Q/T . Затем он это отношение преобразовал в функцию состояния – энтропию (S) – и выразил в виде дифференциала:

$$dS = \frac{\delta Q}{T} . \quad (1.2)$$

Так появилась трудно воспринимаемая энтропия (S), которую называют: «...функция состояния системы, дифференциал которой в элементарном обратимом процессе равен отношению бесконечно малого количества теплоты, сообщенной системе, к абсолютной температуре последней». Считают, что энтропия обладает аддитивностью [337]: «Энтропия сложной системы равна сумме всех ее однородных частей». Отметим, что это утверждение справедливо только для смешивания в одну систему частей, состоящих из веществ различающихся. В соответствии с парадоксом Гиббса при соединении в одну систему частей, состоящих из одинаковых веществ, аддитивности энтропии не соблюдается. Энтропия сложной системы в этом случае остается той же, что и смешиваемых ее частей [92]. Решению парадокса Гиббса посвятили свои работы многие физики-теоретики. Анализ основных из этих работ приведен в монографиях Б.М. Кедрова [92] и Хайтуна [310]. Изучение этих монографий и анализ отдельных работ по решению парадокса Гиббса приводят к выводу о том, что, к сожалению, этот парадокс остается не разрешенным. Правдоподобен вывод, который можно сделать из анализа монографии Кедрова [92]; о том, что в границах классической термодинамики этот парадокс неразрешим из-за «асимметричности» (не самостоятельности как самостоятельного природного закона) ВНТ.

Представляется возможным естественнонаучное объяснение парадокса Гиббса на основе учета явлений самоорганизации, в частности, ПЭЭС и ПЭ [227]. Соединение в одну систему (смешивание) частей из различающихся веществ приводит к изменению уровня самоорганизации общей системы (смеси), что обуславливает возрастание энтропии. В случае соединения частей с одинаковым веществом такого изменения не происходит. Из-за этого энтропия общей системы остается такой же, как и ее однородных составных частей – аддитивность энтропии не соблюдается.

2.2.4. Высокая эффективность преобразования энергии тепловым насосом (ТН) и холодильной машиной (ХМ) как подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ

Научным фактом, подтверждающим несостоятельность ВНТ как самостоятельного закона природы, является высокая эффективность преобразователей энергии – ТН и ХМ, широко используемых в практике. Высокую эффективность этих преобразователей невозможно объяснить исходя из ВНТ. В соответствии с формулой Карно (1.1) коэффициент преобразования энергии любым преобразователем энергии не может быть больше единицы. Из этой же форму-

лы следует также невозможность использования теплоты среды, окружающей преобразователь. В то же время в научной и технической литературе часто появляется информация о создании устройств с коэффициентом преобразования энергии, большим единицы. Как правило, к таким публикациям выражают недоверие, а подобные устройства называют «вечными двигателями». В 1852 г. выдающимся ученым Томпсоном-Кельвиным было предложено устройство под названием «динамическое отопление», получившее впоследствии название «тепловой насос».

Современные зарубежные конструкции обратимых ТН (работающих как в режиме нагрева, так и охлаждения) на каждый кВт·ч потребленной из сети электроэнергии закачивают в кондиционируемое помещение в режиме обогрева до 5,6 кВт·ч теплоты, а в режиме охлаждения – 4,5 кВт·ч холода. Такой же показатель эффективности преобразования энергии имеют и ХМ. Столь высокие значения показателей преобразования энергии у ТН и ХМ не согласуются с ВНТ, очевидно потому их называют не КПД, а соответственно «тепловой» или «отопительный» коэффициент и «холодильный» коэффициент. Традиционно считают, что ТН и ХМ работают по «обратному циклу Карно», который от прямого цикла Карно, используемого в высокотемпературных силовых машинах, отличается только тем [36], что процессы, образующие замкнутый цикл, проходят не по часовой стрелке, а «против часовой стрелки». Это объяснение особенностей рабочего процесса низкотемпературных тепловых машин – ТН и ХМ - явно несостоятельно, так как оно не позволяет выявить причину столь высокой эффективности преобразования ими энергии.

Действительная причина этого в том, что основным рабочим процессом в ТН и ХМ является не «обратный цикл Карно», а самоорганизующийся высоко энергоэффективный фазовый переход теплоносителя – испарение-конденсация [227]. Как показано физиком-теоретиком Ю.Л. Климонтовичем, энтропия в процессах самоорганизации не возрастает, а уменьшается. Это свидетельствует о высокой энергетической эффективности природных процессов самоорганизации, в частности, фазовых переходов, которые целесообразно использовать в качестве рабочих процессов в преобразователях энергии. Это и было осуществлено на изобретательском уровне Томпсоном-Кельвином более 160 лет назад, но естественнонаучного объяснения этого выдающегося изобретения до недавнего времени не было [209].

По эффективности использования первичных энергоносителей для обогрева и получения горячей воды ТН во много раз превосходят котельные и иные теплогенераторы, не вырабатывающие электрической энергии, которые, к сожалению, еще широко используют в РФ. В последние годы развитые страны ускоренными темпами развивают производство и применение ТН. В Японии ежегодно изготавливают до 3 миллионов ТН, в США – 1 миллион. По планам МИРЕК в западноевропейских и других развитых странах к 2020 г. 70-75 % бытовых и производственных помещений предусмотрено обогревать ТН. В Германии за каждый 1 кВт·ч введенной в эксплуатацию мощности ТН правительство выплачивает поощрение - 400 евро. В РФ ежегодно изготавливают только несколько десятков достаточно мощных ТН. Рассмотренный научно-техни-

ческий факт свидетельствует о научно-техническом и социально-экономическом отставании РФ из-за чрезмерного консерватизма в признании новых достижений в фундаментальной науке и энергетике.

Об этом отставании свидетельствует показатель энергоёмкости отечественной продукции. Энергоёмкость отечественной продукции растениеводства в 2,5-3 раза, а животноводства – в 3-5 раз превышает этот показатель в передовых зарубежных странах. Как отмечалось ранее, энергоёмкость сельскохозяйственной и ряда других видов продукции прямо пропорциональна её себестоимости. Таким образом, высокая энергоёмкость отечественной продукции делает её неконкурентоспособной на мировом рынке и сокращает ее внутреннее производство. Это видно из следующего примера.

Согласно публикации Министра сельского хозяйства А.В. Гордеева в 2006 году импорт продовольствия и сырья для сельскохозяйственного производства только по таможенным данным увеличился на 24 %. Это свидетельствует об ускоренном разрушении отечественного сельскохозяйственного производства. Если не принять меры по снижению энергоёмкости продукции не только сельскохозяйственного, но и промышленного производства, то Россия окончательно превратится в сырьевой придаток мирового сообщества. Эта важная проблема отечественной энергетики выявлена в недавней публикации ученых РАН [332], посвященной проблемам и перспективам энергетики РФ. В ней одной из серьезных проблем отмечена низкая эффективность использования первичных энергоносителей: в 1,5-2 раза ниже, чем в зарубежных странах. По данным директора Института энергетической стратегии В.В. Бушуева [37] в 2005 – 2006 гг. энергоёмкость внутренней валовой продукции (ВВП) РФ была примерно в 3 раза выше, чем среднемировое значение этого показателя и в 5,5 раз выше его в западноевропейских странах. Этот факт подтверждает длительное научно-познавательное заблуждение в том, что все энергетические процессы природы подчиняются ВНТ и подтверждает одновременно достоверность ЗВ, а также ПЭЭС и ПЭ.

2.2.5. Высокая корреляция энергоёмкости продукции с уровнем прогресса и достоверность ЗВ, ПЭЭС и ПЭ

Вторым научным фактом, подтверждающим проявление закона обращения метода в энергетике и физике, а следовательно, и достоверность ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, является высокий уровень корреляции (0,831 и выше) энергоёмкости производства продукции с научно-техническим и социально-экономическим уровнем ее производства, уровнем прогресса. С проявлением энергетического кризиса в 60-х – первой половине 70 гг. XX столетия известные ученые Денис Медоуз с соавторами [350] на основе статистики обосновывали общий критерий научно-технического и социально-экономического уровня производства продукции и ВВП – их техногенная энергоёмкость. К этому же выводу пришел и П.Л. Капица [75]. Исходя из статистических данных многих стран за многие годы, последующими исследованиями удалось выявить, что энергоёмкость ВВП отдельных стран и регионов с вероятностью 0,831 и выше коррелирует с научно-техническим и социально-экономическим уровнем производства. Энергоёмкость ВВП выражают отношением общего количества за-

траченных на получение ВВП первичных энергоносителей, выраженного в тоннах условного топлива (т у.т.) или тоннах нефтяного эквивалента (т н.э.), к общей денежной стоимости ВВП. Этот корреляционный коэффициент Н.П. Лавров [117] не случайно назвал показателем детерминации.

Представляется, что эта детерминация обусловлена ЗВ, которым определяется общая высоко энергоэффективная (энерго-, ресурсоэкономная) направленность всех этапов прогрессивной эволюции природы. Эта особенность прогрессивного эволюционизма природы проявилась еще на этапе эволюции микрочастиц (фотонов, электронов и др.), затем продолжилась на уровне эволюции химических элементов, молекул, кристаллов, биологических и социальных объектов. В природе ЗВ реализуется в виде различных механизмов – структур (фракталы, золотая пропорция и др.) и процессов (фазовые переходы, солитоны и др.). Эти механизмы проявления ЗВ, возникнув на самом начальном этапе эволюции, могут переходить во все последующие.

Так, например, золотая пропорция проявляется как в энергосодержании микрочастиц при их взаимодействии (выявлено в работе А.П. Саврухина [182]) так в биохимических процессах клетки, а также в биологических и социальных структурах и процессах, как показано в исследованиях В.Д. Цветкова [315]. Механизм энерго-, ресурсоэкономности в виде золотой пропорции, возникнув в начальный период физико-химического этапа эволюции, затем используется в структурах и процессах биологических и социальных явлений. Информация о механизме золотой пропорции длительным, последовательным процессом прогрессивно направленной эволюции с физико-химического ее этапа самопроизвольно передается на биологический и социальный ее этапы. В этом нельзя не увидеть проявления информационно экономной направленности прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы.

Это положение подтверждают многочисленные иллюстрации подобия структур различной природы (физико-химической, биологической, социальной), приведенные в монографии Лима де Фариа [123]. Рассматривая это подобие структур разных иерархических уровней организации, автор [123] задает вопрос: «что это такое?», оставляя его без ответа. Как ясно из предыдущего и последующего в настоящей нашей работе, это есть проявление ЗВ, а также ПЭЭС и ПЭ. Этими законом и принципом отображается проявление имманентного закона оборачивания метода, сущность которого выражена логической схемой (рис. 1.1). Представляется, что ПЭЭС и ПЭ может исполнить роль логической концептуальной основы объединения не только всех отраслей естествознания, но и создания начал всеединства знаний.

2.2.6. Возможность решения на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ проблем современного естествознания как подтверждение их достоверности

На основе ПЭЭС и ПЭ мы сделали попытку провести анализ существующих научных проблем основных отраслей естествознания и выявить причины этих проблем. Результаты этой попытки приведены в таблице 1 [291, б)]. Из этих данных видно, что основные проблемы современных отраслей естествознания обусловлены односторонним (асимметричным) учетом в них или ВНТ,

или феноменальных физико-химических принципов. Даже учет принципа экстремального действия в неявном виде, в форме уравнений Гамильтона в теории относительности и квантовой физике не избавляет эти отрасли от проблем из-за отсутствия явного учета в них ВНТ. В частности, из-за этого возникает проблема отрицательной энергии и несогласованность теорий относительности и квантовой физики. Очевидно, только явный учет ВНТ на основе ПЭЭС и ПЭ позволит устранить проблему отрицательной энергии, которая возникла в этих отраслях из-за отсутствия учета в них величины энтропии. Очевидно, энтропия по своему определению и является «отрицательной энергией» - мерой деградированности (рассеяния, утраты работоспособности) «положительной энергией» - свободной энергией (эксергией).

Таблица 1.1

Результаты анализа отсутствия (или наличия) одновременного использования второго начала термодинамики (ВНТ) или экстремальных принципов (ЭП) в различных отраслях (разделах) науки, как причины возникновения в них проблем из-за гносеологической асимметрии основных природных законов (принципов)

№ п/п	Название отрасли (раздела) науки	Используемые исходные положения (да, нет) и возникающие проблемы	
		ВНТ	Какой из ЭП
1	Классическая (ньютонова, гамильтонова) механика	Нет , ВНТ–«инородное тело в стройной системе законов механики», принципиальная несогласованность с ВНТ	Да , наименьшего действия (в форме Гамильтона), отображающий экстремальный принцип
2	Классическая (равновесная) термодинамика	Да , в качестве главного закона. Проблемы несогласованности трех начал термодинамики	Нет , безуспешные попытки вывести ВНТ из принципа наименьшего действия
3	Самоорганизация и неравновесная термодинамика	Да , в приложении к равновесным (несамоорганизующимся) явлениям	Да , в приложении к неравновесным (самоорганизующимся) явлениям
4	Энергетика	Да , в качестве главного закона	Нет . Проблема использования самоорганизующихся явлений в энергетике
5	Электротехника	Нет . Проблема практического использования уравнений Максвелла	Да , наименьшего действия и закон электромагнитной инерции Ленца
6	Космология, астрономия	Да , приводит к «тепловой смерти» Земли и Вселенной	Нет
7	Биология. Теория биологической эволюции	Нет , попытки приложения приводят к «вопиющему противоречию» биологической эволюции с эволюцией по ВНТ	Да , в виде высокой способности к размножению всех видов организмов, отображающей закон выживания
8	Химия, химическая кинетика	Да , возникла проблема парадокса Гиббса	Да , частично, в виде принципа Ле-Шателье
9	Квантовая механика (не релятивистская)	Нет , принципиальная несогласованность с ВНТ	Да , принципы Ферма и наименьшего действия

№ п/п	Название отрасли (раздела) науки	Используемые исходные положения (да, нет) и возникающие проблемы	
		ВНТ	Какой из ЭП
10	Квантовая релятивистская электродинамика	Нет, принципиальная несогласованность с ВНТ	Да, в виде принципов Ферма и наименьшего действия
11	Физика открытых систем	Да, к равновесным явлениям	Да, к явлениям саморганизующимся
12	Теория относительности	Да, частично: неоднородность времени по ВНТ. Проблема с отрицательной энергией и антивеществом	Да, главный закон – принцип наименьшего действия («инвариант теории относительности»)
13	Статистическая физика	Да, частично, возникла проблема парадокса Гиббса	Да, принцип наименьшего действия в форме Гамильтона
14	Оптика	Нет, проблема «ультрафиолетовой катастрофы»	Да, главный закон – принцип Ферма, преобразуемый в экстремальный принцип
15	Синергетика	Нет, принцип подчинения синергетики	Нет, принцип подчинения синергетики
16	Классическая макроэлектродинамика	Нет, проблема практического использования уравнений Максвелла	Да, наименьшего действия и закон электромагнитной инерции Ленца

Недостаточную полноценность ВНТ, как самодостаточного общего закона природы, убедительно подтверждают и обусловленные им проблемы, которые были выявлены во второй половине XIX столетия и решены лишь в последние десятилетия [291]. Представление о том, что общая направляющая роль всех этапов прогрессивной эволюции принадлежит ЗВ, входящему положительной составляющей в ПЭЭС и ПЭ в виде зеркальной динамической симметрии с ВНТ, вселяет надежду в возможность использования этого принципа для логического концептуального объединения всех сфер знаний. Этот принцип может быть использован в качестве исходного теоретического положения для создания основ всеединства знаний. Имманентный логический закон оборачивания метода позволяет наиболее четко, на общем методологическом уровне науки выявлять принципиально новые ее достижения, преодолевая чрезмерный ее консерватизм. Осознание и учет ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволяет не только разрешить общие проблемы теоретической физики, но и создать начала всеединства знаний, а также основы бестопливной глобальной энергетики [230].

2.2.7. Подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ решением на их основе столетних проблем, обусловленных классической термодинамикой

Выше были рассмотрены только основные этапы проявления закона оборачивания метода в энергетике и естествознании, но этот процесс состоит и из многих менее ярких событий подобного вида на протяжении всей истории раз-

вития классической термодинамики. Рассмотрим кратко некоторые из них. Обосновывая статистическое определение энтропии и раскрывая статистическую природу ВНТ, один из создателей основ классической термодинамики – Л. Больцман [28] - выявил неоднозначность знака правой части аналитического выражения энтропии в статистическом ее определении. Исходя из теплового определения энтропии и эмпирически наблюдаемого самопроизвольного выравнивания температурных градиентов, он ожидал получить положительный знак в правой части формулы статистического определения энтропии. Однако в результате вывода он неожиданно получил в правой части выражения отрицательный знак. Это аналитическое выражение он назвал, очевидно, в связи с этим, не формулой для определения энтропии, а Н-функцией. В дискуссии по этой неожиданности ряд ученых (В.И. Вернадский, Г. Гельмгольц, К.А. Тимирязев, Н.А. Умов, К.Э. Циолковский и др.) [227] отмечали целесообразность иметь два знака в правой части выражения для определения энтропии. Из-за отсутствия в то время представлений о самоорганизации невозможно было выявить, какой знак, в каких случаях необходимо было использовать.

Причина появления отрицательного знака в Н-функции Больцмана долгое время не была объяснена [227]. Она состоит в следующем: при выводе этой функции в качестве исходных положений были использованы аналитические выражения классической механики, в одном из них, в неявном виде, была отражена сущность ПНД, которая противоположна сущности ВНТ. Она и проявилась в Н-функции в виде отрицательного знака. В 1900 г., после смерти Л. Больцмана, М. Планк, без обоснований, преобразовал Н-функцию Больцмана: в ее выражении он «Н» заменил на «S», а отрицательный знак правой части на положительный. Полученное выражение ($S = k \ln w$) он назвал формулой Больцмана для статистического определения энтропии.

В XX веке с выявлением проблем естествознания, связанных с началами классической термодинамики, были многочисленные попытки их решения многими отечественными и зарубежными учеными. Отметим большие усилия в этом направлении, содержащиеся в работах П.Г. Кузнецова [115, 116]. Он один из первых выявил противоречие между первым и вторым началом термодинамики [116]. Достаточно подробно рассмотрел историю вопроса о применении термодинамики в биологии и возможность создания теоретической биологии с учетом начал термодинамики [115].

Известны попытки ряда авторов основ классической термодинамики (Л. Больцман, Г. Гельмгольц, Р. Клаузиус и др.) [11] вывести ВНТ из ПНД. Это свидетельствует о недостаточной удовлетворенности этих авторов основами классической термодинамики, в частности, теоретической обоснованностью ВНТ, и стремлением выявить, очевидно, предполагаемую этими авторами сущностную связь между ВНТ и ПНД. Полученные при этом результаты свидетельствовали о принципиальной возможности вывода ВНТ из ПНД при допущении «не наблюдаемого кругового движения» в рассматриваемой системе. Это косвенно подтверждает наличие симметрии между ВНТ и ПНД, которую с учетом временной динамики отражает ПЭЭС и ПЭ.

2.2.8. Естественная аксиома ВНТ, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Логическая связь ЗВ, ПЭЭС и ПЭ с теоремами физики как подтверждение их достоверности

В качестве исходной при обосновании ПЭЭС и ПЭ использована аксиома «жизнь – смерть» (схема рис.1.1), начало выявления которой связано с дискуссией по результатам вывода Л. Больцманом Н-функции. В дискуссии были многочисленные негативные высказывания в отношении ВНТ. Защищая его от подобных нападок, коллега Л. Больцмана - Де Кудр - выразил часть названной аксиомы [35, с. 324-325]: «Второе начало, так же как и первое, взято только из опыта». «Это самый верный из всех известных нам опытных законов, – писал Де Кудр, - он вернее смерти, так как смерть – это только специальный случай второго начала».

Представляется, что это верное и очень сильное сравнение является частью рассматриваемой аксиомы. Для полного выявления ее зададимся вопросом: что необходимо, чтобы смерть состоялась, и проявилось второе начало? Ответ однозначен: хотя бы одна жизнь. Связь между смертью и жизнью, а более правильно (последовательно) между жизнью и смертью – эта важнейшая аксиома естествознания, представляющая собой динамическую во времени зеркальную симметрию. Она непосредственно повсеместно наблюдаема и сомнений в ее реальности, кроме как в религиозных учениях, во всех иных областях знаний не имеет. Иногда размножение путем деления клетки считают бессмертием, но это можно оспаривать, рассматривая материнскую клетку как исчезнувшую при делении. Эта аксиома свидетельствует о логической реальности возможности и необходимости выявить и учитывать закон, противоположный по своей сущности второму началу термодинамики – закон, названный ЗВ.

Полной формулировки и четкого рассмотрения аксиомы жизни и смерти, столь очевидной для всех, в естественнонаучных публикациях нам не удалось найти. Достаточно полное рассмотрение положения о жизни и смерти содержится в основном философском труде Ф. Энгельса «Диалектика природы». В разделе этого труда, названном «Биология», положение «Жизнь и смерть» является центральным [331, с. 305]: «Уже и теперь не считают научной ту физиологию, которая не рассматривает смерть как существенный элемент жизни..., которая не понимает, что отрицание жизни по существу содержится в самой жизни, так что жизнь всегда мыслится в соотношении со своим необходимым результатом, заключающимся в ее зародыше, - смертью. ...Жить значит умирать». В этом труде приводится цитата из Гегеля (цит. по [331], с. 305): «Жизнь, как таковая, носит в себе зародыш смерти».

На основе этой аксиомы можно обосновать теорему по выявлению рассматриваемых закона и принципа. Исходя из аксиомы о жизни и смерти, рассмотрим теорему, подтверждающую зеркальную динамическую симметрию ВНТ и выявляемого закона. Если на открытую равновесную систему, с характерными для нее самопроизвольными, в соответствии со ВНТ процессами разрушения структур и ростом энтропии, действуют внешние силы и к ней поступает доступная свободная энергия, то рано или поздно под их влиянием в соответствии с выявляемым законом, противоположным по сущности ВНТ, в си-

стеме самопроизвольно появятся самоорганизующиеся структуры, которые будут развиваться, рост энтропии в системе снизится, затем ее энтропия будет уменьшаться, а свободная энергия увеличиваться (накапливаться) в системе. В результате такой эволюции равновесная система, подчинявшаяся в определенный временной период ВНТ, может превратиться в самоорганизующуюся (неравновесную) систему, находящуюся в согласии с законом выживания и не подчиняющуюся ВНТ. Исследования А.П. Руденко по филогенезу элементарных открытых каталитических химических систем подтверждают это положение [176].

Неизбежно обращение. Только при его наличии возможна прогрессивная эволюция. Это положение ярко выразил К.А. Тимирязев [295, с. 172]: «Итак, ключ к разгадке, которую представляет для каждого мыслящего человека органический мир, заключается в одном слове – смерть. Смерть, рано или поздно пресекающая все уродливое, все бесполезное, все несогласованное с окружающими условиями, и есть источник и причина красоты и гармонии органического мира; и если эта вечная борьба, это бесконечное истребление невольно вселяет в душу ужас, то мы не должны забывать, что:

... у гробового входа
Младая будет жизнь играть
И равнодушная природа
Красою вечною сиять».

В этой цитате, как и в высказывании Де Кудра, содержится только половина нужной нам аксиомы, но в высказывании Тимирязева отражена и прогрессивная роль смерти в динамике эволюционного прогрессивного процесса природы как истока ее красоты и гармонии. Приведенная часть цитаты из А.С. Пушкина образно и кратко отражает полностью аксиому жизни и смерти и связь ее с красотой природы. Это гениальное четверостишие – само совершенство не только поэтического, но и научного отображения главной сущности жизни.

Рассмотренная аксиома согласуется с теоремой возврата Пуанкаре-Мисры, из которой не случайно следует проблема принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой основных разделов физики. Она также согласуется с теоремой квантовой теории поля [22] – СРТ-теоремой, доказанной Г. Людерсом (1952-1954) и В. Паули (1955). В соответствии с этой теоремой уравнения квантовой теории поля инвариантны относительно СРТ преобразования. Они не меняют своего вида, если одновременно произвести три преобразования: зарядовое сопряжение – замену частиц античастицами (С), пространственную инверсию – зеркальное отражение (Р) и обращение времени – замену знака с «+» на «-» (Т). В соответствии с СРТ-теоремой, если в природе происходит некоторый процесс, то с той же вероятностью в ней может происходить также обратный процесс, в котором частицы заменены соответствующими античастицами, проекции их спинов имеют противоположный знак, а начальные и конечные состояния процесса поменялись местами. Не случайно эта теорема выполняет

особо важную роль в квантовой электродинамике, о чем свидетельствуют, например, ссылки на нее во многих местах учебного курса этого раздела физики [22, с. 68, 71, 307, 317, 351].

В [22, с. 68], при рассмотрении частиц, античастиц и истинно нейтральных частиц, а также их связи с теоремой-СРТ, неслучайно, отмечено: «...уместно подчеркнуть, что хотя изложенные здесь... рассуждения, и представляются естественным развитием обычной квантовой механики и классической теории относительности, но полученные таким путем результаты выходят за их рамки как по форме (ψ -операторы, содержащие одновременно операторы рождения и уничтожения частиц), так и по существу (частицы и античастицы). *Эти результаты нельзя поэтому рассматривать как чисто логическую необходимость. Они содержат в себе новые физические принципы, критерием правильности которых может быть лишь опыт*» (курсив -И. С.) Обратим внимание на слова из цитаты: «содержащие одновременно операторы рождения и уничтожения частиц». Они, очевидно, неосознанно для их авторов, но ясно отображают аксиому жизни и смерти. Эта цитата свидетельствует о важной, еще не осознанной роли теоремы-СРТ в построении квантовой теории и принципиальной значимости ее для этого построения.

Это построение представляется возможным на основе учета ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Выявим причину возникновения трудности этого построения. Квантовая физика зародилась при решении М.Планком, исходя из ВНТ, проблемы «ультрафиолетовой катастрофы» - выявления аналитической зависимости от температуры спектрального распределения излучения абсолютно черного тела. Для получения этой зависимости потребовалось выявить квантовость (порционность) испускания излучения и определить значение кванта действия (постоянная Планка).

За прошедшие более 110 лет со времени этого открытия не была раскрыта естественнонаучная сущность, не выявлено, чем обусловлено квантование действия. Не объяснена особо важная роль ПНД в форме Гамильтона в развитии как квантовой физики, так и теории относительности. Возникновение и развитие этих важных разделов физики стимулировано необходимостью решения проблем естествознания, связанных со ВНТ. Однако в этих прогрессивных разделах физики ВНТ не получило отражения, и связанные с ним проблемы оставались до недавнего времени не решенными. Между этими прогрессивными разделами физики нет должной согласованности.

Один из основных создателей квантовой физики, П.А.М. Дирак, рассматривает в [67] необходимость согласования ее с теорией относительности. Отмечая наличие квадратного корня в правой части формулы Эйнштейна для определения энергии частицы, движущейся с релятивистской скоростью, он замечает [67; с. 132]: «Вы знаете из математики, что перед квадратным корнем можно поставить знак плюс и минус. Получается, что по формуле Эйнштейна энергия может принимать как отрицательные, так и положительные значения. ...На практике вы всегда наблюдаете лишь частицы с положительной энергией». Далее он констатирует [67, с. 136]: «В квантовой механике нельзя исключить переходы из состояний с положительной энергией в состояние с отрицательной

энергией... А раз так, мы обязаны отыскать способ их физической интерпретации. Разумную интерпретацию дает новое представление о вакууме».

При разработке общей теории относительности Эйнштейн принципиально изменил представление о пространстве. Им предложено учитывать искривленность пространства. Этой кривизной он объяснил гравитационное взаимодействие, создав тем самым новую теорию гравитации, исключаящую действие на расстоянии. Кривизна пространства позволила описывать гравитационное поле. Эта новая теория, как считают многие физики, была проверена и подтверждена, в частности, на примере описания Солнечной системы.

В общей теории относительности четырехмерная симметрия пространства-времени остается в силе. Эта симметрия, выполняющая очень важную роль в теории относительности, как уже отмечалось, находится в согласии с принципом наименьшего действия. Однако не удается найти ее связи с прежним «законом законов» - ВНТ. Сущность этой связи можно отобразить посредством выявляемого нами ПЭЭС и ПЭ. В нем логически концептуально на основе зеркальной динамической симметрии объединены ВНТ и противоположный ему по сущности закон в виде (в данном случае, в теории относительности) ПНД, а в общем случае ЗВ. Он логически концептуально объединяет и позволяет объяснить общую сущность феноменальных физико-химических принципов, используемых в теоретической физике в качестве исходных феноменальных положений, естественнонаучно не объясненных.

2.2.9. Первопричина проявления закона оборачивания метода – симметрии природы и ее законов

Большое разнообразие видов природной симметрии, слабая изученность многих из них, например зеркальной динамической симметрии, сильно затрудняет выявление наиболее общих законов (принципов) природы. Важным познавательным средством теоретических основ любой отрасли науки является общая теория систем (ОТС). Построение такой системы было начато А.А. Богдановым [28]. Спустя несколько десятков лет, развитие этой теории продолжил Л. Берталанфи [25], а затем М. Месарович, Л. Задэ, О. Ланге, У. Рос, Эшби, А.И. Уёмов. Негативная особенность всех вариантов ОТС в том, что в этих вариантах ОТС не рассматривался закон, которым определяется структурная организация и функционирование систем симметрий в ОТС. Эти ОТС оказались недостаточными для полноценного анализа большого разнообразия симметрий, проявляющихся как в живой, так и неживой природе. Впервые учет этого закона, названного законом композиции ОТС, был предложен Ю.А. Урманцевым [304].

Симметрия природы им была использована для построения наиболее общей отрасли естествознания – общей теории систем, названной общей теорией систем Урманцева [ОТСУ] [304]. Исходными в ОТСУ принято несколько аксиом, отображающих наиболее общие свойства систем. Однако из самого понятия «система» логически следует существование «не системы». Предполагалось, что ОТСУ позволит разрешить все основные проблемы естествознания. Но этого не произошло, очевидно, в связи с тем, что принятые в ОТСУ аксиомы не

охватывают существование «не системы». Из этого логически следует необходимость найти более общую, естественную аксиому, включающую в себя и существование «не системы». Явления природы, соответствующие этой аксиоме, каждый из нас наблюдает часто. Любой естественный или созданный человеком предмет (система, объект) возникает (создается, рождается) существует (живет) определенное время как система и затем разрушается (исчезает, умирает) – превращается в «не систему». Это всеобщее, непроверяемое явление природы принято в качестве наиболее общей аксиомы естествознания. Она названа «жизнь – смерть» («система – не система»). Она представляет собой зеркальную динамическую во времени симметрию. Не будем рассматривать возможность построения более общей, чем ОТСУ, теории систем.

Представляется, что в связи с этим ПЭЭС и ПЭ является общим законом композиции самой общей системы науки и, одновременно, общей системы искусства. Большинство механизмов проявления ЗВ (золотое сечение, фрактальные структуры, солитоны и др.), наряду с энергоэкономностью, обладают гармонией и красотой. Значительная часть произведений искусства связаны с этим механизмом. Как отмечали многие выдающиеся ученые, для большинства истинных научных достижений также характерна красота и гармония. Языки современных науки и искусства различны. ПЭЭС и ПЭ – общий закон композиции систем науки и искусства – основа для создания общего словаря их ныне отдельных языков. Математиками и физиками, не случайно, выявлена общая фундаментальная связь: симметрия – законы сохранения. В самом общем виде сущность этой связи сводится к выводу законов сохранения как следствий инвариантности уравнений групп преобразований того или иного вида симметрий. Применительно к классической механике эта связь обстоятельно рассмотрена в монографии В.П. Визгина [46].

В создании основ всеединства знаний ПЭЭС и ПЭ должен исполнить роль исходного начала. Он отображает пространственно-временную динамическую симметрию всей природы – самоорганизующейся и равновесной, позволяет объяснять и обобщать видимые явления, а также открывать скрытое единство и постоянство природы в ее видимом разнообразии и непрерывной все ускоряющейся эволюционной изменчивости. Этот принцип позволит построить правдоподобную историю окружающего мира, приспособленного для существования в нем человека и доступного его пониманию. Есть надежда, что он позволит предсказывать будущие явления, избавиться от многообразных форм человеческого эгоизма и надежно управлять биосферными процессами.

2.3. Явления самоорганизации, открытые А.П. Руденко при изучении эволюции элементарных открытых химических каталитических процессов

Наиболее высокие результаты в выявлении особенностей самоорганизации на микроуровне достигнуты в работах А.П. Руденко по исследованию эволюции открытых элементарных, химических каталитических процессов [176]. В них выявлена особо важная роль прогрессивной эволюционной направленности открытых элементарных химических каталитических процессов. Они рас-

крывают физический смысл самоорганизации на макромолекулярном уровне. В этих работах обоснованы определения континуальной и когерентной самоорганизации микроскопических (индивидуальных) и макроскопических систем. Объяснено возникновение нелинейных системных свойств и не аддитивностей в каталитических системах. Обоснованы возможности экспериментального изучения разных типов самоорганизации с определением энергодинамических параметров неравновесных открытых элементарных каталитических систем.

Концепция эволюционного катализа, основанная на результатах изучения этих систем [176], позволяет выделять неравновесные объекты, способные к самоорганизации и динамическому функционированию в процессах обмена веществ и энергии. Они тем самым могут осуществлять прогрессивную химическую эволюцию, которая приводит к возникновению жизни. Эта концепция позволила выявить причины, движущие силы и закономерности самоорганизации и прогрессивной эволюции на микроуровне. Она позволяет устанавливать количественные меры самоорганизации и эволюционного прогресса.

На основе изучения процессов химического катализа была установлена связь явлений самоорганизации и саморазвития, а также общие законы существования неравновесных объектов, их самоорганизации и прогрессивной эволюции. Положения самоорганизации, выявленные в области эволюционного химического катализа в принципе можно использовать для изучения процессов самоорганизации и в других областях знаний. При этом необходимо различать явления самоорганизации и организации, представляющие собой альтернативные процессы соответственно неравновесного и равновесного упорядочения хаоса.

Важно, но не просто выявлять связь и соподчиненность этих функционально различных процессов в сложных явлениях, как энергоакцепторных при самоорганизации, так и энергодонорных при организации. Сложно выявлять и оценивать (особенно в случае процессов с полевой энергией) экзергонический базисный энергообменный процесс, который обеспечивает самоорганизацию энергией. Количественные показатели (параметры) объектов самоорганизации и эволюции, в соответствии с концепцией эволюционного катализа, имеют энергетическую и кинетическую природу, что подтверждает их принципиальную применимость на различных уровнях организации материи, а также возможность их экспериментальной оценки.

На примере анализа элементарных открытых каталитических систем впервые было доказано [176, с. 76]: «...энергетически связанное существование двух типов структурной организации вещества, подчиняющихся разным физическим принципам: энтропийному и антиэнтропийному и узаконены естественные антиэнтропийные процессы». Эта цитата, по существу, подтверждает проявление энергетической экстремальности самоорганизации на уровне элементарных каталитических систем.

Однако самоорганизация характерна и для элементарных ядерных структур и процессов, например для протон-нейтронных реакций. Объяснить их, исходя из закономерностей, обоснованных на уровне химических каталитических процессов, представляется весьма сложным. Самоорганизацией обладают и космические макрообъекты благодаря гравитационным и другим взаимодей-

ствиям. Объяснить самоорганизацию космических объектов на основе законов самоорганизации, обоснованных на уровне химических каталитических процессов, также представляется очень затруднительным. Как известно, принцип наименьшего действия был открыт на основе анализа траекторий движения самоорганизующихся космических объектов. Он является исходным положением теории основных разделов физики.

Автор обосновывал общий закон самоорганизации биологических и физико-химических объектов на макроуровне в виде общей биоэнергетической направленности структур и функций живых систем или закона выживания [227], который концептуально, логически объединяет принцип наименьшего действия и другие феноменологические принципы физики. В сокращенном виде это обоснование приведено в разделе 2.4.

2.4. Обоснование общей биоэнергетической направленности структур и функций живых систем – закона выживания – без использования исходной аксиомы

Автор обосновал в виде рабочей гипотезы общебиологический закон биоэнергетической общей направленности (целенаправленности) структур и функций живых систем [227]. Он впоследствии был назван ЗВ. В обосновании сознательно не использован традиционный для физиков-теоретиков математический анализ из-за возможности заблуждений, характерных, например, для случая математической (статистической) интерпретации ВНТ.

В качестве исходных в обосновании использованы законы и положения логики, в частности логики науки [227]; положения системного анализа, в частности теории потенциальной эффективности сложных систем и положения самоорганизации. Особое внимание обращено на целеполагающую (телеологическую) сущность обоснования логического тезиса, которой можно объяснить, в частности, феноменальность математики. Обосновывая любой логический тезис, в принципе, осуществляется целеполагание – телеологическое обоснование положения, истинность или ложность которого затем на основе законов логики подтверждают или опровергают. Заметим, эта телеологичность логики, видимо, не случайна. Основные законы логики, как известно, обосновал и сформулировал Аристотель, который был активным сторонником телеологии. Он, например, предлагал ввести ее в философию. Лейбниц, дополнивший систему законов логики Аристотеля четвертым законом – законом достаточного основания – также был сторонником телеологии.

Феноменальная приложимость математического анализа в естественнонаучных и технических отраслях знаний обусловлена, очевидно, достоверностью исходного телеологического положения древних математиков о том, что: «Природа устроена рационально, а все явления протекают по точному и неизменному плану, который, в конечном счете, является математическим» [227]. Достоверность (реальность) этого изначально телеологического положения, как будет рассмотрено далее, подтверждает закон выживания.

Обоснование общебиологического закона, в соответствии с принятыми исходными положениями, необходимо начать с рассмотрения взаимосвязи ос-

новых субстанций (сущностей природы): вещества, энергии, информации, пространства и времени. Так как скорости изученных биологических процессов много меньше скорости света, то пространство и время в данном случае можно исключить из рассмотрения в соответствии с положениями теории относительности.

Следующий этап обоснования – выявление субстанции и процесса, который принципиально ограничивает развитие живой природы. Для этого общую систему жизнедеятельности организмов целесообразно разделить на три функциональных подсистемы: обмена веществ, энергообмена и информационных или управляющих процессов. Аналитическое выделение этих, физически не отделимых друг от друга функциональных подсистем организмов, позволяет выявить их взаимную соподчиненность, а также ту из них, которая принципиально ограничивает развитие живых систем.

Подсистема обмена веществ наиболее изучена. Как показали экспериментальные исследования по космической биологии, эта подсистема может быть частично или полностью замкнутой. Вещество, однажды прошедшее через организмы, после его регенерации, на которую требуется затрачивать энергию, может быть повторно использовано этими или подобными организмами. Это положение подтверждают также результаты изучения процессов круговорота веществ в природе. Как показывает их анализ, из общего количества содержащихся в биосфере таких важных биофильных (биогенных) элементов, как азот и углерод, только доли процента от общего содержания их в биосфере обращаются практически по замкнутому циклу в живой части биосферы [227]. Это свидетельствует о том, что подсистема обмена веществ не налагает принципиальных ограничений на развитие живой природы.

В подсистеме информационных процессов главную часть информации живой природы составляет наследственная генетическая информация. В популяциях, способных к размножению, при благоприятных внешних условиях наследственная информация неограниченно долго может сохраняться, переходя от поколения к поколению. Подсистему информационных процессов можно также рассматривать как замкнутую. Исходя из современных научных знаний и эмпирических данных, невозможно определить предел совершенствования информации и управляющих процессов живой природы. Следовательно, подсистема информационных или управляющих процессов также не налагает принципиальных ограничений на развитие живой природы.

Подсистема обмена организмов энергией принципиально разомкнута. Она однонаправлена. Энергия, однажды прошедшая через организм (использованная им), в большей своей части рассеивается, деградирует и повторно не может использоваться этим или подобными организмами. Важнейшее свойство живых организмов – способность потреблять из окружающей среды доступную свободную энергию и использовать ее на свои жизненные процессы – принципиально отличает их от неживой природы. Общеизвестно, что лишь очень незначительная часть потребляемых организмом веществ используется им для построения или изменения своих структур. Главная часть потребляемых организмом ве-

ществ обусловлена энергообменом. Основная часть информационных или управляющих процессов в организме направлена на обеспечение функционирования подсистемы энергообмена, на сохранение ее структур [303, с. 8]: «... с операциональной точки зрения кибернетические механизмы для того и существуют, чтобы обеспечить стабилизацию и сохранение энергетической части организма. Таким образом, способность к адаптации, выживание и устойчивость – это различные проявления одного и того же свойства биологических объектов».

Последовательное логическое рассмотрение функциональных основных подсистем живой природы приводит к выводу: принципиальное ограничение на развитие живых систем налагает их энергообмен. Подсистемы обмена веществ и информационных или управляющих процессов функционально и структурно подчинены подсистеме энергообмена. Это позволяет сделать заключение о том, что живая природа имеет общую биоэнергетическую направленность структур и функций – биоэнергетическую целенаправленность.

Исходя из рассмотренной общей биоэнергетической направленности живой природы и иерархической соподчиненности функций и структур, ее составляющих, был сформулирован общий закон биологии [199]. Каждый элемент живой природы в своем развитии (онтогенез, филогенез) самопроизвольно устремлен к состоянию, обеспечивающему в существующих условиях внешней среды наиболее полное (эффективное) использование доступной свободной энергии системой трофического уровня, в которую он входит. Наименьшим элементом живой природы можно принять макромолекулу. Это определение совпадает с определением закона выживания на основе исходной аксиомы и с учетом самоорганизации физико-химических природных процессов.

Общее аналитическое выражение этого закона для условий среды, не имеющей общей тенденции к ухудшению, имеет вид:

$$\eta = 1 - \left\{ \sum_{i=1}^n \int_{t_1}^{t_2} E_{gi}(t) dt \right\} / \left(\sum_{i=1}^n E_{oci} + \sum_{i=1}^n \int_{t_2}^{t_2} E_{ci}(t) dt \right) \rightarrow \max, \quad (1.3)$$

где η – коэффициент использования свободной энергии живой системой на развитие, внутреннее накопление, совершение работы или выделение ее в окружающую среду в органических продуктах; E_{oci} – начальное количество свободной энергии, содержащееся в элементах i -го вида; E_{ci} – временная функция поступления свободной энергии к элементам i -го вида; $E_{gi}(t)$ – временная функция диссипации свободной энергии элементами i -го вида; t_1 и t_2 – время начала и конца одного или многих полных циклов развития элементов.

Если условия внешней среды имеют общую тенденцию к ухудшению, но не выходят за пределы приспособленности к ним живой системы и ее элементов, то интеграл числителя правой части второго члена выражения (1.3) необходимо умножить на коэффициент $K_{уд}$, который характеризует усиление диссипации энергии системой вследствие уменьшения благоприятности внешней

среды энергообменным процессам. Аналитическое выражение (1.3.), отображающее закон выживания, так же, как и экстремальные феноменологические принципы, учитывает энергию и время.

По своей сущности ЗВ противоположен ВНТ. Многие аналитические зависимости, отображающие последний, в силу этого применимы в нерелятивистских условиях и к закону выживания, но знак правой части зависимости меняется на противоположный. Характерный пример этому представляет аналитическое выражение энтропии и/или Н-функция Больцмана, полученная при статистическом определении энтропии (схема, рис 1.1). Она отличается от энтропии по формуле Больцмана, предложенной М. Планком, тем, что имеет отрицательный знак в правой части.

Этот закон необходимо понимать как общую направленность (тенденцию) развития живой природы в динамическом и статистическом смысле. На определенных этапах роста и развития отдельные организмы или иные элементы живой природы могут в явном виде не подчиняться этому закону. Биоэнергетическая целенаправленность не всегда очевидна. Например, на начальном этапе роста и развития травянистые однолетние растения стремятся развивать ассимилирующую поверхность листьев и корневую систему, на следующем – накапливают пластические вещества и в этот период достигают максимальной продуктивности фотосинтеза – максимального использования доступной для них свободной энергии солнечного излучения. На третьем этапе растения переходят к формированию репродуктивных органов и снижают в этот период скорость фотосинтеза. На первый взгляд этот этап роста и развития растений может показаться не согласующимся с биоэнергетической целенаправленностью. Однако если принять во внимание, что формирование репродуктивных органов необходимо для обеспечения более полного использования энергии следующим поколением, то и этот этап развития вполне согласуется с общей биоэнергетической направленностью, с ЗВ.

Каждый временной этап роста и развития живых объектов и каждый их иерархический уровень, в конечном счете, всегда направлены на обеспечение высокой биоэнергетической эффективности функционирования последующих их этапов роста, развития и более высоких иерархических уровней. Отклонения от этой общей биоэнергетической направленности могут возникать из-за случайных резких изменений окружающей среды и антропогенных воздействий или природных экстремальных явлений.

ЗВ обоснован системным анализом характерных свойств живой самоорганизующейся природы с учетом основных общепризнанных ее закономерностей. Он отображает главнейшее наиболее общее свойство самоорганизующейся природы - ее способность замедлять «непроизводительное» рассеяние свободной энергии, сдерживать рост энтропии, который повсеместно и непрерывно происходит в несамоорганизующихся процессах природы в соответствии с ВНТ. Эволюция самоорганизующейся природы, согласно ЗВ, имеет противоположную общую направленность. Эта особенность ЗВ реализуется посредством природных механизмов энергоэкономности, сдерживающих рост энтропии, снижающих «непроизводительную» деградацию свободной энергии. В эволю-

ционном развитии выживают только те организмы и их виды, в которых структуры и процессы находятся в согласии с этим законом. Это дает основание назвать его ЗВ.

2.5. Косвенная экспериментальная проверка закона выживания

Прямая экспериментальная проверка ЗВ невозможна по тем же причинам, что и ВНТ. Исходным положением для его косвенной проверки использовано положение о том, что растения в процессе эволюции приспособились к спектральному составу солнечного излучения (света) у поверхности Земли. В соответствии с этим общепринятым положением традиционно при выборе из числа существующих и создании новых электрических источников оптического излучения для облучения растений стремились к тому, чтобы их спектральный состав излучения в видимой области соответствовал солнечному. В светофизиологии растений это требование считалось главным для оценки искусственных источников, используемых для выращивания растений [99, 207, 223, 227]. Оно принципиально ограничивало возможности выбора из числа существующих и обоснования разработки новых энергоэкономных электрических источников оптического излучения для растениеводства. Не подвергая сомнению справедливость этого положения, нами была принята во внимание возможность существования закона более высокого уровня общности, который должен преобла-

$\Phi_{\lambda}, K_{\lambda\phi}, \%$

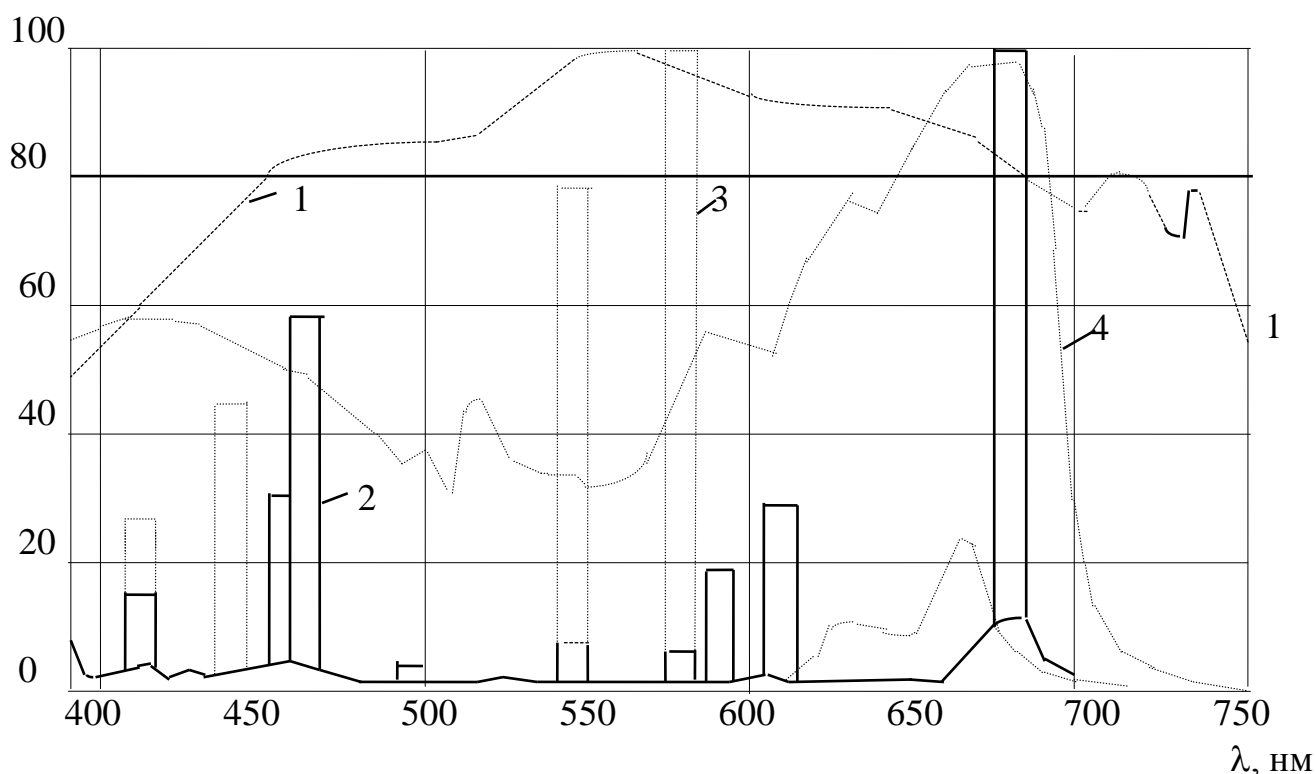


Рис. 1.2. Распределение излучения по спектру Φ_{λ} : 1 - солнечного у поверхности земли; 2 - лампы ДРЛФ-1000; 3 - лампы ДРЛ-1000; 4 – спектральная эффективность фотосинтеза $K_{\lambda\phi}$

дать над эволюционной приспособленностью растений к спектральному составу солнечного излучения у поверхности Земли. Таким законом может быть ЗВ, в соответствии с которым растения способны использовать эффективно энергию излучения, пригодную для фотосинтеза растений, любого спектрального состава, при отсутствии в нем вредных для растений составляющих.

Исходя из этого, были разработаны требования к энергоэкономным электрическим источникам для выращивания растений. В них исключалось положение о необходимости приближения спектрального состава излучения искусственного источника к составу солнечного.

Главным в них было требование достижения максимальной полезной отдачи (КПД) излучения источника в отношении фотосинтеза растений ($\eta_{иф}$), которую можно определить по выражению [99, 207, 223, 227]:

$$\eta_{иф} = 0,95 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) K(\lambda)_{\phi} d\lambda / P_{эн} \rightarrow \max, \quad (1.4)$$

где 0,95 – максимальная спектральная эффективность фотосинтеза излучения с длиной волны 680 нм; $\varphi(\lambda)$ – функция спектрального распределения энергии излучения; $K(\lambda)_{\phi}$ – функция спектральной эффективности фотосинтеза; λ_1, λ_2 – длины волн соответственно 300 и 750 нм; $P_{эн}$ – электрическая мощность, потребляемая источником (лампой).

Такое количественное требование к энергоэкономному источнику для облучения растений принципиально расширило возможности конструкторов.

Введением в ртутный разряд высокого давления йодидов лития и индия была создана энергоэкономная электрическая лампа (типа ДРФ-1000), спектральный состав излучения которой сосредоточен в основном в линии красного излучения лития (680 нм) и линии синего излучения (индий). Зеленое излучение в спектре этого источника относительно невелико (рис. 1.2, линия 2). При сравнении спектрального состава излучения лампы ДРФ-1000 с солнечным у поверхности земли (рис. 1.2, линия 1), его можно назвать «противоположным солнечному». В солнечном спектре максимум приходится на зеленое излучение, спектр сплошной. У лампы ДРФ-1000 спектр линейчатый и максимумы приходятся на красное и синее излучения.

Многолетние сравнительные испытания лампы ДРФ-1000 (в качестве контрольной использовалась аналогичная чисто ртутная лампа ДРЛ-1000) при выращивании различных видов растений на чисто искусственном облучении показали, что все примененные в опытах виды растений (клубника, огурцы, салат, редис, пшеница, томаты) нормально росли, развивались и плодоносили. Опыты подтвердили более высокую расчетную энергоэкономность лампы ДРФ-1000 (на 80 %), по сравнению с контрольной ртутной лампой аналогичного типа ДРЛ-1000, спектральный состав излучения которой был более близок к солнечному (рис. 1.2, линия 3).

Эти экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что, несмотря на эволюционную приспособленность растений к спектральному составу солнечного излучения, испытанные шесть видов растений нормально растут, раз-

виваются и плодоносят под спектральным составом искусственного излучения, основательно отличающимся от состава солнечного. Тем самым косвенно подтверждается реальность общей биоэнергетической направленности структур и функций живых систем – реальность существования ЗВ. Эти результаты одновременно демонстрируют высокую результативность учета ЗВ при решении практических задач в области агроэнергетики.

2.6. Достоверность закона выживания и феноменальные явления природы: солитоны, золотое сечение, онтогения, высокая потенциальная способность всех видов организмов к размножению

Известна принципиальная трудность установления достоверности новых знаний высокого уровня общности, прямая экспериментальная проверка которых невозможна или принципиально затруднена [99, 207, 223, 227]. Новые знания при выявлении их достоверности обычно сопоставляют с основными общепризнанными законами и в случае их соответствия первые признают достоверными, а в случае несоответствия – достоверность их считается неподтвержденной. Это положение можно признать справедливым, если уровень новых знаний ниже уровня общепризнанных законов, с которыми сопоставляются новые знания.

Наряду с общепризнанными основными законами природы существуют надежно эмпирически или математически установленные явления, но не объясненные наукой. Подобные явления называют феноменальными. Они не только возникли в прошлом, но и появляются в наше время на основе обобщения многочисленных эмпирических данных, например как «Универсальные закономерности использования пространства животными и растениями» [99, 207, 223, 227]. Сами по себе они свидетельствуют о существовании еще не открытых законов природы, уровень общности которых равен или выше общепризнанных законов. Принципиальная возможность проверки достоверности новых знаний (законов) высокого уровня общности – использовать их для естественнонаучного объяснения феноменальных явлений.

Одним из важных феноменов биологии является высокая потенциальная способность всех, без исключения, видов организмов размножаться (по «геометрической прогрессии»), использованная Ч. Дарвином [99, 207, 223, 227] в качестве исходного положения при разработке теории биологической эволюции. В соответствии с определением ЗВ, каждый элемент живой природы в своем развитии (онтогенетическом, филогенетическом) самопроизвольно устремлен к состоянию наиболее эффективного (полного) использования в существующих условиях доступной свободной энергии системой трофического уровня, в которую он входит. Любой вид организмов является элементом экосистемы и биосферы в целом. Свойство наиболее полно, эффективно использовать доступную свободную энергию, вытекающее из определения ЗВ, каждый вид организмов реализует посредством своей высокой потенциальной способности к размножению. При отсутствии такой способности любой вид организмов не сможет существовать, он элиминируется. Из этого ясно, что высокая способность всех, без исключения, видов организмов к размножению является прямым следствием ЗВ, механизмом его проявления.

Повторение развития организма любого вида в зародышевый период развития вида, к которому он относится, – биогенетический закон, или онтогенез – важный биологический феномен, не имевший естественнонаучного объяснения до недавнего времени [99, 207, 223, 227]. Механизмы проявления ЗВ отбирались и совершенствовались в процессе эволюции. Не случайно основные энергетические процессы живой природы эволюционно наиболее консервативны [99, 207, 223, 227]. Однажды возникшие в процессе эволюции энергоэкономные процессы и структуры, переходя в последующие этапы эволюции, информационно сохраняются, совершенствуются, при наличии возможности и необходимости (например, при существенном изменении внешней среды) они проявляются, особенно в условиях, сходных с внешними условиями их эволюционного возникновения.

В период возникновения и начального развития наиболее древних видов организмов окружающая их среда была более стабильной, чем в последующие периоды развития эволюционно более молодых видов. В зародышевый период развития организма окружающая его среда явно была более стабильна, чем в последующий период. В соответствии с общей биоэнергетической направленностью структур и функций организма в онтогенезе он использует более энергоэкономные (хотя и более древние) структуры в сходных условиях внешней среды. Это позволяет считать онтогенезу природным механизмом проявления ЗВ. Отметим также, что онтогенез свидетельствует о том, что в геноме организма содержится информация о развитии вида не только того, к которому он относится, но и всех предшествующих видов.

К числу феноменальных явлений можно отнести явление, получившее название «солитон», объяснить его сущность не удастся с позиций термодинамики и современной науки в целом [99, 207, 223, 227]. Оно было открыто Дж. С. Расселом. Четко сущность его, описанная автором открытия, следующая: «Я следил за движением баржи, которую быстро тянула по узкому каналу пара лошадей; когда баржа неожиданно остановилась, то масса воды, которую баржа привела в движение, не остановилась. Вместо этого она собралась около носа судна в состоянии бешеного движения. Затем неожиданно оставила его позади, катясь вперед с огромной скоростью и принимая форму большого одиночного возвышения. Так в августе 1834 г. мне впервые довелось столкнуться с необычным и красивым явлением...». Цитируется по [307, а); с. 34].

Обратим внимание на слово «красивым». Оно, очевидно, использовано не случайно. Приближаясь к старости, Рассел вновь отмечает это свойство солитона [307, с. 38]: «Это самое прекрасное и необычайное явление...». Есть основание считать, что солитоны представляют собой природные механизмы энергоэкономности – механизмы проявления ЗВ. По аналогии с рассмотренными ниже феноменальными явлениями, описываемыми отношением чисел Фибоначчи (золотое сечение) и фрактальными зависимостями, солитоны должны обладать красотой [99, 207, 223, 227].

Длительное время реальность существования солитонов как особых феноменальных явлений не признавалась. К настоящему времени они обнаружены в воздушной и водной среде, в космосе, в кристаллах, в живой природе –

биосолитоны. Солитоны иногда называют «волновыми атомами». С точки зрения традиционной физики они наделены необычайными свойствами: способностью самоорганизации и саморазвития, автокатализа, «улавливания» энергии, образования ансамблей, пульсирующей динамикой, размножения и смерти. Многие из этих свойств не случайно характерны для живой природы. Выявление многочисленных примеров существования солитоноподобных надмолекулярных процессов в лакомоторных, метаболических и иных явлениях биоморфологии (биосолитонов) вполне закономерно. Под биосолитонами понимаются, прежде всего, одновершинные, однополярные, локальные деформации, движущиеся вдоль биологического тела, сохраняющие свою скорость и форму. Солитоны часто представляют собой устойчивые автолокализованные сгустки энергии. Их можно рассматривать как специфическую форму организации энергии в веществе. Солитоны способны к неразрушающим столкновениям. Они проходят друг сквозь друга без нарушения своей формы. Передвижение их происходит без рассеяния своей энергии. Солитоны признаны важным объектом современной физики. Их применяют в технике. Естественную сущность солитонов невозможно объяснить с позиций ВНТ. Это можно осуществить исходя из ЗВ [99, 207, 223, 227].

Золотое сечение также является биологическим или, точнее, психобиологическим, феноменальным явлением, которое в течение многих тысячелетий естественнонаучно не объяснялось, но широко используется (нередко неосознанно, интуитивно) в искусстве, архитектуре и других сферах человеческой деятельности. Сущность этого феномена в следующем: благоприятное эстетическое восприятие (красоту) обеспечивает такое деление целого на неравные части, при котором меньшая часть относится к большей так же, как большая к целому. Это отношение равно 0,618. Такое же значение обеспечивает и отношение последовательных чисел ряда Фибоначчи. В природе явление золотого сечения возникло, очевидно, в физико-химических структурах, например в кристаллах. Затем оно перешло в биологические структуры (строение организмов, их систем) и процессы (динамика популяций, деятельность сердечно-сосудистой системы), а также в социально-культурные явления (архитектура, живопись, музыка и др.). Биологическая сущность золотого сечения проявляется в филлотаксисе и процессах ступенчатого развития фотосинтетического аппарата растений [99, 207, 223, 227] – в главной энергопреобразующей системе фототрофных организмов, в основных накопителях биологически активной энергии в биосфере.

Аналитическое выражение золотого сечения отражает отношение последовательных чисел рядов Фибоначчи, которые представляют собой числовые неполные ритмические множества и роднят их с фракталами. Сознательное использование явления золотого сечения в архитектуре, живописи, музыке и других сферах деятельности человека свидетельствует о переходе его в социально-культурные процессы. Последовательный переход этого явления от физико-химических самоорганизующихся систем к биологическим и социальным позволяет сделать вывод об общей направленности всех этапов эволюции природы: физико-химического (предбиологического), биологического и социального.

В соответствии с ЗВ эта направленность имеет высокоэнергоэффективную (энергосберегающую) основу.

Системное обобщение экспериментальных данных многих исследователей по сердечной деятельности человека и млекопитающих животных, выполненное В.Д. Цветковым [315], позволило ему обосновать четыре принципа энергоэкономности сердечной деятельности, которые представляют собой механизмы проявления ЗВ в сердечно-сосудистой системе организма – системе основного энергетического питания гетеротрофных организмов. В этих работах установлено, что в спокойном состоянии четыре типа сердечной ритмики (временной, объемной, механической и кровотоковой) человека и других млекопитающих подчинены золотому сечению. Структурная организация сосудистой системы млекопитающих (отношение длин отрезков сосудов разного сечения, их диаметров) также соответствует золотому сечению.

Эти результаты позволили прийти к заключению о том, что золотое сечение, аналитически отображаемое отношением чисел Фибоначчи, представляет собой механизм проявления ЗВ – механизм энергоэкономности [99, 207, 223, 227]. Благоприятное эстетическое восприятие (красота) структур и процессов, организованных в пространстве и времени по золотому сечению, обусловлено их резонансом с сердечной ритмикой. Феномен золотого сечения представляет собой психобиологический механизм проявления закона выживания – механизм энергоэкономности самоорганизующейся природы на социально-культурном уровне. Человек и, вероятно, животные неосознанно, благодаря приятному эстетическому восприятию (красоте и гармонии), отбирают энергоэкономные структуры и процессы, организованные по золотому сечению. В этом нельзя не увидеть впервые открываемую естественнонаучную сущность тысячелетнего феномена золотого сечения.

Это естественнонаучное объяснение феномена золотого сечения приближает разгадку уходящего вглубь веков, более общего феномена – красоты и гармонии не только живой, но и неживой самоорганизующейся природы. Напрашивается вывод: красота и гармония самоорганизующейся природы – это психобиологическое отражение ее энергоэкономности, отражение ЗВ. Этот вывод подтверждает также нижеследующий анализ фрактальных зависимостей на основе закона выживания.

2.7. Фрактальные зависимости и закон выживания

Фракталы были открыты математиками более ста лет назад как абстрактные зависимости, не имеющие связи с реальной природой [207, 223, 226, 227, 279]. Затем выяснилось, что они описывают как физико-химические структуры (линии контуров естественных водоемов, контуров облаков) и процессы (траектории движения броуновских частиц и др.), так и биологические (контуров деревьев, динамику популяций и др.) и социальные (динамика экономических процессов). Важным показателем фрактальных зависимостей является фрактальная размерность, которая, как правило, бывает дробной и не совпадает с топологической размерностью, которая, как известно, для линии равна 1, для поверхности –

2, для объема – 3. Создана на основе фракталов своеобразная фрактальная геометрия [153, 226, 227, 279]. Системы фрактальных зависимостей образуют целый мир объектов и явлений, отличающихся от непрерывных систем своеобразной «рваной структурой». Важным свойством фрактальных множеств является масштабная инвариантность (само подобие) их внутренней структуры: любая малая часть фрактала воспроизводит всю его структуру.

В исследованиях сложных динамических систем с непредсказуемым поведением важным понятием является аттрактор, под которым понимается множество в фазовом пространстве. К нему сходятся (притягиваются) ближайшие траектории системы. Простейшими примерами аттракторов являются устойчивый узел и устойчивый предельный цикл. Странные аттракторы, также обладающие свойством притягивать к себе траектории, относят к классу фрактальных множеств. В этом их особая роль в самоорганизации сложных динамических систем. Проявление общей биоэнергетической направленности – 3В – обнаружено на всех уровнях организации живых систем: от макромолекулярного [227] и клеточного, до экосистемного и биосферного уровней. Это явление сродни самоподобию фрактальных зависимостей.

Рассмотрим с точки зрения энергоэкономности конкретные объекты, описываемые фракталами. Случайным образом изрезанная естественная береговая линия (R) (реки, озера, моря) определяется следующей фрактальной зависимостью [226, 227, 279]:

$$L = a(R/a)^D, \quad (1.5)$$

где L – расстояние между концами линии по прямой; a – размер звена, которым аппроксимируется естественная изрезанная линия; D – фрактальная размерность, которая в данном случае равна 1,3.

Логический анализ приводит к заключению, что естественное образование водой линии берега – структура (процесс) энергоэкономный.

Другой вид фрактальной линии, близкий к рассмотренному виду, линия контура проекции облака на плоскость. Полученная с помощью радарного эха, она описывается зависимостью (3.3) и имеет близкую к предыдущему случаю фрактальную размерность $1,36 \pm 0,10$ [226, 227, 279]. В пределах точности она совпадает с фрактальной размерностью береговой линии. В чем же природа близости фрактального отображения этих линий? Очевидно в энергоэкономности их образования (структуры). Это подтверждают следующие обстоятельства. Фрактальная структура линии проекции облака имеет место только при больших его размерах, превышающих несколько километров. В случае малых размеров облака его дрейф под действием ветра «сглаживает границу облака», разрушая ее энергоэкономную структуру. В этом случае фрактальная размерность линии контура облака приближается к единице (к топологической размерности), то есть ее фрактальность исчезает.

Иную физическую природу имеет фрактальная зависимость, отображающая траекторию движения броуновской частицы. Причиной броуновского движения частицы, как известно, являются флуктуации давления молекул среды, в которой находится частица. Ее потенциальная энергия пополняется за счет ки-

нетической энергии окружающих ее молекул среды. Броуновская частица получает энергетическое питание за счет одного источника теплоты – среды, в которой она находится (жидкости или газа) при отсутствии температурного градиента, что противоречит ВНТ: «Второе начало термодинамики, будучи статистическим законом, описывает хаотическое движение большого числа частиц, составляющих замкнутую систему. В системах, состоящих из небольшого числа частиц, наблюдаются флуктуации..., которые являются отклонениями от второго начала термодинамики» [337]. Энергия беспорядочного броуновского движения используется в биологических объектах для выполнения полезных функций [71]).

Фрактальными зависимостями описывают процессы фазовых переходов – самоорганизующихся процессов: испарения, возгонки, конденсации, осаждения. В этих процессах, а также в других самоорганизующихся явлениях – поверхностного натяжения, осмоса, адсорбции – проявляются механизмы энергоэкономных межмолекулярных взаимодействий, механизмы проявления ЗВ. Они не согласуются с ВНТ и на его основе не объяснимы. Биологические и социальные объекты, описываемые фракталами (форма деревьев, динамика популяций, динамика экономических процессов и др.) явно энергоэкономны. Экономические зависимости, реально отражающие экономические связи, отображают не только и не столько денежные потоки, но, главным образом, потоки энергии.

Графические изображения фрактальных зависимостей обладают красотой [153, 227]. Это же свойство характерно и для отображаемых ими природных объектов (контуры облаков, берегов естественных водоемов и др.). Не случайно, это сближает их с объектами, организованными по золотому сечению, подтверждая их общую сущность как механизмов проявления ЗВ. Распространенность структур и явлений с фрактальными свойствами в реальном мире оказалась не меньшей, чем объектов, организованных по золотому сечению.

К настоящему времени идеи и принципы теории фракталов широко используют при исследовании и описании многих природных структур и процессов. Однако до недавнего времени не была выявлена общая естественнонаучная сущность структур и процессов, описываемых фракталами. Один из ведущих физиков в области фрактальных кластеров, рассматривая возможность проанализировать объекты разной природы с фрактальной структурой, приходит к выводу [279, б); с. б]: «...возникает неправильное впечатление, что фрактальные свойства физических объектов – это одно из основных свойств физических объектов с фрактальной структурой». И далее [там же]: «...разные классы физических объектов и явлений с фрактальной структурой различаются по своей природе, и нет смысла анализировать их природу с единых позиций» [там же].

С этим невозможно согласиться. Понимание общего фрактального свойства структур и процессов разной природы (физических, биологических, социальных) позволяет более глубоко понять природу этих объектов, более фундаментально и детально раскрыть их свойства. Например, нами впервые выявлено, что для фрактальных структур характерна энергетическая и, очевидно, вещественная и информационная экономность. Бинарный трехзвенный фрактал отображен в эволюционном дереве организмов биосферы (все узлы

его ветвления состоят только из двух ветвей) и в структурогенезе самоорганизации вещества протона также имеет место повторение бинарного трехзвенного фрактала [107].

2.8. Использование ЗВ, ПЭЭС и ПЭ при системном решении задач энергосбережения в инженерных сетях зданий

Известный строитель России Л.Л. Гошка, рассматривая практические решения этих задач в своей статье в журнале «С.О.К.» на этапе аналитической работы с заказчиком использует ЗВ, ПЭЭС и ПЭ [59]. Ссылаясь на статью Г. Малинецкого «Проектирование будущего и модернизация России», он справедливо отмечает, что развитие теории самоорганизации связано с фундаментальным вопросом о том, как примирить идеи термодинамики, в частности, ВНТ и эволюцию. Он приводит схему (см. рис. 1.1) и считает, что подобная логическая схема пригодна для анализа влияния воздуха на организм человека. Такой анализ приводит к необходимости увеличения воздухообмена с целью снижения в воздухе концентрации механических частиц, вредно влияющих на здоровье людей.

Увеличение воздухообмена увеличит расход энергии. Увеличение расхода энергии потребует расширения ее производства, что в свою очередь приведет к загрязнению окружающей среды. Далее делается пессимистический вывод [59, с. 94]: «И если тепловая смерть Земли и Вселенной перспектива достаточно далекого будущего, то переход системы «человек – окружающая среда» из равновесного в неравновесное можно считать, что уже определен... этот срок может составить примерно 50 лет, а критерием может являться концентрация CO_2 в атмосферном воздухе при значении в 426 ppm...».

ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволяют выявлять не только пессимистические стороны в прогнозах при системном решении задач энергосбережения в инженерных сетях зданий, но и обосновывать возможности принципиального сокращения первичных энергоносителей. Примером может служить применение в качестве основного средства кондиционирования обратимых тепловых насосов. Отставание РФ в их производстве и применении по сравнению с западноевропейскими странами привело к недопустимо высоким значениям энергоемкости ВВП - в 3-5 раз по сравнению с этими странами. Предшественник ТН – динамическое отопление, оно было изобретено еще в 1852 г. выдающимся ученым лордом Томпсоном-Кельвиным, но практическое использование его было начато только в 30-х годах XX столетия. Причина столь медленного его практического использования в том, что на основе ВНТ невозможно объяснить его высокую энергопреобразующую эффективность, которая свойственна и холодильным машинам. Эти преобразователи используют теплоту окружающей среды. Согласно ВНТ ее невозможно использовать из-за отсутствия температурного градиента.

Объяснить это важное свойство ТН и ХМ можно только на основе ЗВ. В качестве рабочего процесса в этих преобразователях используют не термодинамические циклы, как это неверно, традиционно утверждают в справочниках [337, 338], а природный механизм проявления ЗВ – самоорганизующийся фазо-

вый переход: испарение – конденсация. Этот высокоэнергоэффективный процесс осуществляет круговорот воды в природе.

Очевидно, из-за неправильного понимания рабочего процесса ТН и ХМ энергопреобразующую способность этих преобразователей характеризуют не показателем КПД, а коэффициентами «нагревательный», «холодильный». Эта терминологическая особенность в известной мере негативно повлияла на развитие практического применения ТН в нашей стране. Когда рассматривается высокая эффективность ТН для обогрева или получения горячей воды, то часто можно услышать: «У него ведь нет КПД, а какой-то сомнительный коэффициент».

Примерно так же рассуждал и автор, неплохо зная классическую термодинамику как инженер-энергетик, в начале 50-х гг. XX столетия, когда в нашей стране впервые появились в продаже бытовые ХМ. Их вначале почти не покупали, но затем на их приобретение образовались большие очереди. Обосновать правомочность применения показателя КПД применительно к ТН и ХМ с такой же надежностью, с которой он используется применительно к тепловым силовым машинам, можно на основе положения математической логики в пределах классической равновесной термодинамики. Приведем кратко это доказательство. Тепловая силовая машина преобразует тепловую энергию в работу. Доказана целесообразность использования показателя КПД для характеристики ее энергопреобразующей способности. Его определяют по формуле Карно. ТН и ХМ предназначены для выполнения обратного процесса – превращения работы в тепловую энергию. Значения их КПД будут определяться величиной, обратной величине КПД силовой тепловой машины. По математическому определению обратная величина равна единице, деленной на прямую величину. КПД ТН и ХМ будут равны единице, деленной на правую часть формулы Карно. Полученное выражение соответствует аналитическим выражениям, по которым традиционно определяют их нагревательный и холодильный коэффициенты.

На основе КПД ТН и ХМ можно определить эксергию теплоты среды по ее потенциальной превратимости этими преобразователями. Это имеет принципиальное значение для определения эксергетического КПД ТН и ХМ, исходя из значений которого можно проводить целенаправленный поиск по совершенствованию конструкций этих преобразователей. До вышеприведенного обоснования правомочности использования показателя КПД (термодинамического) применительно к ТН и ХМ принципиально невозможно было определить эксергию теплоты среды в отношении этих преобразователей. В жилых и многих производственных зданиях наиболее энергетически и материально емкими являются сети отопления (кондиционирования) и горячего водоснабжения. При системном решении задач энергосбережения в инженерных сетях этих зданий наиболее важная роль приходится на возможность использования теплоты среды посредством обратимых тепловых насосов. Учет в подобных решениях ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволит создать наиболее совершенные, экономные системы энергообеспечения.

2.9. Подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ согласованностью их с развитием классической термодинамики, теорий систем и симметрий

Выше были рассмотрены только основные этапы проявления закона оборачивания метода в энергетике и естествознании, но этот процесс состоит и из многих менее ярких событий подобного вида на протяжении всей истории развития классической термодинамики. Рассмотрим кратко некоторые из них. Обосновывая статистическое определение энтропии и раскрывая статистическую природу ВНТ, один из создателей основ классической термодинамики – Л. Больцман [32] – выявил неоднозначность знака правой части аналитического выражения энтропии в попытке статистического ее определения.

Исходя из теплового определения энтропии и эмпирически наблюдаемого самопроизвольного выравнивания температурных градиентов в естественных условиях, он ожидал получить положительный знак в правой части формулы статистического определения энтропии. Однако в результате вывода он неожиданно получил в правой части выражения отрицательный знак. Это аналитическое выражение он назвал, очевидно, в связи с этим, не формулой для определения энтропии, а Н-функцией. В дискуссии по этой неожиданности ряд ученых (В.И. Вернадский, Г. Гельмгольц, К.А. Тимирязев, Н.А. Умов, К.Э. Циолковский и др.) [227] отмечали целесообразность иметь два знака в правой части выражения для определения энтропии. Из-за отсутствия в то время представлений о самоорганизации невозможно было выявить, какой знак, в каких случаях необходимо было использовать.

Причина появления отрицательного знака в Н-функции Больцмана долгое время не была объяснена [227]. Она состоит в следующем: при выводе этой функции в качестве исходных положений были использованы аналитические выражения классической механики, в одном из них, в неявном виде была отражена сущность принципа наименьшего действия в форме Мопертюи (ПНД), которая противоположна по сущности ВНТ. Она и проявилась в Н-функции в виде отрицательного знака. В 1900 г., после смерти Л. Больцмана, М. Планк, без должных обоснований, преобразовал Н-функцию Больцмана. В ее выражении он «Н» заменил на «S», а отрицательный знак правой части на положительный. Полученное выражение ($S = k \ln w$) он назвал формулой Больцмана для статистического определения энтропии.

В XX веке с выявлением проблем естествознания, связанных с началами классической термодинамики, предпринимались многочисленные попытки их решения многими отечественными и зарубежными учеными. Отметим особо большие усилия в этом направлении, содержащиеся в работах П.Г. Кузнецова [115, 116]. Он один из первых выявил противоречие между первым и вторым началом термодинамики [116]. Достаточно подробно рассмотрел историю вопроса о применении термодинамики в биологии и возможность создания теоретической биологии с учетом начал термодинамики [115].

Известны попытки ряда авторов основ классической термодинамики (Л. Больцман, Г. Гельмгольц, Р. Клаузиус и др.) [11] вывести ВНТ из ПНД. Это свидетельствует о недостаточной удовлетворенности этих авторов основами

классической термодинамики, в частности, теоретической обоснованностью ВНТ, и стремлением выявить, очевидно, предполагаемую этими авторами существенную связь между ВНТ и ПНД. Полученные при этом результаты свидетельствовали о принципиальной возможности вывода ВНТ из ПНД при допущении «не наблюдаемого кругового движения» в рассматриваемой системе. Это косвенно подтверждает наличие симметрии между ВНТ и ПНД, которую с учетом временной динамики отражает ПЭЭС и ПЭ.

2.10. Теорема подтверждения достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. их логическую связь с самоорганизацией

На основе аксиомы, одновременно отображающей ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ, можно обосновать теорему по выявлению установленных закона и принципа. Исходя из аксиомы о жизни и смерти, рассмотрим теорему, подтверждающую зеркальную динамическую симметрию ВНТ и выявляемого закона (ЗВ). Если на открытую равновесную систему, с характерными для нее, самопроизвольными, в соответствии со ВНТ процессами разрушения структур и ростом энтропии, действуют внешние силы и к ней поступает доступная свободная энергия, то рано или поздно под их влиянием в соответствии с выявляемым законом, противоположным по сущности ВНТ, в системе самопроизвольно появятся самоорганизующиеся структуры, которые будут развиваться, рост энтропии в системе снизится, затем ее энтропия будет уменьшаться, а свободная энергия увеличиваться (накапливаться) в системе в соответствии с искомым ЗВ. В результате такой эволюции равновесная система, подчинявшаяся в определенный временной период ВНТ, может превратиться в самоорганизующуюся (неравновесную) систему, находящуюся в согласии с ЗВ и не подчиняющуюся ВНТ. Исследования А.П. Руденко по филогенезу элементарных открытых каталитических химических систем подтверждают эту теорему [176].

Рассмотренная теорема согласуется с теоремой возврата Пуанкаре-Мисры, из которой не случайно следует проблема принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой основных разделов физики. Она также согласуется с теоремой квантовой теории поля [22] – СРТ-теоремой - доказанной Г. Людерсом (1952-1954) и В. Паули (1955). В соответствии с этой теоремой уравнения квантовой теории поля инвариантны относительно СРТ преобразования. Они не меняют своего вида, если одновременно произвести три преобразования: зарядовое сопряжение – замену частиц античастицами (С), пространственную инверсию – зеркальное отражение (Р) и обращение времени – замену знака с «+» на «-» (Т). В соответствии с СРТ-теоремой, если в природе происходит некоторый процесс, то с той же вероятностью в ней может происходить также обратный процесс, в котором частицы заменены соответствующими античастицами, проекции их спинов имеют противоположный знак, а начальные и конечные состояния процесса поменялись местами. Не случайно эта теорема выполняет особо важную роль в квантовой электродинамике, о чем свидетельствуют, например, ссылки на нее во многих местах учебного курса этого раздела физики [22, с. 68, 71, 307, 317, 351].

В [22, с. 68] при рассмотрении частиц, античастиц и истинно нейтральных частиц, а также их связи с теоремой-СРТ, неслучайно, отмечено: «...уместно подчеркнуть, что хотя изложенные здесь... рассуждения и представляются естественным развитием обычной квантовой механики и классической теории относительности, но полученные таким путем результаты выходят за их рамки как по форме (ψ -операторы, содержащие одновременно операторы рождения и уничтожения частиц), так и по существу (частицы и античастицы). *Эти результаты нельзя поэтому рассматривать как чисто логическую необходимость. Они содержат в себе новые физические принципы, критерием правильности которых может быть лишь опыт*» (курсив. - И. С.). Обратим внимание на слова из цитаты: «содержащие одновременно операторы рождения и уничтожения частиц». Они, очевидно, неосознанно для их авторов, но ясно отображают аксиому жизни и смерти. Эта цитата свидетельствует о важной, еще не осознанной роли теоремы-СРТ в построении квантовой теории и принципиальной значимости ее для этого построения.

Это построение представляется возможным на основе учета ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Выявим причину возникновения трудности этого построения. Квантовая физика зародилась при решении М. Планком, исходя из ВНТ, проблемы «ультрафиолетовой катастрофы» - выявления аналитической зависимости от температуры спектрального распределения излучения абсолютно черного тела. Для получения этой зависимости потребовалось выявить квантовость (порционность) испускания излучения и определить значение кванта действия (постоянная Планка).

За прошедшие более 113 лет со времени этого открытия не была раскрыта естественнонаучная сущность, не выявлено, чем обусловлено квантование действия. Не объяснена особо важная роль ПНД в форме Гамильтона в развитии как квантовой физики, так и теории относительности. Возникновение и развитие этих важных разделов физики стимулировано необходимостью решения проблем естествознания, связанных со ВНТ. Однако в этих прогрессивных разделах физики ВНТ не получило отражения, и связанные с ним проблемы оставались до недавнего времени не решенными. Между этими прогрессивными разделами физики нет должной согласованности.

Один из основных создателей квантовой физики, П.А.М. Дирак, рассматривает в [67] необходимость согласования ее с теорией относительности. Отмечая наличие квадратного корня в правой части формулы Эйнштейна для определения энергии частицы, движущейся с релятивистской скоростью, он замечает [67, с. 132]: «Вы знаете из математики, что перед квадратным корнем можно поставить знак плюс и минус. Получается, что по формуле Эйнштейна энергия может принимать как отрицательные, так и положительные значения. ...На практике вы всегда наблюдаете лишь частицы с положительной энергией». Далее он констатирует [67, с. 136]: «В квантовой механике нельзя исключить переходы из состояний с положительной энергией в состояние с отрицательной энергией... А раз так, мы обязаны отыскать способ их физической интерпретации. Разумную интерпретацию дает новое представление о вакууме».

При разработке общей теории относительности Эйнштейн принципиально изменил представление о пространстве. Им предложено учитывать искривленность пространства. Этой кривизной он объяснил гравитационное взаимодействие, создав тем самым новую теорию гравитации, исключая действие на расстоянии. Кривизна пространства позволила описывать гравитационное поле. Эта новая теория, как считают многие физики, была проверена и подтверждена, в частности, на примере описания Солнечной системы. В общей теории относительности четырехмерная симметрия пространства-времени остается в силе. Эта симметрия, выполняющая очень важную роль в теории относительности, как уже отмечалось, находится в согласии с принципом наименьшего действия. Однако не удается найти ее связи с прежним «законом законов» - ВНТ. Сущность этой связи можно отобразить посредством выявленных нами ЗВ ПЭЭС и ПЭ. В них логически концептуально на основе зеркальной динамической симметрии объединены ВНТ и противоположный ему по сущности ЗВ в виде (в данном случае, в теории относительности) ПНД, а в общем случае ЗВ. Он логически концептуально объединяет и позволяет объяснить общую сущность феноменальных физико-химических принципов, используемых в теоретической физике в качестве исходных, феноменальных положений, естественнонаучно не объясненных.

2.11. Первопричина проявления закона оборачивания метода – симметрии природы и ее законов

Большое разнообразие видов природной симметрии, слабая изученность многих из них (например, зеркальной динамической симметрии), сильно затрудняет выявление наиболее общих законов (принципов) природы. Важным познавательным средством теоретических основ любой отрасли науки является общая теория систем (ОТС). Построение такой системы было начато А.А. Богдановым [28]. Через несколько десятков лет развитие этой теории продолжил Л. Берта-ланфи [25], а затем М. Месарович, Л. Задэ, О. Ланге, У. Рос, Эшби, А.И. Уёмов. Негативная особенность всех вариантов ОТС в том, что в этих вариантах ОТС не рассматривался закон, которым определяется структурная организация и функционирование систем симметрий в ОТС. Эти ОТС оказались недостаточными для полноценного анализа большого разнообразия симметрий, проявляющихся как в живой, так и неживой природе. Впервые учет этого закона, названного законом композиции ОТС, был предложен Ю.А. Урманцевым [304].

Симметрия природы им была использована для построения наиболее общей отрасли естествознания – общей теории систем, названной общей теорией систем Урманцева (ОТСУ) [304]. Исходными в ОТСУ приняты несколько аксиом, отображающих наиболее общие свойства систем. Однако из самого понятия «система» логически следует существование «не системы». Предполагалось, что ОТСУ позволит разрешить все основные проблемы естествознания. Но этого не произошло, очевидно, в связи с тем, что принятые в ОТСУ аксиомы не охватывают существование «не системы». Из этого логически следует необходимость найти более общую, естественную аксиому, включающую в себя и

существование «не системы». Явления природы, соответствующие этой аксиоме, каждый из нас наблюдает часто. Любой естественный или созданный человеком предмет (система, объект) возникает (создается, рождается), существует (живет) определенное время как система и затем разрушается (исчезает, умирает) – превращается в «не систему».

Это всеобщее, неопровержимое явление природы принято в качестве наиболее общей аксиомы естествознания. Она названа «жизнь – смерть» («система – не система»). Ее определение выражено одновременно структурно и функционально (процессуально). Оно представляет собой зеркальную динамическую во времени симметрию. Не будем рассматривать возможность построения более общей теории систем, чем ОТСУ.

Представляется, что в связи с этим ПЭЭС и ПЭ является общим законом композиции самой общей системы науки и, одновременно, общей системы искусства. Большинство механизмов проявления ЗВ (золотое сечение, фрактальные структуры, солитоны и др.), наряду с энергоэкономностью, обладают гармонией и красотой. Значительная часть произведений искусства связаны с этим механизмом. Как отмечали многие выдающиеся ученые, для большинства истинных научных достижений также характерна красота и гармония. Языки современных науки и искусства различны. ПЭЭС и ПЭ – общий закон композиции систем науки и искусства – основа для создания общего словаря их ныне отдельных языков. Математиками и физиками, не случайно, выявлена общая фундаментальная связь: симметрия – законы сохранения. В самом общем виде сущность этой связи сводится к выводу законов сохранения как следствий инвариантности уравнений групп преобразований того или иного вида симметрий. Применительно к классической механике эта связь обстоятельно рассмотрена в монографии В.П. Визгина [46].

В создании основ всеединства знаний ПЭЭС и ПЭ должен исполнить роль естественнонаучного исходного начала. Он отображает пространственно-временную динамическую симметрию всей природы – самоорганизующейся и равновесной, позволяет объяснять и обобщать видимые явления, а также открывать скрытое единство и постоянство природы в ее разнообразии и непрерывной все ускоряющейся эволюционной изменчивости. Этот принцип позволит построить правдоподобную историю окружающего мира, приспособленного для существования в нем человека и доступного его пониманию. Есть надежда, что он позволит предсказывать будущие явления, избавиться от многообразных форм человеческого эгоизма и надежно управлять биосферными процессами.

2.12. Последовательная смена парадигм познания, отражающая прогресс науки

В истории развития теоретической физики и биологии имеет место негласное соревнование по ответу на вопрос: «что такое жизнь?». В соответствии с теоремой Геделя невозможно дать полноценное объяснение системы в рамках самой системы. С развитием самоорганизации (синергетики, неравновесной термодинамики), наряду с делением природы на живую и неживую ее стали разделять на самоорганизованную (самоорганизующуюся) и равновесную (не

самоорганизующуюся). К самоорганизованной части природы относятся не только живые, но и физико-химические системы, например кристаллы. Обе эти части природы состоят в принципе из одних и тех же веществ и энергий, которые принципиально различаются только своими формами (структурами, качествами, соотношениями).

В самоорганизованных системах вещества находятся в упорядоченных структурах, которые обеспечивают возможность удерживания и/или потребления из внешней среды свободной (работоспособной) энергии, а также возможность экономного использования ее на поддержание своего структурного и функционального состояния. Эта особенность самоорганизующихся систем подтверждает теорему Геделя – невозможно объяснить самоорганизующиеся системы, не выходя за их пределы – не учитывая равновесные системы природы. Логически, концептуально объединить изучение самоорганизующихся и равновесных систем можно и должно посредством зеркальной динамической во времени симметрии, которая отображает функционирование и структурную организацию как этих систем, так и прогрессивную эволюцию природы в целом.

Главной проблемой биофизики, которая развивается со второй половины XIX столетия, является объединение теоретической физики и теории биологии – теории биологической эволюции. По решению этой проблемы наиболее авторитетным до недавнего времени было представление Э. Шредингера, изложенное в [322]. Он обобщил результаты исследований Л. Больцмана, Э.С. Бауэра и др. Возможность избежать организмом смерти (состояния его с максимальной энтропией) Шредингер выразил так [322, с. 102]: «...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 в метаболизме то, что организму удается освободить себя от всей той энтропии, которую он вынужден производить, пока жив». Более просто и понятно это можно выразить, используя величину свободной энергии (эксергии): чтобы быть живым, организм должен питаться, свободной энергией, потребляемой из внешней среды. Однако объяснение Шредингера этого простого явления осложнено тем, что под энтропией он понимает не только меру рассеяния энергии, но одновременно и меру беспорядка, что представляется необоснованным, как это показано в [311].

В недавней публикации член-корр. РАН Г. Р. Иваницкого [72] приведены результаты исследований по рассматриваемой проблеме в области биофизики. «Рассмотрена эволюция биофизической парадигмы в течение 65-ти лет после выхода книги Э. Шредингера «Что такое жизнь с точки зрения физики» (1944 г.)». Исходя из успехов молекулярной генетики выявлено, что все признаки, которыми характеризуются живые системы, встречаются в системах неживой природы. Приведено рассмотрение десяти логико-физических парадоксов. На основе обобщения полученных результатов дано определение жизни в терминах пространственно-временной иерархии структур и комбинаторной вероятностной логики. Это следующее определение [72, с. 337]: «Жизнь с точки зрения физики можно определить, как результат процесса игры взаимодействий

материи, в которой одна ее часть приобрела свойство запоминать вероятности появления удач и неудач в предыдущих раундах этой игры, повышая тем самым свой шанс на существование в последующих раундах. Эту часть материи сегодня называют живой материей».

Невозможно признать, что это определение жизни более совершенно, чем определение Шредингера. По общему содержанию определений жизни как в [322], так и в [72] невозможно составить представление о том, из каких общих представлений (законов, принципов, гипотез), имеющих в современных методологии и онтологии, эти авторы исходили в обосновании определения сущности жизни. В современной методологии познания эти положения принято называть общим термином - парадигмой. Несмотря на то, что в [72] использован термин «эволюция биофизической парадигмы», но в действительности это определение жизни получено не на основе положений парадигм познания, а на основе анализа логико-физических парадоксов, успехов молекулярной генетики и комбинаторной вероятностной логики, которые не представляется возможным объединить исходя из существующих познавательных парадигм.

Известно три вида парадигмы, последовательно возникших с развитием фундаментальной науки: классическая, или механическая; физическая, или неклассическая и эволюционная, или постнеклассическая. В самом названии этих общих исходных положений познания – парадигм - отражена их основная сущность. В классической парадигме основную сущность составляют исходные положения классической механики – причинно-следственный детерминизм, определенность. Открытие кантовых свойств излучения на рубеже XIX – XX веков обусловило переход к физической – неклассической парадигме познания. Основные ее положения – квантовость действий, отсутствие причинно-следственного детерминизма, неопределенность, дополнительность. Выявление особо важной роли явлений самоорганизации и эволюционных процессов природы вызвало переход к эволюционной – постнеклассической - парадигме познания, для которой характерны учет эволюционного детерминизма, самоорганизации, квантовости действий, бифуркационная неопределенность.

Рассмотрим кратко логичность определения сущности жизни, приведенное в [72]. В этом определении материя (вещество) природы разделена на две части. Одна часть в «процессе игры» научилась быть живой, а другая не научилась этому. В действительности одни и те же биофильные (биогенные) вещества могут входить или не входить в состав живых или самоорганизованных систем. Более того, различные виды веществ, возникшие в результате деятельности человека, но ранее не имевшиеся в природе, называемые поллютантами, токсичные для живого, вошли в состав организмов. Наиболее ярко это показано выдающимся экологом, член-корр. РАН А.В. Яблоковым [336, с. 478]: «В антропогенной трансформации биосферы, начиная с 40-х гг. XX столетия, стало играть все более определяющее значение распространение «глобальных» (захватывающих все без исключения наземные экосистемы – от Антарктиды до Арктики) и «вечных» (остающихся в биосфере на веки вечные) поллютантов. Наверное, первым был ДДТ, а затем и множество стойких органических соединений – токсичных для живого. После 50-х гг. к ним прибавились антропоген-

ные радионуклиды (углерод-14, тритий, криптон-85, плутоний, йод и др.)». Понятно, что поллютанты, созданные человеком, не успели участвовать в эволюционной «игре двух частей материи», но вошли в состав живых организмов – человека, животных, растений.

Возникла практическая, очевидно, неразрешимая проблема исключения из состава организмов токсичных поллютантов [336, с. 478-479]: «Кровь из пуповины людей в начале 10-х гг. XXI века содержала более 180 чуждых организму позвоночных животных химических веществ. Это указывает на спектр постоянного загрязнения всех живых существ ..., а также биокостных систем – почв и водоемов. Вектор влияния этих ксенофобиков демонстрирует/символизирует процесс катастрофического сокращения числа сперматозоидов в эякуляте человека - от 80 млн/мл в начале XX века, до 30 – 40 млн/мл – в начале XXI века (20 млн/мл – физиологическая граница, ниже которой естественное зачатие у человека становится маловероятным)».

Э. Шредингер – один из создателей нерелятивистской квантовой механики. Он, безусловно, имел современное для того времени представление о кванте действия, но общеметодологическая его роль в познании, как холона в соответствии с холонной концепцией Платона, никак не отражена в определении сущности жизни, предложенной Шредингером. Это определение Шредингера содержит лишь те положения, которые уже были отражены в работах Л. Больцмана и Э.С. Бауэра. Открытие квантовых свойств излучения и кванта действия М. Планком вызвало быстрое развитие квантовой физики. В то же время, создатели этого нового направления физики отмечали неполноту его теоретических основ. Причину этого можно объяснить отсутствием понимания как методологической, так и онтологической сущности квантовости излучения и кванта действия как физической постоянной.

Методологическую сущность квантового феномена позволяет раскрыть философия материалистического объективного идеализма, холонная концепция Платона. Она придает особую важность в познании правильных пониманий (объективных идей) о материальных объектах, в первую очередь, объектах целостных, физически неделимых - холонах. Онтологическую сущность их позволяет понять ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Квантовость излучения - это природный механизм проявления ЗВ, механизм экономности энергетической, вещественной и информационной. Квант действия – постоянная Планка – представляет собой холон самого низкого иерархического уровня организации природы. Порционный (квантовый) механизм экономности широко используют в социальной практике, когда возникает необходимость экономии какой-то продукции, например продовольственной. В таких случаях используют порционное нормирование. Самопроизвольная экономная – энергетическая, вещественная и информационная – направленность всех этапов прогрессивной эволюции подтверждает это положение.

В заключение приведем цитату из П.Г. Кузнецова, отражающую его несбывшееся пожелание [115, с. 127]: «В последнее время выдающиеся ученые утверждают, что следующий век будет веком не физики, а биологии. Принимая во внимание возрастание роли времени в открытых системах, эволюционирую-

щих от состояния равновесия, попросим время ускорить свой ход и дать возможность еще двадцатому веку успеть стать веком биологии из века физики». Нынешний XXI век очевидно должен стать веком всеединства знаний, веком избавления от ужасающего эгоизма и социально-экономического паразитизма.

Глава 3. Идеальность прогрессивной эволюции и ее отражение в познании

«Куда идет эволюция? Этот вопрос может быть задан отдельно для трех ее видов: космического, биологического, человеческого... Существует, однако, возможность, которой нельзя дать никакого строгого подтверждения, что универсальная эволюция является одним-великим делом, в котором всё все являются составляющими...».

Т. Добжанский

3.1. Пять идеальных свойств прогрессивной (универсальной, глобальной) эволюции

Под универсальным или глобальным эволюционизмом понимают сквозное рассмотрение эволюции наблюдаемого мира: от Большого взрыва Метагалактики до биосферы Земли, включая социальные исторические процессы. Однако эволюционные процессы могут быть как прогрессивными, так и регрессивными. Это особенно характерно для социального этапа эволюции. Исходя из общей направленности всех этапов эволюции (физико-химического, биологического и социального), уместно в названии эволюции отразить ее прогрессивную составляющую. Отметим, что самое строгое, зримое подтверждение того, что прогрессивная «эволюция является одним великим делом, в котором все и все являются составляющими» ее творения, демонстрирует вся окружающая нас живая и неживая самоорганизующаяся (самоорганизованная) природа. Достойно удивления, как и почему этого не замечают многие люди, в том числе и исследующие эволюцию природы.

Системными исследованиями на основе методологии холонной концепции объективного материалистического идеализма Платона, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ выявлены пять идеальных свойств прогрессивной (универсальной, глобальной) эволюции [227, 231, 244]. По современным представлениям эволюционистов и исследователей смежных отраслей знаний все этапы прогрессивной эволюции: физико-химический, биологический, социальный имеют общую энергоэкономную направленность. Системные исследования, проведенные с использованием ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, выявили идеальную общую направленность прогрессивной эволюции природы. Эволюционное развитие систем самоорганизующейся природы имеет самопроизвольную направленность к повышению энергетической эффективности (энергоэкономности) процессов и структур, снижению их вещественной емкости, экономному использованию информации. По мере усложне-

ния структур и процессов развивающейся системы ее эволюционный процесс ускоряется.

Энергетически, вещественно и информационно экономные самоорганизующиеся объекты, как правило, обладают гармонией и красотой. Это относится, прежде всего, к живой природе. Энергообмен, обмен веществ и реализация информационных процессов в живых системах происходят одновременно и в одних и тех же структурах. Эти процессы физически неразделимы. Их называют "триадой жизни". По мере усложнения эволюционной системы процесс эволюции ускоряется. Это свойство прогрессивной эволюции рассматривают как одну из важных существующих теорий биологической эволюции. Названные свойства прогрессивной эволюции имеют теоретическое и эмпирическое подтверждение.

3.2. Энергетическая и вещественная экономность самоорганизующихся биологических систем

Вещественная экономность самоорганизующихся биологических систем широко известна в теоретической биологии как представление об «оптимальной конструкции» [172] живых систем. Вещественно и энергетически экономная структура, появившаяся на определенном этапе эволюции, переходит затем в структуры последующих этапов филогенеза самоорганизующихся систем, в виде определенных механизмов проявления ЗВ. Это видно, например, из многочисленных примеров подобия структур самоорганизующихся систем разных иерархических уровней (физико-химических, биологических, социальных), приведенных в монографии [123]. Они свидетельствуют не только об их энергетической и вещественной экономности, но также и об информационной экономности. На основе рассмотрения физико-химических этапов эволюции А. Лима-де-Фариа сделал вывод о том, что на биологическом этапе эволюции не возникло ничего нового. Это утверждение мотивировано приведенными в этой работе упомянутыми аналогиями структур разных уровней организации (например, минералов, растений, насекомых). Вопреки дарвинизму эти аналогии рассматриваются в [123] как гомологичные структуры минералов, растений, животных. В этой работе утверждается, что центральной проблемой эволюции является происхождение форм и функций, а не происхождение видов. Автор [123], рассматривая подобия структур различных иерархических уровней самоорганизующейся природы, задается вопросом: чем это обусловлено? Оставляя его без ответа.

В процессах самоорганизации ЗВ реализуется в виде определенных механизмов (структурных форм, процессов), как правило, энергетически и вещественно экономных. Возникнув на определенном этапе эволюции, этот механизм переходит затем в структуры, процессы последующих этапов прогрессивной эволюции. Функции и структуры, исходя из ПЭЭС и ПЭ и входящего в него ЗВ, действительно представляются первичными в самоорганизующихся явлениях. В качестве оригинального примера изоморфизма в [123] приведено: «Насекомые могут походить на листья, потому что паттерн листа уже существует у растения, а этот паттерн впервые появился не у растений – он уже имелся у минералов, например у чистого висмута ...» в самородной форме. Де-

лается вывод [123]: «Форма и функция не были созданы генами и хромосомами». Они детерминированы физико-химическими и минеральными механизмами, полученными от предшествовавших уровней эволюции. При этом признается, что гены и хромосомы, безусловно, оказывают на них влияние определенным образом. Они играют важную роль, но только на вторичном уровне, определяя, какой вариант возможных функции и форм (механизмов проявления ЗВ) из их ограниченного числа комбинаций будет закреплён. В мире живого самоорганизация имеет форму самосборки на всех уровнях – от макромолекул до организмов. В биологии, как и в физике, часто к случайности причисляют то, что на самом деле отражает наши незнания.

3.3. Информационная экономность эволюционирующих систем

В соответствии с неразделимостью триады жизни информационная экономность неразрывно связана с энергетической и вещественной экономностью эволюционирующих систем, а также непосредственно из них вытекает. Характерным примером механизма проявления ЗВ является, например, золотая пропорция [227, 315]. Она возникла на физическом этапе эволюции в процессах распределения энергии взаимодействий элементарных частиц [182]. Затем этот механизм энергетической и вещественной экономности перешел в строение кристаллов, межмолекулярные взаимодействия, биологические структуры и процессы, а также в социально-культурные явления. Золотое сечение известно с античных времен как феномен красоты и гармонии, однако до работ авторов [227, 314, 315] не было естественнонаучного объяснения этого феномена. В работах авторов [227, 315] было впервые выявлено, что структуры и процессы, организованные в пространстве и времени по золотой пропорции, вызывают благоприятное эстетическое восприятие благодаря их резонансу с сердечной ритмикой, которая в спокойном состоянии организма также организована по золотой пропорции. Тем самым в работах авторов [227, 314] была выявлена неразрывная связь (целостность) красоты и гармонии с энергетической, вещественной и информационной экономностью. Благоприятное эстетическое восприятие человеком и, очевидно, животными, явлений организованных по золотой пропорции, уместно рассматривать как психобиологический механизм энергоэкономности. Благодаря красоте и гармонии энергоэкономных явлений человек и, вероятно, животные неосознанно производят их отбор (отдают им предпочтение) [227, 314].

3.4. Красота и гармония самоорганизующихся систем - следствие их энергетической, вещественной и информационной экономности

Связь между красотой и гармонией неравновесных систем и их экономностью подтверждают результаты исследований не только по золотой пропорции [227, 314], но и по фрактальным структурам, которые также энергоэкономны и обладают красотой и гармонией [153, 227, 226]. Фрактальные структуры не только сами по себе вызывают благоприятное эстетическое восприятие, но это свойство характерно также и для графических изображений и аналитических их выражений [153]. Отметим наличие связи красоты и гармонии графиче-

ческих изображений аналитических выражений фракталов с этими же свойствами правильных аналитических отображений природных явлений, как представлениями о «красоте в науке». Больше доверие в науке к аналитическим зависимостям, «обладающим гармонией и красотой», чем к лишенным этих свойств, становится почти общепризнанным среди исследователей.

Красота и гармония, созданная прогрессивной эволюцией самоорганизующейся природы, по своим масштабам и совершенству не сопоставима с красотой в искусстве и науке. Закономерное проявление в окружающей человека природе этого идеального свойства прогрессивной эволюции, очевидно, было основным источником идей как для создателей религиозных учений, так и для философов и иных деятелей науки во все времена. Это четко проявилось в деятельности античного философа Сократа – родоначальника философской диалектики, учение которого имело вид «философской телеологии» [7,12,128]. Целью философии Сократ считал самопознание, как путь к постижению истинного блага. Не случайно античные последователи этого философского направления, начатого Сократом, успешно его развивали. Феноменальность этого природного явления оставалась до недавнего времени необъясненной. Возможно ли научное объяснение феномена красоты природы и эстетических свойств научных достижений? Можно ли дать общий ответ на этот сложный двойственный вопрос? Исходя из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также идеальных свойств прогрессивной эволюции, представляется возможным положительный ответ на эти вопросы.

Рассмотрим доказательство теоремы красоты и гармонии природы и эстетических свойств истинно научных достижений. Начнем попытку доказательства на основе ЗВ [227]. Он зеркальной динамической симметрией объединен с ВНТ в общем ПЭЭС и ПЭ. В первую очередь необходимо обосновать логический тезис. Отметим, что этот наиболее важный этап любого логического исследования является телеологичным – целеполагающим. Последующие действия этого исследования имеют целью доказать истинность этого тезиса или его ложность. В соответствии с положениями формальной логики сформулируем логический тезис этого доказательства с учетом существующих требований к этому важному этапу последовательного логического исследования. *Все объекты (структуры, процессы) природы и науки, обладающие красотой и гармонией, являются самоорганизующимися (самоорганизованными), высоко энергоэффективными (или отображающими эти свойства) в соответствии с ЗВ и ПЭЭС и ПЭ.* Этот тезис представляется точно определенным, ясным. Он не является очевидным суждением, не содержит логических противоречий и не находится в логическом противоречии с высказанными нами ранее суждениями.

В процессе доказательства будем стремиться, чтобы он оставался неизменным, тождественным. Для доказательства достоверности этого тезиса используем ряд независимых, надежно доказанных, общепризнанных аргументов. В качестве первого довода достоверности этого тезиса рассмотрим красоту и гармонию цветов растений. Происхождение и функциональное предназначение их общепризнанной красоты наука и практика объясняют необходимостью привлечь живые организмы для опыления, для улучшения размножения и, в конечном счете, для выживания вида, цветы которого привлекательны из-за их

красоты и гармонии. В практике сельскохозяйственного производства известны случаи резкого снижения урожая кормовой культуры – клевера - из-за уменьшения численности шмелей, являющихся опылителями этой культуры. Здесь мы видим прямое подтверждение функционального предназначения красоты цветов растений и их связи с энергетической эффективностью этих растений в соответствии с ЗВ.

В случае отсутствия красоты и гармонии у цветов растений, для опыления которых необходимы организмы-опылители, растения уменьшили бы накопление энергии в семенах, снизили бы свою продуктивность и способность к размножению, а следовательно, и выживаемость этого вида растений. Кажущейся негативной стороной этого аргумента может быть то, что ЗВ обосновывался на макроуровне исходя из основных свойств системы жизнеобеспечения организмов. Это дает основание для предположения о наличии в доказательстве «порочного круга». Однако это негативное предположение снимается следующим дополнительным аргументом. Явление самопроизвольной устремленности системы к высокоэффективному использованию энергии в процессе ее самоорганизации, аналогичное отображаемому ЗВ, доказано независимо от системы жизнеобеспечения организмов на макроуровне, например А.П. Руденко анализом микроэволюции элементарных открытых каталитических систем. Это однозначно видно из следующей цитаты его основного труда [167, с. 152-153]: «...каталитическая система ведет себя как самосовершенствующаяся немеханическая (химическая) машина, производящая полезную работу по превращению химической энергии компонентов базовой реакции в виды энергии, пригодные и необходимые для эволюционных изменений каталитической системы, и ее динамического совершенствования во времени. Самосовершенствование этой «машины» идет в направлении уменьшения потери энергии на бесполезное рассеивание в окружающем пространстве вплоть до полного использования всей энергии базисной реакции на полезную работу. При этом достигается практически 100 % КПД этой энергии».

В качестве второго независимого аргумента в доказательстве достоверности рассматриваемого логического тезиса воспользуемся феноменальным явлением красоты и гармонии по механизму золотого сечения. Этот феномен проявляется как в самоорганизованной физико-химической природе, например в кристаллах, так и в живой природе (филлотаксис растений, строение и функционирование сердечно-сосудистой системы, строение тела человека и др.), а также в социально-культурных процессах (динамика экономических процессов, архитектура, скульптура, музыка и др.). Несмотря на известность и применение этого феномена с античных времен, он не имел естественнонаучного объяснения. Связь этого феномена с энергоэкономностью стала понятной только с выявлением ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также научным системным обоснованием В.Д. Цветковым [315] на основе анализа эмпирических данных природной сущности феномена золотой пропорции в функционировании и строении сердечно-сосудистой системы человека. На основе системного обобщения результатов большого количества экспериментальных данных различных исследователей им установлено, что четыре типа сердечной ритмики человека и других млеко-

питающих в спокойном состоянии подчинены золотой пропорции. Одновременно выявлены четыре принципа энергоэкономности сердечной деятельности [314, 315], которые соответствуют ЗВ.

Эти результаты позволяют заключить, что благоприятное эстетическое восприятие (красота и гармония) объектов (структур, процессов), организованных в пространстве и времени по золотому сечению, обусловлено их резонансом с сердечной ритмикой. Явление золотого сечения представляет собой природный психобиологический механизм энергоэкономности, механизм проявления ЗВ. Человек и, очевидно, животные неосознанно, посредством благоприятного эстетического восприятия отбирают энергоэкономные объекты, организованные в пространстве и времени по золотому сечению, в соответствии с ЗВ. Отношение золотой пропорции аналитически описывают отношением чисел рядов Фибоначчи. Эти ряды чисел были установлены Фибоначчи на основе анализа динамики размножения пары кроликов. Надежно установлено [227], что эта динамика является высокоэнергоэффективной и соответствует ЗВ.

Ч. Дарвин для построения теории биологической эволюции в качестве исходного положения использовал феноменальное явление - «размножение всех без исключения видов организмов по геометрической прогрессии». Это положение в обобщенном виде представляет собой высокоэнергоэффективную динамику размножения организмов, которая соответствует ЗВ и естественнонаучно объясняется им. Этот второй аргумент независимо от первого подтверждает достоверность рассматриваемого логического тезиса. Приведем еще один аргумент высокой общности, косвенно подтверждающий достоверность выше доказанного логического тезиса.

В современных исследованиях по поиску «самых фундаментальных законов природы» нобелевский лауреат Стивен Вайнберг целую главу посвятил теме «красивые теории», в заключении которой утверждает [38, с. 129-130]: «... наш исторический опыт учит, что чем глубже мы проникаем в суть вещей, тем больше красоты мы находим. Платон и неоплатоники учили, что красота в природе есть красота высшего мира идей. Мы также считаем, что красота современных теорий есть проявление и предвестник окончательной теории». На основе положений формальной логики представляется успешно доказанным, что *все объекты (структуры, процессы) природы и науки, обладающие красотой и гармонией, являются самоорганизующимися (самоорганизованными), высоко энергоэффективными (или отображающими эти свойства) в соответствии с ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.*

Красотой обладают фрактальные природные объекты (облака, берега естественных водоемов, траектории движения броуновских частиц, динамика популяций и др.). В природе фрактальные объекты распространены не меньше, чем объекты, основанные на золотом сечении. Красота фракталов до настоящего времени не имеет общепризнанного естественнонаучного объяснения и представляет собой феноменальное явление. Исходя из ЗВ [227], нами впервые выявлена энергоэкономность фрактальных природных объектов: динамики популяций, облаков и др., которая и обуславливает их благоприятное эстетиче-

ское восприятие, что также подтверждает достоверность рассмотренного логического доказательства ЗВ.

3.5. Научное, теологическое и телеологическое обоснование принципа наименьшего действия

В период обоснования и в начальном времени применения принципа наименьшего действия в классической механике многие ученые, например Мопертюи, Лагранж, Гамильтон и др., использовали в обосновании телеологический и теологический подходы. Это давало повод для негативного отношения к принципу наименьшего действия, к его обоснованию. Впоследствии Гаусс, Герц и другие объяснили этот принцип без помощи теологии и телеологии. Однако когда в первой половине XX столетия принцип наименьшего действия был признан главным законом физики, многие ведущие физики мира, первоначальное теологическое и телеологическое обоснование этого принципа продолжали рассматривать как его негативную особенность.

В то же время М. Планк рассматривал эту особенность доказательства принципа наименьшего действия как положительную. Он считал, что использование одновременно теологического и естественнонаучного обоснований этого принципа вполне допустимо и благоприятствует утверждению его особой важности в физике. Наши исследования [220, а); 227] по выявлению причины успешного развития и функционирования немногих древнейших отраслей знаний, к которым можно причислить и знания основных направлений религии, позволяют прийти к выводу, что совпадение теологического и естественнонаучного обоснования принципа наименьшего действия не случайно. Создатели теологических учений основных направлений мировой религии надежно обосновали исходный принцип: «Бог создал мир рациональным, целесообразным» [227]. По своей сущности он совпадает с исходным положением древнегреческих математиков [98, 220, а); 227]: «Природа устроена рационально, целесообразно...». Эти исходные положения математики и теологических учений основных религий мира находятся в согласии с ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, обоснование которых рассмотрено в [199, 227].

Подводя итоги развития фундаментальной науки за XIX столетие, А. Пуанкаре отметил пять общепризнанных в то время главных принципов теоретической физики: принцип сохранения энергии, «принцип Карно или принцип деградации энергии» - ВНТ; принцип равенства действия и противодействия – принцип Ньютона; принцип сохранения массы; принцип относительности [170]. Далее он отметил: «Я добавил бы еще *принцип наименьшего действия*». Проанализировав слабые стороны общепризнанных принципов, он задается вопросом: «Что же остается нетронутым среди этих руин?». Затем отвечает [170. с. 318]: «Принцип наименьшего действия стоит нерушимо до сих пор..., что он переживет все остальные, он действительно и самый неопределенный и самый общий». В другом месте этой работы он так характеризует принцип наименьшего действия [170. с.103]: «Все перемены, какие могут происходить с телами природы, управляются двумя экспериментальными законами: 1) Сумма кинетической энергии и потенциальной энергии не меняется. Это

принцип сохранения энергии; 2) Если система тел в момент времени t_0 имеет конфигурацию А, а в момент t_1 – конфигурацию В, то переход от первой конфигурации ко второй всегда совершается таким путем, что среднее значение разности между двумя видами энергии за промежуток времени от t_0 до t_1 является величиной самой малой из всех возможных. Это принцип Гамильтона, представляющий одну из форм принципа наименьшего действия».

Прогноз Пуанкаре об особо важном значении принципа наименьшего действия в теории физики оправдался тем, что он вошел в основные уравнения квантовой физики и в теорию относительности, но создатели квантовой физики отмечали незаконченность ее теории. Об этом свидетельствует и отсутствие должной согласованности между основами квантовой физики и теорией относительности [227]. Отметим, что в этих сравнительно новых разделах физики не получило отражение ВНТ – главный закон классической термодинамики и энергетике. Принципиальных изменений в отношении главных принципов в фундаментальной науке более чем за столетний период не произошло. Остались официально не решенными упомянутые и иные ее основные проблемы.

В статье «Принцип наименьшего действия» М. Планк отмечал [162, с. 95-96]: «С тех пор как существует физическая наука, высшей целью ее достижений было установление такого единого, простого принципа, который охватывал бы все наблюдаемые и доступные наблюдению явления природы и дал бы возможность вычислить на основании известных фактов прошедшие и особенно будущие события. Природа вещей такова, что эта цель не была достигнута до настоящего времени. Из числа тех более или менее известных законов, которые характеризуют достижения физической науки в течение последнего столетия, принцип наименьшего действия более всего приближается по форме и содержанию к указанной идеальной цели физического исследования». Отметим, что ЗВ, ПЭЭС и ПЭ более корректно, чем принцип наименьшего действия, соответствуют «высшей цели», выраженной в вышеприведенной цитате из М. Планка.

Как видим, из всех законов (принципов) физики, очевидно, включая начала термодинамики, Планк не случайно выделяет в качестве наиболее общего и важного для всей физики принцип наименьшего действия. В работе [353] Планк вновь отмечает фундаментальную роль принципа наименьшего действия в современной физике, подчеркивая его более общее значение, чем закона сохранения энергии. На основе материалистического истолкования этого принципа Планк стремится примирить телеологическое и теологическое его понимание. Он утверждал, что следует рассматривать как величайшее чудо то, что наиболее точная формулировка принципа наименьшего действия у каждого человека, с непредвзятым мнением, создает впечатление, как будто бы природа управляется разумной, целесообразной волей. В подтверждение этого положения Планк ссылается на тождественность принципа Ферма принципу наименьшего действия, отмечает, что фотоны, создающие луч света, ведут себя подобно разумным существам.

Разделяя в определенной мере эту точку зрения, отметим, что естественнонаучное объяснение ее возможно на основе совпадающих исходных положений теологии и математики (соответственно «бог создал мир рациональным, целесообразным», «природа устроена рационально, целесообразно»). Они, в свою очередь, соответствуют сущности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Этим же можно естественнонаучно объяснить и заключительное замечание Планка о том, что точное естествознание во всех отношениях соответствует целесообразному действию и что эта формулировка «олицетворяет мировой порядок, которому подчинены и люди». По мнению Планка причинное и теологическое описание совершенно равноправны.

Исходя из этого, религия и естествознание не противоречат друг другу и совместно согласны в том, что [162, с. 26-27]: «...во-первых, существует разумный мировой порядок, не зависящий от человека, и, во-вторых, существо этого мирового порядка непознаваемо прямо, а может только косвенно познаваться». Замалчивание этого важного высказывания М. Планка, особенно в отечественной литературе, очевидно связано с тем, что оно как бы одобряло религиозные объяснения принципа наименьшего действия. По свидетельству [11, с. 186]: «Эти высказывания Планка не только широко использовались в идеалистической и религиозной литературе, но и получили развитие у ряда авторов физических трактатов. Так, были предприняты попытки построения полупричинной-полуфиналистической физики, течение процессов в которой определялось как прошлым, так и будущим». Представляется, что это высказывание Планка было оправдано в свое время отсутствием естественнонаучного раскрытия совпадения теологического и телеологического объяснения принципа наименьшего действия, а также существовавшим негативным отношением большинства исследователей к телеологии (целеполаганию), как оправданному средству познания.

Планк отмечал также [163, с. 646]: «Высшим физическим законом, венцом всей системы, является, по моему мнению, принцип наименьшего действия, который содержит все четыре мировые координаты в совершенно симметричном расположении. Так как принцип наименьшего действия обыкновенно изображается интегралом по времени, то может показаться, что в этом заключается известное предпочтение времени. Но эта односторонность только кажущаяся и зависит от способа обозначения. Дело в том, что «интеграл действия» (величина, вариация которой обращается в нуль) для какого-нибудь процесса является инвариантным по отношению ко всем преобразованиям Лоренца». Однако Планк оставил без внимания важное обстоятельство, состоящее в том, что принцип наименьшего действия в форме Гамильтона в неявной форме отражает принцип экстремального действия.

Как показано в [200] обоснование логического тезиса неизбежно содержит целеполагание (телеологический прием). В связи с этим, соглашаясь с мнением М. Планка, телеологическое объяснение принципа наименьшего действия естественнонаучно вполне оправдано, а его совпадение с теологическим достаточно надежно объяснено в наших исследованиях. Поэтому нет необходимости при современном рассмотрении прогрессивного развития знаний считать телеологический подход укреплением мнения о том, что «существует и действует

«всемогущий разум, управляющий природой» [163]. Положения, содержащиеся в приведенной цитате из труда Планка, свидетельствуют о том, что он в 1910 г. был очень близок к открытию главного принципа не только квантовой теории, но и всего естествознания – ПЭЭС и ПЭ, который тождествен принципу экстремального действия, обоснованного Л. Эйлером.

Этот принцип Эйлера был известен М. Планку. Исходя из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ непосредственно можно вывести все начала термодинамики в более завершённом и полном виде, с одновременным разрешением основных проблем, связанных с началами термодинамики [227]. Понимание сущности и важности принципа наименьшего действия в форме Гамильтона, очевидно, было затруднено отождествлением его с принципами Ферма и наименьшего действия в форме Мопертюи, которые отражают только минимум (минимальное действие) в принципе экстремального действия. Подобное отождествление началось еще с работ Гамильтона, в которых были по существу объединены принцип Ферма и принцип наименьшего действия в форме Мопертюи.

Главным достоинством метода, связанного с использованием принципа наименьшего действия в новой форме, Гамильтон считал его важные свойства: простоту, единство и симметрию. При этом он понимал, что сфера применения принципа наименьшего действия в новой форме значительно шире, чем оптика и механика. Гамильтон отмечал [11, с. 38]: «Хотя закон наименьшего действия стал, таким образом, в ряд с высочайшими теоремами физики, тем не менее, его претензии на космологическую необходимость на основании экономии во вселенной теперь обычно отвергаются. Среди других причин это вытекает из того, что величина, которая претендует на то, чтобы быть сэкономленной, в действительности часто расточительно расходуется».

В виде примера он приводит случай отражения света от вогнутых зеркал [11, с. 38-39]: «...если глаз расположить внутри, но не в центре отражающей полый сферы, то можно увидеть отражение в двух противоположных точках, из которых одна действительно ближайшая. Но другая, наоборот, будет самой дальней. Таким образом, из двух путей света, соответствующих двум противоположным точкам, один будет действительно кратчайшим, но другой самым длинным. На математическом языке интеграл действия, вместо того, чтобы быть всегда минимумом, часто бывает максимумом...». С целью устранения смешивания понятия экстремального действия со старым представлением принципа наименьшего действия (по Мопертюи) Гамильтон предлагал дать новому его пониманию название «закона стационарного действия». Такому пониманию принципа наименьшего действия по Гамильтону более четко соответствует принцип экстремального действия. В наших онтологических исследованиях выявлена определенность не только феноменального принципа наименьшего действия, но и других феноменальных физико-химических принципов: Ферма, Ле Шателье, закона электромагнитной инерции Ленца [227].

Общая сущность этих феноменальных принципов противоположна сущности ВНТ. Ее выражает ЗВ, который совместно с ВНТ, в виде зеркальной динамической во времени симметрии, образуют главный принцип естествознания – ПЭЭС и ПЭ. Тем самым выявлено ошибочное представление о том, что

ВНТ представляет самостоятельный естественнонаучный закон. В действительности ВНТ является частью общего ПЭЭС и ПЭ. Оно приложимо только к равновесным (несамоорганизующимся) системам. ВНТ уместно рассматривать как закон, по которому утилизируются системы, вышедшие из самоорганизованного состояния. Самоорганизующиеся (неравновесные) природные системы функционируют по ЗВ. Их эволюция направляется ЗВ. Принцип наименьшего действия в изначальной форме – форме Мопертюи – также не является самостоятельным природным законом. Он является частью принципа экстремального действия, выявленного в 1744 г. Л. Эйлером. Принцип наименьшего действия в форме Гамильтона (гамильтониан) представляет собой в неявной форме принцип экстремального действия (в физически не конкретизированном виде) или ПЭЭС и ПЭ. В этом понимании принцип наименьшего действия действительно является самым общим принципом естествознания – принципом экономии сущностей.

Убежденность в незыблемости теории термодинамики, ее начал во второй половине XIX – начале XX столетий была свойственна не только М. Планку, но и другим великим физикам. Несмотря на выявившиеся ее проблемы, А. Эйнштейн о термодинамике сказал [330, с. 143]: «Эта единственная физическая теория общего содержания, относительно которой я убежден, что ...она никогда не будет опровергнута...». Однако в другом месте он высказал противоположную точку зрения о термодинамике.

Рассматривая общую теорию основ молекулярной теплоты в параграфе, названном «Вывод второго начала», он отмечает [329, с. 68]: «Однако, согласно теории молекулярной теплоты, этот закон выполняется не строго, а только с некоторым приближением...». В разделе «О движении взвешенных в покоящейся жидкости частиц, требуемом молекулярно-кинетической теорией теплоты», он пишет [329, с. 108]: «Если рассматриваемое движение вместе с ожидаемыми закономерностями будет наблюдаться, то *классическая термодинамика не может считаться вполне справедливой уже для микроскопически различимых областей* (курсив. – И.С.), и тогда возможно точное определение истинных атомных размеров...». Убедившись на основе последующего анализа в том, что сущность приведенной части фразы, относящейся к «если», соответствует действительности, он в заключительном параграфе этой работы - «Новый метод определения истинной величины атомов» завершает его восклицанием [329, с.117]: «Если бы какому-либо исследователю удалось вскоре ответить на поднятые здесь важные для теории теплоты вопросы!».

Логически из содержания этой части работы ожидался вывод, выделенный курсивом в предыдущей цитате. Одним из первых квантовую теорию развивал и поддерживал А.Эйнштейн. Он высоко оценивал открытие Планка, считая, что оно [329, с. 121]: «...стало основой всех исследований в физике XX века и с тех пор почти полностью обусловило ее развитие. Без этого открытия было бы невозможно установить действительную теорию молекул и атомов и энергетических процессов, управляющих их превращениями. Больше того, оно разрушило остов классической механики и электродинамики и поставило перед наукой задачу: найти новую полноценную основу для всей физики».

Эта важнейшая задача фундаментальной науки официально остается не решенной до настоящего времени. Успешные более чем столетние исследования квантовой физики способствовали выявлению проблем классической механики, электродинамики и, в не меньшей мере, термодинамики. Решение этих проблем классической физики одновременно позволило найти новую основу (имеется в виду ЗВ, ПЭЭС и ПЭ) не только для всей физики, но и всего естествознания. Отсутствие полноценных основ квантовой теории признается ее основателями и большинством современных физиков. Главным динамическим уравнением квантовой механики (не релятивистской теории) является уравнение Шредингера, полученное на основе феноменальных принципов Ферма и наименьшего действия. Оно не выведено, а подобрано. Его основу составляет волновое уравнение оптики, которое выводится из феноменального принципа Ферма, в которое вставлен в виде оператора гамильтониан, отображающий в неявном виде принцип экстремального действия. Как показано в наших работах, феноменальные принципы, используемые в теоретической физике в качестве исходных положений естественнонаучно объясняет и логически объединяет ЗВ, который по своей сущности противоположен ВНТ. Неразрывно, концептуально ЗВ и ВНТ объединены в общий ПЭЭС и ПЭ.

Общность проблем биологической эволюции и экологии отображена выражением «эволюцию нельзя понять вне экологии». Очевидно, справедливо и обратное выражение: экологию невозможно понять вне биологической эволюции. Как рассмотрено ранее, все этапы эволюции природы имеют общую энергоэффективную (энергоэкономную) направленность. Лима-де-Фариа [123] выразил мнение, с которым нельзя не согласиться, о том, что предбиологические этапы эволюции природы (элементарных частиц, атомов, молекул, минералов) предопределили ее биологический этап. Следовательно, можно считать, что экологию невозможно понять вне эволюции всей самоорганизующейся природы.

Все основные отрасли производства материальных благ, необходимых для жизнедеятельности людей, прямо или косвенно связаны с использованием природных экологических ресурсов. Потребление многих из них человеком достигло или приближается к критическому уровню. Экология до сих пор развивается на эмпирической основе, которая не позволяет проводить корректные прогнозные расчеты дальнейшего изменения окружающей природы под постоянно возрастающим антропогенным воздействием. Основы современной экологии составляют около 250 эмпирических положений (принципов, законов, закономерностей, правил и т. п.) [173], которые логически концептуально взаимно не согласованы и естественнонаучно не объяснены. Наиболее важной проблемой биологической эволюции являлось ее «вопиющее» противоречие с эволюцией природы, которая следовала из ВНТ, из определения его функции энтропии.

Рассмотренное в [227] решение на основе ЗВ и ПЭЭС и ПЭ проблем фундаментальной науки, обусловленных началами классической термодинамики, исчерпывающе разрешило эту особо важную проблему биологической эволюции. ЗВ позволил естественнонаучно объяснить феноменальное исход-

ное положение, использованное Ч. Дарвином при обосновании теории биологической эволюции – высокую потенциальную способность к размножению всех, без исключения, видов организмов. Этот непосредственно наблюдаемый феномен оказался природным механизмом проявления ЗВ или его следствием. Исходя из этого, есть основания считать, что учет ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволяют разрешить и другие существующие принципиальные трудности теории биологической эволюции, а также одновременно и взаимосвязано обосновать исходные начала теоретической экологии и общей биологии.

3.6. Ускорение прогрессивной эволюции с усложнением эволюционирующей системы

Одной из важных неразрешенных эволюционных проблем признано ускорение процесса прогрессивной эволюции с усложнением эволюционирующей системы. Математическое, расчетное подтверждение этой проблемы содержится в работе Е.К. Тарасова. Им, исходя из теории вероятностей, показано в [293], что возникновение генетической информации в результате естественного отбора из случайно возникающих мутаций только положительных, предусмотренное дарвиновской теорией, несостоятельно. Вероятность возникновения генетического кода в результате случайных процессов в ней последовательно охарактеризована так [293, с. 7-8]: «Исходя из того, что любой осмысленный генетический текст возник, в конечном счете, в результате случайных перестановок четырех «букв» (А, Г, Ц, Д) генетического алфавита, оценим вероятность этого события. Слово, представленное одним только геном, содержит, по порядку величины, 10^3 букв. ДНК хромосомы, состоящей из тысячи генов, содержит уже ... 10^6 букв. Число случайных комбинаций из четырех букв составляет для гена 4^{1000} , для хромосомы – $4^{1000000}$. Отсюда видно, что вероятность случайного образования какой-либо заданной последовательности букв, даже для небольших молекул ДНК, никак не больше, чем 10^{-1000} . Чтобы реализовать такие события случайным образом, надо совершить порядка 10^{1000} испытаний».

Условия Земли (время ее существования, размеры) для естественного отбора подобных вариантов, как видно из этих результатов, на многие порядки (7 – 8) меньше, чем требуются для случайного возникновения генетической информации, декларируемого современной теорией биологической (синтетической, дарвиновской) эволюции. Такой механизм возникновения биологической информации полностью не состоятелен. Однако случайный отбор надо было провести не для одной молекулы ДНК, а для миллиардов. Расчетная скорость эволюции живой природы (вариант случайного мутационного возникновения генетической информации на основе мутационного процесса) на многие порядки меньше реальной скорости эволюции, осуществленной реально в живой природе.

Это положение, имеющее очень большое значение для теории эволюции, подтверждают современные данные по изучению генетических структур организмов. Если принять, что по экспериментальным данным геном человека состоит из 30 тыс. генов, а геном мыши составляет 90 % генома человека, но только 1% структур генома мыши отличается от соответствующих структур генома

человека. В то же время, в структуре полного генома человека более чем на 10 % структур отличаются от структур полного генома мыши. Эти данные установлены эмпирически. Они позволяют прийти к заключению о том, что со времени расхождения путей эволюции человека и мыши структуры генома человека эволюционировали в десять раз быстрее, чем аналогичные структуры мыши.

В этом еще одно косвенное подтверждение реальности существования ЗВ, его общей направляющей роли в прогрессивном развитии эволюции природы, в ускоренном развитии информационных генетических структур по мере усложнения эволюционирующей системы. ЗВ реализуется посредством различных природных механизмов, механизмов энергоэкономности. К их числу относятся и феноменальные принципы, используемые в качестве исходных положений в теориях физики: наименьшего действия в форме Мопертюи, Ферма, Ле Шателье, наименьшего действия в форме Гамильтона. а также закон электромагнитной инерции Ленца.

Элементарный механизм проявления ЗВ в ускорении возникновения биологической информации наиболее просто понять на макроуровне, исходя из принципа Ле Шателье. В соответствии с этим принципом, воздействие внешней среды на самоорганизующуюся систему вызывает в ней изменения, которые приводят к ослаблению этого действия. Система направленно постоянно приспособливается, адаптируется к изменениям внешней среды. В живой природе это приспособление усиливается в случае экстремальных внешних условий. В соответствии с теоремой возникновения и развития самоорганизующихся систем из равновесных объектов (хаоса), скорость этих процессов в большой мере определяется флуктуациями в начале в несамоорганизованной среде, а затем в возникшей из хаоса самоорганизующейся системе. Флуктуации имеют место на всех иерархических уровнях системы. Чем сложнее система, тем больше иерархических уровней, тем быстрее процесс эволюции.

В работах В.В. Петрашева [158] сделана успешная попытка решения рассматриваемой проблемы на основе принципа Ле Шателье. Как уже отмечалось, общую сущность этого принципа и иных феноменальных принципов, используемых в физико-химических теориях в качестве исходных положений, отображает ЗВ.

3.7. Идеальные физически неразделимые свойства прогрессивной эволюции – холон высшего уровня самоорганизующейся природы по Платону

Квант действия, открытый М. Планком на рубеже XIX - XX веков, до настоящего времени общепризнанно не понят и не осознана его онтологическая и общеметодологическая, философская сущность. Размерность кванта действия - постоянной Планка - такая же, как и размерность величины действия по принципу наименьшего действия, которая была установлена Г.В. Лейбницем. Она выражается произведением энергии на время (Дж·с). До сих пор эта величина не вошла в систему физических величин. Не раскрыта и сущность «величины действия». «Действия: кого, чего? на что? Исходя из размерности этой величины и

проблемы ускорения эволюционного процесса по мере усложнения эволюционирующей системы, напрашивается такой ответ: действия прогрессивной эволюции на самоорганизующуюся природу. Логически напрашивается ответ и на вопрос – в чем общая методологическая сущность кванта действия? Очевидно, квант это физически неразделимая общность – «холон» по Платону – на самом элементарном уровне организации природы. Но не исключена возможность обнаружения впоследствии холона и более низкого иерархического уровня.

Идеальные физически неразделимые свойства прогрессивной эволюции представляются фундаментальной целостностью – холоном в понимании Платона - высшего уровня самоорганизующейся природы. Прогрессивная эволюция самоорганизующейся природы является глобальным созидательным процессом, очевидно, всего мироздания. Во времена античности господствующим и официально признанным мировоззрением было религиозное. Попытка изменения этого мировоззрения, как известно из опыта великого Сократа, могла иметь и имела для него трагические последствия. Несмотря на это, ученик Сократа Платон [165] продолжал развивать философию на телеологической основе, не забывая и о религии. Наряду с материалистическим восприятием реальных природных вещей, он особое значение придавал идеям, правильным представлениям о материальных вещах.

Он считал, что основой всякого бытия является «целое» (по-гречески «холон»), «которое не имеет частей и выше всякого бытия». Оно выше ощущения и мышления. В нем скрываются не только идеи вещей, но и сами вещи, их становление. В философской концепции Платона все существующее понимается как иерархия холонов. Отдельные организмы, живое в целом, Космос – все это холоны. Эти положения философских представлений Платона являются основой для заключения о том, что Платон в своей идеи «холонов» гениально предсказал неразделимость идеальных свойств прогрессивной эволюции и методологическую сущность кванта действия. Планк, открыв квант действия, не понял его методологической сущности ни сам, ни его последователи – создатели квантовой физики. Холонная сущность кванта и идеальные свойства прогрессивной эволюции – физически неразделимые фундаментальные целостности - были выявлены на основе методологии объективного материалистического идеализма Платона. Выявление ЗВ, ПЭЭС и ПЭ подтверждает их высокую познавательную возможность и результативное их приложение в онтологии науки и общей методологии познания в целом.

На связь платоновской идеи холонов с биологической эволюцией, очевидно впервые, обратил внимание А.А. Любищев [129], а затем и другие [111-114, 139]. В платоновской концепции мироздания и познания идеям отдано явное преимущество над реальными материальными предметами природы. Эта «идеалистическая» концепция по представлениям многих философов рассматривается как противоположность материализма. Историческое значение философии Платона оценивают как последовательно продуманные основные принципы объективного идеализма. В.И. Ленин, например, назвал всю идеалистическую линию в философии «линией Платона». Идеи Платона явились исходной

основой многовековой мировой философской традиции платонизма и неоплатонизма [165].

Рассматриваемая концепция Платона с позиций методологии познания природы представляется положительным важнейшим общеметодологическим средством, позволяющим разрешать самые сложные научные проблемы, в частности, проблемы теории эволюции природы. Опыт познания со времен Платона и до наших дней свидетельствует о том, что даже самые выдающиеся достижения методологии должны подтверждаться онтологическими результатами исследований в конкретных областях. При отсутствии онтологических результатов, согласующихся с методологическими достижениями, последние не обеспечат должного успеха в познании. Философская концепция идей Платона, в частности, идеи природных целостностей – холонов – безусловно, выдающееся философское достижение и важнейшее положение общей познавательной методологии науки.

Занимая важное положение в философии в течение многих столетий платонизм и неоплатонизм не привели к успехам, явно определяемыми ими, ни в философии, ни в фундаментальной науке в целом. Даже с открытием более столетия назад Планком кванта действия общепризнанно не была понята прямая связь этого открытия с платоновской идеей холонов. Представляется важной заслугой отечественной науки открытие выдающимся русским биологом А.А. Любищевым [129] связи платоновского холизма с теорией биологической эволюции. Эта трудно воспринимаемая логическая связь была положительно оценена и поддержана затем Б.И. Кудриным [111-114] и А.В. Московским [139].

Из рассмотрения исторического опыта развития общей методологии науки и онтологических исследований в конкретных отраслях знаний, справедлив и неизбежен вывод о необходимости учета методологических достижений в исследованиях конкретных отраслей знаний [148]. К сожалению, в наше время среди исследователей конкретных отраслей знаний существует негативное отношение к тем немногим из них, которые в своих работах стремятся увязать свои исследования с общеметодологическими достижениями. Их пренебрежительно называют «философами». Учет общих методологических идей, концепций в онтологических исследованиях, в естествознании и прикладных отраслях позволяет проводить их целенаправленно и более результативно.

В свою очередь, со стороны философов, методологов науки также недостаточно обращается внимания на инновационные онтологические результаты исследований в конкретных отраслях знаний. Яркий пример этому – отсутствие общеметодологического обобщения современных достижений в области самоорганизации – неравновесной термодинамике, синергетике, динамике сложных нелинейных систем. Из работ отечественных авторов в области самоорганизации не получили, например, должной методологической оценки выдающиеся результаты исследований по самоорганизации и эволюции элементарных открытых каталитических систем проф. МГУ А.П. Руденко [176]. Из методологов эти работы были отмечены только Р.С. Карпинской.

Со второй половины XIX столетия проводят исследования по решению основной проблемы биофизики – проблемы теоретического естественнонауч-

ного объединения физики и биологии [227]. В отечественной науке на решение этой проблемы обращено особое внимание со времени первого академика в области биофизики П.П. Лазарева. Выявлена прямая связь этой проблемы с проблемами классической термодинамики и особенно с ее вторым началом [227]. Необратимость времени, возникшая из определения энтропии по ВНТ, поставила под сомнение закон сохранения энергии – главнейший закон физики. Теорема возврата, доказанная математически А. Пуанкаре [170] и подтвержденная Б. Мисра, теоретически устранила это сомнение. Однако проблема «вопиющего противоречия» [168] между эволюцией природы по ВНТ и теориями биологической эволюции, а также иные проблемы, связанные с классической термодинамикой, остаются общепризнанно не разрешенными со второй половины XIX столетия. В то же время, имеется большое количество инновационных онтологических результатов по решению названных проблем, значительная часть которых рассмотрена в [227]. До настоящего времени, к сожалению, не нашлось методолога науки, который бы оценил эти онтологические научные инновации с методологической, философской точки зрения.

Методологическая концепция холонов Платона опередила ее онтологическое подтверждение, общее понимание в науке и осознание более чем на два тысячелетия. Несмотря на большое внимание философов к произведениям Платона в течение многих столетий, эта концепция не была понята. Феноменальность этого исторического, научного факта, очевидно, заслуживает специальных исследований. Помимо особых творческих способностей Платона проявлению этого методологического феномена способствовали объективные условия того времени. Сократом - учителем Платона - был разработан телеологический диалог на основе непосредственного восприятия природы – результата, созданного ее прогрессивной эволюцией. Отсутствие в античные времена большого количества теорий естественных и прикладных наук также способствовало методическому творческому успеху Платона.

3.8. Интуиция – важное средство познания, содержащееся в геноме познающего

В открытии принципиально новых общих методологических положений важная роль принадлежит интуиции, которая связана с инстинктом и, очевидно, раскрываема посредством информации, содержащейся в геноме познающего. Содержание интуитивно проявляемой информации в геноме постигающего подтверждает феноменальное явление – онтогения или биогенетический закон. Под онтогенией понимают эмпирически установленную последовательность изменения структуры в развитии любого организма в зародышевой период, которая повторяет последовательность эволюционного (исторического) развития структуры организмов не только своего вида, но и иных видов. В [190, 227] приведено естественнонаучное объяснение феномена онтогении как природного механизма (следствия) проявления ЗВ, механизма энергетической, информационной и вещественной экономности.

Проявление онтогении наблюдают у человека и других млекопитающих. Эти организмы принято рассматривать как наиболее высокий уровень прогрессивной эволюции живой природы. Это дает основания считать, что в структурах генома человека и других организмов содержится информация о принципах и законах их эволюционного развития. В связи с этим, возможно выявление механизмов и законов прогрессивной эволюции на основе результатов экспериментального анализа отдельных структур геномов и идентификации их с реально проявляемыми наследственными свойствами организмов.

Под интуицией (лат. *intucon* – пристально смотрю) понимают постижение истины путем прямого ее усмотрения без обоснования путем доказательств [285]. В истории развития философии и науки в целом понимание интуитивного познания не было однозначным. Платон, например [165], утверждал, что созерцание прообразов вещественного мира – есть вид непосредственного знания. Оно происходит как внезапное озарение, «предполагающее длительную подготовку ума». Это представление Платона об интуитивном познании свидетельствует о материалистическом, правильном понимании свойственного ему этого вида познания. Он, очевидно, диалектически сочетал чувственные формы познания и мышление.

Близкое к платоновскому пониманию сущности интуитивного познания высказывал Р. Декарт [65, с. 86]: «Под интуицией я разумею не шаткое свидетельство чувств и не обманчивое суждение беспорядочного воображения, но понятие истинного и внимательного ума, настолько простое и отчетливое, что оно не оставляет никаких сомнений в том, что мы мыслим, или, что одно и то же, прочное понятие, порождаемое лишь естественным светом разума и благодаря своей простоте более достоверное, чем сама дедукция».

А. Бергсон интуицию понимал как инстинкт, который без предварительного наушения определяет формы поведения организма. Интуицию как скрытый «первопринцип творчества» рассматривал З. Фрейд. Г. Гегель в разработанной им диалектической системе совмещал «непосредственное и опосредованное» знание. В ряде философских направлений интуиция понимается как «божественное откровение, несовместимое с логикой и практическим опытом».

В идеалистическом философском направлении – интуитивизме - интуицию рассматривают как достоверное единственное средство познания. Философское направление в математике - интуиционизм - отвергает теоретико-множественную трактовку в математике, считая интуицию единственным источником математики и главным критерием строгости ее построений. В онтологических исследованиях конкретных естественных и прикладных отраслей знаний наиболее надежным методом доказательства принято считать математическое доказательство. Интуиционизм сам по себе свидетельствует о сомнительности положения в развитии теоретического познания, которое выражается в современном признании преимущества по надежности метода математического доказательства. Исходя из интуиционизма, этот метод представляется менее надежным, чем интуиция. Общеизвестно, что в теоретической физике математические методы вытеснили физическую сущность природных процессов. По этой причине очень важен «Поворот к онтологии как к метафизике

смысла» [148, с. 218], не только в исторических науках, но и в естествознании в целом. Математика – система, созданная человеком. Она даже в принципе не рассматривает свойства реальных предметов, тем более не отражает их сущности. Доказательства на основе логики, если исходить из положений, на которых построена математика, явно имеет преимущества перед математическими доказательствами, как в методологических, так и в онтологических исследованиях конкретных отраслей знаний.

3.9. Общая феноменальность математики не имеет общепризнанного естественнонаучного объяснения

Математика - наиболее теоретизированная отрасль знаний. Она не рассматривает конкретных свойств материальных объектов, но ее широко и успешно используют в естественнонаучных и прикладных знаниях, которые изучают эти свойства. Эта общая феноменальность математики не имеет общепризнанного естественнонаучного объяснения. В [227] сделана попытка найти естественнонаучное объяснение общей феноменальности математики на основе анализа древнейших отраслей знаний, исходя из используемых в их исходных принципах и особенностей их исторического развития. Успешное развитие любой отрасли знаний в большой мере определяется теми исходными положениями (принципами), которые были использованы при ее основании. Одна из древних и общих отраслей знаний – философия, изучающая законы развития природы, общества, их взаимодействия, а также законы познания, мышления. Используемые в качестве исходных положений познания в этой отрасли знаний, многообразны: законы диалектики, логики, принципы материализма, идеализма, интуиция и т.п. Несмотря на это, развитие философии нельзя признать успешным.

Особый интерес в развитии философии представляет попытка Аристотеля в IV в. до н. э. применить в философии познания телеологический принцип - исходный принцип о целесообразном, целенаправленном устройстве мира. Этот принцип в философии затем развивали Г. Лейбниц, И. Кант, Г. Гегель, Ф. Шеллинг и др. Ведущего положения в философии этот принцип не получил. Основные направления философии до настоящего времени, как известно, не выработали научных основ прогрессивного развития человеческого общества и его гармоничного взаимодействия с остальной частью природы [227]. Об этом свидетельствует сам факт возникновения глобальных проблем, проблемы устойчивого развития.

В познании важную роль выполняет логика, силлогические основы которой были созданы Аристотелем [7]. Он считал логику своим самым важным научным достижением. В многовековых попытках ученых разных эпох улучшить силлогические положения Аристотелевой логики только Г.В. Лейбницу удалось дополнить три основных закона формальной логики четвертым – законом необходимой достаточности. Обоснование законов логики Аристотель проводил на телеологической основе, исходя из восприятий идеального совершенства природы – результата прогрессивной направленности ее эволюции. Аристотель считал, «что природа и Бог ничего не делают зря» и создают все

«самое совершенное». Эти положения согласуются с выявленными в последнее время идеальными свойствами самоорганизующихся эволюционирующих природных систем.

Особый познавательный интерес представляет успешно развиваемая математика - одна из древних отраслей знаний, имеющая чрезвычайно абстрактный характер. Как общая отрасль научного знания она не имеет дела с конкретными свойствами реальных предметов и как бы оторвана от реального мира. В то же время математику успешно, но не всегда, используют во многих отраслях естествознания и технических наук, изучающих реальные свойства природных объектов. Более того, как отметил И. Кант, «...в любом частном учении о природе можно найти науки в собственном смысле столько, сколько имеется в ней математики». Нередко для разработанных математиками абстрактных аналитических зависимостей и теорий затем находят реальные природные объекты, которые они описывают. Характерный пример этому – фрактальные зависимости [153].

Что же могло обусловить столь тесную связь реальных природных объектов (их структур, функционирования) с формулами и теориями абстрактной математики? Очевидно, тот принцип, который был заложен в качестве исходного при возникновении и развитии математики. Начало возникновения математики скрыто в глубине прошедших тысячелетий. Казалось, невозможно узнать те исходные принципы, которые составили исходную общую методическую основу математики. Заслуживающее внимания представление об этих принципах, содержащееся в книге М. Клейна [98, с. 48]: «...у греков, начиная с VI в. до н. э., сложилось определенное миропонимание, сущность которого сводится к следующему. Природа устроена рационально, а все явления протекают по точному и неизменному плану, который, в конечном счете, является математическим». Из этой цитаты видно, что древними математиками в качестве исходной была принята телеологическая гипотеза о рациональном, целесообразном устройстве мира.

К древнейшим отраслям знаний относится и религия, которую многие не относят к научным знаниям, но она устойчиво функционирует. Совместимость веры в бога с естественнонаучным мышлением подтверждают следующие данные [74, 227]. В 1916 г. и спустя восемьдесят лет (в 1996 г.) по одинаковой методике был проведен опрос тысячи случайно выбранных американских ученых о вере в бога. По результатам этих опросов верующих оказалось в первом случае 41,8 % , во втором – 39,3 %. За восемьдесят лет наиболее быстрого развития научно-технического прогресса вера в религиозные учения среди мыслящей, наиболее осведомленной в области знаний части общества практически почти не изменилась. В ведущих религиях мира, представляющих в определенной мере альтернативу философских знаний, телеологический принцип является изначальным, главным и неизменным. Бог создал мир целесообразным, рациональным. Практический опыт тысячелетий в основном подтверждает это. Можно отметить два серьезных обстоятельства, не согласующихся с учениями основных мировых религий: отсутствие райской идиллии между хищниками и жертвами; наличие негативных многообразных проявлений чело-

веческого эгоизма, порождающих безбрежное море зла, и ничем не оправданное ускоренное антропогенное разрушение природы.

В языческий период развития религия «ограждала» человека от стихийных сил природы, которые в тот период представлялись наиболее опасными для него. С выявлением и развитием особо опасного свойства человека – эгоизма – религия направила свои основные усилия на ограничение негативных проявлений различных видов и форм человеческого эгоизма. На протяжении тысячелетий своего существования и до сих пор основные религии мира, в общем, относительно успешно выполняют свою основную функцию во многих странах мира – борьбу с многообразными, негативными проявлениями человеческого эгоизма. Телеологический и теологический, божественный принцип, используемые в религии, успешно работали и работают на благо человечества и, отчасти, всей природы.

Переход к устойчивому развитию предусматривает управление развитием не только на государственном, но и на межгосударственном уровне. Для действенного перехода на устойчивое развитие, наряду с разработкой организационных концепций, необходимо решить, прежде всего две научные задачи: создать теоретические количественные основы, концептуально объединяющие все многочисленные отрасли и области знаний, а также разработать научно обоснованные этические основы для осознанного морального выбора необходимости перехода к такому развитию [200, 227].

Рассмотренные телеологические положения, использованные в качестве исходных в построении математики и в обосновании основных религий мира тождественны. Они обеспечили успешное развитие и функционирование этих резко различающихся по теоретическому статусу отраслей знаний. Тем самым основатели математики и религии, как бы, заложили совместный опыт тысячелетий по проверке результативности телеологического принципа - принципа о целесообразном устройстве мира. Этот опыт, исходя из выше приведенного, оказался и Бог Святой Дух - логически, очевидно не случайно, по логическим свойствам изоморфна естественнонаучной троице – закон выживания, второе начало термодинамики, принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции [244]

Этот древний телеологический принцип используют в физике и в системном анализе, в частности в теории потенциальной эффективности сложных систем. В соответствии с этой теорией при изучении сложной системы, принципиальное устройство и предназначение которой неизвестны, ей следует приписать назначение и/или принцип действия (строения). Затем, исходя из этого телеологического принципа, провести анализ системы. Если он будет успешным, то приписанное системе строение или назначение соответствуют действительным, если же анализ не привел к успеху, то процесс надо повторить.

Исключительно широкая применимость математики в естествознании, технических науках и практике свидетельствует о высокой познавательной возможности ее приложения. Это обусловлено, очевидно, использованием в качестве исходного положения древними основателями математики принципа о рациональном, целесообразном устройстве мира. Этим же, очевидно, можно

объяснить и общую феноменальность математики. Успешность функционирования и развития математики в значительной мере обусловлена также, принятыми в ней, последовательностью и строгостью доказательств, приоритетностью и четкостью терминологических определений. Успешное развитие религии, основанной на том же исходном телеологическом принципе, подтверждает важность исходных принципов в успешном развитии и функционировании отраслей знаний. Выявленные в последнее время ЗВ, ПЭЭС и ПЭ природы находятся в согласии с этим древним целеполагающим принципом [227]. Это еще раз подтверждает разумность применения телеологического принципа в развитии научных знаний.

Мир действительно устроен рационально, целесообразно в соответствии с этими особо важными законом и принципом, которыми направляется прогрессивная эволюция самоорганизующейся природы и определяется в действительности структурная организация и функционирование всех самоорганизующихся природных систем. Краткий анализ исходных принципов развития и современной результативности функционирования наиболее древних общих отраслей знаний – математики и религии - позволяет сделать важный вывод, полезный для ускорения познания природы и реализации устойчивого развития. Использование в познании в качестве исходного телеологического принципа, представления о рациональном целесообразном устройстве мира оправдано тысячелетним опытом развития, как религии, так и математики. Выявление этого принципа, скорее всего, обусловлено восприятием окружающей природы – результата прогрессивной эволюции. Есть основание пересмотреть свойственное некоторым ученым негативное отношение к телеологии. Она может сыграть важную роль в решении задач создания общей теории естествознания, основ устойчивого развития, а также в выявлении исходных положений всеединства знаний.

3.10. Устойчивое развитие и «восемь смертных грехов цивилизованного человечества»

Устойчивому развитию, идеальным свойствам прогрессивной эволюции противодействуют, прежде всего, «восемь смертных грехов цивилизованного человечества». Эти грехи сформулировал выдающийся австрийский биолог (этолог) и философ, лауреат нобелевской премии - Конрад Лоренц. В своей книге [126] он сделал успешную попытку выявить самые острые причины проблем социальной жизни современного капиталистического общества и обратить внимание на необходимость их устранения. В «оптимистическом» предисловии к этому труду автор старается смягчить эти пороки современного «цивилизованного» общества и рассматривает этот труд как призыв ко всему человечеству по раскаянию и исправлению этих смертных грехов. Здесь уместно только перечислить эти грехи: 1) перенаселение; 2) опустошение пространства; 3) бег наперегонки с самим собой; 4) тепловая смерть чувств; 5) генетическое вырождение; 6) разрыв с традицией; 7) индоктринируемость – вселение в умы людей ложных идей; 8) ядерное оружие. Очевидно, этот перечень реальных грехов

капиталистической цивилизации не полон, но и их достаточно, чтобы убедиться в антигуманности современного «цивилизованного человечества».

Не у многих наших современников найдется смелости признать себя «нецивилизованными». Особенно такие люди редки среди педагогов и ученых. Однако ученые многих ведущих стран мира уже приходят к выводу, что наука не сможет прогрессивно развиваться при таком состоянии современного общества.

Возвращаясь к сегодняшней действительности проявления смертных грехов в виде мирового экономического кризиса, истоки и негативные последствия которого известны, но не известны сроки его окончания и гарантии избавления от него, отметим особую опасность греха седьмого – вселение в умы людей ложных идей. Индоктринируемости одной достаточно для самоуничтожения человеческой популяции и даже земной биосферы в целом. Важная, надежно обоснованная идея устойчивого развития человеческого общества и остальной природы обсуждалась на международной конференции ООН на высшем уровне в 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Было принято решение о переходе всех государств к управляемому устойчивому развитию [97, 227]. Такое развитие позволило бы решать глобальные проблемы современности и принципиально уменьшить негативное антропогенное воздействие на природу. Подобная конференция ООН в 1997 г. подтвердила необходимость перехода всех стран к устойчивому развитию.

По мнению бывшего вице-президента США А. Гора [227, 344], переход к устойчивому развитию передовых стран для их жителей будет сопровождаться более тяжелыми лишениями, чем для населения развивающихся стран. Жители развитых стран должны будут добровольно отказаться от многих особенностей высокого уровня жизни. Прежде всего, это будет связано с ограничениями потребления энергии. Для этого необходимы научно обоснованные надежные основы морально-этического выбора.

Создание таких основ, как это следует из принципов этики [142], зависит в большой мере от решения главного вопроса этой отрасли знаний: «Что такое хорошо вообще?». По мнению ведущего ученого этой области Дж. Мура, этот вопрос принципиально теоретически неразрешим [142]. Причина этого, очевидно, в том, что до недавнего времени не была определена сущность жизни как природно-космического явления. С установлением ЗВ, ПЭЭС и ПЭ появилась возможность такого определения на их основе [227]. Сущность жизни как природного явления космического масштаба в соответствии с ЗВ состоит в сдерживании роста энтропии, в противодействии «бесполезному» рассеянию свободной энергии. Такое общее определение жизни как космического явления вселяет надежду о возможности дать ответ на теоретической основе на главный вопрос этики: «Что такое хорошо вообще?».

Тем самым появляется возможность создать теоретически обоснованные надежные основы морально-этического выбора для разумных ограничений потребления природных ресурсов и, прежде всего, энергопотребления [227], для перехода к устойчивому управляемому развитию человеческого общества. Эти основы необходимы и для достижения «восьми целей тысячелетия», которые 191 государство членом ООН обязалось в 90-х гг. XX столетия выполнить к

2015 г. В течение 1990-х годов на ряде международных конференций ООН [354], были сформулированы и приняты эти цели. Для «цивилизованного» человека эти цели могут показаться нереальными из-за их критичности для физического выживания. Однако для «России недоступны цели тысячелетия мирового сообщества», т.к. «...ежегодно не хватает выделения 50 млрд. долл. на достижения «целей тысячелетия» в намеченный срок к 2015 г.» [367].

За восемьдесят лет самого бурного развития научно-технического прогресса вера в религию наиболее осведомленной в области знаний части человеческого общества практически почти не изменилась [74, 227]. Несмотря на многовековые усилия альтруистических направлений религий мира по ограничению эгоизма, очевидно, они не смогли предотвратить появление «Восьми смертных грехов цивилизованного человечества» [126, 227], но их, очевидно, существует значительно больше. Выбор благоприятных (оптимальных) альтернативных решений по устойчивому развитию необходимо проводить на количественной основе. Так как частные решения в одних сферах деятельности могут оказывать влияние на результативность решений в других сферах, то это обязывает обосновывать на количественной основе решения даже в тех сферах знаний, которые еще не приспособлены для надежных количественных сопоставлений возможных решений. Без создания количественных основ всеединства знаний такие сопоставления в некоторых сферах деятельности вряд ли возможны.

Такой сферой являются, прежде всего, социология и современные общественно-политические знания, которые не имеют надежной естественной научной основы. Однако фундаментом такой основы представляется антропно-космологический принцип [73, 90, 340,], который по нашему убеждению является следствием прогрессивной эволюции и уровнем ее прецизионности [347, 348]. Эта особенность антропного принципа становится очевидной, если его сущность выразить в форме, из которой непосредственно видна надежность его научной доказанности. Приведем кратко эту формулировку с позиций поиска основ всеединства знаний. На макроуровне, уровне человека-наблюдателя, формулировка сущности антропного принципа следующая: любая общенаучная теория не верна, если в ней не предусмотрено появление на Земле физических условий для жизни, возникновение жизни и человека-наблюдателя. Это утверждение (тезис) отражает объективную реальность, что удовлетворяет требованиям научного доказательства.

Сущность антропного принципа выявлена на микроуровне, уровне физических постоянных, астрономическими расчетами по определению реальных значений физических условий на Земле пригодных для жизни. При этом установлено, что реальные физические условия на Земле, пригодные для жизни, можно получить только в том случае, если значения используемых в расчетах физических постоянных определять с точностью не ниже 9-12 знаков после запятой. При меньшей точности определения физических постоянных расчетным путем реально существующие на Земле физические условия (пригодные для жизни) получить невозможно. Это положение, полученное путем расчетов, также отражает объективную реальность и удовлетворяет требованиям научного доказательства.

Все, что окружает нас, начиная от микрочастиц, которые характеризуются физическими постоянными, и мы сами созданы прогрессивной эволюцией из протовещества. Рассматривая антропный принцип, как следствие прогрессивной эволюции и принимая во внимание его сущность на микроуровне, приходим к выводу о том, что точность (прецизионности) осуществления прогрессивной эволюции тождественна необходимой точности определения физических постоянных - не ниже 9 - 12 знаков после запятой. Очевидно, эта точность соблюдается прогрессивной эволюцией, начиная от образования микрочастиц и до возникновения человека – наблюдателя. Человеческое общество является лидирующей эволюционной ветвью прогрессивного филогенеза самоорганизующейся природы. Оно неотделимо от остальной части природы и в своем историческом (эволюционном) развитии должно соблюдать детерминизм прогрессивной эволюции с такой же точностью, как и основная часть природы.

Поиск самых фундаментальных законов природы начат с античных времен и, как рассмотрено выше, фундаментальность методологического успеха идеи холонной концепции Платона сравнима с фундаментальностью великих открытий естествознания в XIX-XX веках нашего летоисчисления. Поиск окончательной теории физики и, очевидно, всего естествознания продолжается и теперь. Рассмотрим в качестве характерного примера поиск «окончательной теории» физики нобелевского лауреата, американского физика Стивена Вайнберга [38]. Исходным положением такого поиска в [38, с. 8] принято: «Слияние теории относительности и квантовой физики привело к новому видению мира, в котором вещество перестало играть главенствующую роль. Эта роль перешла к принципам симметрии... На этой основе нам удалось построить удовлетворительную теорию электромагнетизма, а также сильных и слабых ядерных взаимодействий элементарных частиц». Как было рассмотрено в [227, 348], между теорией относительности и квантовой физикой нет должной согласованности, и известны причины этой несогласованности. В этих работах показано, что современники Платона и Аристотеля противоположности (симметрии) считали главными принципами природы. Аристотелем была поставлена задача [7, 12]: найти «главную аксиому» симметрий. Она выявлена и приведена в [227, 231, 244, 347].

Представление об использовании общих положений методологии науки автор [38, с. 131] в поисках самых фундаментальных законов природы отразил в названии главы седьмой: «Против философии»: «...взгляды философов иногда приносили пользу физикам, но главным образом в негативном смысле, защищая их от предубеждений других философов». Рассматривая редукционизм, в [26, с. 45] отмечено: «Уж совсем экстремистами становятся те, кто помешан на холизме..., так что их реакция на редукционизм принимает форму веры в психическую энергию...». В приведенной цитате содержится яркий пример не только непонимания философии объективного идеализма и «холоннов» Платона, но и полное отрицание роли методологии в познании.

В платоновском «идеализме» не содержится противопоставления идей о вещах и их материальной сущности. Признавая материальную сущность вещей, он отмечал преимущества правильных идей о вещах перед непосредственным

их субъективным восприятием, которое об одной и той же вещи у разных людей может сильно различаться. Особую важность этого преимущества он видел в правильных идеях о целостных (физически не делимых) природных объектах – холонах. Важность в познании правильных идей о целостных природных объектах – холонах - наиболее четко проявилась в науке во время открытия кванта действия и развития квантовой физики. Прошло уже более 113 лет, но нет общепринятого понимания сущности кванта действия – холона самого низшего иерархического уровня организации природы.

В то же время, автор поиска окончательной теории считает, что ее поиск стал возможным после открытия квантовой механики [38, с. 17]: «На самом деле мечта об окончательной объединяющей теории начала вырисовываться в середине 1920-х гг. после открытия квантовой механики». Свое отношение к эволюционизму в построении окончательной теории ее автор выразил так [38, с. 12]: «...мы не можем рассчитать ход биологической эволюции, но достаточно хорошо знаем теперь принципы, которыми она управляется». С этим мнением невозможно согласиться. Если принять во внимание, например, только отсутствие общепризнанного решения проблемы «вопиющего противоречия» между эволюцией природы по ВНТ и существующими теориями биологической эволюции, то становится очевидной несостоятельность утверждения о знании принципа, «которым эволюция управляется».

Рассматривая «контурные окончательной теории» [38, с. 170], отмечено: «Теория струн представляется на сегодняшний день единственным кандидатом на окончательную теорию...». Современное состояние этой теории охарактеризовано так [38, с. 170]: «Каждая из тысяч отдельных теорий струн обладает своей пространственно-временной симметрией.... Кроме того, каждая теория струн обладает своими внутренними симметриями того же общего типа, как и внутренние симметрии, лежащие в основе сегодняшней стандартной модели слабых, электромагнитных и сильных взаимодействий». Отметим, что теория струн не рассматривает гравитационные взаимодействия. И далее, еще более удивительно [38, с. 171]: «Дела обстоят еще хуже. Даже если бы мы знали, как математически обращаться с теориями струн, и смогли бы найти какую-то из этих теорий, соответствующую наблюдаемым в природе явлениям, все равно у нас нет сегодня критерия того, почему именно эта теория струн применима к реальному миру. ...В поисках критерия, который позволит нам выбрать правильную теорию струн, нам, быть может, придется привлечь принцип, имеющий несколько сомнительный статус в физике. Его называют антропным принципом, и он утверждает, что законы природы должны разрешать существование разумных существ, которые могут задавать вопросы об этих законах».

Очевидно, все это необходимо для создания окончательной теории только физики и, вероятно, даже не физики в целом, а только физики элементарных частиц. Напомним, что для экспериментальной проверки теории суперструн необходим сверхпроводящий суперколлайдер «...беспрецедентных размеров и стоимости...» [38, с. 8]. Столь тяжелое впечатление поиска «самых фундаментальных законов природы» в «мечтах об окончательной теории» обусловлено, как представляется, прежде всего, негативным отношением автора к

общей методологии науки, к логике познания, отсутствием должного учета эволюционизма и истории развития науки, а также чрезмерной математизации в теоретическом поиске.

Возвращаясь к реальной возможности поиска самых фундаментальных законов природы, отметим первостепенное значение для такого поиска общей методологии науки, в частности, исторически оправдавшей себя холонной концепции Платона. В получении первичных знаний важная роль принадлежит интуиции, информационные истоки которой, очевидно, содержатся в генетических структурах познающего. Выведению на уровень сознания интуитивной информации, возможно, способствует восприятие окружающей природы – результата прогрессивной эволюции. В опосредованном познании основная роль принадлежит логике. Целеполагание – неизбежная начальная операция любого логического исследования. В осуществлении этой операции также участвует восприятие постигающим окружающей природы и в определенной мере проявляется интуиция. Осознание холонной сущности кванта действия и процесса прогрессивной эволюции, с ее пятью недавно выявленными идеальными свойствами, открывает принципиально новые возможности ускоренного развития основ всеединства знаний.

В 1907 г. А. Мальвер, не без основания, утверждал [131, с. 170]: «Ныне наука, как истина, выражением которой она является, призвана править миром. Науке, вместо божества, принадлежит отныне владычество над миром...». Действительно, история XX века во многом определялась, помимо войн, научно-техническим прогрессом, который представил человечеству немало благ, но, наряду с этим, причинил невиданные ранее по масштабам страдания и беды. Начало XXI века россияне (в определенной мере и земляне в целом) встретили фактически признанием равноправия религии и науки. Оказалось, что наука к поиску истины в отношении человеческого бытия никакого отношения не имеет.

Оправдано ли это? Главными научными законами современного естествознания принято считать законы сохранения (массы, энергии, импульса, момента импульса, заряда и др.). В классической термодинамике формулировки трех ее основных начал (законов), как известно, имеют запретительный характер. Сохранительные и, тем более, запретительные законы в принципе не могут объяснить процессы развития и созидания. Применительно к космологии это справедливо отмечено в [321, с. 32]: «...современный континуум пространства, времени и массы не мог бы возникнуть в рамках известных физических и химических законов, поскольку эти законы сохранения, а не сотворения». Это же относится и к официально признанным законам биологии.

Теоретической основой биологии считают теории биологической эволюции. Как дарвиновская, так и синтетическая теории эволюции (СТЭ) имеют дело только с популяционными процессами - с микроэволюцией. Исходные постулаты дарвиновской теории полностью сохранены в СТЭ. Практически единственным фактором, направляющим прогрессивную эволюцию, в этих теориях провозглашен естественный отбор. Исходными отбора являются случайные мутации, или – в терминологии Дарвина – «неопределенная изменчивость». Характеристикой спонтанных мутаций является их ненаправленность, следствием

которой более 99 % из них оказывают отрицательное или нейтральное действие на плодovitость и жизнеспособность их носителей. Важное следствие этого факта в том, что, несмотря на тысячелетнюю практическую деятельность селекционеров-животноводов, им не удалось получить новый вид животного. Это означает, что свойство мутационного процесса, принятого в теории эволюции в качестве кардинального явления жизни на Земле, в действительности направлено не на создание (сотворение [321]) нового, а на сохранение исходного вида. В связи тем, что как СТЭ, так и исходный дарвинизм не выявили подлинных механизмов эволюции и не проводят их поиска, эти теории не могут обладать предсказательной ценностью.

При изложении идеальных свойств прогрессивной эволюции в начале этой работы сознательно не рассматривалась общеизвестная проблема идеальности в науке в целом. Ей были посвящены, например: международная конференция и обширная монография А.И. Лисина [125]. Он так выразительно характеризует эту проблему [124, с. 310]: «Идеальность (нематериальность) была и остается одной из самых животрепещущих тайн бытия природы, человека и человечества настоящего и будущего Земной цивилизации... В истории философской мысли наибольшего успеха добивались те школы и течения, которые специально выделяли и разрабатывали понятие идеальности...».

Методологический интерес представляет работа А.С. Чуева [320] о физической картине мира на основе идеальной системы пространственно-временной (LT) размерности физических величин. В ней показано, что если размерность величины электрического заряда выразить в размерности протяженности и времени (L^3T^{-1}), то все физические величины можно выстроить в целостную (идеальную) систему с закономерностью, подобной системе химических элементов Менделеева. В ней не нарушаются взаимосвязи физических величин, а размерность массы совпадает с размерностью электрического тока. Это указывает на токовую природу массы. Масса представляется как следствие токов в материи. Эти токи замкнутые и на малых расстояниях проявляются как сильное взаимодействие. Это позволяет считать, что гравитационное взаимодействие, как и все иные силовые взаимодействия, имеют единую электромагнитную природу. Отметим, что квант действия (постоянная Планка) и величина действия по принципу наименьшего действия в идеальной системе размерностей выражаются L^5T^{-3} .

Вездесущность идеальности на протяжении тысячелетий во всех без исключения отраслях знаний можно объяснить тем, что все, жившие до нас и живущие в наше время, воспринимали, созерцали, ощущали постоянное окружение, в основном, природы самоорганизующейся – творения ее прогрессивной эволюции, главные свойства которой идеальны.

3.11. Материальность и нематериальность идеального

Идеальность чаще всего усматривают в нематериальном. В [124, с. 53], например, отмечено: «В научном смысле проблема идеальности заключается, прежде всего, в разграничении материальных и нематериальных сущностей или, иначе, физических и афизических феноменов. В ощущениях мир предстает

интерпретированным: неполнота отображений определяется как данными конкретными (контактами, отношениями) наличных дискретностей, так и невозможностью контактов данной дискретности со всеми без исключения другими дискретностями, образующими универсум. Неполнота фундаментальна». Из этой фундаментальной неполноты, очевидно, и возникла платоновская необходимость иметь правильную идею о материальной вещи, представление о которой у каждого индивидуума свое. Оно зависит от того, какие конкретные знания индивидуум имеет об этой вещи.

Каждая материальная вещь не существует сама по себе как дискретность, а находится в определенных отношениях с другими дискретностями и универсумом в целом. Дискретность и другие свойства каждой вещи имеют определенный смысл, выявить который можно лишь на основе идеальной модели, связывающей эту вещь с другими вещами и универсумом в целом. «Идеалистическая» холонная концепция Платона является материалистическим идеализмом, позволяющим раскрывать сущность материальных дискретных вещей и их связь с материальным миром в целом. Теологические составляющие этой концепции представляются как дань религии, господствовавшей в Афинах в период жизни Платона, что подтверждает трагическая судьба его учителя – Сократа. Материалистический идеализм Платона – важнейшая методология познания – осознание которой, как важнейшего средства познания, задержалось более чем на 23 столетия. Этому, очевидно, способствовало возникновение неоплатонизма, использованного в религиозном учении христианства [308].

В религиозных учениях под универсумом понимается, как известно, следующее: Бог - творец мироздания. В [124, с. 42] отмечено: «Современное естествознание (идеи квантовой механики, космологии, теории информации и др.) создало принципиально новые предпосылки для понимания диалектической природы универсума, основанной на сложных взаимоотношениях материи и духа. Вместе с тем достижения естественных наук открывают и новые возможности для смелых философских концепций». Современные достижения квантовой физики, теории информатики и космологии можно объяснить с чисто материалистических позиций без привлечений аморфных представлений о духе, божественном универсуме и «фундаментальном характере разделенности универсума» и иных нематериальных феноменов.

В работах по проблеме идеальности в науке, например в [124, 125], большое внимание уделяется феноменальности дискретности, квантовым свойствам материальной природы, полагая, что [91, с. 48] «Дискретность материально-идеальна (или идеально-материальна) по определению. . . Мгновение неделимо. Каков же физический смысл «разделенности» и «целостности» универсума?». Если исходить из идеальных свойств прогрессивной эволюции [244; 231], то ответ на этот вопрос однозначно материален. Эволюция самоорганизующейся природы на всех ее этапах (физико-химическом, биологическом, социальном) самопроизвольно направлена к экономности: энергетической, вещественной и информационной, к экономности материальных сущностей. Об этом свидетельствуют и феноменальные экстремальные принципы, используемые в качестве исходных положений физических теорий.

Квантовая и иная дискретность составляющих универсума - это природные механизмы экономии сущностей (энергии, вещества, информации и др.) в процессе его прогрессивной эволюции. В этом и есть физическая сущность (смысл) не только дискретности, но и явления идеальности в реальной природе, а также отражения ее в науке. Антропный принцип, подтверждающий общий телеологический детерминизм прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы в «жесткой» форме, подтверждает эти положения.

3.12. Физические постоянные, антропный принцип и уровень прецизионности соблюдения идеальных свойств прогрессивной эволюции

Физические постоянные - фундаментальные константы – в большинстве случаев воспринимают как постоянные величины, входящие в формулы (аналитические зависимости, выражающие законы природы). Однако статус фундаментальных констант не ограничивается числовыми коэффициентами в аналитических зависимостях законов природы. Для любой отрасли знаний (науки) они выполняют базисную роль. Особенно ярко эта роль проявляется в период открытия новых физических постоянных. С открытием очередной новой физической постоянной расширялись знания об окружающем мире, и появлялась новая научная теория или уточнялось существующее научное знание. Темпы развития любой науки напрямую зависят от констант. Например, с открытием кванта действия - постоянной Планка - физика пополнилась двумя новыми разделами квантовой релятивистской и нерелятивистской механики.

Научные положения этих разделов физики нашли свое приложение в других отраслях знаний. Пример бурного развития квантовой физики в XX веке ярко демонстрирует определяющую роль физических постоянных в развитии научных знаний. Открытие постоянной Планка явило собой физическое подтверждение реальности методологии объективного, материалистического идеализма Платона. Философское обсуждение его длилось два с половиной тысячелетия. К сожалению, методологи, философы этого периода не смогли понять и оценить холонную концепцию Платона. Многими она подвергалась резкой критике. Первым резким ее критиком был великий ученик Платона – Аристотель. Ему приписывают произнесенное по этому поводу изречение: «Платон мне друг, но истина дороже».

Результаты исследований последних десятилетий привели к выводу о существовании универсального первичного базиса фундаментальных физических констант [106]. *Из сущности антропного принципа [347, 348] видна жесткая детерминированная связь составляющих этого базиса. Возможности и применимость этого базиса, как видим, не ограничиваются только физикой, они выходят далеко за пределы физики и распространяются на биологию, космологию и всеединство знаний. Должен быть создан базис постоянных величин, опирающийся на универсум прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы. Этот базис должен исполнить важную роль в создании научных основ всеединства знаний.*

Сущность многих физических постоянных еще не полностью понята и осознана. Универсальные физические постоянные имеют статус основ всеединства знаний. Они свидетельствуют о материальном, объективно-идеальном единстве природы. Рассмотрим кратко их, используя обобщающую работу этого направления Н.В. Косинова [106]. Пять универсальных суперпостоянных являются первичными постоянными h_u , l_u , t_u , α , π . (табл. 1.2). Все другие фундаментальные физические постоянные являются составными постоянными, имеют вторичный статус и происходят от первичных постоянных. Три суперпостоянных (h_u , l_u , t_u) имеют размерность, две - безразмерные - α , π (табл. 1.2). Считается, что особый интерес в суперконстантном базисе вызывают безразмерные константы по причине их инвариантности к выбору системы единиц [106, с. 23].

Таблица 1.2

Универсальные суперпостоянные [106]

Универсальные суперпостоянные (Universal superconstants)				
	Наименование (Quantity)	Символ (Symbol)	Значение (Value)	Размерность (Unit)
1	Постоянная Планка (Fundamental quantum)	h_u	$7,69558071(63) \cdot 10^{-37}$	J s
2	Фундаментальная длина (Fundamental length)	l_u	$2,817940285(31) \cdot 10^{-15}$	m
3	Фундаментальное время (Fundamental time)	t_u	$0,939963701(11) \cdot 10^{-23}$	s
4	Постоянная тонкой структуры (Fine-structure constant)	α^{-1}	137,03599976(50)	
5	Пи (Pi)	π	3,141592653589...	

В число безразмерных констант входят постоянная тонкой структуры «альфа» $\alpha^{-1} = 137,035999\dots$ и число «пи» $\pi = 3,141592653589$. Исследование данного пятиконстантного базиса, как показано в [106, с. 23]: «...приводит к выводу о том, что статус числа «альфа» много шире общепринятого понятия: «фундаментальная физическая константа». Ее статус более универсален, он выходит за рамки физики и распространяется еще и на геометрию природных объектов». Сущность этой супер-постоянной наименее раскрыта и осознана, что отражено и в ее названии. Раскрытие сущности «постоянной тонкой структуры» должно привести к «взрывному» развитию, как методологии, так и онтологии. Под ее сущностью, вероятно, скрывается какое-то общее динамическое свойство материи на микроуровне.

Широко используемое в геометрии число «пи» также входит в состав фундаментальных физических постоянных. Эта суперпостоянная отражает сферичность (объемность) пространства самоорганизующейся природы, что

указывает на ее универсальность и распространение не только на геометрию, но и на природу в целом. Очевидно, эти две безразмерных суперпостоянных π и α являются фундаментальными для многих отраслей знаний и могут входить в константные базисы различных научных теорий.

На основе универсальных суперконстант выявлена глобальная взаимосвязь между ними и астрофизическими константами, а также обоснована возможность [106] получить космологические уравнения, объединяющие в себе константы микрофизики и константы, относящиеся к крупномасштабной структуре Вселенной: гравитационную константу (G) и постоянную Хаббла (H_0):

$$Gm_e^2/l_u = 2\alpha\hbar_u H_0, \quad (1.6)$$

$$Gm_e/l_u^2 = 2\alpha H_0 c, \quad (1.7)$$

где c – скорость света, выраженная посредством суперконстант, в виде: $c = l_u/t_u$; m_e – масса электрона, выраженная посредством суперконстант в виде: $m_e = t_u\hbar_u/l_u^2$.

Полученные уравнения для определения космологических постоянных отражают фундаментальную связь физических и астрофизических констант. На основе этих уравнений удалось получить значения астрофизических констант и характеристик Метагалактики с точностью, близкой к точности современных значений фундаментальных физических констант CODATA 1998 [352].

Выявлено [106, с. 23]: «...что астрофизические константы не являются первичными и независимыми. Они связаны с универсальными суперконстантами посредством большого числа Дирака ($D_0 = 4,16650385(15) \cdot 10^{42}$), значение которого, в свою очередь, получено как функция безразмерных суперконстант π и α с точностью до девяти знаков после запятой.

Так, например, формула для вычисления гравитационной константы (G) имеет вид [106]:

$$G = l_u^5 / D_0 t_u^3 \hbar_u \quad (1.8)$$

и позволяет с большой точностью получить ее значение:

$$G = 6,67286741(83) \cdot 10^{-11}, \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}. \quad (1.9)$$

Формула для вычисления постоянной Хаббла (H_0) имеет вид:

$$H_0 = 1 / D_0 2\alpha t_u \quad (1.10)$$

и позволяет с большой точностью получить ее значение:

$$H_0 = 1,749531664(89) \cdot 10^{-18} \text{ c}^{-1}. \quad (1.11)$$

Формула для массы Метагалактики имеет вид:

$$M_U = m_e D_0^2, \quad (1.12)$$

и позволяет с большой точностью получить ее значение:

$$M_U = 1,58136631(26) \cdot 10^{55} \text{ kg.}$$

С точностью, близкой к точности констант электрона, получены и другие константы Метагалактики [106].

Интересная взаимная связь выявлена у констант G и H_0 , которые традиционно считались независимыми и не связанными ни с какими другими константами [106]:

$$G/H_0 = 2\alpha l_u^2 c / m_e. \quad (1.13)$$

$$G/H_0 = 2\alpha e^2 l_u / m_e^2 c. \quad (1.14)$$

Оказывается, отношение этих констант равно определенным комбинациям констант электрона (e – заряд электрона, который в свою очередь выражается посредством универсальных суперконстант в виде: $e = (h_u l_u / t_u)^{1/2}$). Оба соотношения для G/H_0 дают совершенно одинаковое числовое значение с точностью до девятого знака [106]:

$$G/H_0 = 3.81408782(40) \cdot 10^7, \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1}. \quad (1.15)$$

На основе универсальных суперконстант была раскрыта фрактальная закономерность формирования структуры протона. На этой основе определено значение протона, равное **1836,1526675(39)** электронным массам [106]. Протон, как известно, является основой всех сложных вещественных образований Вселенной. Как справедливо отмечено в [352, с. 23]: «Мир своим существованием обязан протону, однако уровень знаний об этой частице не соответствует той роли, которая отведена ему в мироздании». *Это положение свидетельствует о том, что протон является одним из важных холонов определенного иерархического уровня самоорганизующейся природы. Его роль как неделимой сущности в онтологическом познании явлений самоорганизации природы намного выше, чем микрочастиц, на основе изучения которых в [38] мечтают получить «окончательную теорию».* Но, к сожалению, для экспериментального получения требуемых микрочастиц для построения окончательной теории [38] необходимо строить высокочрезвычайно дорогие сверхпроводящие суперколлайдеры.

Универсальные суперконстанты, как можно судить исходя из установленной холонной сущности кванта действия – постоянной Планка, представляются ключевыми неделимыми сущностями мироздания. Поэтому, не случайно, на основе их анализа получены принципиально новые сведения о протоне, о фрактальной сущности его структурогенеза [93]. Фрактальная формула, отображающая генетическую структуру протона, получена «как функция безразмерных универсальных суперконстант π и α » :

$$m_p = m_e \left(\sum_{i=1}^{10} 2^i k_s^{12-i} + (2^{10} - 1)(k_s^2 - 1) + 1 \right), \quad (1.16)$$

где k_s – константа структурогенеза. Значение k_s определяется двумя универсальными суперконстантами - π и α : $k_s = f(\pi, \alpha) = 0,9734369645(30)$.

Фрактал протона представляет собой десятикомпонентную самоподобную структуру [106]; основу фрактала протона составляет трехзвенная элементарная ячейка фрактала: (рис. 1.3, 1.4).

Рис. 1.3. Схема элементарной ячейки фрактала структурогенеза протона [107]

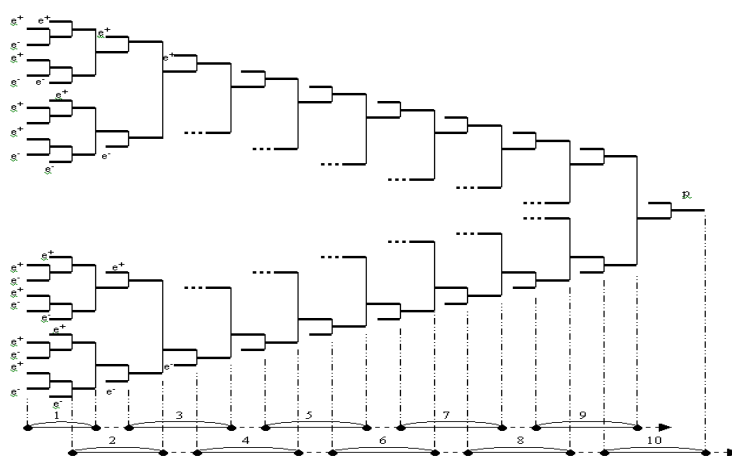
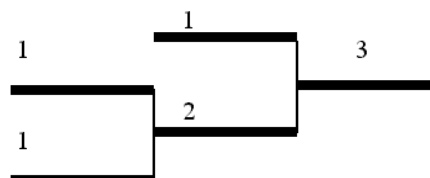


Рис. 1.4. Фрактальная схема структурогенеза протона [107]

По аналогичному фрактальному принципу на основе суперконстант π и α построена и структура дейтрона. Выказано положение о том, что [107, с. 24]: «Фрактальному принципу построения подчиняются элементарные частицы и химические элементы». В качестве примера приведена схема, отражающая динамику фрактального структурогенеза вещества от позитрония до дейтерия.

С появлением статьи Н.В. Косинова и В.И. Гарбарук «Генетический код вещества во вселенной» [107] в Интернет появилась дискуссионная статья А.А. Корнева [105] о связи этого направления исследований с численавтикой и голографией. Рассматривая это новое направление в физике как акцентирующее внимание на соединении «понятий о фракталах и квантовой физики», он пытается объединить эту проблему с числовой голографией, изучение механизмов и алгоритмов в которой он проводит. При этом он утверждает, что [105, с. 1]: «В целом и главным эти вопросы и идеи выглядят подобными и совпадающими». Отмечая фундаментальность проблемы отыскания и понимания единого кода развития Вселенной, рассмотренной в [107], целью своей статьи он считает [195, с. 1]: «Вместе с тем есть ряд моментов, которые хотелось бы сопоставить с разных аспектов, чтобы выявить сходство и различие интерпретаций. Тем са-

мым – содействовать сближению, а возможно, взаимному обогащению обеих идей. Поэтому в данной статье будут рассмотрены и сопоставлены наиболее общие фрагменты упомянутых ранее работ...».

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 1+1 \\
 P_2 &= (2+1) \\
 P_3 &= (2+1)+1 \\
 P_4 &= 2(2+1)+1 \\
 P_5 &= 2(2+1)+1+1 \\
 P_6 &= 2(2(2+1)+1)+1 \\
 P_7 &= 2(2(2+1)+1)+1+1 \\
 P_8 &= 2(2(2(2+1)+1)+1)+1 \\
 P_9 &= 2(2(2(2+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_{10} &= 2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_{11} &= 2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_{12} &= 2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_{13} &= 2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_{14} &= 2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_{15} &= 2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_{16} &= 2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_{17} &= 2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_{18} &= 2(2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_{19} &= 2(2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_p &= 2(2(2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_H &= 2(2(2(2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1+1 \\
 P_d &= 2(2(2(2(2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1 \\
 P_D &= 2(2(2(2(2(2(2(2(2(2(2(2(2+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1)+1+1
 \end{aligned}$$

Рис. 1.5. Схема динамики фрактального структурогенеза вещества от позитрония до дейтерия [107]

Фундаментальные физические постоянные и генетический код вещества - сферы знаний, очень далекие от численности и голографии. В чем естественна научная причина их сближения «на соединении понятий о фракталах и квантовой физики?» Исходя из ответа на этот вопрос, как представляется, можно было бы выявить истинное сходство и различие, а также достоверность исходных положений новых направлений этих далеких друг от друга областей знаний. В античных началах пифагорейской численности, как и иных многих древних философско-религиозных учениях, заложен принцип экономии сущностей. Но, к сожалению, в дискуссионной статье этот исходный принцип численности даже не упоминается, а рассматриваются в основном терминологические вопросы. Необычность названия работы [106] вызвала интерес и автора этой книги. После изучения ее был написан положительный комментарий [220, б)], эмпирически подтверждающий теоретически обоснованную фрактальную зависимость структурогенеза вещества в связи с тем, что фрактальные структуры и зависимости отображают природный механизм принципа экономии сущностей, в частности, механизм энергоэкономности.

Этот механизм является следствием ЗВ, а также ПЭЭС и ПЭ. Как отмечалось выше, ПЭЭС и ПЭ в неявной форме отражен в виде уравнений Гамильтона (гамильтониана). Этим и можно объяснить близость «... единомышленников, развивающих новое направление в физике, акцентирующих внимание на соединении понятий о фракталах и квантовой физики». В одной из последних работ Д. Гильберт намеревался [55], «используя одну – две аксиомы», создать единую теорию физики. Какие аксиомы, он не назвал. Но, очевидно,

имел в виду естественные аксиомы: типа "жизнь – смерть", если исходить из того, что, как выдающийся математик, он понимал общую феноменальность математики.

3.13. Важнейшая роль в познании материалистического идеализма - холонной концепции Платона

Начало (зарождение) этой концепции содержалось в учении Сократа о роли в познании бытия правильных понятий о материальных вещах. В соответствии с этим учением познание должно основываться на правильном понимании сущности материальных вещей. Платон, как и Сократ, не отрицал материальности вещей, но обращали внимание на то, что сущность одной и той же вещи разные люди понимают по-разному. Поэтому они придавали наиболее важное значение выявлению идей (эйдосов), позволяющих раскрывать сущность непосредственно воспринимаемых материальных вещей для обеспечения их однозначного понимания. Платон под эйдосами понимал «вечные и неизменные умопостигаемые прообразы вещей», за пределами по отношению к преходящим чувственно воспринимаемым предметам. Он считал, что надежное, однозначное понимание сущности материальной вещи – правильная идея о ее сущности - для познания имеет не менее важное значение, чем субъективное ее восприятие. Особую важность он придавал правильным идеям о сущности неделимых вещей – холоннов. К холоннам он относил [2, а)]: атомы, организмы, живое в целом, космос и др.

Основатель логики, великий философ античности Аристотель в «Метафизике» критиковал учение Платона об «идеях» [7, 12], видя в них неоправданное расширение (удвоение) свойств (характеристик) вещей, считая, что идеи о вещах не раскрывают новых свойств их природы по сравнению с их чувственным восприятием. Однако, как известно, чувственно воспринимаемые свойства материальных вещей далеко не всегда раскрывают их свойства как частей более сложных систем, в которые они входят. *Только, исходя из сущности более общих систем, в которые входят материальные вещи, более полно можно познать посредством «правильных идей» свойства этих материальных вещей. В этом очевидно и состоит важнейшая познавательная роль эйдосов - «правильных идей» - о материальных вещах как однозначном понимании их объективных свойств.*

Втрое возражение Аристотеля против холонной концепции идей Платона состоит в том, что свойства материальных вещей, раскрываемые правильными идеями о них, необходимо согласовывать с их чувственными свойствами. Согласно представлениям Платона чувственные свойства вещей «причастны» «идейным», и в их согласования нет необходимости. Это объяснение согласуется с представлениями пифогорийской школы о том, что материальные вещи и их чувственные свойства находятся в согласии со свойствами чисел. В определенной мере это понимание подтверждается современной численавтикой и отображает сущность общей феноменальности математики [200, 220, б)]. Свойства чувственные о материальных вещах дополняют и могут уточнять их свойства, выявляемые посредством правильных идей об этих вещах.

Примером, подтверждающим необходимость уточнения чувственных свойств вещей на основе правильной идеи о них, может служить изменение представлений о ламинарном и турбулентном движении жидкости. До открытия явлений самоорганизации ламинарное движение считалось более «организованным», чем турбулентное. Но с открытием принципов самоорганизации было выявлено, что турбулентное движение является самоорганизованным, энергоэкономным процессом, а ламинарное - не самоорганизованным [100, 101, а); 227; 244]. Экспериментально это было подтверждено тем, что при турбулентном движении жидкости энтропия не возрастает, а уменьшается.

Третье негативное замечание Аристотеля по холонной концепции идей Платона о материальных вещах основано на логических сложностях отношений «идей» разных иерархических уровней, а также между «идеями» и чувственными вещами. По мнению Аристотеля, отношение общих идей к частным и положение о субстанциональности идей противоречат друг другу. Он полагал, что одна и та же идея может быть и субстанциональной и не субстанциональной. По представлению Платона, общие идеи содержат сущность частных идей. Это негативное замечание Аристотеля снимается следующими современными положениями. *Субстанциональность идей (научно-познавательных идей) всех иерархических уровней подтверждается тем, что расчетные величины, соответствующие этим идеям, как на микроуровне, так и на самом высоком иерархическом уровне, характеризуются единицами измерений одних и тех же субстанций. На этом, как известно, основано правило проверки достоверности определений (научных идей, выражаемых аналитическими зависимостями) по субстанциональным размерностям. «Идея» как однозначное, не субъективное понимание вещи субстанционально на всех иерархических уровнях.*

Существование мира правильных «идей», отображающего материальные чувственно воспринимаемые вещи, может изменяться. В этом также Аристотель усматривал негативную сторону познавательных «идей» Платона. За прошедшие с тех пор примерно два с половиной тысячелетия «мир правильных идей» - физических теорий - как известно, изменялся неоднократно. *Смена только парадигм познания за последний период – XX – начало XXI столетия – сменилась трижды: классическая (механическая) парадигма сменилась на физическую (неклассическую), а затем на постнеклассическую (эволюционную). Все эти парадигмы познания (самые общие идеи о материальных вещах) не утрачивали субстанциональной связи с материальными вещами.*

Четвертое негативное замечание Аристотеля против «идей» Платона состоит в том, что эта платоновская теория не дает объяснения важному свойству чувственного мира материальных вещей - их динамики: возникновению, становлению, движению, гибели. Аристотель отмечал, что основная причина трудностей «идей» Платона в абсолютном обособлении общего от единичного и в противопоставлении их друг другу. По мнению Аристотеля, «повод этому содержался в определениях Сократа, но который правильно рассуждал, не отделив их». Аристотель соглашался с тем, что «без общего нельзя получить знание, но отделение общего от единичного приводит к затруднениям относительно идей». Здесь, очевидно, Аристотель под отделением общего от единичного

понимал идею Платона о необходимости особого выделения неделимых вещей – холонов. *Принципиальная важность в познании этого выделения особенно трудно осознается, о чем свидетельствует тысячелетний опыт развития науки. Современная официальная наука, к сожалению, до настоящего времени не осознала этой фундаментальной познавательной идеи Платона. До сих пор не понята особая роль в познании кванта действия, как холона низшего иерархического уровня самоорганизующейся природы. Несмотря на то, что после его открытия М. Планком прошло более 113 лет.*

Христианское религиозное учение, в частности, учение православной церкви [308] признает преемственность своей духовной культуры от Платона – «сына древнего Пророка Аттики», видя в его творениях – «предвидение и сень грядущего». Как показано в [244], в главном символе христианской веры Пресвятой Троице содержится логическое отображение естественнонаучной триады: закона выживания, второго начала термодинамики, принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Пресвятая Троица формировалась и утверждалась вселенскими соборами в четвертом веке н.э., очевидно, на основе учения Платона и неоплатонизма Плотина.

Как показала история развития методологии научного познания за период от античности до наших дней, холонная концепция Платона более других теорий подобного назначения позволяет раскрывать сущность важнейших свойств материальных вещей чувственного мира: их становление (рождение), развитие (жизнь), старение и разрушение (смерть). Холонная концепция Платона с теологическим уклоном была развита Платином в неоплатонизм, что способствовало использованию ее при формировании и утверждении главного символа христианской веры. Тем самым христианская вера более, чем на шестнадцать столетий опередила светскую науку в осознании познавательной роли холонной теории Платона. Как отмечено в [12, с. 41], «Борьба с Платоном была для Аристотеля не только против Платона, который противостоял ему извне, но также против платонизма, остававшегося в нем самом. Абстрактный материализм теории «сущностей» («идей») Платона не был преодолен Аристотелем полностью».

Ключом к пониманию критического отношения Аристотеля к холонной концепции Платона является аристотелево учение о бытии [7], об отношении между понятиями и чувственным бытием. Метафизику Аристотель рассматривает как «первую философию», которая исследует не отдельные области бытия, «а начало и причины всего сущего, поскольку оно берется как сущее». По его мнению, наиболее полное понимание вещи достигается тогда, когда известно, в чем сущность этой вещи. Сущность вещи, считает он – «первое во всех смыслах: и по определению, и по познанию и по времени». Поиск сущности вещей с позиций универсума является древнейшей и постоянной проблемой философии. Аристотелем введено понятие субстанции («сущности»). Под этим термином он понимает «бытие вполне самобытное, пребывающее в самом себе, но не в чем-то ином». Как бытие, неспособное пребывать ни в чем ином, субстанция никогда не может выступать в суждениях, как его предикат или атрибут, «а может выступать только как его субъект». Это жесткое ограничение использования в позна-

нии непосредственно воспринимаемых материальных вещей, их свойств и отношений принципиально затрудняет процесс познания. По Аристотелю общее может быть общим для множества предметов, поэтому субстанцией (сущностью) в его понимании «может быть только единичное бытие». Только оно, считает он, «самобытно в точном и строгом смысле слова». Это положение в еще большей мере осложняет процесс познания сущности материальных вещей.

Общий подход к выявлению сущности бытия Аристотель пытался осуществить на основе учения о категориях. Однако по справедливому замечанию в [12, с. 42]: «Не разработанность вопроса об отношениях и связях категорий – логических и лингвистических – привела к тому, что найденные Аристотелем категории выступают у него то как категории бытия (метафизические), то как категории познания (гносеологические), то как категории языка (грамматические). Сочинение Аристотеля, в котором специально рассматривается система категорий («Категории»), поражает своей изолированностью: «в нем нет указаний на связь учения о категориях с другими воззрениями Аристотеля».

Глава 4. Исходные положения теоретизации и интеграции современных знаний

4.1. Виды исходных положений современных теорий естествознания

В основных разделах наиболее теоретизированной отрасли естествознания – физике – в качестве исходных положений использованы феноменальные экстремальные принципы: Ферма; наименьшего действия: в форме Мопертюи, в форме Гамильтона; Ле Шателье; принцип экстремального действия. Сущность этих принципов естественнонаучно не объяснена. Она выявлена эмпирически и/или математически. Выявление большинства из этих принципов связано с целеполаганием – телеологией. Между ними существует логическая концептуальная связь. *Сущностную связь с этими принципами, как выявлено нами [198, 227], имеет и закон (правило) электромагнитной инерции Ленца. Естественнонаучно объяснить эти принципы в рамках современных теорий основных разделов физики, априори, невозможно в связи с их исходной ролью в этих теориях.*

В качестве теории общей биологии принимают теории биологической эволюции – дарвиновской и синтетической. *Ч. Дарвин принял в своей теории в качестве исходного феноменальное положение – размножение всех видов организмов «по геометрической прогрессии» [61]. Под этим положением он понимал высокую способность к размножению всех видов организмов без исключения. Это феноменальное явление также естественнонаучно невозможно объяснить в пределах официально признанных теорий биологической эволюции. В соответствии с теоремой Геделя о неполноте теорий современные теории основных разделов физики и теорий биологической эволюции невозможно принципиально улучшить без дополнения их новыми исходными положениями. Отметим, что логически концептуально феноменальное явление, принятое Дарвином в качестве исходного положения теории биологической эволюции, и*

феноменальные экстремальные физико-химические принципы исчерпывающе естественнонаучно объяснимы, исходя из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ [227, 291]. Следовательно, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ являются теми дополнительными исходными положениями для теорий физики и биологической эволюции, которые позволяют не только уточнить, но и логически объединить эти теории.

Общеизвестно успешное использование в теории математики аксиом Евклида. Однако с открытием неевклидовых геометрий (Лобачевского и др.) и выявлением непротиворечивости аксиом Евклида аксиомам неевклидовых геометрий математики пришли к выводу о возможности использования в качестве аксиом непротиворечивых аналитических зависимостей. В связи использованием в теоретической физике в качестве исходных положений аналитических зависимостей экстремальных принципов в ней имело место вытеснение физической сущности из теорий физики. Это, например, особенно характерно для современных теорий струн, на основе которых ведется поиск «окончательной теории» - «самых фундаментальных законов природы» [38, с. 166]: «За последнее десятилетие бурно развивался радикально новый подход в квантовой теории гравитации, а может быть, и ко всему остальному – теория струн. Эта теория является первым приемлемым кандидатом на окончательную теорию». Далее сообщается [38, с. 169-170]: «Сейчас ясно, что существуют тысячи теорий струн, столь же математически состоятельных, как и первые две теории Грина – Шварца... Широко распространено мнение, что все эти разные теории струн на самом деле не разные, а лишь представляют различные способы решения уравнений одной и той же лежащей в основе всего теории. Но мы в этом не уверены, и никто не знает, какой могла бы быть такая теория». Комментарии излишни.

Очевидно, исходя из ущербности подобной математизации теоретической физики, Давид Гильберт [55] в одной из последних своих работ сообщил, что он намерен на основе одной – двух аксиом построить единую теорию физики, но, к сожалению, не указал, какие аксиомы, он намеревался использовать [55]. Представляется, что он имел в виду не математическую аксиому, а естественнонаучную. *В принципе, Гильберт не ошибся: такой единственной аксиомой, достаточной для логического концептуального объединения не только теорий всей физики, но и всего естествознания, оказалась зеркальная динамическая во времени симметрия. Она отображает природное явление, свойственное «всему сущему и не сущему». Это явление - периодическое прохождение материи (вещества и энергии) через два принципиально различных состояния: самоорганизованное (неравновесное) и хаотическое (равновесное, несамоорганизованное), результатом которого представляется процесс прогрессивной эволюции. Кратко эта аксиома названа «жизнь – смерть».*

4.2. Связь феноменальных экстремальных принципов с ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ

Важным шагом в развитии экстремальных принципов была формулировка в 1662 г. знаменитым французским математиком Пьером Ферма принципа кратчайшего времени для распространения света. В соответствии с принципом Ферма свет распространяется между двумя точками по такому пути, для

прохождения которого требуется наименьшее время. При обосновании этого принципа Ферма исходит из следующего [306, с. 7]: «Природа действует наиболее легкими и доступными путями. Мы полагаем, что именно так надо выражать эту мысль, а не так, как это принято говорить, что природа всегда действует по кратчайшим линиям. Мы рассматриваем не кратчайшие расстояния или линии, а те, которые могут быть пройдены легче, удобнее и за более короткое время». Принципиальная особенность этого принципа в экономии времени как сущности для выражения принципа минимального действия.

В обосновании принципа Ферма, как правило, отмечают явный телеологизм, рассматривая его как негативную особенность этого принципа. Как известно, принцип Ферма стал исходным принципом геометрической оптики, что отражает его достоверность и высокую познавательную возможность. *В этом пример правомерности использования телеологии (целеполагания) в познании, которая, как показано в [200], является неизбежным начальным приемом (операцией) формальной логики.*

Основываясь на оптическом принципе Ферма [306], Иоганн Бернулли выявил совпадение между кривизной луча света в непрерывно меняющейся среде и брахистохронной кривой, которая также была подчинена условию прохождения за кратчайшее время. Так была выявлена оптико-механическая аналогия принципа наименьшего действия, имеющая большое значение в теории современной физики. Эту аналогию И. Бернулли объяснял простотой природы [24, с. 36-37]: «Природа всегда действует простейшим образом, – так и в данном случае она с помощью одной и той же линии оказывает две различные услуги».

Существенный вклад в развитие вариационных принципов механики внес Готфрид Лейбниц. Он, исходя из положений механики, дал определение величины, которая может быть максимальной или минимальной в процессе движения. Назвал ее действием, равным произведению массы движущегося тела на скорость и длину пути (mvs). Другое определение этой величины, данное им же, совпадает с современным понятием «действие». Оно выражается так: $mv^2\Delta t$ (где v – скорость; Δt – интервал времени). Оба определения эквивалентны. В соответствии со вторым определением Лейбниц рассматривал действие как произведение «живой силы» на время. В 1740 г. принцип наименьшего действия формулирует Пьер Мопертюи как наиболее общий закон природы [138, с. 55]: «Количество Действия, необходимое для того, чтобы произвести изменение в Природе, является наименьшим возможным». Количество действия Мопертюи определяет тем же аналитическим выражением (произведением), которое установил Лейбниц (mvs). Негативная особенность формулировки принципа Мопертюи в том, что в ней не определены условия, при которых наименьшее действие проявляется. В такой формулировке принцип можно применять для конечных состояний и мгновенных изменений скоростей, т. е. эта формулировка не отражала динамики действия.

В 1744 г. Леонард Эйлер принцип наименьшего действия по Мопертюи преобразует в принцип экстремального действия, согласно которому величина действия может быть как наименьшей (минимальной), так и наибольшей (максимальной). Аналитически этот принцип Эйлер выразил в виде интеграла ($\int vds$,

где v – скорость; ds – элемент траектории). Эта формулировка отражает динамику движения. Применимость принципа наименьшего действия Эйлер ограничивал областью движений, при которых выполняется закон «сохранения живых сил». Он не придавал всеобщего характера принципу наименьшего действия, как это делал Мопертюи. В связи с отсутствием в то время представлений о самоорганизации не представлялось возможным определить, в каких случаях имело место наименьшее действие (минимум), в каких наибольшее (максимум). Однако Эйлер считал, что [137, с. 573]: «...все явления природы следуют какому-нибудь закону максимума или минимума».

Подобной точки зрения на экстремальные принципы придерживался и Жозеф Лагранж [118, с. 320]: «Сумма произведений масс на интегралы скоростей, умноженных на элементы пройденных путей, являются всегда максимумом или минимумом». Лагранж справедливо подчеркивал, что название «принцип наименьшего действия» не совсем точное, но продолжал придерживаться этого названия. Принцип наименьшего действия он развивал, понимая под ним принцип экстремального действия. Свойство интеграла давать минимум или максимум, отражая движение системы, он понимал как аналитическое свойство, как общий вывод из законов механики. Это представление Лагранж использовал и при обосновании развития дифференциального исчисления, при разработке дифференциального вариационного принципа виртуальных скоростей (принцип Лагранжа). Объединив свой принцип виртуальных перемещений с аналогичным вариационным принципом Даламбера, Лагранж посредством преобразований получает из этого принципа принцип наименьшего действия.

Важный вклад в развитие вариационных принципов внес выдающийся шотландский ученый Уильям Роуэн Гамильтон. Он сформулировал интегральный вариационный принцип в наиболее общей форме, назвав его принципом наименьшего действия. Эта формулировка принципа наименьшего действия Гамильтона, аналогично формулировкам Эйлера и Лагранжа, выражена в вариационной форме, исходя из представлений экстремумов. Аналитическое выражение этой формулировки получило широкое распространение сначала в механике, а затем во многих других разделах современной теоретической физики. Гамильтон придавал особое значение соотношению и последовательности индуктивного и дедуктивного методов познания [345, с. 314]: «Оптика, как и другие физические науки, имеет два различных направления прогресса, которые могут быть названы восходящей и нисходящей линиями, индуктивным и дедуктивным методами. В каждой физической науке мы должны восходить от фактов к законам путем индукции и анализа; и должны нисходить от законов к следствиям путем дедукции и синтеза. *Мы должны собирать и группировать явления до тех пор, пока научное воображение не различит их скрытый закон, и единство возникнет из разнообразия: а затем из единства мы должны вновь вывести разнообразие и заставить открытый закон выразить обнаружение будущего*» (курсив. - И.С). Здесь редкий пример логической строгости последовательного использования индукции и дедукции в познании.

Несмотря на то, что Гамильтон был математиком, он придавал особое значение причинно-следственным связям. Под причиной он, прежде всего, по-

нимал силу или энергию. В методологических представлениях Гамильтона важная роль принадлежала принципам красоты и простоты. Он считал, что задачей новой прогрессивной теории является «не только изображение видимостей, а изображение их прекрасно и просто». Оценивая вклад Лагранжа в развитие теоретической механики, Гамильтон отмечал [345, с. 176]: «Лагранж, пожалуй, больше, чем какой-либо другой аналитик, сделал для того, чтобы расширить и придать стройность подобным дедуктивным исследованиям, доказав, что самые разнообразные следствия, относящиеся к движению системы тел, могут быть выведены из одной формулы. При этом красота метода настолько соответствует достоинству результата, что эта великая работа превращается в своего рода математическую поэму».

Совершенству формулировку принципа наименьшего действия применительно к механике, Гамильтон одновременно развивает принцип Ферма, стремясь найти математическое его выражение, пригодное для решения проблем геометрической оптики. Исходя из принципа Ферма, он устанавливает характеристическую функцию, выражаемую через интеграл действия, который позволял полностью определять свойства системы световых лучей. Гамильтон пользовался как волновыми, так и корпускулярными представлениями о природе света. Он показал, что разработанный им аналитический аппарат для геометрической оптики согласуется как с волновыми, так и с корпускулярными представлениями о свете. *Эта оптико-механическая аналогия, возникшая из обобщения вариационных принципов, предвосхитила идеи, развитые впоследствии в квантовой физике.*

Гамильтон отмечал, что все математические проблемы оптики, связанные со всеми мыслимыми сочетаниями зеркал, линз, кристаллов, атмосфер, решаются на основе выведенной им характеристической функции. Впоследствии метод геометрической оптики, разработанный Гамильтоном, на основе принципа Ферма был использован при развитии электронной оптики. В то же время главным результатом его исследований, связанных с принципом Ферма, было выявление тождественности этого принципа принципу наименьшего действия. Свой обобщенный принцип Гамильтон называл принципом постоянного действия. Последующие работы Гамильтона были связаны с развитием динамики вариационных принципов. В динамическом выражении принцип наименьшего действия Гамильтон представляет интегралом действия S функции Лагранжа L по времени t :

$$S = \int_{t_1}^{t_2} L dt . \quad (1.17)$$

Функция Лагранжа для случая консервативной системы выражается разностью кинетической и потенциальной энергий. Принцип Гамильтона утверждает, что среди множества значений интеграла на варьированных его движениях действие стационарное (экстремальное) соответствует действительному движению системы:

$$\delta S = \delta \int_{t_1}^{t_2} L dt . \quad (1.18)$$

В этом принципе Гамильтона, как и в принципе Мопертюи–Лагранжа, варьируемая величина действия имеет размерность энергии, умноженной на время (энергия×время). Такую же размерность имеет и постоянная Планка (квант действия). Чем же обусловлено совпадение размерности этих величин? Случайное совпадение маловероятно. Из иных величин с такой размерностью в современной физике можно назвать момент количества движения (кинетический момент) и импульс момента силы (импульс момента) ($\text{кГ}\cdot\text{м}\cdot\text{сек}$) [337, 338]. Совпадение размерности этих величин и постоянной Планка подтверждает, что законы классической механики справедливы не только для макромира, но и для микромира. Момент количества движения обычно характеризует вращение какого-то тела. Это дает основание считать, что и квант действия – фотон – также связан с вращением.

Однозначно можно утверждать, что оба рассматриваемые объекта, характеризующиеся этими величинами с одинаковой размерностью, представляют собой природные самоорганизующиеся объекты. Действие из принципа наименьшего действия, очевидно, более общее понятие, отображающее природный, часто встречающийся процесс, не зависящий от наблюдателя. Оно никак не связано с человеческой деятельностью и поэтому естественнонаучно объективно. Вторая величина – постоянная Планка, или квант действия – также природный самоорганизующийся физический объект – элементарная минимальная порция действия.

Он и по названию (квант действия) имеет меньшую неделимую общность по сравнению с действием из принципа наименьшего действия. Несмотря на то, что ни сам Планк, ни его последователи в развитии квантовой физики до настоящего времени не объяснили сущность «кванта действия» (эта величина остается математически установленным феноменом), есть основания считать, что Планк, назвав таким термином эту величину, в определенной мере понимал ее сущность. Это становится особенно понятным, если принять во внимание очень важное, но не достаточно осознанное свойство самоорганизующихся объектов – их высокую энерго-, ресурсоэффективность. Принимая во внимание идеальные свойства прогрессивной эволюции, это явление, очевидно, можно назвать кратко - принципом экономии сущностей.

Природное деление энергетического действия на элементарные порции – кванты – это яркий пример энергоэкономности самоорганизации. Величина действия, отражая принцип наименьшего действия на микроуровне, также выражает высокую энергетическую эффективность этого принципа в его понимании как зеркальной составляющей экстремального принципа, второй составляющей которого является «максимальное действие» – неэнергоэкономное действие. Проблема «ультрафиолетовой катастрофы», разрешая которую, Планк открыл квант действия, возникла как принципиальное затруднение при выводе на основе ВНТ распределения энергии излучения в спектре абсолютно черного тела.

Исходя из принципа виртуальных скоростей (принцип Даламбера), К. Гаусс сформулировал дифференциальный принцип наименьшего принуждения [51, с. 170–171]: «Движение системы материальных точек, связанных между собой произвольным образом и подверженных любым влияниям, в каждое мгновение происходит в наиболее совершенном, какое только возможно, согласии с тем движением, каким обладали бы эти точки, если бы они стали все свободными, т. е. оно происходит с наименьшим возможным принуждением, если в качестве меры принуждения, примененного в течение бесконечно малого времени, принять сумму произведений массы каждой точки на квадрат величины ее отклонения от того положения, которое она заняла бы, если бы была свободной». Согласно этому принципу при идеальных и не освобождающихся связях из всех кинематически возможных (допускаемых связями) движений реализуется то движение, для которого принуждение (Z) будет минимальным (в математическом выражении $Z=0$)».

Г. Герц, развивая теорию механики без использования величины силы, обосновал вариационный принцип наименьшей кривизны. Он полагал, что общие теоремы механики и весь ее математический аппарат могут быть последовательно развиты из единого принципа (закона) – принципа Герца. В новой механике он исходил только из трех основных понятий механики: пространства, времени и массы. Он стремился исключить понятие силы из-за сложности и запутанности этого понятия в классической механике и в связи с абсолютизацией этого понятия крайними последователями Ньютона. Этому способствовала и возникшая в то время теория поля, в создание которой внес определенный вклад и Герц. Он отмечал связь своей механики с получившим в то время широкое признание принципом сохранения энергии. Он подчеркивал, что физика «...под влиянием открытия принципа сохранения энергии ... рассматривает относящиеся к ее области явления как превращения одной формы энергии в другую и считает своей конечной целью сведение явлений к законам превращения энергии» [53].

Обнаружив недостатки энергетического описания физических процессов, Герц отказывается и от этого метода. Он считает, что на основе трех понятий физики – времени, пространства и массы – можно объединить законы инерции и наименьшего принуждения в одном законе, напоминающем закон инерции Ньютона [53, с. 43]: «Каждое естественное движение самостоятельной материальной системы состоит в том, что система движется с постоянной скоростью по одному из своих прямейших путей». Под прямым или прямейшим путем Герц понимает такой путь, у которого все его элементы имеют одно и то же направление. В этом видна дальнейшая геометризация механики Герцем и освобождение тем самым экстремальных принципов от телеологических и телеологических представлений. Из своего принципа Герц в виде следствий выводит другие формы принципа наименьшего действия: Якоби, Мопертюи–Лагранжа, Гамильтона–Остроградского.

4.3. Феноменальные принципы и квантовая физика

В основное уравнение квантовой механики – уравнение Шредингера – принцип наименьшего действия входит в виде гамильтониана. Он в качестве оператора вставлен в волновое уравнение классической оптики, выводимое из принципа Ферма. Несмотря на существующее в теоретической физике предпочтение математического вывода аналитических зависимостей физики, уравнение Шредингера, как видим, не выведено, а подобрано. В томе III теоретической физики глава 111, посвященная уравнению Шредингера, начинается с п. 17, названного «Уравнение Шредингера» [120, с. 71]. В нем отмечено: «Перейдем теперь к определению вида гамильтониана – вопрос первостепенного значения, поскольку этим определяется вид волнового уравнения». Гамильтониан трансформирован применительно к квантовой теории, но первоначальная сущность его (в форме Мопертюи), противоположная сущности ВНТ, при этом не сохранилась. Как известно, в классической механике полная энергия (H) представляет собой сумму кинетической (T) и потенциальной (U) энергий:

$$\hat{H} = T + U(x, y, z). \quad (1.19)$$

В [120, с. 108] справедливо отмечено: «Понятие функции Гамильтона может быть распространено также и на неконсервативные системы. Поэтому оно – несколько общее понятия механической энергии». Отметим, что сущность общности гамильтониана, выходящая за пределы механических систем, в том, что он отображает принцип наименьшего действия – один из механизмов энергоэкономности самоорганизующихся систем – механизм проявления ЗВ, противоположного по существу ВНТ. В то же время, в квантовой механике невозможно утверждать, что полная энергия есть сумма кинетической и потенциальной энергии. Кинетическая энергия представляет функцию импульсов, а потенциальная – функцию координат. В соответствии с принципом неопределенности Гейзенберга не существует таких состояний квантовых ансамблей, в которых частицы имели бы одновременно определенные импульсы и координаты. Нельзя не отметить важного обстоятельства о том, что аналитически величину неопределенности удалось выразить на основе уравнения Гамильтона.

В связи с этим, важным принципом квантовой механики, своеобразно отображающим свойство самоорганизации частиц, является невозможность измерить (определить) полную энергию частицы, определив отдельно ее кинетическую и потенциальную энергии. Поэтому полная энергия в квантовой механике должна определяться непосредственно как единое целое. Такое определение обосновывают исходя из рассмотрения свободной частицы – частицы, на которую не действует никакое внешнее поле. Из-за полной однородности пространства для такой частицы ее гамильтониан не может содержать в явном виде координат. Он выражается одним только оператором импульса – T . Для свободной частицы сохраняются ее энергия и импульс, поэтому эти обе величины существуют одновременно. Значение вектора импульса полностью определяет состояние частицы. Собственные значения энергии частицы E при этом долж-

ны выражаться функцией от значения импульса в том же состоянии, функцией только от абсолютной величины импульса, но не от его направления; что следует из полной изотропии пространства по отношению к свободной частице. «Самый вид функции $E(p)$ полностью определяется требованиями так называемого принципа относительности Галилея, который должен выполняться в нерелятивистской квантовой механике в такой же мере, как и в классической ... механике» [120, с. 71]. Это требование выражено квадратичной зависимостью энергии E от импульса P :

$$E = P^2 / 2m, \quad (1.19,a)$$

где m – постоянная, называемая массой частицы.

Для того чтобы соотношение (1.19,a) было справедливым для всех собственных значений энергии и импульса, оно должно быть справедливым и для их операторов (гамильтониана) \hat{H} :

$$\hat{H} = \frac{1}{2m} (\hat{p}_x^2 + \hat{p}_y^2 + \hat{p}_z^2). \quad (1.20)$$

Для понимания сущности уравнений Шредингера необходимо принять во внимание предельный переход. Классическая механика содержится в квантовой механике в виде некоторого предельного случая. Переход от классической к квантовой механике называют предельным переходом [120, с. 36]. В квантовой механике электрон описывают волновой функцией, определяющей различные значения его координат. В классической механике электрон описывают как материальную частицу, которая движется по траектории и определяется уравнениями движения. Соотношение между квантовой и классической механикой в определенном отношении аналогично отношению между волновой и геометрической оптикой в электродинамике. В волновой оптике электромагнитные волны описывают векторами полей, удовлетворяющих системе линейных дифференциальных уравнений (уравнений Максвелла). В то же время в геометрической оптике распространение оптического излучения рассматривают по определенным траекториям – лучам. Эта особенность послужила основанием для осуществления предельного перехода от квантовой механики к классической, по аналогии известного перехода от волновой к геометрической оптике. Математически этот переход осуществляется так: пусть u является какой-нибудь из компонент поля в электромагнитной волне. Ее можно записать в виде:

$$u = ae^{i\varphi}, \quad (1.21)$$

где a – амплитуда; φ – фаза волны; $i = \sqrt{-1}$ – мнимая единица, отображающая смену знака. Предельный случай волновой оптики, переходящей в геометрическую оптику, соответствует малым длинам волн. Математически это выражается в том, что фаза φ принимает большие значения. В классической ме-

ханике, как известно, траектория частиц определяется феноменальным принципом наименьшего действия, выражаемого гамильтонианом. В геометрической оптике ход лучей определяется принципом Ферма, в соответствии с которым «оптическая длина пути» луча – разность его фаз в конце и начале пути – должна быть минимальной. Это подтверждает общности феноменальных исходных принципов физики – наименьшего действия и Ферма. В соответствии с этой общностью можно утверждать, что фаза φ волновой функции в классическом предельном случае должна быть пропорциональна механическому действию S рассматриваемой физической системы, т. е. $S = \text{const } \varphi$. Этой постоянной является постоянная Планка, деленная на 2π и обозначаемая \hbar . Исходя из этого, волновая функция квазиклассической («почти классической») физической системы Ψ имеет вид [120, с. 37]:

$$\Psi = ae^{\frac{i}{\hbar}S} . \quad (1.22)$$

Известна фундаментальная роль постоянной Планка во всех квантовых явлениях. Ею определяется «степень квантованности» той или иной физической системы. Формально переход от квантовой к классической механике можно представить как переход к пределу $\hbar \rightarrow 0$. Волновая функция Ψ полностью определяет состояние системы в квантовой механике, аналогично тому, как функция Гамильтона – гамильтониан H – определяет состояние механической системы в классической механике. Задание функции Ψ в некоторый момент времени определяет также поведение системы и в последующие моменты времени с той полнотой, которую в принципе допускает квантовая механика. Аналитически это выражается тем, что значение производной $\partial\Psi/\partial t$ в каждый данный момент времени должно определяться самой функцией Ψ в тот же момент. Эта зависимость в соответствии с принципом суперпозиции должна быть линейной. В наиболее общем виде это можно выразить зависимостью:

$$i\partial\Psi/\partial t = \hat{L}\Psi , \quad (1.23)$$

где \hat{L} – линейный Эрмитов оператор; i – множитель (мнимая единица).

Из классической механики известно, что производная $\partial S/\partial t$ представляет собой функцию Гамильтона H механической системы. Используемый в квантовой механике оператор $\hbar\hat{L}$ является оператором, соответствующим в классической механике функции Гамильтона. Он обозначается, как \hat{H} . Его называют гамильтоновским оператором, или гамильтонианом системы [120, с. 43]. Принимая во внимание (1.20) и (1.22), получим выражение гамильтониана свободно движущейся частицы:

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\Delta , \quad (1.24)$$

где $\Delta = \partial^2/\partial x^2 + \partial^2/\partial y^2 + \partial^2/\partial z^2$ – оператор Лапласа.

Для системы невзаимодействующих частиц гамильтониан равен сумме гамильтонианов каждой из частиц:

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2} \sum \frac{1}{m_a} \Delta_a, \quad (1.25)$$

где a – индекс, нумерующий частицы; Δ_a – оператор Лапласа, в котором дифференцирование производится по координатам a -й частицы.

«Вид гамильтониана для системы взаимодействующих друг с другом частиц не может быть выведен из одних только общих принципов квантовой механики. Оказывается, что он имеет вид, аналогичный функции Гамильтона в классической механике. Именно, он получается прибавлением к гамильтониану невзаимодействующих частиц некоторой функции $U(r_1, r_2 \dots)$ от их координат» [120, с. 72] (курсив – И.С.):

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2} \sum \frac{1}{m_a} \Delta_a + U(r_1, r_2 \dots). \quad (1.26)$$

Текст цитаты, выделенный курсивом, подтверждает сохранение сущности принципа наименьшего действия, содержащейся в гамильтониане, и принципиальной невозможности аналитически вывести его из основ квантовой физики. По аналогии с классической механикой, первый член выражения (1.26) рассматривают как оператор кинетической энергии. Второй – как оператор потенциальной энергии: «...из предельного перехода к классической механике следует, что эта функция должна совпадать с той, которая определяет потенциальную энергию в классической механике» [120, с. 72].

Гамильтониан одной частицы, находящейся во внешнем поле, можно выразить:

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2m} + U(x, y, z) = -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \varphi + U(x, y, z) \Psi, \quad (1.27)$$

где $U(x, y, z)$ – потенциальная энергия частицы во внешнем поле.

Первая составляющая (1.27) – оператор кинетической энергии – равна сумме квадратов операторов компонент импульса с положительными коэффициентами, имеет положительный знак. Среднее значение кинетической энергии в произвольном состоянии в связи с этим всегда положительно.

Исходя из предыдущих зависимостей получено волновое уравнение для частицы во внешнем поле:

$$i\hbar d\Psi/dt = -\hbar^2/2m \Delta \Psi + U(x, y, z) \Psi. \quad (1.28)$$

Приведенное краткое рассмотрение динамических уравнений квантовой механики – уравнений Шредингера – позволяет убедиться в том, что физическая сущность принципа наименьшего действия, выражаемая гамильтонианом, использованном в виде оператора в этих уравнениях, сохраняется не в форме Мопертюи, а в форме Гамильтона, тождественной экстремальному принципу. Если принять во внимание, что эта сущность принципиально отличается от

сущности ВНТ, то можно придти к выводу о естественнонаучном подтверждении принципиальной несогласованности ВНТ с главными динамическими уравнениями квантовой физики, которая теоретически обоснована теоремой Пуанкаре–Мисры. Тем самым, нами выявлена физическая сущностная причина длительно не разрешавшейся общей проблемы теоретической физики – принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой квантовой физики. Одновременно выявлена возможность и средство решения этой проблемы.

Тождественность принципа экстремального действия, обоснованного Л. Эйлером на основе принципа наименьшего действия, ПЭЭС и ПЭ, выявленному в наших исследованиях по самоорганизации [227], дает основание считать эти принципы особо важными (ключевыми) в развитии не только физики, но и естествознания в целом.

Основные уравнения релятивистской квантовой динамики – уравнения Дирака и Паули – так же, как и в квантовой механике, состоят из волновой функции и содержат гамильтониан в виде оператора [22]. Построение логически замкнутой релятивистской теории считается невозможным путем непосредственного обобщения нерелятивистской квантовой механики, в которой основным уравнением является уравнение Шредингера. Это объясняется тем, что в релятивистской теории, учитывающей существование предельной скорости (скорости света, c) при рассмотрении процессов со скоростями, близкими к этой скорости, возникают новые принципиальные ограничения возможностей измерения (определения) различных физических величин. Например, в квантовой нерелятивистской теории [120] установлено соотношение:

$$(v^1 - v) \Delta p \Delta t \approx \hbar. \quad (1.29)$$

Оно связывает неопределенность измерения импульса электрона Δp с продолжительностью Δt самого процесса измерения при скоростях электрона v^1 и v , соответственно после измерения и до него. Из этого соотношения видно [120, с. 18]: «... что добиться достаточно точного измерения импульса, в течение достаточно короткого времени (малого Δp при малом Δt), можно только ценой достаточно большой скорости изменения в результате самого процесса измерения». В нерелятивистской теории это обстоятельство обусловлено проявлением неповторимости измерения импульса через короткие промежутки времени, оно не затрагивало принципиальной возможности сколь угодно точного измерения импульса, так как разность $v^1 - v$ можно сделать достаточно большой.

Необходимость учета предельной скорости в релятивистской теории исключает эту возможность. Разность $v^1 - v$, как и сами скорости, не может превышать двойную скорость света ($2c$). При замене в (1.20) разности скоростей на скорость света (c) получим соотношение:

$$\Delta p \Delta t \approx \hbar / c. \quad (1.30)$$

Соотношение (1.30) определяет наилучшую принципиально достижимую точность измерения импульса при данной продолжительности измерения

Δt . В связи с этим в релятивистской теории оказывается принципиально невозможным достаточно точное и быстрое измерение импульса. Точное измерение импульса ($\Delta p \rightarrow 0$) возможно лишь в пределе бесконечно большой продолжительности измерения. Можно считать, что подобные изменения в релятивистской теории имеют место и в измерении координат электрона (в принципе любой частицы, обладающей квантовыми свойствами). С точки зрения теории математического формализма это проявляется в несовместимости точного измерения координат с утверждением о положительной энергии частицы.

Полная система собственных функций релятивистского волнового уравнения свободной частицы существенно сложнее, чем в нерелятивистской квантовой механике. Она включает в себя, наряду с решениями с «правильной» зависимостью по времени, также решения с «отрицательной частотой». Эти функции, в общем случае, входят и в разложение волнового пакета, соответствующего электрону, локализованному в небольшом участке пространства. Волновые функции «отрицательной частоты» обусловлены существованием античастиц – позитронов. Эти функции в разложении волнового пакета отображают образование электронных пар в процессе измерения координат электрона. Возникновение новых частиц, неконтролируемое самим процессом, лишает смысла измерение координат электрона q . Физический смысл волновой функции $\Psi(q)$ в релятивистской физике объясняется тем [54, с.17-18], «... что квадрат ее модуля определяет вероятность получения, в результате проведенного в данный момент времени измерения, того или иного значения координаты электрона».

В случае покоя в системе электрона минимальная погрешность его координат определяется соотношением:

$$\Delta q \approx \hbar/mc. \quad (1.31)$$

Этому значению, единственному допустимому соображениями размерности, соответствует неопределенность импульса $\Delta p \sim mc$, которая, в свою очередь, соответствует минимальной пороговой энергии образования пары. Для случая системы отсчета, в которой электрон движется с энергией ε , в соответствии с (1.31) имеет место соотношение:

$$\Delta q \approx \hbar c/\varepsilon. \quad (1.32)$$

В предельном ультрарелятивистском случае энергия ε связана с импульсом соотношением $\varepsilon \approx c p$, при этом:

$$\Delta q \approx \hbar/p, \quad (1.33)$$

т.е. погрешность Δq совпадает с дебройлевской длиной волны частицы. Для фотонов всегда имеет место ультрарелятивистский случай, что подтверждает справедливость выражения (1.24). Это означает [22, с. 19-20]: «... что о координатах фотона имеет смысл говорить только в тех случаях, когда характеристические размеры задачи велики по сравнению с длиной волны. Это есть не что иное, как «классический» предельный случай, соответствующий геометрической оптике, в которой можно говорить о распространении света вдоль

определенных траекторий – лучей. В квантовом же случае, когда длина волны не может рассматриваться как малая, понятие координат фотона становится беспредметным» (курсив. – И.С.). Поскольку все законы геометрической оптики и выражающие их аналитические зависимости выводятся из принципа Ферма, то, очевидно, этим можно объяснить целесообразность использования волновой функции как в квантовой нерелятивистской механике, так и в релятивистской.

Авторы вышеприведенной цитаты дают вывод уравнений релятивистской квантовой теории, в котором использовали уравнения Гамильтона (гамильтониан) из классической механики и, очевидно, они не намеревались выявлять взаимосвязь феноменальных принципов физики и ВНТ. Однако эта цитата по существу подтверждает определенную тождественность феноменальных принципов Ферма и наименьшего действия, которые по своей сущности противоположны сущности ВНТ. Принцип Ферма в качестве исходного используют в оптике. Из него выводится волновая функция классической оптики и другие аналитические зависимости этого раздела физики. Принцип наименьшего действия исполняет роль исходного принципа в классической и статистической механике в виде уравнений Гамильтона. Как отмечено ранее, оба этих принципа преобразуются в экстремальный принцип, в соответствии с которым действия (процессы) природы могут быть как минимальными (энергоэкономными), так и максимальными (не энергоэкономными, энергорасточительными).

Приведенное выше рассмотрение вывода основных динамических уравнений как квантовой нерелятивистской физики, так и релятивистской физики проведено для выявления определяющей роли феноменальных принципов как исходных положений этих разделов физики.

ВНТ обосновывали анализом модели технического устройства – тепловой машины. Оно отображает только равновесные, несамоорганизующиеся процессы, которые самопроизвольно устремлены к равновесию, к разрушению структур, деградации энергии, росту энтропии. Используя современную энергетическую терминологию, принцип экстремального действия целесообразно уточнить, назвав его ПЭЭС и ПЭ. Он включает в себя ВНТ и противоположные ему по сущности феноменальные принципы – Ферма, наименьшего действия, Ле Шателье, закон электромагнитной инерции Ленца. Эти феноменальные принципы (их общую сущность, противоположную ВНТ в нерелятивистском понимании) объединяет и отображает ЗВ.

Основные уравнения релятивистской квантовой электродинамики можно вывести непосредственно из ПЭЭС и ПЭ или из ЗВ при соответствующем преобразовании последних на основе функции и канонических уравнений Гамильтона для отображения ими квантовых свойств действия. Это в определенной мере подтверждается и мнением авторов [22, с. 20] о том, «... что будущая теория вообще откажется от рассмотрения временного процесса взаимодействия частиц. Она покажет, что в этих процессах не существует точно определяемых характеристик (даже в пределах обычной квантово-механической точности), так что описание процесса во времени окажется

столь же иллюзорным, каким оказались классические траектории в нерелятивистской квантовой механике». Нельзя не согласиться и с мнением этих авторов о том, что в настоящее время полностью логически замкнутой релятивистской квантовой теории еще нет.

Релятивистское волновое уравнение в спинорном представлении было установлено Дираком в 1928 г. Частица, обладающая квантовыми свойствами со спином $\frac{1}{2}$, описывается в своей системе покоя двухкомпонентной волновой функцией, так называемым трехмерным спинором, который по своему «четырехмерному происхождению» может быть как «непунктирным», так и «пунктирным 4-спинором». В произвольной системе отсчета в описании частицы участвуют оба таких 4-спинора, обозначаемых соответственно ξ^a и η^a .

Состояние свободной частицы (без спина) может быть полностью определено заданием одного лишь импульса p . Поэтому для свободной частицы единственным оператором, входящим в волновое уравнение, может быть только оператор 4-импульса $p^\mu = i\partial_\mu$. Волновое уравнение представляется в виде линейной дифференциальной связи между компонентами спиноров, которая осуществляется с помощью оператора $p_{\alpha\beta}$.

В основном уравнении геометродинамики (ОГО) – уравнении Эйнштейна-Гамильтона-Якоби [300] – в неявном виде также отображен принцип наименьшего действия. Наиболее точно и понятно принцип наименьшего действия, отображенный в уравнениях Гамильтона, выразил А. Пуанкаре [170, с. 103]: «Все перемены, какие могут происходить с телами природы, управляются двумя экспериментальными законами: 1) Сумма кинетической энергии и потенциальной энергии не меняется. Это принцип сохранения энергии; 2) Если система тел в момент времени t_0 имеет конфигурацию А, а в момент t_1 – конфигурацию В, то переход от первой конфигурации ко второй всегда совершается таким путем, что среднее значение разности между двумя видами энергии за промежуток времени от t_0 до t_1 является величиной самой малой из всех возможных. Это принцип Гамильтона, представляющий одну из форм принципа наименьшего действия».

Макроэлектродинамическая теория Максвелла не содержит в явном виде подобных принципов, но она также по существу феноменальна. В книге «Гамильтоновы системы и релятивизмы» показано, что уравнения Максвелла можно записать в виде уравнений Гамильтона. Сделан вывод [104, с. 58]: «...так что электромагнитное поле является примером непрерывной гамильтоновой системы». Связь уравнений Максвелла и Гамильтона показана и Д. тер Хааром. Однако как будет рассмотрено далее, уравнения Максвелла по своей физической сущности сводятся не к уравнениям Гамильтона, а к уравнениям Лагранжа. Объяснения различия сущности этих двух, казалось бы, тождественных систем уравнений в литературе нам не удалось найти.

В математическом отношении уравнения Лагранжа и Гамильтона представляются тождественными, но по физической сущности они принципиально различаются. Физическое преимущество аналитического формализма Гамильтона, отобразившее более полно принцип наименьшего действия, обеспечило возможность успешного использования его не только в классической механике, но и в других разделах физики. Это оказалось невозможным для фор-

мализма Лагранжа, в котором кинетическая энергия выражается через переменные – скорости, а масса входит в него постоянной величиной. В формализме Гамильтона кинетическая энергия выражается через импульсы, и масса входит в них как составляющая этих переменных. В этом принципиальное различие этих математически весьма близких систем уравнений.

Исходными положениями основных разделов физики, как было рассмотрено выше, являются феноменальные экстремальные принципы, которые надежно установлены на основе эмпирических обобщений и математического анализа или интуиции. Современной наукой естественнонаучно они не объяснены. Это относится и к классической феноменологической термодинамике. Основные ее начала (законы) являются эмпирическими обобщениями, но они логически концептуально, до исследований автора, не были согласованы с феноменальными физико-химическими принципами, что и обусловило принципиальную несогласованность их с динамикой иных разделов физики. Представляется, что раскрытие физической, точнее, общей естественнонаучной сущности феноменальных экстремальных принципов может исполнить особо важную роль в развитии науки, технологий и техники.

Формула Больцмана по статистическому определению энтропии – основной функции ВНТ – свидетельствует о том, что он является статистическим законом и не обладает причинно-следственным детерминизмом. Это однозначно показано Дж. В. Гиббсом в труде «Термодинамика. Статистическая физика» [54].

4.4. Закон электромагнитной инерции Ленца.

Его подобие принципам Ле-Шателье и наименьшего действия в форме Мопертюи

Закон (правило) электромагнитной инерции установлен эмпирически Э.Х. Ленцем в 1883 г. Им определяется направление индукционных токов. Одна из его формулировок [144, с. 72] следующая: «...в системе контуров с электрическими токами существует тенденция к сохранению неизменными магнитных потоков, сцепляющихся с отдельными контурами системы. При всякой попытке изменить потоки, сцепляющиеся с контурами, в контурах возникают электромагнитные силы, стремящиеся воспрепятствовать этому изменению». Аналитически для простейшего случая одного контура с током (i) возникает ЭДС самоиндукции (e), которая равна:

$$e = -d(Li)/dt = -Ldi/dt, \quad (1.34)$$

где L – индуктивность контура.

В классической механике для случая движения свободной материальной точки (тела) принцип инерции состоит в том, что движущемуся свободному материальному телу свойственно сохранять свое количество движения. Если оно изменяется под действием внешних сил, то сила инерции, равная и противополо-

ложная внешним силам, будет препятствовать изменению количества движения. При совпадении направления внешней силы с направлением скорости тела (v) сила инерции (f) определится выражением:

$$f = -d(mv) / dt = -m(dv / dt), \quad (1.35)$$

где m – масса тела.

Из выражений (1.34) и (1.35) видна тождественность между индуктивностью и массой, током и скоростью, магнитным потоком и количеством движения. Закон электромагнитной инерции Ленца можно рассматривать как принцип минимизации перехода магнитной энергии в электрическую энергию и наоборот. В этом отношении он явно тождествен принципу наименьшего действия, которым определяется минимизация перехода в механических процессах потенциальной энергии в кинетическую энергию и наоборот.

Напомним, что в классическую механику этот принцип ввел Гамильтон в виде уравнения, получившего наименование гамильтониана. Гамильтониан (H) описывает сумму энергий системы: кинетической (E_k), зависящей только от импульсов ($P_1 \dots P_n$), и потенциальной (E_n), зависящей только от координат ($q_1 \dots q_n$):

$$H = E_k(P_1 \dots P_n) + E_n(q_1 \dots q_n). \quad (1.36)$$

Гамильтониан одновременно отображает закон сохранения энергии и наименьшее действие – минимизацию перехода одного вида энергии (потенциальной) в другой (кинетическую) при их взаимном преобразовании.

Особая важность принципа наименьшего действия для теоретической физики выражена следующим положением, приведенным в томе 1 (Механика) Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшицем [120, с. 10]: «Наиболее общая формулировка закона движения механических систем дается так называемым принципом наименьшего действия (или принципом Гамильтона)».

Как уже отмечалось, в основные уравнения квантовой механики – уравнения Шредингера – гамильтониан входит в виде оператора [110]. Исходное уравнение Шредингера не выведено, а подобрано. В качестве его основы использована волновая функция классической оптики (выводимая из принципа Ферма), в которую введен в виде оператора гамильтониан. Достоверность этого уравнения подтверждается результатами расчетов.

Основные уравнения квантовой электродинамики – уравнения Дирака и Паули – также содержат гамильтониан [120, а), с. 150]: «Это – так называемое уравнение Паули. Оно отличается от нерелятивистского уравнения Шредингера наличием в гамильтониане последнего члена, который имеет вид потенциальной энергии магнитного диполя во внешнем поле...».

Особая острота восприятия сущности принципа наименьшего действия и важность его значения видны из следующего высказывании А. Пуанкаре [170, с. 107]: «Сама формулировка принципа наименьшего действия имеет в себе нечто, неприятно поражающее наш ум. При переходе от одной точки к другой ма-

териальная частица, не подверженная действию какой-либо силы, но подчиненная условию не сходить с некоторой поверхности, движется по геодезической линии, т.е. по кратчайшему пути. Эта частица как будто бы знает ту точку, куда ее желают привести...».

Установив общие законы электромагнитного поля, Максвелл пришел к заключению, что оптическое излучение (свет) имеет электромагнитную природу. Все основные аналитические зависимости и законы геометрической оптики выводятся из феноменологического принципа Ферма, согласно которому свет, распространяясь из одной точки в другую, реализует траекторию, соответствующую наименьшему времени прохождения. Принцип Ферма по своей сущности тождествен принципу наименьшего действия. В [33] показано, что его можно преобразовать в принцип экстремального действия.

По аналогии с законом электромагнитной инерции Ленца был обоснован принцип Ле Шателье или принцип «смещения равновесия» [БСЭ, т. 14. с. 392], широко используемый для определения направления смещения равновесия. Существует мнение, что принцип Ле Шателье согласуется с ВНТ. Более того, известно термодинамическое обоснование этого принципа К. Брауном. *В действительности это не так. Сущность принципа Ле Шателье в том, что если систему, находящуюся в термодинамическом равновесии, внешнее воздействие выводит из состояния равновесия, то оно вызывает в системе процессы, направленные на ослабление эффекта этого воздействия. Принцип Ле Шателье отображает самопроизвольную приспособительную (адаптивную) реакцию природных систем к воздействиям внешней среды. Каждое действие внешней среды на систему вызывает в ней изменения, ослабляющие эффект этого действия. В то же время, в соответствии с ВНТ система, выведенная внешним воздействием из состояния равновесия, напротив, или возвращается в исходное состояние, или самопроизвольно устремляется к состоянию с максимальной энтропией.*

В процессах самоорганизации важная роль принадлежит явлению флуктуации. Вполне определенное направление смещения равновесия в соответствии с принципом Ле Шателье происходит как на элементарном флуктуационном уровне, так и на всех последующих уровнях организации системы, взаимодействующей с внешним воздействием. Из этого можно заключить, что, чем сложнее структура самоорганизующейся системы, тем быстрее она приспособляется к внешним воздействиям, тем быстрее она эволюционирует в соответствии с принципом Ле Шателье. Это свидетельствует о том, что прогрессивная эволюция, которая, как правило, развивается в направлении усложнения, со временем ускоряется. «Эволюционное действие» прогрессивной эволюции в соответствии с принципом Ле Шателье, как и действие по принципу наименьшего действия, должно измеряться в одних и тех же единицах (Дж × сек).

Это положение подтверждает реальность существования одной из серьезных проблем теорий биологической эволюции (дарвиновской, синтетической теории эволюции (СТЭ)). Сущность этой проблемы в том, что реальная скорость биологической эволюции на много порядков превышает ее скорость,

рассчитанную на основе случайных мутаций и естественного отбора [293]. В монографии с выразительным названием «Глаза и мозг эволюции» [158] не случайно показана возможность решения этой проблемы теории биологической эволюции на основе учета принципа Ле Шателье.

Закон электромагнитной инерции Ленца и рассмотренные другие феноменологические принципы, используемые в физике, объединяет определенная общность их сущности, которая до недавнего времени естественнонаучно не была объяснена. Их феноменальность (надежная эмпирическая обоснованность и отсутствие объяснения наукой) свидетельствует о существовании еще не открытых законов природы, общность которых равна или выше общепризнанных наиболее важных законов природы (например, ВНТ).

Закон электромагнитной инерции Ленца и принцип наименьшего действия явно тождественны по отображению минимизации перехода одного вида энергии в другой при преобразовании взаимно превратимых видов энергии. Принципы Ферма и наименьшего действия преобразуются в экстремальные принципы. Исходя из главного энергопреобразующего закона современной энергетики и физики – ВНТ – невозможно объяснить рассмотренные феноменальные принципы, используемые в качестве исходных положений в основных разделах физики. Физико-химические самоорганизующиеся системы по своим важным свойствам (например, энергетическим) более близки к живым, чем к системам несамоорганизующимся (равновесным) физико-химическим. Это – одно из важнейших исходных положений в разрешении долго не решавшихся фундаментальных проблем физики и биологии, связанных с ВНТ. Физика (за исключением термодинамики и статистической механики) изучает самоорганизующиеся физико-химические структуры и процессы.

Феноменальные принципы физики, составляющие ее теоретическую исходную основу, по своей основной сущности противоположны ВНТ и являются природными механизмами энергоэкономности, которые объединяет общий закон самоорганизации – ЗВ, входящий, наряду с ВНТ, в ПЭЭС и ПЭ. В этом естественнонаучное подтверждение теоретически (математически) доказанной (теорема Пуанкаре-Мисры) проблемы принципиальной несогласованности ВНТ с «динамикой всей физики» и одновременно исходная основа решения этой проблемы.

4.5. Исходный феномен детерминизма биологической эволюции и аналог живого – кристалл

В качестве исходного положения теории биологической эволюции Ч. Дарвина рассматривают чаще всего естественный отбор положительных мутаций из числа общих случайных мутаций в результате борьбы организмов за существование. В основном труде Дарвина по теории эволюции «Происхождение видов» глава первая «Борьба за существование» начата с п. 1 «Размножение всех видов организмов по геометрической прогрессии» [61]. *Из содержания этого параграфа следует вывод о том, что в качестве исходного положения теории биологической эволюции Дарвин принял феноменальное положение о том, что все виды организмов, без исключения, имеют высокую потенциаль-*

ную способность к размножению. Первое следствие этого природного феномена – внутривидовая и межвидовая перенаселенность организмов. Вторым его следствием является борьба за существование как отдельных видов, так и внутри видов индивидов. По этой причине естественнонаучное объяснение этого феномена в рамках теорий (дарвиновской, синтетической) биологической эволюции априори невозможно.

Феноменальное явление - высокая потенциальная способность к размножению всех видов организмов, без исключения - представляется следствием закона выживания, или механизмом его проявления в соответствии с определением этого закона. Этот феномен невозможно объяснить в пределах современных официально признанных теорий биологической эволюции. В этом еще одно косвенное подтверждение достоверности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

Великое достижение теоретической биологии XX века – выявление матричного механизма репликации нуклеиновых кислот как молекулярной основы размножения организмов. Объединением этих основ с положениями дарвиновской теории эволюции была создана синтетическая теория биологической эволюции (СТЭ). Однако в СТЭ в качестве исходного положения входит высокая потенциальная способность всех видов организмов к размножению. Из-за этого и в рамках СТЭ невозможно естественнонаучно объяснить этот исходный феномен. Это свидетельствует о том, что раскрытие механизмов размножения организмов на молекулярном уровне не гарантирует понимания подобных механизмов на более высоком иерархическом уровне – экологическом. Синтез молекулярной биологии с дарвинизмом не обусловил принципиального прогресса в теории эволюции.

До формирования самоорганизации (неравновесной термодинамики, синергетики) рост кристаллов - самоорганизующихся физико-химических систем - рассматривали как аналогию размножения организмов. В XIX столетии аналогию с кристаллами развивал Геккель для описания надмолекулярных структур (пластидул), содержащихся в протоплазме. В работе [27, с. 31], посвященной развитию представлений о материальных структурах живых систем, представления Геккеля изложены так: «...пластидулы не размножаются делением, а возникают в питательной жидкости подобно тому, как появляются новые кристаллы под влиянием кристалла, помещенного в насыщенный раствор».

На основе подобного механизма Геккель пытался объяснять не только размножение, но и наследственность, приспособление, а также эволюцию организмов. Эмпирическое подтверждение этой аналогии приводится в [323, с. 200]: «Сера, как известно, простое тело, смотря по температуре, при которой оно переходит из жидкого состояния в твердое, может принимать различный вид – октаэдрическую или призматическую форму. Если опустить два таких кристалла на тонких платиновых проволоках в перенасыщенный раствор серы в бензоле, то по соседству с призматическим кристаллом начинают образовываться новые призмы, поблизости же с октаэдрической формой – октаэдры; когда обе армии кристаллов сблизятся между собой, то при первом столкновении последняя форма окажется побежденной. Вот пример борьбы за существование в царстве кри-

сталлов!»). В знаменитой книге о возникновении жизни [150] А.И. Опарин достаточно внимания уделяет сходствам размножения организмов с кристаллизацией.

С развитием самоорганизации возникла необходимость деления природы не только на живую и неживую. Кристаллы и другие самоорганизующиеся физико-химические системы более близки по своим важным свойствам к живым системам, чем к не самоорганизующимся (равновесным) физико-химическим системам. Не менее важно поэтому делить природные системы на самоорганизующиеся (неравновесные) и равновесные (не самоорганизующиеся, косные) системы. Самоорганизующиеся системы функционируют в соответствии с ЗВ. Они самопроизвольно в определенных условиях запасают из среды свободную (работоспособную) энергию и используют ее на свои функциональные процессы. Вышедшие из самоорганизованного состояния равновесные системы утилизируются в соответствии с ВНТ, сущность которого противоположна сущности ЗВ. Содержащаяся в вышедших из самоорганизованного состояния равновесных системах свободная энергии деградирует, энтропия самопроизвольно возрастает до состояния, равновесного с окружающей средой, а их структуры разрушаются. Деление систем (объектов) природы на самоорганизующиеся и равновесные обусловлена и целесообразна, как видим, прежде всего, из-за необходимости выявления закона, которому они подчиняются в своем функционировании.

4.6. Феномен нейтральности отбора на молекулярном уровне

М. Кимуры и эволюционный принцип экономии сущностей

В предисловии к своей книге М. Кимура сообщает [96, с.7] о своем желании убедить научный мир в том, «...что в основе эволюционных изменений на молекулярном уровне, т.е. изменений самого генетического материала, лежит не естественный дарвиновский отбор, а случайная фиксация нейтральных или почти нейтральных мутаций». Естественный отбор положительных мутаций, из общего их количества случайно возникающих на макроуровне, дарвинисты признают движущей силой эволюции. Однако Кимура утверждает, что между его теорией нейтральности отбора на молекулярном уровне и почти общепризнанным, естественным отбором на макроуровне противоречия отсутствуют. Концепция нейтральности эволюции на молекулярном уровне построена им на математической основе. В ней использована стохастическая теория популяционной генетики, созданная ранее в работах Р. Фишера, Дж. Холдейна и С. Райта. В ней также учтены основы молекулярной генетики, позволяющие изучать эволюцию на уровне ДНК. Это позволило ему проводить количественное изучение эволюции на уровне генов и белков.

Согласно теории нейтральности молекулярной эволюции в основе эволюционных изменений на уровне белков и нуклеиновых кислот происходит фиксация нейтральных или «почти нейтральных» (по отношению к отбору) мутаций в результате «случайного» дрейфа генов. Эта теория стимулировала расширенные исследования полиморфизма белков и вызвала непрерывающуюся дискуссию не только в генетике популяций, но и в эволюционной биологии в целом. Сущность рассматриваемой теории, не без оснований, часто представ-

ляют как противоречащую дарвинизму в целом. М. Кимуры утверждает о том, что его теория относится только к эволюционным изменениям на молекулярном уровне, т. е. самого генетического материала. Она не противоречит теории дарвиновской эволюции, в соответствии с которой живые организмы обязательно адаптируются к условиям среды посредством накопления (отбора) благоприятных мутаций. Традиционно дарвинисты считали этот принцип справедливым и на молекулярном уровне. Это мнение основано на реальности закрепления (фиксации) наследственных эволюционных изменений в структурах генома на молекулярном уровне.

С этим положением не согласуется утверждение Кимуры о том, что теория нейтрального отбора на молекулярном уровне «лишь раскрывает иную особенность эволюционного процесса, подчеркивая большую роль мутаций и дрейфа генов в эволюции на молекулярном уровне». Уделяя основное внимание работам авторов, развивающим вероятностную основу дарвиновского отбора случайных мутаций, к сожалению, Кимура совсем не упоминает работ русских эволюционистов: Л.С. Берга – его концепцию номогенеза; результатов исследований по эволюции А.А. Любищева, С.С. Четверикова, И.И. Шмальгаузена и др. Представления о детерминированности прогрессивной эволюции природы получают все большее распространение в связи с развитием прогрессивного направления фундаментальной науки – самоорганизации (синергетики, неравновесной термодинамики, динамики сложных систем).

Особенно ярко и убедительно причинно-следственный детерминизм прогрессивной эволюции отображен в работах Лима де Фариа [123]. Биологический этап эволюции природы он рассматривает как продолжение физико-химического ее этапа, в котором изначально проявился эволюционный детерминизм. Многочисленные примеры подобия структур самоорганизующихся систем разных иерархических уровней (физико-химических, биологических, социальных), приведенные в монографии [123], свидетельствуют не только об их энергетической и вещественной экономности, но также и об информационной экономности. На основе рассмотрения физико-химических этапов эволюции А. Лима-де-Фариа сделал вывод о том, что на биологическом этапе эволюции не возникло ничего нового. Это утверждение мотивировано приведенными в этой работе многочисленными аналогиями структур разных уровней организации (например, минералов, растений, насекомых). Вопреки дарвинизму эти аналогии рассматриваются в [123] как гомологичные структуры минералов, растений, животных. В этой работе утверждается, что центральной проблемой эволюции является происхождение форм и функций, а не происхождение видов.

Есть основания полагать, что в процессах прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы на физико-химическом уровне закон (принцип), которым детерминированы эти процессы, реализуется в виде определенных механизмов (структурных форм, процессов), как правило, энергетически, вещественно и информационно экономных. Возникнув на определенном этапе эволюции, эти механизмы переходят затем в структуры и процессы последующих этапов прогрессивной эволюции. Функции и структуры действительно представляются первичными в самоорганизующихся явлениях. В качестве ориги-

нального примера изоморфизма в [123] приведено: "Насекомые могут походить на листья, потому что паттерн листа уже существует у растения, а этот паттерн впервые появился не у растений – он уже имелся у минералов, например у чистого висмута ... в самородной форме".

Делается вывод [123]: «Форма и функция не были созданы генами и хромосомами». Они детерминированы физико-химическими и минеральными механизмами, полученными от предшествовавших уровней эволюции. При этом признается, что гены и хромосомы, безусловно, оказывают на них влияние определенным образом. Они играют важную роль, но только на вторичном уровне, определяя, какой вариант возможных функции и формы (механизмов проявления закона, детерминирующего прогрессивную эволюцию) из их ограниченного числа комбинаций будет закреплён. В мире живого самоорганизация имеет форму самосборки на всех уровнях – от макромолекул до организмов.

Процессы обмена веществ, энергообмена и реализации информационных (управляющих) процессов в живой природе происходят одновременно и в одних и тех же структурах. Они физически не разделимы. Эту неразделимость называют «триадой жизни». Эта неразрывность обменных процессов свидетельствует о наличии общей детерминированной направленности прогрессивной эволюции к экономии основных сущностей природы: вещества, свободной энергии и положительной информации. Анализ основных подсистем жизнеобеспечения организмов позволил выявить [227], что принципиальное ограничение на развитие живой природы налагает подсистема энергообмена. Подсистемы обмена веществ и информационных процессов подчинены подсистеме энергообмена и принципиально не ограничивают развитие организмов и их сообществ.

С развитием популяционной генетики и оформлением классической (менделевской) генетики произошло объединение дарвиновской теории эволюции и генетики. Так появилась синтетическая теория эволюции, главную роль в которой по-прежнему приписывают естественному отбору положительных из общего количества случайно возникающих мутаций. Скорость и направление эволюции в синтетической теории определяется в основном действием направленного отбора положительных мутаций (positive selection) из случайно возникших. Мутационному процессу в ней отведена второстепенная роль. Эту теорию называют также неodarвинизмом. Случайность мутаций, принятая как в дарвинизме, так и в неodarвинизме, свидетельствует об их общей статистической (стохастической) сущности.

Отметим, что генетику на молекулярном уровне неправомерно характеризовать полностью статистическими процессами. Если выбор партнеров при скрещивании можно принимать случайным процессом, то передача наследственной информации потомству – процесс детерминированный. Генетическая изолированность отдельных видов – также явно не случайна. Случайность естественных мутаций по дарвиновской теории и редкость положительных из них создают представление о медленности эволюционного процесса прогрессивной эволюции.

Оценка скорости биологической эволюции на основе положений дарвинизма была предпринята в работе Е.К. Тарасова. Им, исходя из теории вероятностей, показано [293], что возникновение генетической биологической информации в результате естественного отбора из случайно возникающих мутаций только положительных, предусмотренное дарвиновской теорией, несостоятельно. Результат этого математического эксперимента не согласуется с теориями дарвинизма и неodarвинизма и свидетельствует о явной детерминированности процесса прогрессивной эволюции. В биологии, как и в физике, часто к случайности причисляют то, что на самом деле отражает наши незнания.

Одной из важных неразрешенных эволюционных проблем признано ускорение процесса прогрессивной эволюции с усложнением эволюционирующей системы. *Определение структур полных геномов организмов позволяет проверить реальность этой проблемы. Например, установлено [278], что в структуре полного генома мыши только 1 % структур отличается от структур полного генома человека. В то же время, в структурах полного генома человека более 10 % структур отличается от структур полного генома мыши. Это подтверждает реальность ускорения эволюции с усложнением эволюционирующей системы, а также говорит о детерминированности процесса прогрессивной эволюции. Эти данные установлены эмпирически. Они показывают, что со времени расхождения путей эволюции человека и мыши структуры генома человека увеличились более чем на 10 %, за этот же период структуры генома мыши возросли только на 1 %. Из этого видно, что генетические информационные структуры человека эволюционировали примерно в десять раз быстрее, чем аналогичные структуры мыши. Эти эмпирические данные также свидетельствуют о том, что, несмотря на нейтральность отбора на молекулярном уровне по теории Кимуры, генетические структуры эволюционируют с разной скоростью в самоорганизующихся системах разной сложности.*

В этом еще одно косвенное подтверждение реальности существования детерминизма прогрессивной эволюции, его общей направляющей роли в филогенетическом прогрессивном развитии самоорганизующейся природы, в ускоренном развитии информационных генетических структур более сложных систем. Закон, направляющий прогрессивную эволюцию, очевидно, реализуется посредством различных природных механизмов, механизмов в виде энерго-, вещественно- и информационно-экономных структур и процессов. К их числу, очевидно, относятся и феноменальные принципы, используемые в качестве исходных положений в теориях физики: наименьшего действия в форме Мопертюи, Ферма, Ле Шателье, наименьшего действия в форме Гамильтона.

Элементарный механизм проявления детерминизма в ускорении возникновения биологической информации наиболее просто понять на макроуровне, исходя из принципа Ле Шателье. В соответствии с этим принципом, воздействие внешней среды на самоорганизующуюся систему вызывает в ней изменения, которые приводят к ослаблению этого действия. Система направленно постоянно приспособляется, адаптируется к изменениям внешней среды. В живой природе это приспособление усиливается в случае экстремальных

внешних условий. В соответствии с теоремой возникновения и развития самоорганизующихся систем из равновесных объектов (хаоса) скорость этих процессов в большой мере определяется флуктуациями в начале в несамоорганизованной среде, а затем в возникшей из хаоса самоорганизующейся системе. Флуктуации имеют место на всех иерархических уровнях системы. Чем сложнее система, тем больше иерархических уровней, тем быстрее процесс эволюции.

В работах В.В. Петрашева [158] сделана успешная попытка решения рассматриваемой проблемы на основе использования принципа Ле Шателье. Общая сущность этого принципа, как и иных, феноменальных экстремальных принципов (Ферма, наименьшего действия в форме Мопертюи и в форме Гамильтона, экстремального действия), используемых в физико-химических теориях в качестве исходных положений, надежно эмпирически и/или математически установлена, но естественнонаучно не объяснена.

Одновременно с появлением дарвиновской теории биологической эволюции развивалась и классическая термодинамика, в частности, ее второе начало (ВНТ) - эмпирически обоснованный закон, который невозможно было согласовать с феноменальными экстремальными принципами физики. Эволюция природы в соответствии с ВНТ имела направленность к разрушению структур, деградации энергии, повсеместному и непрерывному росту энтропии. Это вызвало опасение «тепловой смерти Земли и Вселенной». Эта проблема, названная лауреатом нобелевской премии И. Пригожиным «вопиющим противоречием» между теорией биологической эволюции и эволюцией природы по ВНТ [168], общепризнанно не решена до сих пор.

Столетняя проблема «вопиющего противоречия» между эволюцией природы по ВНТ и дарвиновской теорией биологической эволюции, а также иные проблемы науки, обусловленные началами классической термодинамики, надежно решены на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ [227, 244]. Эти закон и принцип представляются ключевыми в решении не только проблем науки, но и глобальных основных проблем современности [227, 244]: энергетической, продовольственной и экологической. Первичной причиной возникновения и обострения этих проблем, как представляется, является отсутствие знаний и о ЗВ, ПЭЭС и ПЭ; учета их, как наиболее общих закона и принципа, по которым функционируют и эволюционируют самоорганизующиеся природные системы. Традиционное представление современной науки о ВНТ как самостоятельном, эмпирически установленном природном законе является самым ущербным для научного прогресса заблуждением, просуществовавшим более полутора столетий в период наиболее быстрого развития технического прогресса. Наиболее четко это заблуждение понятно и объяснимо, исходя из общего методологического положения о произошедшей прогрессивной эволюции на планете Земля, которая является термодинамически закрытой системой по обмену веществом. Процесс эволюции в условиях закрытости Земли по веществу возможен только при круговороте веществ, используемых в самоорганизованных системах, в частности, в живых. Такой круговорот биофильных элементов в био-

сфере экспериментально надежно установлен. Только доли процента от общего количества находящихся на поверхности Земли таких важных биофильных элементов, как азот [66] и углерод [62] практически по замкнутому циклу циркулируют в живой части биосферы.

Это свидетельствует о существовании закона и механизма, которые обеспечивают утилизацию систем, вышедших из живого (самоорганизованного) состояния, которые высвобождают из их структур биофильные элементы для повторного их использования в живых системах. Таким законом является ВНТ. Об этом свидетельствует его функция – энтропия - которая повсеместно и непрерывно возрастает, разрушая структуры и содержащуюся в них свободную энергию (эксергию). Циркуляция биофильных элементов по замкнутому кругу подтверждает общую вещественную и энергетическую направленности экономности прогрессивной эволюции.

Основные проблемы современных отраслей естествознания обусловлены ошибочным односторонним (асимметричным) учетом в них или ВНТ, или феноменальных физико-химических принципов. Даже учет принципа экстремального действия в неявном виде в форме уравнений Гамильтона в теории относительности и квантовой физике не избавляет эти отрасли от проблем из-за отсутствия учета ВНТ. В частности из-за этого возникает проблема отрицательной энергии. Очевидно, только явный учет ВНТ на основе ПЭЭС и ПЭ позволит устранить проблему отрицательной энергии, которая возникла в этих отраслях из-за отсутствия учета в них величины энтропии. Очевидно, энтропия по своему определению и является «отрицательной энергией» - мерой деградированности «положительной» - свободной энергии (эксергии).

Отметим, что имманентный закон оборачивания метода К. Маркса достаточно ярко проявился в энергетике и физике [227, 291]. Его проявление наметилось достаточно четко в биологии и экономике. В начальный период развития научно-технического прогресса энергетика считалась важной составляющей экономики. В настоящее время общепризнано, что успешная экономика невозможна без высокоэффективной энергетике. И здесь наметилось проявление закона «междисциплинарного оборачивания метода». Выявление ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволило решить главную проблему биофизики – концептуально, логически объединить физику и биологию, а также однозначно установить, что прогрессивная эволюция природы самопроизвольно направлена к созданию все более экономных природных самоорганизующихся систем в отношении основных сущностей: энергии, вещества и информации. До обоснования ЗВ, ПЭЭС и ПЭ эволюция природы в соответствии с ВНТ имела необъяснимую, противоречащую здравому смыслу направленность к разрушению структур, деградации энергии, непрерывному и повсеместному росту энтропии.

На основе анализа, с использованием эволюционной парадигмы познания, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, удалось выявить пять идеальных свойств прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы [231, 244] – общую самопроизвольную ее устремленность к экономности: энергетической, вещественной и информационной. Следствием этой устремленности является гармония и красота

самоорганизующихся природных систем. По мере усложнения эволюционирующей системы процесс ее эволюции ускоряется [231, 244]. Реальность этих свойств подтверждают как теоретические, так и экспериментальные исследования. Эти реально-идеальные свойства прогрессивной эволюции физически не делимы. *Исходя из холонной концепции Платона, их можно рассматривать как холон самого высшего иерархического уровня самоорганизующейся природы. Исходя из современного уровня развития фундаментальной науки, в качестве холона самого низшего иерархического уровня можно принять квант действия. Главным общим свойством этих иерархически крайних по уровню самоорганизации холонов является экономность основных сущностей природы: энергии, вещества и информации.*

Эта работа выполнялась с использованием постнеклассической (эволюционной) парадигмы познания. В соответствии с ней для обоснования новых положений используют не только научные достижения, но также религию и культуру в целом. Общеизвестна важная роль религии в историческом развитии культуры и науки. Религия также использовала и продолжает использовать достижения науки и культуры. В основных религиях мира особо важную роль придают символам веры. В христианстве главным символом веры является Пресвятая Троица: Бог Отец, Бог Сын и Бог Святой Дух. Ее принимали на 1-м и 2-м вселенских соборах в 4-м веке н. э. Этот триединый символ логически трудно объяснить. Второй собор решил далее его не обсуждать, рассматривать как предсказание божье.

Пресвятая Троица представляется важнейшей составляющей учения христианской церкви. Тысячелетний опыт ее существования показывает, что это учение надежно работает, но триединство Пресвятой Троицы вызывало множество недоумений, сомнений и появление ересей. Академик Б.В. Раушенбах опубликовал работу, в которой рассматривает ее с позиций математической логики троичности [171]. Он считает, что «В учении о Троице отцы Церкви дали догматически безупречное решение стоявшей перед ними проблемы одновременности в Боге и монады, и триады». В [171] свойства Троицы разделены на логические: триединство, единосущность, нераздельность, соприсущность, специфичность, взаимодействие и нелогические: пресвятая, живородящая. Показано, что пять перечисленных логических свойств изоморфны свойствам математического объекта – трем составляющим вектора в ортогональных координатах.

Нами проведен анализ логических свойств Пресвятой Троицы на изоморфность аналогичным свойствам ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ [244]. Доказательство изоморфности в этом случае существенно проще и надежнее. Есть основание считать, что в Пресвятой Троице отображен принцип, подобный ПЭЭС и ПЭ, но он приспособлен к статическому выражению, в котором изложено христианское учение. Аналоги в этих триединых системах следующие: Бог Отец – ЗВ, Бог Сын – ВНТ, Бог Дух Святой – ПЭЭС и ПЭ. Христианство признает, что их школа берет начало от школы Платона. В [308] Платон назван «христианином до Христа». В третьем веке н.э. создатель неоплатонизма - Плотин - холонную концепцию Платона изменил применительно к религиозному учению. Очевидно, Пресвятая Троица формировалась на основе неоплатонизма Плотина. Есть основа-

ние предполагать, что по выявлению главного принципа прогрессивной эволюции христианство опередило светскую науку более чем на 16 столетий.

Изоморфность логических свойств главного символа христианской веры – Пресвятой Троицы – логическим свойствам естественнонаучной троицы – ЗВ, ВНТ, ЛЭЭС и ПЭ, а также соответствие их математической логике троичности подтверждает их реальность (достоверность). Выявленные на их основе реально-идеальные свойства прогрессивной эволюции свидетельствуют о неизбежной необходимости соблюдения их в дальнейшем развитии человеческого общества. Эти свойства должны использоваться в качестве целевых функций управления использованием природных ресурсов.

Справедливость детерминированной самопроизвольной устремленности прогрессивной эволюции к энергоэкономности природных систем в филогенезе подтверждают работы проф. А.П. Назаретяна [143] и С.Н. Гринченко [60] по кибернетическому рассмотрению теории биологической эволюции. Рассматривая кибернетический целевой подход к обоснованию модели мира, А.П. Назаретян, ссылаясь на работы И.И. Шмальгаузена и И.И. Свеницкого, отмечает [143, с. 48-49]: «...эволюция биосферы представляет собой интегральный эффект межвидовой, межпопуляционной и межиндивидуальной конкуренции, и решающим фактором усложнения среды организмов служит «взаимодействие живого с живым». Это и есть усложнение самой объективной реальности. И далее [143, с. 49]: «Тем самым усложняются условия борьбы за свободную энергию, являющуюся, в конечном счете, основным объектом соперничества (ср. концепцию биоэнергетической целенаправленности ²), что требует соответствующего усложнения *средств* борьбы – информационного моделирования мира. На этом пути рассуждений естественно вырисовывается проблема психики ... Классический ответ на вопрос: «Зачем природа создала психику?», который Б.В. Бирюков считает кардинальным для работ в области искусственного интеллекта.... Состоял он в том, что психика («разумного типа»), позволяла организму реагировать на изменение среды оперативным изменением поведения вместо медленной модификации морфологических структур, тем самым повышается пластичность приспособления и играет важную роль в биологической эволюции».

В [60, с.83] на основе анализа работ А.А. Ляпунова, И.И. Шмальгаузена, А. С. Северцова, Л.С. Берга, А.А. Любищева, Ю.В. Чайковского, И.И. Свеницкого сделан вывод: «...что именно энергетический критерий эволюционного развития системы живого отражает имеющиеся факты. В рамках такого представления *выживают биообъекты, «не наиболее приспособленные к внешней среде», а «наиболее энергетически эффективные».* Из более конкретного представления о выживании «наиболее энергетически эффективных» практически всегда следует более общее – выживают «наиболее приспособленные к внешней среде». Учет этого обеспечивает практическую возможность выделить конкретные внешние условия и поведенческие особенности биообъектов, по результатам измерения которых можно априори предсказывать будущий ход эволюции живого. В [60, с. 84] справедливо ставится задача «о механизме иерархически адаптивной поисковой оптимизации живого», которая согласуется с холонной концепцией Платона и имеет очень важное практическое значение

как для экологии, так и для аграрного производства и биосферы в целом. Эта задача решается с учетом системной памяти живого и целевого общегруппового критерия, а также целостного рассмотрения природы в ее филогенетическом развитии как единой самоорганизующейся системы.



Рис. 1.6. Дерево эволюции организмов биосферы, выведенное на основе последовательного анализа цитохрома с организмов по Дикерсону (заимствована из [325, с. 267])

Построение информационной модели мира можно существенно упростить на основе учета принципа общей самопроизвольной направленности прогрессивной эволюции к экономии сущностей: свободной энергии, вещества и положительной информации. Такая модель необходима для контроля возможного адаптивного управления процессами развития живых систем, в случае непротиворечия его идеально-реальным свойствам прогрессивной эволюции. *Целенаправленный детерминизм прогрессивной эволюции наглядно демонстрирует дерево эволюции организмов биосферы, выведенное на основе последовательного анализа цитохрома с организмов по Дикерсону [325, с. 267] и имеющего общую структуру трехзвенного бинарного фрактала (рис. 1.6).*

Все без исключения узлы эволюционного дерева организмов биосферы, не случайно, имеют только по два ответвления. Вся структура эволюционного дерева состоит из элементарных бинарных (трехзвенных) фракталов, найденных в [107] при рассмотрении структуры протона как носителя генетического кода строения вещества Вселенной. В этой работе показано, что расширение фрактала протона на очередную стадию структурогенеза естественным путем последовательно приводит к фракталам водорода, дейтрона и дейтерия. Иссле-

дованиями аналитической структуры протона выявлено, что она отображается элементарным бинарным трехзвенным фракталом. Протон является основой всех вещественных образований, что позволяет сделать вывод о подобном фрактальном строении более сложных природных образований. Отметим, что этот вывод отражает (подтверждает) информационную экономность прогрессивной эволюции: механизм энерго-, ресурсоэкономного строения, выявленный на начальном этапе эволюции, затем используется на последующих ее этапах. *Проявление бинарного фрактала в эволюции живой части биосферы Земли свидетельствует о причинно-следственном детерминизме прогрессивной эволюции, а так же о том, что этот механизм экономности – механизм проявления ЗВ – реализовался как на физико-химическом, так и на биологическом этапах филогенеза. Есть основания считать, что он характерен и для социального этапа прогрессивной эволюции.*

Одним из таких оснований может быть аналогия подобного проявления феномена – золотой пропорции, которая так же как, и фрактальные структуры, оказалась природным механизмом проявления ЗВ. Это феноменальное явление проявилось как на уровне энергетического взаимодействия элементарных частиц [182], так затем и на биологическом и социальном уровнях прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы [227, 231, 314, 315]. Солитоны также являются механизмами проявления ЗВ [307]. Они выявлены экспериментально на физическом уровне [307]. Как особый класс физических феноменальных явлений они долго не признавались, а затем были обнаружены на биологическом уровне [158].

Рассмотренное проявление трех феноменальных классов явлений (фракталы, золотая пропорция, солитоны) на различных уровнях самоорганизующейся природы свидетельствует об их важной роли в прогрессивном ее филогенезе. Эти феномены, не имевшие общего научного объяснения, естественно научно объяснены нами [227] на основе ЗВ, как природные механизмы проявления ЗВ. Общими свойствами, которых, в соответствии с определением ЗВ, является их экономность: энергетическая, вещественная и информационная. Тем самым подтверждается объективная реальность существования ЗВ и его основной сущности, противоположной сущности ВНТ, что подтверждает также реальность существования ПЭЭС и ПЭ. Исходя из этих положений, можно утверждать наличие эволюционного принципа экономии сущностей в связи с тем, что три подсистемы жизнеобеспечения организмов, отображающие эти сущности (энергию, вещество, информацию), имеют определенную соподчиненность, рассмотренную при обосновании ЗВ. Развитие живой природы принципиально ограничивает подсистема энергообмена, поэтому можно ограничиться уже принятым определением ПЭЭС и ПЭ, в который в снятом виде входит эволюционный принцип экономии сущностей.

Приведем еще одно подтверждение реальности ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также ВНТ посредством экспериментального доказательства функционального истинного предназначения ВНТ и его истинной роли в прогрессивной эволюции. *Если пренебречь притоком на Землю метеоритного вещества, то ее можно рассматривать как термодинамическую систему, закрытую по регулярному*

обмену веществом со своим окружением. Прогрессивная эволюция в термодинамической системе, закрытой по веществу, на биологическом этапе возможна только при наличии круговорота биофильных веществ и ограниченного во времени существования как видов организмов, так и индивидуумов. Для круговорота биофильных веществ в процессе эволюции необходимо высвобождение их из структур организмов, вышедших из самоорганизованного (живого) состояния.

Должны существовать механизмы и закон для осуществления этой важной функции. Из известных природных законов таким законом является ВНТ. Его основная функция – энтропия – повсеместно и непрерывно, как общеизвестно, возрастает, разрушая структуры и рассеивая свободную энергию, содержащиеся в организмах, вышедших из самоорганизованного состояния (умерших). При этом высвобождаются биофильные элементы в форме, пригодной для повторного участия в прогрессивной эволюции. Экспериментальные исследования по изучению круговорота веществ в природе подтверждают это. Такие важные биофильные элементы как азот [66] и углерод [62] в ограниченном количестве (доли процента от их общего количества, находящегося на поверхности Земли) практически по замкнутому кругу циркулируют в живой части биосферы. В этом основная функция ВНТ и его важная роль в прогрессивной эволюции природы, которая детерминирована ЗВ и им направляется.

Такой круговорот биофильных элементов свидетельствует об энергетической, вещественной и очевидно информационной экономности прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы на биологическом этапе. Он свидетельствует о реальности эволюционного принципа экономии сущностей, что отражено в реально идеальных свойствах прогрессивной эволюции и определениях ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

4.7. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции

Антропный принцип имеет несколько формулировок. Общий его смысл наиболее понятен из формулировки сильного антропного принципа: «Вселенная должна иметь свойства, позволяющие развиваться разумной жизни» [79]. Основание для формулировки этого принципа – наличие закономерных соотношений между фундаментальными физическими постоянными и точностью их определения при расчетном установлении физических условий на Земле, которые являются необходимыми для существования разумной жизни – человека-наблюдателя. Вариантом сильного антропного принципа является формулировка антропного принципа участия, который сформулировал Дж. Уиллер в 1983 г. [365]: «Наблюдатели необходимы для обретения Вселенной бытия».

Термин «антропный принцип» впервые предложен английским физиком Б. Картером в 1973 г. [79], но сущность его высказывалась и ранее. Например одними из первых ее высказали физик А.Л. Зельманов в 1955 г. и историк науки Г.М. Идлис в 1957 г. [73]. Приоритет Г.М. Идлиса в выявлении антропного принципа подтвержден в монографии [340]. Из существующих формулировок антропного принципа не ясна корректность его научного доказательства, что,

очевидно, вызывает к нему настороженное отношение, как методологов науки (философов), так и онтологов – физиков-теоретиков.

Пример настороженного отношения философов к антропному принципу виден из следующего факта. В 2012 г. Институт философии РАН (Центр методологии науки и этики) издал коллективный труд «Методология науки и антропология», в котором было 14 статей, но ни в одной из них нет даже упоминания об этом принципе [231]. Соавтором одной из статей сборника является и автор этой книги. Ему хотелось уделить внимание антропному принципу, но он не стал этого делать, надеясь, что в других статьях будет уделено этому принципу должное внимание.

Характерная настороженность к антропному принципу физиков-теоретиков выражена в книге лауреата Нобелевской премии С. Вайнберга «Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов природы». Возлагая надежды на успех такого поиска в теории суперструн, он одновременно выражает и сомнение в этом [38 с. 17]. «К сожалению, никто ещё не сумел построить конкретную теорию струн, включающую все пространственно-временные и внутренние симметрии и тот набор кварков и лептонов, который наблюдается в природе... В поисках критерия, который позволит нам выбрать правильную теорию струн, нам, может быть, придётся привлечь принцип, имеющий несколько сомнительный статус в физике. Его называют антропным принципом, и он утверждает, что законы природы должны разрешать существование разумных существ, которые могут задавать вопросы об этих законах».

Для устранения существующей настороженности к антропному принципу о его научной достоверности сформулируем его применительно к обоснованию научных теорий в форме, из которой научная достоверность антропного принципа была бы очевидной. Такой формулировкой может быть следующая. *Любая общенаучная теория не верна, если в ней не предусмотрено появление условий для жизни, возникновение жизни и человека-наблюдателя. Это тезисное отражение сущности антропного принципа на макроуровне выражает объективную реальность, которую непосредственно наблюдаем. Оно соответствует требованиям научного доказательства.*

Параметры наблюдаемых физических условий на Земле можно получить путём расчёта, используя физические постоянные. При проведении таких расчётов выявлено, что используемые в них физические постоянные необходимо вычислять с высокой точностью – «на острие бритвы» - не менее 9-12 знаков после запятой. В случае менее точного определения физических констант расчёты не позволяют получить реально существующие физические условия на Земле, которые необходимы для появления жизни и существования человека-наблюдателя. При менее точном определении физических постоянных невозможно расчётным путём определить реальные значения сил взаимодействия элементарных частиц, а следовательно, и ядер, атомов, молекул и т. д.

Установленные значения безразмерных физических постоянных, казалось бы, между собой не связанных, но, очевидно, они имеют чёткую детерминированную связь, исходя из сущности антропного принципа на микроуровне. Науч-

ные факты, выявляемые посредством расчётов, также могут представляться научными фактами, удовлетворяющими требования научного доказательства. Это даёт основания для краткой формулировки антропного принципа на микроуровне в форме, более явно отражающей его научную доказанность – достоверность. Сущность такого факта в следующем: для получения расчётным путём реально существующих на Земле физических условий, пригодных для появления жизни, существование жизни и человека-наблюдателя, используемые в расчётах физические постоянные необходимо определять с высокой точностью, не ниже 9 - 12 знаков после запятой.

Общая познавательная сущность антропного принципа наиболее полно раскрывается исходя из прогрессивной эволюции. В последнее время философы считают глобальную эволюцию наиболее важной основой познания [291]. Постнеклассическая (эволюционная) парадигма познания предусматривает учёт эволюционного детерминизма и достижений не только науки, но также религии и культуры в целом. Детерминированная направленность прогрессивной эволюции надёжно доказана в работах М. Кимуры по нейтральному отбору на молекулярном уровне [96, 279].

Выявлены идеальные свойства прогрессивной эволюции и их телеологическое (целеполагающее) отражение в истории познания [231, 244]. Прогрессивная эволюция имеет самопроизвольную направленность природных систем к экономности: энергетической, вещественной и информационной. Следствием экономности эволюционирующих природных систем (объектов) является их красота и гармония. По мере усложнения самоорганизующегося природного объекта процесс прогрессивной эволюции ускоряется. Это особенно характерно для объектов, развивающихся по лидирующему эволюционному признаку. Реальность идеальных свойств прогрессивной эволюции имеет как теоретические, так и эмпирические доказательства. Эти доказательства приведены в [231, 244], а также в других публикациях автора этой книги.

Обоснование реально идеальных свойств прогрессивной эволюции стало возможным благодаря использованию в общеметодологических и онтологических исследованиях закона выживания, сущность которого противоположна сущности второго начала термодинамики, а также принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции.

Суть антропного принципа в начале его появления не была понятна в онтологии и методологии науки. Выявление философами важной роли глобальной эволюции в познании [291] и обоснование в онтологии реально идеальных свойств прогрессивной эволюции [231, 244] позволили установить объективную реальность сущности антропного принципа как следствия прогрессивной эволюции. В соответствии с общей направленностью всех ее этапов от образования микрочастиц из протовещества до возникновения человека-наблюдателя ее идеальные неразделимые свойства сохранялись и очевидно исполнялись с высокой точностью, которая обнаружена при расчетном определении реальных физических свойств на Земле, пригодных для жизни. Об этом свидетельствуют подобия структур объектов природы разного уровня самоорганизации (физико-химического, биологического, социального) [123].

«Сквозной» детерминизм эволюции признают и другие современные эволюционисты. Например в [316, с. 348] п. 6-8 посвящен «Сквозной закономерности эволюции». Автор этой монографии - Ю.В. Чайковский - эволюцию организмов рассматривает с позиции, противоположной дарвинизму [там же]: «Если рассматривать эволюцию организмов как перестройку их онтогенезов, а каждый онтогенез понимать как фрактальный рост совокупности ДС, причем акты роста переключаются локальными катастрофами (по Тому), то открывается необозримое поле исследований ... можно, наконец, выразить то общее, что есть у эволюционных, экологических и организменных структур, в том числе у мозга и иммунной системы: их формирование – некое подобие фрактального роста структур, его результат в целом закономерен... Рассчитывать подобные структуры мы еще не умеем, но польза от них немалая: они уже сейчас помогают нам увидеть одну из общих закономерностей развития живого мира».

Придавая важную роль фракталам в эволюционном процессе, автор [316], как это подтверждает общее содержание рассматриваемой его монографии, не учитывает главного свойства фракталов – их энерго-, ресурсоэкономности. Их принадлежность к числу механизмов проявления ЗВ. К числу таких механизмов проявления ЗВ принадлежат золотая пропорция и солитоны, которые также проявляются в структурах и процессах живой природы. Соглашаясь с утверждением Ю.В. Чайковского о том [там же], что: «Почти каждый фрактальный фрагмент строится и соединяется с другими при содействии некоторого фрагмента случайности, но не может быть чисто случайным, поскольку встраивается в единую структуру тоже в целом не случайную», добавим от себя, что эту закономерность демонстрирует эволюционное дерево организмов биосферы (рис. 1.6).

Прогрессивное отношение в [316] и к вопросу о роли ВНТ в эволюции [316, с. 280]: «Старая термодинамика, которую по традиции изучают в вузах (ее теперь иногда именуют более правильно: термостатика изучает воображаемые бесконечно медленные процессы, текущие в изолированных системах, находящихся вблизи от теплового равновесия. Только для них верны ее законы, из которых знаменит «второй принцип», гласящий, что все системы стремятся к тепловому равновесию, т.е. что структуры могут сами собой лишь распасться. Не раз отмечено: дарвинизм выражает ту же точку зрения на мир, что и «второй принцип можно сказать, что оба выражают статистическую ПМ и вместе с нею теряют популярность». Далее отмечается, что еще в 1919 г. К.Э. Циолковский указал на очевидную неверность «второго начала» для случая наличия в системе силового поля (например, гравитационного), которое «космическую пыль» собирает «в небесные тела», т.е. «сама собой эволюционирует в сторону создания структур».

Рассматривая Солнечную систему как изолированную в «хорошем приближении», в которой «гравитация зажгла звезду и разогрела земные недра», тем самым создала условия для жизни. Отмечено, что «второй принцип» хорошо работает лишь в некоторых условиях, например в химических реакциях, происходящих вблизи химического равновесия. Поле активно, а «второй принцип» описывает объекты неактивные. До недавнего времени никаких полей в

биологии не признавалось и «второй принцип» «вовсю прилагался к живому». Можно добавить: не только прилагали, но и утверждали о том, что «закон возрастания энтропии» является «физической проекцией общего закона эволюции, определяющей ее общее направление» [312, с. 12] (курсив. - И.С.).

В [316] рассмотрен вопрос: почему живое в целом не деградирует, а развивается? [316, с. 281]: «Первое, что пришло в голову – что дело в открытости биологических систем: если живой объект изолировать, он погибнет, т.е. придет к тепловому равновесию. Ответ поверхностный – прежде чем погибнуть, изолированный объект может долго жить и даже развиваться (куколка насекомого), а значит, процессы текут там все это время против «второго принципа», и не понятно, что их в это время движет. Более содержательным оказался другой ответ: ... насколько система удалена от равновесия». *Справедливо отмечено [316, с. 281]: «...умерший организм стремится к химическому и тепловому равновесию с окружающей средой, т.е. его термодинамика становится термостатикой».*

4.8. Антропный принцип, закон выживания.

Их учет в природопользовании

Рассмотрение «Антропного принципа и картины мира» в [316, с. 396] занимает центральное место. Название этой темы (п. 7.1) автор начал с вопроса «С чего начать?», что свидетельствует о серьезном его отношении к этой теме. Но начало посвящено критике Дарвина: «Большинство эволюционистов (начиная с первого известного по имени Анаксимандр) вплетали свои мысли об эволюции живого в общую схему развития мира, а таких, как Дарвин, не делавший этого, было мало». Рассматривая антропный принцип как понятие в космологии, «идущее от Сократа, суть которого в утверждении о том, что эволюция мира с самого начала шла таким образом, чтобы «в определенный момент в ней мог появиться мыслящий наблюдатель». С пониманием этой части сущности можно согласиться. Но дальнейшая трактовка ее [316, с. 281]: «Так проще всего дать объяснение удивительному соответствию значений мировых констант – скорости света, массы протона, заряда электрона и т.д.: если бы хоть одна из них имела несколько иное значение, во Вселенной не было бы не то, что людей, не было бы даже атомов. Этот принцип позволяет понимать эволюцию трояко» – не соответствует действительности.

Первая часть вышеприведенной цитаты, отделенная дефисом, свидетельствует о непонимании научной доказанности (достоверности) сущности антропного принципа, проявляемой на микроуровне. Эта часть сущности в действительности не произвольно принята, а естественнонаучно доказана посредством расчетного определения реально существующих на Земле физических условий, пригодных для появления жизни и человека – наблюдателя. В этих расчетах использованы физические константы. Их определение должно проводиться с точностью не ниже 9 – 12 знака после запятой. При меньшей точности их определения реально существующие физические условия на Земле расчетным путем получить невозможно. В связи с этим с позиции антропного принципа прогрессивную эволюцию можно понимать не «трояко», а однозначно:

как естественный процесс, детерминированный с высокой точностью своим началом – появлением на начальном этапе эволюции холонов по Платону самого низкого иерархического уровня: квантов, протонов, зарядов и др. Это совсем не созвучно дарвинизму и креационизму, как это утверждается в [316].

Приведенная в [316] критика антропоного принципа физиком П. Девисом [63] на основе порочного круга с примером объяснений закономерностей реки с построенными на ней пристанями и мостами, на которую этот автор ссылается, несостоятельна в связи с надежным научным доказательством антропоного принципа как на микро-, так и на макроуровнях, приведенном в п. 4.4 этой книги. Это, отчасти, понимает и автор [316, с. 397]: «Конечно, река возникла раньше, а технические сооружения – позже и по другим законам». Физические постоянные возникли одновременно с эволюционным появлением микрочастиц. Они являются свойствами самых элементарных из них. Трудности понимания сущности антропоного принципа в том, что он является прямым следствием прогрессивной эволюции и отражением ее целенаправленного детерминизма, который еще далеко не полностью раскрыт и не осознан.

Рассматривая существующие объяснения возникновения жизни, Ю.В. Чайковский видит те же трудности [316, с. 397]: «...в самой простой клетке все удивительно подогнуто друг к другу, равно как подогнаны друг к другу и разные клетки (организмы и части многоклеточного организма). Не удивляет взаимоподогнанность частей биосферы. И о том, что все это создано для человека, говорил еще Сократ...». И далее (там же): «...мне остается признать, что научным для меня выглядит только подход, источник которого можно видеть в принципе наименьшего действия Мопертюи... Трудности, побудившие космологов ввести "антропоный принцип", а биологов - подразумевать его, одинаковы во всех науках и вызваны тем, **что процесса эволюции не видно, а его результаты поражают своей согласованностью** (выделено И.С.)... Приняв эволюцию космоса (с ее цепью фазовых переходов...) как нечто данное, мы можем начать распутывать клубок загадок рождения жизни. Оно тоже представляется как фазовый переход». С этим можно и нужно согласиться, но непременно правильно понимать и использовать при этом надежно естественнонаучно доказанный антропоный принцип, как следствие и уровень прецизионности прогрессивной эволюции.

Пишущий эти строки прошел этот путь познания несколько раз в прямом и обратном направлениях. Исходя из материалистического закона оборачивания метода Маркса и «идеалистической» методологии Сократа – Платона (в виде холонной концепции). Нам удалось найти решение на онтологическом уровне проблем науки, которые обусловлены заблуждениями в классической термодинамике (попытками распространить приложение ВНТ на самоорганизующиеся природные системы). Затем, посредством синтеза результатов онтологических решений проверить их на соответствие современной, эволюционной (постнеклассической) парадигме познания.

Все структуры биологических систем и протекающие в них процессы созданы прогрессивной эволюцией. Поразительное их совершенство, а также их красота и гармония подтверждают реально идеальные свойства прогрессив-

ной эволюции самоорганизующейся природы, а также реальность и естественнонаучной доказанности антропного принципа. Вспомним как яркий негативный контраст опасение «тепловой смерти» Земли и Вселенной, которая возникла попыткой объяснения эволюции природы на основе ВНТ и его функции – энтропии. Невозможно поверить, что подобная абсурдная реальность имела место в науке. Но эту реальность напоминают труды по физическим свойствам эволюции современных физиков [312, 325], в которых ВНТ и энтропии по-прежнему приписывается та же определяющая роль в эволюции природы. В наших работах впервые показана важная иная роль ВНТ и энтропии в прогрессивной эволюции - роль утилизатора систем, вышедших из самоорганизованного состояния. Они (ВНТ, энтропия) обеспечивают круговорот биофильных элементов в биосфере Земли, разрушая структуры умерших организмов до состояния веществ, пригодных для повторного использования в организмах. Прогрессивная эволюция направляется ЗВ, сущность которого противоположна сущности ВНТ.

4.9. Закон выживания, антропный принцип, прогресс в агроэкологии и природопользовании

Как ЗВ, так и ВНТ не являются самостоятельными законами природы. Они (ВНТ и ЗВ) логическим объединением в виде зеркальной динамической симметрии образуют общий основной естественный принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ). Логические свойства этой триады детерминизма естествознания изоморфны логическим свойствам Пресвятой троицы – главного символа веры христианской религии [244]. Естественной аксиомой, отображающей одновременно ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ представляется общеизвестное явление: появление (рождение) любого объекта, его существование определённый промежуток времени (жизнь) и разрушение (смерть). Кратко «жизнь-смерть».

Возникновение и функционирование (жизнь) любого объекта самоорганизующейся природы объяснимо ЗВ. После выхода из самоорганизованного состояния объекта (смерть) он становится равновесным и утилизируется благодаря ВНТ. Его структуры в соответствии с ВНТ разрушаются, содержащаяся в нём свободная энергия деградирует, а энтропия «непрерывно и повсеместно возрастает до состояния равновесия с внешней средой». Без процессов, обусловленных ВНТ, прогрессивная эволюция в условиях планеты Земля была бы невозможна.

Сущность ЗВ в следующем. Каждый элемент самоорганизующейся природы в своём развитии (индивидуальном, эволюционном) самопроизвольно направлен к состоянию наиболее полного (эффективного) использования доступной свободной энергии системой того тропического (питательного) уровня, в которую он входит. Это явление обосновано на молекулярном уровне Г. Хакеном [313] и М. Эйгеном [326]. Оно было установлено проф. МГУ А. П. Руденко [176] при изучении микроэволюции элементарных открытых каталитических систем. В работах по развитию неравновесной термодинамики и самоорганизации это явление установлено математическим и логическим анализом

самоорганизующихся систем И. Пригожиным и его последователями. Оно сформулировано в виде принципа минимизации удельного производства энтропии [168].

На макроуровне ЗВ, ПЭЭС и ПЭ обоснованы анализом основных подсистем жизнеобеспечения организмов: обмена веществ, энергообмена и информационных (управляющих) процессов автором этой книги [188, 196, 199, 207, 227]. Системным анализом основных подсистем жизнеобеспечения организмов выявлено, что принципиальное ограничение на развитие самоорганизующихся, особенно живых, систем налагает подсистема энергообмена. В практической деятельности человека это ограничение проявляется в дефиците, ограниченности доступной свободной энергии, постоянным ростом её стоимости. В связи с этим наиболее информативным современным показателем развития отраслей производства (стран, регионов) является энергоёмкость производства продукта или внутреннего валового продукта (ВВП). Этот показатель с высокой точностью коррелирует с уровнем научно-технического и социально-экономического прогресса (отрасли, страны, региона).

На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ удалось решить долго не разрешавшиеся проблемы науки, обусловленные началами классической термодинамики, и логически концептуально объединить физику и биологию – решить главную проблему биофизики. На основе ЗВ объяснены многие феноменальные явления, которые эмпирически или математически надёжно выявлены, но современной наукой не объяснены. В природе ЗВ реализуется посредством механизмов энергоэкономности таких явлений, как золотая пропорция, фрактальные структуры, солитоны, а также экстремальных феноменальных принципов (Ферма, наименьшего действия, Ле Шателье), которые использованы в виде исходных положений теорий отдельных разделов физики (оптики, механики др.). Объяснение и объединение сущности этих феноменальных явлений на основе ЗВ свидетельствует о его достоверности и высокой познавательной способности.

Достоверность ЗВ, ПЭЭС и ПЭ и высокая их познавательная способность особенно чётко видна из общих положений методологии прогрессивной эволюции, осуществлённой на планете Земля, а также исходя из сущности антропоного принципа. В связи с ограниченностью обмена Земли метеоритным веществом, её можно рассматривать как термодинамическую систему, замкнутую по обмену веществ. Биологическая эволюция на Земле могла произойти только при наличии круговорота веществ в её биосфере. Это подтверждают результаты исследований по круговороту в биосфере таких важных биофильных элементов как азот [66] и углерод [62]. Не случайно только доли процента этих элементов, от общего их количества, находящегося на поверхности Земли, обращается практически по замкнутому циклу в живой части биосферы. Такой круговорот возможен только при наличии закона и механизмов, обеспечивающих утилизацию систем, вышедших из самоорганизованного состояния.

Этим законом, вне всякого сомнения, является ВНТ с его функцией – энтропией, в соответствии с которой разрушаются структуры систем, вышедших из самоорганизованного состояния, до состояния веществ, вновь пригодных для построения новых живых систем. Этот круговорот осуществля-

ется благодаря поступающей на Землю доступной для зелёных растений свободной энергии солнечного излучения. Из вышеприведённого определения ЗВ непосредственно следует необходимость оценки этой энергии – главной движущей силы прогрессивной эволюции на Земле. Имея, очевидно, в виду эту энергию, украинский космист С.А. Подолинский в 1880 году уточнил марксово определение труда, дополнив его «трудом природы»: труд – это такое физическое и психическое действие, которое повышает содержание свободной энергии на Земле [166].

В обоснование необходимости учёта (оценки) этой энергии - потенциального «труда природы» - большой вклад внёс К.А. Тимирязев. В 1903 году он был приглашён Лондонским королевским обществом для прочтения Крунианской лекции «Космическая роль зелёных растений». В ней он чётко сформулировал важную научную и практическую задачу экологической биоэнергетики [294, с. 345]: «Я считаю излишним настаивать на том, как важно знать...ту долю солнечной энергии, которую растения могут использовать». В самом названии этой лекции содержался вызов фундаментальной науке того времени. Масштабы накопления свободной энергии растениями на Земле ежегодно в сотни раз превышали, в то время, суммарную полезную энергию, вырабатываемую на Земле ежегодно техническими устройствами, но на основе ВНТ невозможно было объяснить процесс фотосинтеза растений.

На этот вызов в 1905 году ответил А. Эйнштейн в работе, посвящённой квантовой эквивалентности фотоэффекта. Излучение не только испускается целыми квантами (фотонами), но и преобразуется так же. Фотоэффект (физический, химический) пропорционален не количеству поглощённой энергии, а количеству эффективно поглощённых фотонов [328]. Однако свободную энергию излучения – эксэргию излучения для растениеводства – невозможно определить чисто теоретическим путём в связи с тем, что спектр поглощения листьев растений и спектр действия фотосинтеза не соответствуют подобным характеристикам абсолютно чёрного тела.

В связи с этим эксэргия излучения для растениеводства была определена полуэмпирическим методом, обсуждена на 3-й Международной конференции по преобразованию энергии растениями и опубликована в научном журнале Гумбольдтовского университета [203]. Определение этой величины регламентировано отраслевыми стандартами Минэлектротехпрома (для оценки энергоэкономных ламп для выращивания растений) [152] и Минсельхоза СССР (для определения плодородия земель и эффективности агротехнологий) [151]. Подобная оценка эксэргии излучения для растениеводства регламентирована немецкими национальными нормами DIN [341]. На основе эксэргии излучения для растениеводства разработана система агроэкологических величин, определённых количественно, взаимно согласованно и выраженных в одинаковых единицах эксэргии излучения для растениеводства [227] (подробнее, см. ч. 2 книги).

Существующие методы оценки главного средства аграрного производства – земельных угодий – и уровня эффективности агротехнологий не соответствуют уровню высокоэффективного их использования. Впервые корректная методика оценки уровня эффективности агротехнологий и оценки плодородия земель на

основе эксергетического анализа преобразований энергии растениями разработана в [356, а), б)]. Планами ФАО до 2019 года предусмотрен учёт генетического потенциала растений в обосновании агротехнологий. В разработанных нами в ВИЭСХ научно-методических рекомендациях [356, а)] такой учёт предусмотрен.

Всё, что окружает нас, и мы сами созданы прогрессивной эволюцией. Приведённые выше определения антропного принципа на макроуровне (уровне человека мыслящего) и микроуровне (уровне физических постоянных) свидетельствует о высокой точности осуществления прогрессивной эволюции. Наиболее важная отрасль производства для человечества – производство продовольствия. Более трети площадей лучших земель планеты занята аграрными угодьями. Высокоэффективное их использование – главная задача человечества.

Для этого, прежде всего, необходима надёжная количественная оценка потенциальной возможности этих угодий обеспечивать урожай. Выращивая продовольственные или кормовые растения, самое ценное в их урожае – энергия продукции растениеводства или корма. Главный процесс получения урожая – биоэнергетический процесс преобразования растениями в процессе фотосинтеза энергии солнечного излучения в химическую энергию органических веществ продукции растениеводства или корма. Успешная разработка и научная апробация метода определения свободной энергии (эксергии) на входе в растения [203] позволяет использовать этот метод для корректной оценки плодородия земельных угодий аграрного назначения. В кратком изложении этой части книги содержится эксергетическое начало теории урожая. Его дальнейшее развитие позволит принципиально ускорить теоретическое развитие прогрессивных агротехнологий и рациональное использование сельскохозяйственных угодий.

Антропный принцип свидетельствует о направленном детерминизме прогрессивной эволюции и прецизионной точности её осуществления. Человек – неотделимая часть самоорганизующейся природы и его выживание зависит от точности соблюдения им в своём развитии свойств прогрессивной эволюции, характерных для остальной части природы, как это следует из антропного принципа. Антропный принцип открыл жёстко детерминированные правила взаимоотношений человека с окружающей средой, которые ранее и теперь считают не детерминированными законами природы. Учёт этой детерминированности человечеством необходим, прежде всего, при использовании биологических ресурсов и в природопользовании в целом.

4.10. Психология, социология, религия и антропный принцип

Признавая объективную реальность антропного принципа как следствия прогрессивной эволюции, можно положительно надёжно ответить на сложный вопрос [174, с. 59]: «Что описывают психологические теории, какую реальность, как убедиться, что психологические построения правильные, и что значит «правильные», в каком отношении, в смысле истинности и или эффективности, или в одном случае (скажем, в науке) истинности, а в другом (в психологической практике) в смысле эффективности, да и как понимать сами эти категории «истинность» и «эффективность». Антропный принцип однозначно отражает объективную реальность, созданную естественным процессом прогрес-

сивной эволюции, которую можно принять в качестве критерия «истинности» и уровня «эффективности». Отображение антропным принципом реально идеальных свойств прогрессивной эволюции свидетельствует о том, что в этом случае психологическая теория будет исходить в соответствии с положениями философии из идеального объекта, а не из схем, как это имеет место в психологических теориях эпистемологического статуса.

Все сущее в природе от значений физических постоянных до человека-наблюдателя и космоса создано прогрессивной эволюцией самоорганизующейся природы. Как выявлено в [231, 244,] прогрессивная эволюция имеет неразделимые реально идеальные свойства: самопроизвольной устремленности природных систем в эволюции к экономии сущностей – энергетической, вещественной, информационной. Следствием этой экономности является красота и гармония самоорганизованных объектов. По мере их усложнения процесс их эволюции ускоряется. В соответствии с холонной концепцией Платона прогрессивную эволюцию с ее неразделимыми реально идеальными свойствами целесообразно рассматривать как холон высшего уровня самоорганизующейся природы.

Физические постоянные (константы) целесообразно рассматривать как холоны (по Платону) сущностей низшего уровня самоорганизующейся природы. Исходя из этих положений, антропный принцип представляется важнейшим следствием прогрессивной эволюции, отображающим уровень точности ее осуществления. Точность соблюдения свойств прогрессивной эволюции, очевидно, соответствует точности учета физических постоянных в расчетах условий (параметров) Земли и Солнечной системы в соответствии с антропным принципом.

Этот принцип позволяет решать проблемы глобальной антропологии и выявлять сущность человека и его предназначение на принципиально новых основах. Антропный принцип представляется истоком решения главной проблемы антропогенеза всех народов планеты и всех времен их существования. Эта проблема обусловлена способностью сознательной деятельности человека, наличием у него главного негативного свойства – эгоизма – и отсутствием знаний о его главной функции в прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы. Антропный принцип является естественнонаучным началом всех гуманитарных знаний. Рассматривая психологические теории, М.В. Розин [174, с. 83] не случайно сделал вывод: «Единственно правильное научное представление психики было бы возможным, если бы психология напоминала естественную науку». И далее [там же, с. 84]: «Мы не отрицаем, что психологи стремятся реализовать в одних случаях естественнонаучный подход, в других – гуманитарный, в третьих – психотехнический или прагматический. Но получается у них совсем другое. Первоначально они создают схемы, с помощью которых описывают проявление интересующих их феноменов... Затем эти схемы объективируются, т.е. на их основе создаются идеальные объекты...». Из этой цитаты видно, что в современной психологии нет надежной естественнонаучной основы для теоретизации этой отрасли знаний. Антропный принцип пред-

ставляется такой же идеальной основой теоретизации социологии, как физические законы в естественных науках.

Отметим этический аспект антропного принципа. Он непосредственно связан с «вечным вопросом» этики: «Что такое хорошо вообще?». По мнению, выраженному в [16], теоретически обоснованно ответить на этот вопрос невозможно. Его решают на основе интуиции, опыта, чаще всего, исходя из эгоистических представлений. Невозможность теоретически обоснованного ответа на этот вопрос, очевидно, обусловлена отсутствием знаний о сущности жизни как космического явления. Исходя из ЗВ, ПЭС и ПЭ можно сделать вывод, что космическая роль жизни состоит в повышении эффективности использования субстанции (энергии, вещества, информации) в расширении масштабов управления энергией. Тем самым появляется возможность ответить на теоретической основе на главный вопрос этики.

Отметим, что современная отечественная философия [291] придает исключительно важное значение глобальной эволюции в познании. Глобальная она, очевидно, потому, что прогрессивная. Не случайно, постнеклассическую парадигму называют эволюционной. В соответствии с ней в познании принимают во внимание не только достижения науки, но также религии и культуры в целом. Выполняя эту работу, автор руководствовался эволюционной (постнеклассической) парадигмой. Рассматривая религиозные учения в целом и христианское в частности, нам удалось выявить их положительное достижение.

Анализируя древнейшие отрасли знаний по успешности их развития и функционирования с учетом их исходных положений, использованных при их основании, был сделан вывод, что наиболее успешно и устойчиво развиваются математика и религия [220, а); 227]. Математика - наиболее теоретизированная отрасль знаний. Ее успешно используют в естественных, инженерных и других прикладных отраслях знаний, в которых изучают конкретные свойства материального мира. Математика эти свойства не рассматривает. В этом общая ее феноменальность как наиболее теоретизированной отрасли знаний.

Религию многие не считают научной отраслью, а иногда ее относят к антинаучной. В то же время, опрос наиболее просвещенной части населения - случайно выбранных ученых - показал, что за 80 лет XX столетия - периода наиболее быстрого развития научно-технического прогресса - вера в бога этой части населения практически не изменилась и составляет 41,8 – 39,3% [74]. Чем можно объяснить устойчивость функционирования религии – не научной отрасли знаний? Устойчивость и развитие любой отрасли знаний в большой мере зависит от тех исходных положений, которые использованы при их основании. Для основных религий мира это положение известно: «Бог создал мир рациональным, целесообразным». Об исходном положении математики в [98] отмечено: «...у греков, начиная с VI в. до н. э., сложилось определенное миропонимание, сущность которого сводится к следующему. Природа устроена рационально, а все явления протекают по точному и неизменному плану, который в конечном счете является математическим». Эта цитата свидетельствует о том, что древнегреческими математиками в качестве исходной принята телеологическая гипотеза – о рациональном, целесообразном устройстве мира.

Как видим, эта гипотеза тождественна исходному положению учений основных направлений религий мира. Основатели математики и создатели религиозных учений своими исходными положениями создали тысячелетний опыт по выявлению результативности телеологического принципа о рациональном целесообразном устройстве мира. В этом общность развития математики и религии. Этим можно также объяснить и общую феноменальность математики. Успешное тысячелетнее функционирование математики и религии свидетельствует, что опыт основателей математики и религиозных учений по проверке гипотезы о рациональном целесообразном устройстве мира положителен.

Этот тысячелетний по протяженности опыт подтверждает достоверность реально идеальных свойств прогрессивной эволюции, следствием которой представляется антропный принцип. Общее определение этого принципа, приведенное в разделе 4.4 этой книги, представляется отображением реально существующей истины. Для расчетного определения параметров физических условий Земли и Солнечной системы, в соответствии с антропным принципом значения физических постоянных, используемых в этих расчетах, должны учитываться с точностью до 9 – 12-го знака после запятой. Физические параметры Земли, Солнечной системы и других космических объектов сформированы процессом прогрессивной эволюции.

Это дает основание считать, что эволюционные процессы самоорганизующейся природы соблюдаются с такой же точностью, с которой надо рассчитывать физические постоянные для обеспечения расчетных значений реальных физических условий Земли и Солнечной системы. Человечество - неотделимая составная часть биосферы. Оно – продукт прогрессивной эволюции. Важнейшее отличительное свойство человечества – сознательная его деятельность. Для выживания оно не должно вступать в противоречие с общей идеально реальной направленностью прогрессивной эволюции.

Исходя из антропного принципа, очевидно, что прогрессивная эволюция не случайно создала человека. Наличие идеальных свойств прогрессивной эволюции само по себе свидетельствует, что уникальное свойство человека – сознательная деятельность – должно усилить эти свойства прогрессивной эволюции. В худшем случае сознательная деятельность человечества не должна противоречить идеальным свойствам прогрессивной эволюции и, очевидно, соблюдать точность этих свойств в соответствии с антропным принципом. О том, в какой мере современное человеческое общество в своей сознательной деятельности соответствует этим условиям, вытекающим из основных принципов и законов самоорганизующейся природы, можно судить, например, из содержания работы лауреата Нобелевской премии этолога К. Лоренца [126] и, отчасти, фильма «Дух времени».

Нельзя не отметить негативную особенность этого фильма – чрезмерную критику религиозных учений и упущение – отсутствие сведений о положительном влиянии основных религий мира в выживании и развитии человеческого общества [227]. Учения основных религий мира (индуизм, иудаизм, буддизм, христианство, ислам) проповедовали гуманизм на самом раннем этапе развития человеческого общества. Они противостояли самому негативному

свойству человека - эгоизму. Религиозные центры являлись истоками развития культуры для большинства народов мира. В этих центрах зарождались и развивались различные направления науки. В свою очередь, древние научные школы и их научные концепции использовались для развития религиозных учений. Например, древнегреческая школа Платона явилась истоком христианского учения. Философ-теолог П. Флоренский [308] называл Платона “христианином до Христа”. Он также признавал, что христианское учение «имеет свое начало от школы Платона».

На развитие христианского учения большое влияние оказала холонная концепция Платона [227]. Основатель неоплатонизма Плотин в III веке н.э. придал этой концепции религиозную направленность. Есть основание считать, что основная неоплатоническая сущность этой концепции отражена в главном символе христианской веры — Пресвятой Троице, логическое понимание сущности которой весьма осложнено. По мнению П. Флоренского [308] логическое объяснение Пресвятой Троицы невозможно, так как она является “предсказанием божьим”. Академик Раушенбах провел анализ логических свойств Пресвятой Троицы на основе математической логики троичности [120] и пришел к выводу: несмотря на то, что святые отцы не знали логики троичности, они обосновали Пресвятую Троицу в соответствии с этой логикой. Был сделан также вывод, что Пресвятая Троица изоморфна трехортогональному математическому вектору.

После обоснования ЗВ, ПЭЭС и ПЭ нами был проведен анализ логических свойств Пресвятой Троицы на изоморфность ее свойствам естественнонаучной троичности: ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ [244]. В анализе свойств Пресвятой Троицы Раушенбах [171] выделил шесть логических свойств и два нелогических: святая и живородящая. В связи с тем, что ЗВ направляет эволюционное развитие природы, которое привело к возникновению жизни, авторы сочли возможным свойство “живородящая” отнести к логическим свойствам. В изоморфности Пресвятой Троицы и естественнонаучной троичности аналоги следующие: Бог-Отец - ЗВ, Бог сын Христос - ВНТ, Бог Святой Дух - ПЭЭС и ПЭ. Пресвятая Троица обсуждалась и принималась в IV веке н. э. на двух вселенских соборах христианства. На втором соборе было вынесено решение о прекращении дальнейшего обсуждения Пресвятой Троицы.

Обосновывая главный символ веры, христианские деятели стремились представить в нем наиболее важный закон или принцип природы в человеческом, божественном образе, понятном для простых людей. Очевидно, они пришли к выводу, что в виде Бога в одном лице - это невозможно сделать. Поэтому выразили единого бога в трех лицах. Это свидетельствует о понимании в IV веке н. э. христианскими деятелями главных законов и принципа природы, очевидно, изоморфных ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ. Это подтверждает реальность существования ЗВ, ВНТ, а также принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Как заслугу христианства перед человечеством, можно отметить, что христианское учение в главном символе веры опередило светскую науку более чем на 16 столетий.

Принято считать, что прогрессивная эволюция самоорганизующихся систем может происходить только в открытых системах [168, 312, 325]. Приток и отток веществ у планеты Земля ограничен. Ее можно рассматривать как термодинамически закрытую систему по вещественному обмену. Прогрессивная эволюция на ней может происходить только при наличии круговорота веществ, участвующих в процессе эволюции. Это обуславливает ограниченное во времени существование индивидов и видов самоорганизующихся систем, а также наличие механизмов (закона) утилизации, вышедших из самоорганизованного состояния систем до состояния веществ, пригодных для повторного использования их в самоорганизующихся системах. Таким законом, вне всякого сомнения, является ВНТ. Без утилизации вышедших из самоорганизованного состояния систем прогрессивная эволюция на планете Земля была бы невозможна. В этом важная роль ВНТ в прогрессивном эволюционировании самоорганизующихся природных систем.

Современные физики-теоретики ведут поиск «окончательных физических теорий», возлагая надежды на «теорию суперструн» [38] и экспериментальное подтверждение существования элементарных частиц – фикс-бозонов, для получения которых необходимы весьма дорогостоящие суперколлайдеры. Исходя из положений логики, невозможно представить выявление принципов (законов), например, прогрессивной эволюции природы – самого высшего уровня самоорганизующейся природы – на основе свойств и законов взаимодействия элементарных частиц – самого низкого иерархического уровня самоорганизации.

В это слабо верят и сами теоретики в области теорий суперструн [38, с. 171]: «Дела обстоят еще хуже. Даже если бы мы знали, как математически обращаться с теориями струн, и смогли бы найти какую-то одну из этих теорий, соответствующую наблюдаемым в природе явлениям, все равно у нас нет сегодня критерия того, почему именно эта теория струн применима к реальному миру. Я снова повторяю – цель физики на ее самом фундаментальном уровне заключается не только в том, чтобы описать мир, но и объяснить, почему он таков, каков он есть». Обращая надежды к антропному принципу, автор [38, с. 171] характеризует его так: «В поисках критерия, который позволит нам выбрать правильную теорию струн, нам, может быть, придется привлечь принцип, имеющий несколько сомнительный статус в физике. Его называют антропный принцип, и он утверждает, что законы природы должны разрешать существование разумных существ, которые могут задавать вопросы об этих законах».

Эволюционный принцип экономии сущностей (энергии, вещества, информации) [118] обуславливает реально идеальные свойства прогрессивной эволюции, следствием которой является антропный принцип. Он свидетельствует о необходимости и уровне точности исполнения прогрессивной эволюции человеческим обществом как неотделимой частью всей остальной природы. Исходя из свойств прогрессивной эволюции и антропного принципа представляется возможным ускорить выявление сущности человека, его роли в филогенезе как неотделимой части самоорганизующейся природы. Осознание протекания прогрессивной эволюции на Земле – закрытой по обмену веществ термодинамической системы – подтверждаемую антропным принципом,

оправдывает переход в познании к эволюционной (постнеклассической) парадигме. Периодическое прохождение веществ в процессе эволюции через два принципиально различных состояния: самоорганизованное (неравновесное) и равновесное (хаотическое) четко определяет роль ВНТ как утилизатора объектов, вышедших из самоорганизованного состояния. Круговорот веществ в прогрессивной эволюции подтверждает реальность существования закона выживания, сущность которого противоположна сущности второго начала, а также принципа энергетической экстремальности самоорганизации, который образуют в виде зеркальной динамической симметрии эти закон и начало.

4.11. Возникновение жизни и антропный принцип

Возникновение жизни из неживого – самое загадочное явление самоорганизующейся природы. Повторить этот процесс еще никому не удалось. В эволюционных учениях его воспринимают как данность. Возникновению жизни на Земле предшествовала химическая и, вероятно, геохимическая эволюция. Химический филогенез выражался в интеграции простых атомов водорода, углерода, азота, кислорода фосфора и др. в относительно сложные органические молекулы.

Планета Земля появилась примерно 4,5 млрд. лет назад. Из наиболее древних пород следы жизни обнаружены в породах 3,5 млрд. лет назад. В них присутствуют ископаемые остатки бактерий. Неизвестны ни момент появления жизни, ни момент появления первых настоящих клеток [133]. Предположительно первый миллиард лет (с 3,5-3,8 до 2,7 миллиарда лет назад) биосфера была прокариотной, существовали только бактерии – одноклеточные организмы, не имеющие ядра. Прогресс в прокариотной биосфере происходил только благодаря появлению новых функций – новых ферментов, новых химических реакций. Из-за особенностей строения у прокариотных организмов регуляторных систем они не могли развиваться дальше своего примитивного, начального уровня.

Первый величайший шаг в эволюции жизни произошел примерно 2,7 миллиарда лет назад, когда появились первые эукариотные организмы. Их главное отличие от прокариот состоит в том, что у них образовалось клеточное ядро. Тем самым область активного обмена веществ (цитоплазма) отделилась от системы хранения, считывания и регуляции генома. Это открыло возможность для развития более сложных регуляторных систем. Последствия этого новшества были огромны. В принципе изменился характер эволюционного прогресса, филогенез новых функций (новых ферментов и метаболических путей). Появился прогресс в образовании новых регуляторных эффектов. Развитие более сложных регуляторных систем позволяет эукариотам в зависимости от условий формировать совершенно разные типы клеток. Бактерии на это практически не были способны. Благодаря именно этому свойству эукариоты смогли стать многоклеточными.

Все многоклеточные организмы развиваются из одной клетки и яйца. Они делятся, и дочерние клетки, образующиеся в результате деления, оказываются в разных условиях (разное положение в зародыше, разное окружение и как следствие – разная концентрация веществ в клеточном окружении). В зависимости

от условий, в которые попадает данная зародышевая клетка, в ней включаются те или иные группы генов. В результате разные зародышевые клетки развиваются по-разному, из них образуются разные ткани и органы. В связи с этим, если рассматривать многоклеточный организм не только на взрослой стадии, а как онтогенез, как программу индивидуального развития, то видно, что все разнообразие многоклеточного организма сводится к определенным регуляторным эффектам, к определенному комплексу операторов условного перехода, который включен в программу развития. С позиции эволюции именно так его и нужно рассматривать: эволюционируют онтогенезы, а не взрослые особи.

Этот второй важный этап эволюции продолжался до появления животных млекопитающих, момента появления человека разумного с его сознанием, самосознанием. На третьем, современном этапе эволюции прогресс сконцентрировался не в области регуляции генома, а в социально-культурной сфере. Имеет место явная преемственность, в связи с тем, что разум или сознание также является системой регуляторной высшего уровня [133].

Можно выделить три основных этапа эволюционного прогресса живой природы:

- 1) Прогрессивная эволюция биохимических функций. Протокариотная биосфера. Развивается биохимия организмов;
- 2) Прогрессивная эволюция регуляторных функций. Эукариотная биосфера. Развивается морфология, или строение организмов;
- 3) Прогрессивная эволюция центральной нервной системы, сознания, или регуляция регуляций. Антропосфера. Развиваются социально-культурные системы.

Наряду с отмеченной периодизацией эволюционного прогресса отметим еще несколько его важнейших особенностей, которые выявлены на основе палеонтологических данных.

1) Новые более прогрессивные и более сложные организмы обычно не вытесняют и не замещают своих примитивных предков. Простые формы продолжают существовать вместе со сложными. Таким образом, происходит накопление в биоте более сложных организмов и общий рост их разнообразия. Протокариотический бактериальный мир продолжает существовать и процветать до настоящего времени вместе с более прогрессивными и более сложно устроенными аукоретическими организмами.

2) После крупнейших ароморфозов – переходов на более высокий уровень самоорганизации – дальнейший эволюционный прогресс концентрируется преимущественно на этом новом этапе прогресса, на более сложных организмах биоты. Есть бактерии, которые существуют почти 3 миллиарда лет. Есть также серьезные основания полагать, что с появлением человека прекратилась прогрессивная эволюция животных и растений.

3) Прослеживается общая закономерность, она состоит в том, что чем сложнее устроен организм, тем выше вероятность его дальнейшего усложнения. Это положение, как видим, отображает одно из идеальных свойств прогрессивной эволюции: с усложнением эволюционирующей системы процесс эволюции ускоряется.

4) Прогрессивное усложнение – довольно редкое эволюционное событие. Частота таких событий на много порядков ниже, чем частота преобразований, происходящих на одном и том же уровне сложности или с понижением этого уровня, т.е. с упрощением.

Самым удивительным и труднообъяснимым свойством эволюции является ее самопроизвольная, прогрессивная направленность, продвижение к более совершенному, прогрессивному в функциональном и структурном отношении. Это не всегда достигается путем усложнения. Такая самопроизвольная направленность далеко не всегда видна и понятна в эволюционных событиях. Чаще чем усложнение, происходят мелкие изменения организмов на одном и том же уровне организации. В то же время, она проявляется в доминирующих группах организмов большинства экосистем, которые становятся все более организованными. В экологии это отражено в детерминизме сукцессионного процесса. Принципиальное повышение прогресса организмов имеет прерывистый характер.

Переход на новый эволюционный уровень (ароморфоз) обычно происходит сравнительно быстро, потом наступает длительный стазис. Одним из важнейших достижений палеонтологии за последние 40-50 лет представляется детальное изучение последовательности ароморфозов – событий принципиальных эволюционных изменений организмов. Выявлена общность этих событий. В начале во многих разных, хотя и родственных группах организмов начинают параллельно и независимо вырабатываться прогрессивные признаки. Часто один и тот же признак появляется в нескольких разных эволюционных линиях почти одновременно. Развивается довольно большое разнообразие переходных форм, у которых прогрессивные признаки распределены мозаично. Эти признаки постепенно накапливаются в отдельных эволюционных ветвях. Большинство этих линий быстро вымирает, а одна, две или три в итоге выживают, сохранив прогрессивный признак. Это позволяет считать ароморфоз довольно сложным комплексным процессом, захватывающим сразу несколько разных, хотя и родственных, групп организмов.

Попытки воспроизвести процесс зарождения жизни осуществляли многие исследователи. Наибольшую известность получили работы советского ученого А. И. Опарина [153]. Он предложил гипотезу о возникновении в «бульоне» простых молекул биофильных элементов (водорода, углерода, азота, кислорода, фосфора и др.) коацерватов – микроскопических коллоидных капель, содержащих полимеры [116]. Изучая их, он выявил, что они могут окружать себя простыми оболочками и способны распадаться на дочерние. Содержание полимеров в коацерватах было в тысячи раз выше, чем в среде, в которой они находились. Биохимик США Сидней Фокс [325] выявил, что в качестве полимеров можно использовать протеиды – цепочку аминокислот. Он их получал нагреванием смеси аминокислот в воде до 130⁰ С. При этом возникали капли с оболочками, в которых проявлялись ферментативные свойства. При охлаждении происходило деление капель подобно клеткам. Деление прекращалось по мере исчерпания протеидов. Последующими работами в этом направлении была выявлена возможность синтеза макромолекул (белков, нуклеиновых кислот) на апатитовых матрицах [317].

Существует представление о том, что жизнь не возникла на Земле, а была занесена извне. Эта возможность подвергается сомнению. Антропный принцип позволяет внести более четкую ясность в решение этого вопроса. Но, исходя из наиболее часто употребляемых формулировок этого принципа, может показаться, что он не позволяет это сделать. Наиболее часто приводят формулировки сильного и слабого антропного принципа [79, 340, 365]. Определение сильного антропного принципа: Вселенная должна иметь свойства, позволяющие развиваться разумной жизни. Определение слабого антропного принципа: во Вселенной встречаются разные значения мировых констант, но наблюдение некоторых значений более вероятно, поскольку в регионах, где величины принимают эти значения, выше вероятность возникновения наблюдателя. Другими словами, значения мировых констант, резко отличные от наших, не наблюдаются, потому что там, где они есть, нет наблюдателей. Из определения слабого антропного принципа следует большая вероятность возникновения жизни на Земле. Если принять во внимание, что мировые константы определили для условий Земли и различные константы независимо устанавливали разные следователи, то можно утверждать, что зарождение жизни и появление человека-наблюдателя произошло именно на Земле.

Это подтверждают многочисленные результаты палеонтологических исследований и отсутствие надежных сведений о существовании жизни за пределами нашей планеты. В многочисленных публикациях об НЛО также отсутствуют надежные сведения об их реальности. Земная жизнь и человек-наблюдатель появились на Земле. Однако это не исключает появления или существования их на других планетах Вселенной.

4.12. Ключевая роль закона выживания и антропного принципа в устойчивом развитии и в переходе от биосферы к ноосфере

В работе [356] ЗВ рассмотрен как ключевой закон для решения основных глобальных проблем современности: энергетической, продовольственной, экологической. *Выявление направляющей роли ЗВ в прогрессивной эволюции и прямой ее связи с антропным принципом позволяет рассматривать этот принцип как исходный в исчислении точности (прецизионности) соблюдения человеком в своей деятельности идеальных свойств прогрессивной эволюции [347, 348]. Определение этой точности необходимо как для устойчивого развития человеческого общества согласованно с остальной природой, так и для перехода к управлению биосферой.*

Понять естественнонаучную обоснованность сущности антропного принципа можно только исходя из общей направляющей роли ЗВ в прогрессивной эволюции и учета ее реально идеальных, неразделимых свойств. Решение глобальных проблем современности – развитие учения о ноосфере, объединение человечества для устойчивого развития, проблема автотрофности человечества и др. В СССР эти проблемы выдвигались на повестку дня еще в 1987 г. во время прохождения V Международного конгресса по логике, методологии и философии науки (г. Москва, 17-22 августа 1987 г.). В самом начале XXI столетия, несмотря на трагичность для развития отечественной науки обстоятель-

ств «перестройки», издателем – академиком РАЕН В.Г. Шереметьевым, под редакцией д.ф.-м.н., проф. Н.В. Красногорской в издательстве «Гуманистика» издан в прекрасном оформлении трехтомник по «Стратегии жизни в условиях планетарного экологического кризиса» [109].

В нем в томе 1 [109] рассмотрены сведения о планете Земля, ее биосфере, а также воздействия на них природных факторов. Изложены методологические и стратегические подходы к решению эколого-экономических задач по решению проблемы согласования устойчивого развития общества, согласованного с развитием остальной части природы. Информационный подход рассмотрен как фундаментальный метод научного познания и методологические подходы к решению экологических проблем. Глобалистика принята в качестве основы решения экологических и социально-экономических проблем. Рассмотрены глобальные природные поля и их воздействие на живую часть биосферы. Экологическая оценка эволюции биосферы дана по результатам палеонтологических исследований. Изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований гравитации, в том числе и как одного из проявлений электромагнитных взаимодействий тел. Рассмотрены электричество биосферы и влияние гравитации на геофизические процессы, а также природный радиоактивный фон и его значение для явлений жизни. Отмечена физическая реальность торсионных полей и торсионных компонент электромагнитного излучения.

Изложены космо-земные связи и их экологическое значение: ритмы в гелиобиологических связях, потоки частиц скрытой материи и их возможная роль в формировании космических ритмов в биосфере, роль реликтового излучения в космо-земных взаимодействиях, а также влияние космической пыли на среду обитания человека. Рассмотрены также: временная организация биосферы, ритмокаскады и их роль в космо-земных связях, долгопериодные ритмы по результатам анализа содержания радиоактивного углерода, моделирование эволюционных ритмов природных систем. Рассмотрены геодинамические воздействия на биосферу, исходя из: строения Земли и процессов в ее недрах, а также возможности численных моделей дрейфа континентов и эволюции континентальной литосферы, энергоэффективных и сейсмоэффективных зон, родона как предвестника землетрясений, генерации аэрозолей в зонах тектонической активности.

Из приведенных кратких сведений по содержанию тома 1 коллективной монографии [109] видно, что в нем не содержатся естественнонаучные принципы и законы, позволяющие надежно решать задачи проблем устойчивого развития и управления биосферой в условиях наступившего планетарного экологического кризиса. В этом нет вины авторов и издателей рассматриваемой монографии, а скорее общая беда современной фундаментальной науки, которая не может рассмотреть и признать уже выявленные закон (ЗВ) и принципы (антропный принцип, ПЭЭС и ПЭ). Использование этих закона и принципов позволяет обеспечить надежное решение рассматриваемых проблем. Это положение подтверждает успешное решение на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ столетних проблем науки, обусловленных равновесной, классической термодинамикой.

Глава. 5. Решение на основе 3В проблем науки, обусловленных равновесной, классической термодинамикой (в кратком изложении)

5.1. Решение проблемы противоречия между эволюцией природы по второму началу термодинамики и по теории биологической эволюции

Более чем столетнее существование этой проблемы, относящейся не только к термодинамике, но и к фундаментальной науке в целом, представляется неправдоподобным, необъяснимым, но реальным фактом истории развития естествознания. В период до проведения исследований по самоорганизации (неравновесной термодинамике) сложность решения этой проблемы была обусловлена отсутствием представлений по самоорганизации природы. С выявлением целесообразности деления природы на самоорганизующуюся (неравновесную) и равновесную (несамоорганизующуюся) само это разделение природных систем, а также прилагательное «равновесная» в названии термодинамики открывали путь для решения этой проблемы. Однако прошло несколько десятилетий от появления этой возможности до обоснования решения этой проблемы.

Автор ознакомился с этой проблемой при решении прикладных задач по агроэнергетике – разработке основ преобразования энергии в аграрном производстве и экологии. Для создания этих основ необходимо было позаимствовать исходные положения из более общих, смежных отраслей знаний – теоретической биологии и физики. Такими положениями оказались: в физике – второе начало термодинамики, в биологии – теория биологической эволюции. Использовать их не представлялось возможным из-за существования проблемы «вопиющего» противоречия между этими важными положениями.

Важным теоретическим приемом в решении практических задач агроэнергетики является оценка превратимости (эффективности) в отношении фотосинтеза растений главного первичного источника энергии для аграрного производства и экологии – энергии солнечного оптического излучения. До работ автора эта задача решалась выделением в оптическом спектре так называемой «фотосинтетически активной радиации» (ФАР) – энергии участка излучений с длинами волн от 380-420 до 700-720 нм и измерением или расчетом их суммарной энергии у поверхности земли. Этот метод, получивший название «метод ФАР», не учитывает избирательность процесса фотосинтеза растений к излучениям области ФАР [3, а; 29]. С участием и по инициативе автора был разработан метод оценки потенциально превратимости энергии оптического излучения в процессе фотосинтеза растений, который обеспечивает учет спектральной эффективности фотосинтеза излучений различных длин волн оптического диапазона [203, 223, 227].

Этот метод корректной количественной оценки эффективности солнечного оптического излучения по фотосинтезному действию на растения представ-

ляет собой начало исчисления (точку отсчета) биоэнергетического (агроэкологического) потенциала земли (земельного угодия). Он позволяет определить теоретический предел как биологической продуктивности экосистем и биосферы в целом, так и продуктивности агроценозов. Ранее этот метод рассматривался в биофотометрии и светотехнике. С переходом в промышленной энергетике от энтропийного анализа к эксэргетическому анализу преобразований техногенной энергии этот метод целесообразно отнести к области определения эксэргии и рассматривать в ней. В соответствии с современной терминологией промышленной энергетике этот метод обеспечивает определение эксэргии энергии оптического излучения по преобразованию ее в процессе фотосинтеза растений [151, 152, 203, 223, 227].

В период до 80-х годов прошлого столетия для анализа преобразований энергии в промышленной энергетике использовали энтропийный метод, поэтому методы оценки (измерения) оптического излучения рассматривались в светотехнике. Дискуссии по обсуждению правомочности применения метода ФАР и метода, разработанного автором, были проведены в журнале «Светотехника» в периоды 1970–1972 гг. и 1980–1982 гг. В заключительных статьях, подводивших итог этих обсуждений, была признана более высокая точность этого метода по сравнению с методом ФАР. Это же признано и в решении совещания научного совета АН СССР по фотосинтезу [145, с. 5]: «Дальнейшее усовершенствование приборов для эффективного контроля световых режимов в практической работе ... и научных исследованиях может идти по двум направлениям: 1. Разработка и оценка приборов со спектральной чувствительностью, подобной спектру действия фотосинтеза. В настоящее время они наиболее близки к задачам биологического учета светопотоков. 2. Разработка и оценка радиометров для измерения облученности в области ФАР с возможностью выделения трех спектральных зон – синей (380–500), зеленой (500–600) и красной (600–720)».

Отметим, что совещание проводилось и решение готовилось под руководством и при участии член-корр. АН СССР А.А. Ничипоровича, председателя Научного совета по фотосинтезу и фотобиологии АН СССР. В дискуссиях целесообразность использования метода ФАР обосновывалась его кажущейся простотой, а также утверждением о том, что методы измерения не требуют теоретического обоснования, а принимаются «по соглашению, принимая во внимание практическое удобство и простоту».

Исходя из основ метрологии, автор не мог согласиться с этим утверждением. *Последовательный анализ систем жизнеобеспечения организмов, рассмотренный ранее, позволил обосновать биоэнергетическую общую направленность структур и функций живых систем. Последующее ее развитие позволило выявить, что ее сущность распространяется не только на живую природу, но и на физико-химические самоорганизующиеся системы. Она была сформулирована в виде закона выживания, из определения которого непосредственно вытекает необходимость количественной оценки свободной энергии (эксэргии) на входе в любую самоорганизующуюся систему.*

Важным исходным положением в обосновании ЗВ и энергетической экстремальности самоорганизации было выявление общей энергоэффективной

прогрессивной направленности всех этапов эволюции природы: физико-химического, биологического, социального. Это важное положение было выявлено при проверке достоверности закона выживания использованием его для естественнонаучного объяснения феноменальных явлений, в частности золотой пропорции [51; 52, 227]. Прямым подтверждением энергоэффективной направленности социального этапа прогрессивной эволюции явились результаты анализа эволюции технологий и техники, полученные проф. Б.И. Кудриным [111 - 114]. Он выявил, что развитие технологий и техники за большой исторический период имеет общую энергоэкономную направленность, несмотря на то, что необходимость такого развития технологий и техники стала известна как научно и практически обоснованная только в 70-х годах XX столетия.

Рассмотрение эволюции природы, исходя из второго начала термодинамики, как постепенного перехода к неупорядоченному, равновесному, хаотическому состоянию с максимальной энтропией, очевидно, характерна только для физиков и энергетиков, которые верят в справедливость приложения начал термодинамики ко всем процессам природы. Представление о направленности эволюции природы биологов и иных исследователей диаметрально противоположно. Рассматривая энтропию и беспорядок, в [311, с. 299–300] справедливо отмечено: «Только разрешив это противоречие, мы получим право считать закон возрастания энтропии и связанный с ним вариационный принцип действительно фундаментальными законами, которые могут быть положены в основание теории необратимых процессов. Эта проблема не менее крупна и интересна, чем проблема необратимости. Для «естественнонаучной» теории эволюции исходным является факт «необратимости эволюции». Здесь, очевидно, имеется в виду необратимость прогрессивной направленности эволюции. Применительно к биологической эволюции это положение высказывал Ч. Дарвин. Оно известно как закон Долло [342]. Из ВНТ также следует необратимость. Но эти необратимости имеют диаметрально противоположную направленность в первом случае – к прогрессу, во втором – к регрессу.

Величиной, характеризующей направленность эволюции природы в соответствии с теорией биологической эволюции, можно принять величину действия в соответствии с принципами Ле Шателье и наименьшего действия, сущность которых противоположна сущности ВНТ. Направленность эволюции природы по ВНТ характеризует величина энтропия, которая отображает деградацию энергии (ее потенциальную неработоспособность). *Единицей измерения термодинамической (тепловой) энтропии принято считать отношение энергии к температуре. Мнение о том, что измерение температуры в градусах «есть дань традиции» и что температура измеряется в энергетических единицах в [280]. При этом становится ясным, что энтропия является безразмерной величиной, что свидетельствует о ее чисто статистической сущности.*

Единицей измерения величины действия и кванта действия – постоянной Планка – является произведение энергии на время (Дж·сек). Эта единица измерения величины действия отображает необратимую прогрессивную направленность эволюции природы в соответствии с теорией биологической эволюции и законом выживания. Она дает основание предполагать об ускорении

процесса прогрессивной эволюции во времени. Рассматриваемая проблема необратимости, обусловленная вторым началом термодинамики, уже около полутора столетий привлекает к себе внимание большого количества ученых. Решение этой проблемы в большой мере сдерживается высоким авторитетом теоретической физики и не менее высоким ее консерватизмом, чрезмерная сила которого особенно ярко проявляется при прочтении последних по времени работ выдающихся создателей теоретической физики (механики, термодинамики, квантовой физики): И. Ньютона, У.П. Гамильтона, Р. Клаузиуса, Дж. Дж. Томпсона – Кельвина, Л. Больцмана, М. Планка, Г. Гельмгольца, В.Дж. Гиббса, А. Эйнштейна, П.А.М. Дирака, И.И. Пригожина, А. Пуанкаре, Н. Бора, Л. Эйлера и др.

Общий вывод из публикаций этих великих ученых: распространение приложения второго начала термодинамики на природные самоорганизующиеся системы – величайшее по своим последствиям заблуждение в истории развития науки. Исходя из современных положений самоорганизации (синергетики, неравновесной термодинамики, динамики сложных нелинейных систем) этот вывод неопровержимо доказан. Нельзя не отметить следующую парадоксальность современных основ теоретической физики и энергетики. Для термодинамиков и энергетиков второе начало по-прежнему остается законом законов, главнейшим законом для анализа всех видов преобразователей энергии. В то же время в прогрессивных, наиболее важных разделах теоретической физики – квантовой физике и теории относительности – ВНТ не нашлось должного места. В качестве главных исходных положений в них приняты принцип наименьшего действия и принцип Ферма. Они содержатся в главных аналитических зависимостях квантовой физики – уравнениях Шредингера, Дирака, отражены соответственно: принцип наименьшего действия в виде оператора гамильтониана и принцип Ферма в виде волновой функции. Напомним, что эти феноменальные принципы по своей сущности противоположны ВНТ. По мнению А. Пуанкаре, «теория относительности является инвариантом принципа наименьшего действия».

Повсеместная и непрерывная деградация энергии, разрушение всех структур, следующая из них тепловая смерть Вселенной – логически очевидное заблуждение, свидетельство несостоятельности приложения ВНТ к самоорганизующимся природным системам. Противостояние самоорганизующихся природных систем, в частности живых, этим разрушительным несаморганизующимся процессам можно наблюдать невооруженными глазами на каждом шагу. Приходится искренне удивляться логической ослепленности тех, кто при современном уровне знаний оправдывает и отстаивает это заблуждение.

В части II книги И. Пригожина и И. Стенгерс [169, с. 46], названной «Возрождение парадокса времени», ярко отмечено: «Само существование нашей структурированной Вселенной бросает вызов второму началу термодинамики: как мы уже знаем, по мнению Больцмана, единственное нормальное состояние Вселенной соответствует ее «тепловой смерти». Все различия между диссипативными процессами, такими как образование звезд и галактик, надлежит понимать как временные флуктуации». Итак, рассматривая связь ВНТ и эволюции,

убеждаемся в том, что от непосредственно наблюдаемых земных явлений природы до здравомыслящих представлений о реальных процессах Вселенной имеет место явная несогласованность ВНТ с природной динамикой и эволюцией. Если, несмотря на это, следовать деградации и распаду всех структур в соответствии с ВНТ, то очевиден вывод: как бы ни напрягало человечество свои усилия по предотвращению надвигающейся экологической катастрофы, оно обречено на гибель. Сам по себе такой вывод крайне пессимистичен и неприемлем.

Такой вывод, вытекающий из сомнительно обоснованной физической теории, вызывает адекватный негативный социально-культурный отклик. Например, в [21, с. 70–71] характерно в этом отношении следующее высказывание: «Прочности нельзя искать в физическом миропорядке. Физика постановляет смертный приговор миру. Мир погибнет в равномерном распределении тепловой смерти во Вселенной... Энергии творческие, создающие многообразие космоса, идут на убыль. Мир погибнет от неотвратимого и непреодолимого стремления к физическому равенству. И не есть ли стремление к равенству в мире социальном та же энтропия, та же гибель социального космоса и культуры в равномерном распределении тепловой энергии, не обратимой в энергию, творящую культуру».

Неприменимость второго начала термодинамики ВНТ к живой природе высказывали: И.А. Аршавский, Ф. Ауэрбах [13, 14], Э.С. Бауэр [17], А. Бергсон, В.И. Вернадский [40, 43, 44,], Е. Вигнер [45], Н. Винер [47], Н.Д. Озернюк [150], К.А. Тимирязев [295], К.С. Тринчер [289], Н.А. Умов [3901,302], Г. Ф. Хильми и др. Уже отмечавшиеся выше попытки многих физиков-теоретиков объяснить структурную организацию и функционирование живой природы на основе ВНТ были безуспешными. Многообразны объяснения отдельных ученых о причинах неприменимости ВНТ к живой природе. Рассмотрение их, даже краткое, потребовало бы много времени.

Рассматривая эту проблему, С.Д. Хайтун [311] удачно выделил три основных направления таких объяснений: 1) некритическое восприятие второго начала термодинамики (воспринимая на веру закон возрастания энтропии исследователь вообще не реагирует на эту проблему); 2) объяснение этой проблемы флуктуационной гипотезой, которую впервые предложил Больцман (согласно ей окружающая нас макроскопическая область Вселенной является «гигантской флуктуацией»); 3) «второе начало действует не везде». Большинство вышеперечисленных ученых и представления автора можно отнести к третьему направлению.

Выделения в отдельное направление заслуживают исследования по этой проблеме Э. Шредингера [322] и Э.С. Бауэра [17], в которых принято, что за усложнение живых систем ответственна среда. Эти авторы правильно считают, что отличительная особенность живых систем состоит в их неравновесности. Бауэр это свойство характеризует как «принцип устойчивого неравновесия», а Шредингер определяет это свойство так: «живая система отличается от неживой тем, что является существенно неравновесной». По представлению Шредингера, живая система сохраняет свою неравновесность за счет среды, из которой она потребляет «негэнтропию», под которой в современной терминологии

гии, очевидно, понимается свободная энергия, или эксэргия. Как отмечено в [311, с. 31], это в принципе правильное положение было высказано в 1886 г. Больцманом: «Всеобщая борьба за существование живых существ – это не борьба за строительный материал для тела – составные элементы всех организмов имеются в избытке в воздухе, в воде и недрах Земли – и не за энергию, которая в изобилии содержится во всяком теле, к сожалению, в форме непревращаемой теплоты. Но это – борьба за энтропию».

Отметим, что более точно было бы слово «энтропия» заменить на «свободная энергия», или «эксэргия». Энтропию Шредингер понимает как меру беспорядка, поэтому он отмечает удивительную способность организмов освобождаться от беспорядка и концентрировать в себе «поток порядка». Признание потребления порядка из окружающей среды обуславливает необходимость ответа на вопрос: откуда берется порядок в окружающей среде? По мнению Шредингера, порядок в окружающей среде возникает из беспорядка. Под принципом «порядок из беспорядка», очевидно, следует понимать процессы самоорганизации природы, но ни Шредингер, ни Бауэр в своих работах это не рассматривают.

К сожалению, и в этом направлении решения проблемы несогласованности ВНТ с теорией биологической эволюции не была выявлена наиболее важная особенность самоорганизующейся, особенно живой природы – способность сдерживать рост энтропии, «непроизводительное рассеяние энергии», – не только в самоорганизующейся системе, но и в определенной мере и в окружающей среде. Это положение наглядно и убедительно демонстрируют самоорганизующиеся процессы роста автотрофных растений.

Особо важным истоком и одновременно доказательством неопровержимости решения как рассматриваемой в этом параграфе проблемы, так и *рассматриваемых в книге иных проблем термодинамики, являются результаты анализа исторического развития теоретической физики и математики за период со второй половины XVII столетия до последнего времени. Сущность феноменологических физико-химических принципов, использованных в этот период в качестве исходных положений для теоретизации разделов физики, не была осознана учеными. Несмотря на успешное развитие в последние десятилетия исследований по самоорганизации (неравновесной термодинамике, синергетике, динамике сложных нелинейных систем), к сожалению, в основной массе этих работ естественнонаучная сущность и роль феноменологических принципов осталась нераскрытой и неосознанной.*

Важным подтверждением правильности решения проблемы противоречия между эволюцией природы по ВНТ и теорией биологической эволюции является приведенное в монографии Лима де Фариа обобщение и анализ подобия структур природных объектов различного уровня организации (этапов эволюции) [123]. Прежде всего, основное содержание этой книги подтверждает наличие общей прогрессивной направленности всех этапов эволюции природы. Неосознанность физиками сущности и роли феноменологических принципов в теоретической физике в этой работе ярко отражена в названиях главы 27 «Изменить следует не биологию, а физику» и первого параграфа этой главы – «Это

физика должна измениться» [123, с. 346]. Важные изменения в теоретической физике должны произойти на основе осознания онтологической и гносеологической сущности и роли как начал термодинамики, так и феноменологических физико-химических принципов посредством учета объясняющего и объединяющего их ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

На основе этих принципа и закона можно не только существенно ускорить и упростить совершенствование теоретической физики, но также осуществить обоснование основ логически стройной теории биологической эволюции, сущность которой неизбежно детерминирована в соответствии с самоорганизационной общей направленностью всех ее этапов. Она отражена в современной концепции «автоэволюционизма» и кратко изложена в виде 56 принципов в [123, с. 351–361].

Содержание одного из них непосредственно подтверждает необходимость решения проблем термодинамики [123, с. 360]: «52. Измениться должна не биология, а физика. Прошло время, когда биология должна была приспособливаться к физике. Данные об эволюции требуют, чтобы физики пересмотрели свои концепции случайности и энтропии». Подавляющее большинство огромного количества примеров подобия структур и функций объектов различных уровней организации и разной природы (от элементарных частиц до млекопитающих животных), приведенных в этой работе, легко объясняются ЗВ и одновременно подтверждают проявление этого закона на всех уровнях самоорганизующейся природы.

Эти явления подобия демонстрируют исключительную энергоэкономность процессов прогрессивной эволюции, обуславливающую высокую скорость эволюции. Однажды выявленный любой природный механизм энергоэкономности – механизм проявления ЗВ – используется на этом и последующих этапах эволюции (уровнях проявления самоорганизации) в благоприятных условиях.

Проблема «вопиющего» противоречия между эволюцией природы ВНТ и теорией биологической эволюции надежно разрешена на основе учета ЗВ, ПЭЭС и ПЭ - исходной общей методической основой для решения всех проблем, обусловленных неправомочным распространением приложения второго начала термодинамики к самоорганизующимся явлениям природы.

5.2. Решение на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ проблемы принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой основных разделов физики

Во второй половине XIX столетия, во время быстрого развития равновесной термодинамики, вера в ее начала, особенно в приложимость ВНТ ко всем явлениям природы, была настолько велика, что теоретическое доказательство А. Пуанкаре теоремы возврата, из которой следовала принципиальная несогласованность ВНТ с динамикой «всей физики», подвергалось сомнению. Доказательство этой теоремы повторил Б. Мисра и подтвердил ее справедливость. Эта теорема подвергает сомнению непрерывный рост энтропии и необратимость процессов во времени в соответствии с ВНТ.

Обстоятельный анализ многочисленных работ по изучению необратимости процессов во времени в соответствии с ВНТ, приведенный в [311], показы-

вадет отсутствие надежной доказанности необратимости процессов во времени, исходя из ВНТ, во всех рассмотренных в этой монографии исследованиях. В этой работе показано отсутствие надежной обоснованности основных соотношений главных величин в классической равновесной термодинамике. Рассмотрим, например, основное из них (1.37), отображающее дифференциальный энергетический баланс для термодинамической системы, из которого могут быть получены остальные соотношения:

$$dE = -Pdv + TdS, \quad (1.37)$$

где E – энергия; P – давление; v – объем; T – температура; S – энтропия.

Справедливо отмечено [311, с. 32]: «С его обоснованием и с определением входящих в него величин в термодинамике возникают, однако, неразрешимые трудности». Далее показано, что образуется замкнутый логический круг в определении величин, входящих в (1.37), разомкнуть который «пока мы пытаемся в пределах термодинамики, это оказывается невозможным, аксиоматика, лежащая в основе термодинамики, носит в принципе ограниченный характер» [там же]. Известность в первой половине XX столетия получила аксиоматика термодинамики, разработанная немецким математиком К. Кареотеодори. Однако и эта попытка аксиоматизации термодинамики в пределах самой термодинамики не была признана успешной.

Исследования, выполненные автором, по выявлению сущности и роли феноменологических физико-химических принципов в развитии теоретической физики [3, а); 29] позволили выявить естественнонаучную причину проблемы принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой основных разделов физики. Эта причина заключается в том, что в главные динамические уравнения основных разделов физики входят в виде уравнений Гамильтона (гамильтониан) феноменологический принцип наименьшего действия и подобный по сущности принцип Ферма в виде волновой функции. Сущность этих принципов противоположна сущности ВНТ. Это естественнонаучно подтверждает реальность существования рассматриваемой проблемы, теоретически (математически) обоснованной в теореме Пуанкаре-Мисры, и свидетельствует о необоснованности распространения приложения ВНТ на самоорганизующиеся процессы природы. Это положение одновременно является исходной основой решения рассматриваемой проблемы.

Решение проблемы принципиальной несогласованности ВНТ с динамикой основных разделов физики состоит в ограничении приложения ВНТ только к равновесным (несамоорганизующимся) системам. Самоорганизующиеся (неравновесные) системы объясняет и позволяет описывать ЗВ, сущность которого противоположна сущности ВНТ. В соответствии с этим положением энтропия неравновесных (самоорганизующихся) систем не возрастает, а уменьшается. Как видим, рассмотренные решения двух проблем равновесной термодинамики имеют одну общую естественнонаучную методическую основу, под-

тверждение достоверности которой содержится в истории развития физики. Ее основой являются ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

5.3. Решение проблемы несогласованности первого и второго начал термодинамики

Теорема возврата Пуанкаре-Мисры свидетельствует об отсутствии необратимости природных процессов во времени. Представление о временной необратимости следует из определения энтропии по ВНТ. Закон сохранения энергии, вошедший в термодинамику как ее первое начало, был обоснован в классической механике до появления термодинамики. Принцип наименьшего действия отображает закон сохранения энергии. Справедливость его соблюдается при условии однородности времени в соответствии с принятой в классической механике инерциальной системой. В связи с этим, если допустить реальность однонаправленности природных процессов во времени, вытекающую из ВНТ («стрелу времени»), то это обусловит несоблюдение первого начала термодинамики – закона сохранения энергии. В этом и состоит проблема несогласованности первого и второго начал термодинамики.

Обоснованность первого начала термодинамики – закона сохранения энергии с учетом закона сохранения вещества надежна и не вызывает сомнения. Этого невозможно сказать о ВНТ. Исторически сложившийся логический путь его развития имел эмпирическую основу. В исследованиях С. Карно, Р. Клаузиуса и В. Томпсона ВНТ формулировалось как обобщение опытных данных. Клаузиус к результатам Карно при обосновании ВНТ добавил свой постулат о том, «что теплота сама собой не может переходить от более холодного тела к более горячему». Дальнейшее развитие этого начала привело, как известно, к принципу рассеяния энергии (принцип Томпсона – Клаузиуса), который вышел далеко за пределы технической теории тепловых машин и получил статус самостоятельного универсального принципа физики без должного теоретического обоснования.

Одним из первых на это обратил внимание русский ученый Н.Н. Пирогов. Он отмечал, что первое и второе начала термодинамики неравноправны: «второе начало – теорема, требующая доказательства, а первое начало – аксиома, которая не может быть доказана и совершенно равноправна с аксиомой сохранения материи и массы» [160]. В другой работе «Основания термодинамики» [161, с. 188] он указывал, что постулат Клаузиуса о невозможности перехода тепла от холодного тела к нагретому без компенсации нельзя рассматривать как аксиому, «поскольку из механики известно, что движущиеся взаимодействующие тела могут друг другу передавать энергию лишь действием сил (без всякой иной затраты работы); таким образом, гипотеза Р. Клаузиуса с точки зрения механической теории теплоты вовсе не очевидна. Поэтому так называемые доказательства теории Карно, данные Р. Клаузиусом и В. Томпсоном, доказательствами считаться не могут...».

Критика основных идей по обоснованию ВНТ продолжалась в последующее время. Как сообщается в [52, т. I, с. 248]: «В результате ученые пришли к единодушному выводу: «Обоснование теоремы Карно, предложенное

Клаузиусом и получившее широкое распространение, не может быть признано правильным...». Анализируя постулат Клаузиуса – его классическую формулировку ВНТ: «Теплота не может сама собой переходить от холодного тела к более теплomu телу», в [52, т. I, с. 249] справедливо отмечено: «Если глубже вникнуть в ее содержание, то нетрудно видеть, что в ней заключены два утверждения. Первое: при тепловом взаимодействии различно нагретых тел тепловой поток всегда имеет одно и то же направление – в сторону понижения температуры. Второе утверждение связано с неявно высказанной мыслью, что возможен теплообмен между различно нагретыми телами таким образом, что тепловой поток будет направлен от холодного тела к горячему, если параллельно будет протекать «компенсирующий» процесс, например превращение теплоты в работу. Оба утверждения, по существу, являются независимыми друг от друга».

Существенным недостатком тепловой аксиомы Клаузиуса является то, что она распространяется на нестатические процессы, в то же время исходные положения ее, обоснования и следствия из нее имеют смысл только для равновесных состояний и квазистатических процессов. Важнейшим таким следствием принято утверждение о возможности представления элемента количества теплоты $\delta Q = TdS$, которое эквивалентно ($dS = \delta Q/T$) – утверждению о существовании энтропии как функции состояния. Как видим, имеет место несоответствие между следствиями, в том числе и самым главным из них, и исходными посылками, положенными в основу тепловой аксиомы Клаузиуса при обосновании главной величины термодинамики – энтропии.

При рассмотрении этой некорректности обоснования Клаузиусом своей тепловой аксиомы энтропии как функции состояния в [52, т. I, с.249] сделан важный вывод: «Таким образом, основное содержание тепловой аксиомы сводится к утверждению о существовании односторонних процессов. Обосновывать же на этой аксиоме теорему Карно с логической точки зрения не является правомерным». Следовательно, в исходном обосновании энтропии как функции состояния – главной величины классической термодинамики – содержится явная неправомерность. Все последующие, более чем столетние попытки многих теоретиков в области термодинамики избавиться от этой некорректности не смогли ее устранить.

Важным этапом в развитии аксиоматики ВНТ явились исследования К. Каретеодори. В своей первой публикации (1909 г.) он отмечает [52, т. I, с. 257–258]: «Одним из замечательных результатов исследований по термодинамике, полученных в прошлом столетии, следует признать вывод, что ее можно обосновать, прибегая лишь к гипотезам, проверяемым экспериментально. Точка зрения большинства авторов в течение полувека, ... сводилась к следующему. Существует физическая величина, называемая теплотой, отличная от механических величин (массы, силы, давления и т. д.), изменение которой можно определить калориметрическими измерениями. Эта величина имеет то свойство, что находится в известном отношении к механической работе и, кроме того, может переходить только от нагретого тела к холодному, но обратно – никогда. Указанная точка зрения предполагает, что, несмотря на то, что о сущности теплоты

не вводится других представлений, тем не менее, можно построить теорию таким образом, чтобы ее следствия находились в согласии с опытом. Позже понимание этой теории облегчилось введением нового понятия энергии. ... Энергия зависит лишь от мгновенного состояния рассматриваемых тел, в то время как теплота не имеет такого преимущества».

Приведенные в цитате исходные положения и последующие разработки этого автора свидетельствуют об отсутствии в его подходе принципиальных отличий от предшественников, исключением является использование им положений, позаимствованных у Гиббса.

Причина проблемы несогласованности первого и второго начал термодинамики та же, что и предыдущих двух – необоснованное распространение приложения ВНТ на явления неравновесной самоорганизующейся природы. Из-за такого неправомочного распространения приложения ВНТ содалось впечатление о непрерывном и повсеместном росте энтропии, о необратимости процессов природы во времени в направлении разрушения структур и деградации энергии. Представление об однонаправленности «стрелы времени» вызвало опасения «тепловой смерти» как планеты Земля, так и Вселенной. Рассматриваемая в этой работе методика решения проблем классической равновесной термодинамики, основанная на использовании ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также одновременно отображающей их естественной аксиомы «жизнь – смерть», является исчерпывающим естественнонаучным объяснением ошибочности этого опасения природной катастрофы глобального характера.

Разрушение природных структур действительно происходит в «соответствии с «повсеместным и непрерывным ростом энтропии», но только тех природных самоорганизованных объектов, которые вышли из самоорганизованного состояния – которые «умерли». В соответствии с ВНТ и его основной функцией – энтропией структуры таких объектов необходимо разрушить до состояния веществ, пригодных для последующего их использования в самоорганизованных объектах. Только при этом возможен круговорот биофильных элементов в биосфере и возможен процесс прогрессивной эволюции в условиях планеты Земля, являющейся термодинамически закрытой системой по обмену веществ. Экспериментальные исследования подтверждают наличие круговорота в биосфере, в частности, таких важных биофильных элементов, как азот [66] и углерод [62]. Важная особенность такого круговорота в том, что только доли процента этих веществ, находящихся на поверхности земли, обращаются практически по замкнутому циклу в живой части биосферы. Эта особенность эмпирически подтверждает общую энерго-, ресурсозакононую направленность прогрессивной эволюции.

Решение проблемы рассматриваемой в этом разделе, как и проблем в двух предыдущих, сводится к ограничению приложения ВНТ только равновесными системами. Для самоорганизующихся неравновесных систем справедлив закон выживания ЗВ, в соответствии с которым энтропия этих систем не растет, а уменьшается. Уменьшение энтропии при самоорганизации обосновано как тео-

ретически [100, 101, 227], так и экспериментально [100, 191]. Как видим, и эта проблема надежно решается на основе одних и тех же общих положений.

5.4. Решение проблемы несогласованности ВНТ с третьим началом, проблемы теоретической недостижимости абсолютного нуля температуры и экспериментальное получение отрицательных абсолютных температур.

Решение этой проблемы на основе общей методики решения трех предыдущих проблем менее очевидно, в связи с проблемой следствия, вытекающего из третьего начала термодинамики – принципиальной недостижимости абсолютного нуля температуры. Принципиальная особенность этого следствия в том, что если абсолютная температура достижима, то третье начало несостоятельно. В то же время экспериментально получены температуры ниже абсолютного нуля [16]. В связи с этим решение рассматриваемой проблемы связано с решением проблемы следствия третьего начала. Третье начало термодинамики – теорема Нернста-Планка – утверждает, что с приближением абсолютной температуры T к нулю энтропия также стремится к нулю. Это следует из формулы статистического определения энтропии. При приближении T к нулю термодинамическая вероятность, входящая в названную формулу, приближается к единице, а следовательно, и энтропия приближается к нулю.

Однако при тепловом определении энтропии по формуле Клаузиуса при приближении абсолютной температуры к нулю энтропия стремится не к нулю, а к бесконечности. Это же положение видно и из формулы Карно – исходной формулы ВНТ. Чем меньше температура теплоносителя на входе в машину при прочих равных условиях, тем ниже работоспособность (эксергия) теплоты, тем больше энтропия теплоты. В практике конструирования тепловых машин их КПД повышают в основном увеличением температуры теплоносителя на входе в машину. Результаты теплового определения энтропии по формуле Клаузиуса в соответствии с ВНТ не согласуются с определением этой же величины по формуле Карно. В этом и состоит рассматриваемая проблема несоответствия между третьим и вторым началами термодинамики.

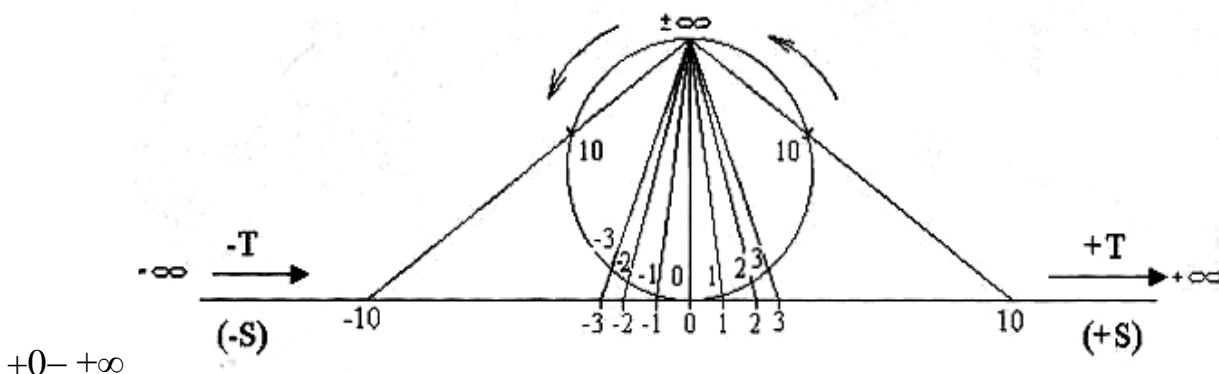


Рис. 1.7. Диаграмма температур и энтропии, не проходящих через абсолютный нуль [9, б)], в соответствии с третьим началом термодинамики (теорема Нернста – Планка) (пояснения в тексте)

Решение этих двух взаимно связанных проблем начнем с проблемы следствия третьего начала термодинамики, решение которой было начато И.П. Базаровым [16]. Он предложил решить эту проблему, исходя из возможности получения отрицательных абсолютных температур, не проходя через абсолютный нуль. Такую возможность предусматривает положение математики о том, что « $+\infty$ » и « $-\infty$ » можно принимать за одну и ту же точку. Следовательно, круговую шкалу (рис. 1.7) температур можно замкнуть через $\pm\infty$. Горизонтальная ось на схеме рис. 1.7 изображает разомкнутую круговую шкалу, а вертикальная линия, исходящая из нулевого значения абсолютной температуры к ее значению $\pm\infty$, указывает на точку размыкания круговой шкалы. Наклонные линии диаграммы на горизонтальной (разомкнутой шкале) отмечают направление изменения значений положительных и отрицательных температур. Точки пересечения наклонных линий с круговой шкалой соответствуют определенным значениям температур на этой шкале. К нулевому значению абсолютной температуры можно подходить как справа, так и слева, не проходя через него (рис. 1.7). Реализовать такую шкалу, при наличии в правой части формул теплового и статистического определений энтропии только положительного знака, как это следует из ВНТ, не представляется возможным. В этом случае можно получить только правую ветвь шкалы.

В соответствии с вышеприведенным решением трех предыдущих проблем равновесной термодинамики формулы для определения энтропии должны иметь в правой части два знака «+» и «-». Это свидетельствует как о росте энтропии в равновесных системах (в соответствии с ВНТ), так и о уменьшении ее в самоорганизованных системах (в соответствии ЗВ). В этом случае круговая шкала, замкнутая через $\pm\infty$, полностью реализуется. Так как энтропия является функцией одной переменной (по формуле теплового ее определения), то подобная, замкнутая через $\pm\infty$ шкала возможна и для величины энтропии. Теперь становится понятным, что и эта проблема, обусловленная некорректностью приложения ВНТ к самоорганизующимся системам, решается, в конечном счете, на той же методической основе, что и предыдущие. Напомним, что необходимость использования двух знаков в правой части формул для определения энтропии обоснована, исходя из необходимости учета ЗВ.

Рассмотренное решение проблемы следствия третьего начала термодинамики, состоящей в теоретической невозможности достижения абсолютного нуля температур и, в то же время, экспериментального получения температур меньше абсолютного нуля, подтверждает правильность общей методики, использованной для решения трех предыдущих проблем термодинамики. Одновременно это подтверждает успешное решение четвертой проблемы начал термодинамики – несогласованности второго и третьего начал термодинамики на общей методической основе.

Обосновать простое решение долго не разрешавшихся проблем равновесной термодинамики удалось на основе ЗВ и ПЭЭС и ПЭ. Эти проблемы, имея междисциплинарный характер, наложили негативный отпечаток на развитие не только фундаментальной науки, но также технологий и техники более чем за

столетний период. Это обязывает автора рассмотреть, хотя бы кратко, те возможности, которые открывает учет закона выживания, принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции в более близкой автору отрасли знаний – аграрно-экологической. Этому посвящена вторая часть книги.

5.5. Решение парадокса Гиббса и энергетическая экстремальность самоорганизации

Наряду с рассмотренными проблемами фундаментальной науки, непосредственно связанными с началами классической термодинамики, известны также проблемы, косвенно обусловленные ВНТ. Например, началом развития учения о критическом состоянии вещества явилось открытие в 1860 г. Д.И. Менделеевым «температуры абсолютного кипения», при которой коэффициент поверхностного натяжения и теплота парообразования превращаются в нуль [135]. Это явление до сих пор не объяснено на основе достижений фундаментальной науки, в том числе и исходя из начал классической феноменологической термодинамики.

В развитии этой отрасли знаний возникла также нерешенная окончательно до настоящего времени проблема, известная под названием проблемы «парадокс Гиббса». Она связана с определением аддитивности энтропии. Сущность ее в том, что при смешивании объемов или масс газов разных видов их энтропия складывается, и энтропия смеси возрастает. Если же смешивать аналогичные объемы (массы) в таком же, как и в первом случае, физическом состоянии одного и того же вида газа или вещества, то энтропия такой «смеси» не будет возрастать, а будет такой же, как и у смешиваемых компонент.

В тепловом определении энтропии, предложенном Клаузиусом и названном первоначально «приведенная теплота», эта величина одним своим значением характеризует потенциальную «работоспособность», а более точно – «неработоспособность» тепловой энергии.

$$\delta S = dQ/T, \quad (1.38)$$

где S – энтропия; T – абсолютная температура; Q – теплота; δ – вариация.

Носитель теплоты (тип, вид) в этом определении не принимается во внимание. В связи с этим для равновесных (несамоорганизующихся) систем аддитивность энтропии непосредственно вытекает из самого этого определения энтропии, независимо от вещества, в котором содержится эта приведенная теплота. Энтропию при смешивании (объединении систем) разных веществ можно суммировать как аддитивную величину.

Энтропия – первая математически выраженная отвлеченная величина (понятие), которую, наряду с P . Клаузиусом, вводит Дж. Гиббс [343] как математическую функцию, связанную с ВНТ. Развивая общую теорию смешения газов в работе «О равновесии гетерогенных веществ», Гиббс анализирует изменение эн-

тропии и внутренней энергии в этом процессе. Придавая первостепенное значение энтропии, он находит уравнение для ее определения для случая отдельного идеального газа [343, с. 180]:

$$\eta = m(H + c \ln t + a \ln v/m), \quad (1.39)$$

где (в обозначениях Гиббса) η – энтропия; t – температура; v – объем; m – масса газа; H , c , a – постоянные.

Уравнение состояния газа выражается через определение давления (p) соответственно:

$$p = amt/v. \quad (1.40)$$

Зависимости (1.39) и (1.40) Гиббс распространяет на смеси идеальных газов:

$$\eta = \sum_1^n m_1(H_1 + m_1c_1 \ln t + m_1a_1 \ln v/m_1); \quad (1.41)$$

$$p = \sum a_1m_1t_1/v. \quad (1.42)$$

Напомним, что в понимании идеального газа имеется в виду отсутствие активных межмолекулярных взаимодействий, которые бывают в реальных газах. Эти взаимодействия свидетельствуют о наличии самоорганизации в реальных газах. Зависимость (1.39) можно рассматривать как выражающую принцип аддитивности энтропии: энтропия газовой смеси равна сумме энтропий, которые свойственны составным частям компонент, находящихся в том же объеме и при той же температуре. Эта зависимость показывает, что аддитивность энтропии непосредственно вытекает из эмпирически установленного закона Дальтона, который справедлив только для смеси различных газов. На это впервые обратил внимание Б.М. Кедров [92, с. 153]: «Следовательно, различие значений энтропии для изолированных газов (1.39) и для смеси (1.41) определяется, по Гиббсу, наличием парциальных давлений в газовой смеси, подчиняющихся закону Дальтона, и отсутствием подобных давлений в однородном газе».

Уравнение (1.41), согласно Гиббсу, следует рассматривать как математическое выражение аддитивности энтропии: энтропия газовой смеси равна сумме энтропий составляющих смесь компонент, находящихся в том же объеме и при той же температуре. Физическую основу принципа аддитивности энтропии, как видно из этого, Гиббс усматривал в законе парциального давления Дальтона. В ряде мест этой своей работы Дж. В. Гиббс ссылается на этот закон.

Свойство аддитивности энтропии Дж. В. Гиббс применяет только к случаю, когда смешиваются два разных газа, «в то время как давление и температура остаются постоянными». Далее, продолжая анализ, он отмечает [343, с. 196]: «Из уравнения (1.41) мы можем легко вычислить возрастание энтропии, которое происходит, если два разных газа смешиваются путем диффузии, в то время как давление и температура остаются постоянными». И далее: «...если мы приведем

в соприкосновение две массы одного и того же газа, они тоже смешиваются. Но это не вызывает возрастания энтропии» [343, с. 196].

Почему сам Гиббс в этом явлении не увидел парадокса и неполно объяснил это явление? Здесь, очевидно, возникает повод рассматривать двойственность «парадокса Гиббса». Это явление только впоследствии, позже публикации рассматриваемой работы, стали называть «парадоксом Гиббса». Ответ на первую часть поставленного вопроса в определенной мере можно получить из следующей цитаты основной, фундаментальной работы Гиббса [54]. Закончив обсуждение термодинамики и переходя к статистической физике, он отмечает: «Законы термодинамики установлены эмпирически, выражают приблизительное и вероятное поведение систем, состоящих из большого числа частиц, или, точнее говоря, они выражают законы механики для этих систем так, как они проявляются для существ, которые не обладают достаточно тонким восприятием. ...законы термодинамики легко получить из принципов статистической механики, неполным выражением которых они являются, но сами по себе эти принципы служат довольно-таки слепым проводником в наших поисках этих законов» [54, с. 351]. В связи с этим он далее отмечает: «Мы будем использовать гамильтонову форму уравнений движения системы».

Из этой цитаты видно, что он отдавал предпочтение уравнениям Гамильтона по сравнению с ВНТ. Так как уравнения Гамильтона отображают принцип наименьшего действия, сущность которого противоположна сущности ВНТ, то при установлении аддитивности энтропии ее определение он мог мысленно и не связывать с ВНТ, а базироваться на сущности уравнений Гамильтона, которые, как выявлено исследованиями по самоорганизации, надежно отображают свойства самоорганизующихся (неравновесных) систем.

Частично на поставленный вопрос позволяет ответить и следующая цитата из основной анализируемой работы Гиббса [343, с. 197]: «Но если мы говорим, что не происходит изменение энергии или энтропии, когда две газовые массы одного и того же рода смешаны при сходных обстоятельствах, то мы не подразумеваем, что смешанные газы могут быть разделены без изменения внешних тел. Напротив, разделение этих газов совершенно невозможно. Мы считаем, что энергия и энтропия этих газовых масс после смешения остаются теми же самыми, как и до того, когда эти массы были смешаны. Потому что не видим никакой разницы в веществе этих двух масс... Если такие рассуждения и объясняют, почему смесь одного и того же рода газовых масс принципиально отлична от смеси газовых масс разных родов, то все-таки остается не менее замечательный факт, что возрастание энтропии, вызванное смешением разного рода газов, в предложенном нами случае не зависит от природы этих газов».

Столь длинная цитата потребовалась, чтобы убедиться в том, что Гиббс не дал исчерпывающего объяснения этого парадоксального явления. Хотя его рассуждения были правильными, так как связывают это явление с возможностью или невозможностью разделения смеси в соответствии с термодинамикой. В других работах Гиббса не удалось найти более подробных, исчерпывающих объяснений этого явления. Исчерпывающее его объяснение, как будет рассмотрено

далее, невозможно без учета явления самоорганизации, которое имеет место в реальных газах благодаря активному межмолекулярному взаимодействию.

Исходя из современных положений самоорганизации, в частности ПЭЭС и ПЭ, анализ по выявлению сущности парадокса Гиббса логичнее провести с иной стороны – с выявления причины возрастания (суммирования) энтропии в смеси газов разного рода. Возрастание энтропии такой смеси свидетельствует об уменьшении свободной энергии (эксэргии), ее исходных компонент. Общая энергия этой смеси может не отличаться от суммы энергии ее составляющих, но потенциальная ее работоспособность (превратимость) может уменьшаться, о чем свидетельствует увеличение энтропии смеси. Возрастание энтропии смеси говорит об уменьшении уровня самоорганизованности смешивающихся компонент разнородных газов. Скачкообразное изменение (увеличение) энтропии такой смеси позволяет уподобить такое смешивание явлению фазового перехода.

В [52, т. II, с. 27] отмечено: «... в дальнейшем вокруг «парадокса Гиббса» возникла путаница, как в отношении его содержания, так и методах решения. Эта путаница ... явилась отражением тех сложностей, которые скрывались за простой на первый взгляд формулировкой «парадокса Гиббса». Он привлек к себе внимание многих выдающихся физиков, работающих в области термодинамики. Среди них М. Планк, Г. Лоренц, П. Дюгем, Я. Ван-дер-Ваальс, А. Ланде, И. фон Нейман, а также советских физиков: Б.М. Кедров, В.К. Семенченко, М.И. Подгорецкий и др. ... Многие из ученых искренне верили, что им удалось разрешить этот парадокс. Однако появление все новых и новых попыток его решения убедительно говорило о том, что проблема еще не решена окончательно».

Попытки решения парадокса Гиббса наиболее подробно и всесторонне рассмотрены в монографиях, посвященных решению этой проблемы [92, 310]. Приведем таблицу имен основных авторов, решавших проблему парадокса Гиббса, и ориентировочное время их исследований по этой проблеме (табл. 1.3), составленную С.Д. Хайтун [310]. Среди этих имен основные создатели современной теоретической физики. Трудно найти иную проблему физики, над которой работало бы такое обилие выдающихся физиков-теоретиков. Этот перечень имен, решавших «проблему Гиббса», очевидно, не полон.

Таблица 1.3

Авторы оригинальных решений парадокса Гиббса [310]

Автор	Год	Автор	Год
Дж.В. Гиббс	1876	А. Ланде	1955
К. Нейман	1891	Л. Бриллюэн	1956
П. Дюгем	1892	П. Шамбадаль	1958
А. Пуанкаре	1892	М.Дж. Клайн	1959
О. Видебург	1894	Р.М. Нойс	1961
М. Планк	1897	Ю.С. Варшавский, А.Б. Шейнин	1963
Дж.В. Гиббс	1902	Х. Барнет	1964
В. Нернст	1904	Д. Тер Хаар, Г. Вергеланд	1966
А. Бик	1907	Н.И. Кобозев	1967
Г. Лоренц	1907	Т. Бойер	1970

<i>Окончание табл. 1.3</i>			
Автор	Год	Автор	Год
Я. Ван-дер-Ваальс	1908	В.Л. Любошиц, М.И. Подгорецкий	1970
О. Постма	1908	Д.Хэстенс	1970
Г. Вейхард	1918	П. Шамбадаль	1971
Э. Шредингер	1921	И.П.Базаров	1972
Э. Шотки	1922	Б. Каспер, С. Фрайер	1973
Э. Ферми	1924	И.П. Базаров	1975
А. Эйнштейн	1924	В.Б. Губин	1975
И.Е. Тамм	1926	П. Лелюшье	1975
А.В. Ваковский		Р.Г. Геворкян, Э.В. Геворкян	1976
Б.М.Кедров	1929	З.А. Терентьева, Н.И. Кобозев	1976
Дж. фон Нейман	1932	П.Т. Ландсберг, Д. Транах	1978
П.В. Бриджмен	1941	Л.Б. Левитин	1978
Р. Толмен	1938	А. Леск	1980
Э. Шредингер	1948	Р.П. Поплавский	1981
Г. Трэд	1952	Д. Хоум, С. Сенгупта	1981

У отдельных авторов этой проблеме посвящено несколько работ. Например, у Б.М. Кедрова, однажды упомянутого в приведенной таблице, десять [92], а возможно и больше публикаций по этой проблеме. Значительное количество исследователей, не имеющих подобных публикаций по этой проблеме, активно участвовали в ее решении. Например, в [310, с. 273-290] рассмотрено участие в исследованиях по этой проблеме И.А. Раковского, К.А. Путилова. Несмотря на огромную исследовательскую работу по решению «парадокса Гиббса» за более чем столетний период, эта проблема не была решена.

Само по себе это событие вызывает недоверие к уже отмечавшейся, сомнительной надежности обоснования определений энтропии и неправомерности распространения приложения ВНТ к самоорганизующимся природным системам. Одновременно это вселяет уверенность в том, что рассмотренное в предыдущих главах решение фундаментальных проблем, связанных непосредственно с началами классической термодинамики, верно. Однако с учетом анализа всех попыток решения этой проблемы, понять физический смысл и дать естественнонаучное объяснение «парадокса Гиббса» невозможно без учета неправомерности распространения ВНТ (в рамках классической равновесной термодинамики) на самоорганизующиеся неравновесные процессы природы. Это положение относится не только к решению проблемы рассматриваемого парадокса, но и к другим проблемам фундаментальной науки, связанным с началами классической термодинамики. ВНТ классической равновесной термодинамики – одностороннее (однобокое) развитие более полного и общего принципа ПЭЭС и ПЭ, в котором ВНТ является только одной частью двух динамически зеркально симметричных законов с противоположной сущностью. Учет этого принципа позволил, как рассмотрено выше, решить длительно не разрешавшиеся основные проблемы равновесной термодинамики [227].

Этот принцип, как уже отмечалось, тождествен принципу экстремального действия, обоснованному Л. Эйлером в 1744 г. на основе принципа наименьшего действия и Г.С. Ландсбергом в 50-х годах XX столетия исходя из принципа

Ферма. Необходимость выявления подобного принципа как основы дальнейшего развития физики и естествознания в целом была, очевидно, предсказана А. Эйнштейном. В связи с открытием М. Планком квантовых свойств излучения он высоко оценивал открытие Планка, считая, что оно [329, с. 121]: «...стало основой всех исследований в физике XX века и с тех пор почти полностью обусловило ее развитие. Без этого открытия было бы невозможно установить действительную теорию молекул и атомов и энергетических процессов, управляющих их превращениями. Больше того, оно разрушило остов классической механики и электродинамики и поставило перед наукой задачу: найти новую полноценную основу для всей физики».

Не случайно многие из известных попыток разрешить «парадокс Гиббса» основаны на стремлении глубже понять физический смысл величины энтропии, глубже проникнуть в сущность ВНТ, как общей составляющей методологии того времени теоретической физики и естествознания в целом. Это достаточно ярко выразил Э. Шредингер [52, т. II, с. 27]: «Всегда считалось, что «парадокс Гиббса» таит в себе глубокий смысл, однако то, что он оказался тесно связан с чем-то чрезвычайно важным, едва ли можно предвидеть».

В [52, т. II, с. 29] сделан вывод: «...проблема решения «парадокса Гиббса» выходит за рамки чистой термодинамики в область квантовомеханических представлений, в частности связанных с проблемой тождественности частиц». Однако эти представления в связи с отсутствием полноценной квантовой теории по нашему мнению также не могут привести к успешному решению «парадокса Гиббса». Из этого видна важная роль учета принципа ПЭЭС и ПЭ, как в разработке квантовой теории, так и в решении рассматриваемой проблемы.

Оригинальны и интересны представления Ван-дер-Ваальса о «парадоксе Гиббса», приведенные в [52, т. II, с. 28]. Он отмечает, что «...данный парадокс действительно не объясним с термодинамической точки зрения», если исходить из точки зрения неизмеримости энтропии, которую он считает неверной. Он соглашается с тем, что сама энтропия не является непосредственно неизмеримой величиной, но это не является причиной, которая не позволяет объяснить и решить «парадокс Гиббса». Он также пишет, что ряд свойств разбавленных смесей связан с той частью энтропии, которая, как можно ожидать исходя из рассмотрения парадокса, может оказаться поддающейся измерению.

Таким, по нашему мнению, «измеримым свойством» может обладать не энтропия, а противоположная ей величина – свободная энергия Гиббса, или эксэргия, которая характеризует работоспособность (превратимость) общей энергии. В конечном итоге Ван-дер-Ваальс приходит к недостаточно логически обоснованному выводу о том, что величина возрастания энтропии (ΔS) не играет какой-либо роли для достаточно близких газов, и что в целом вопрос о величине ΔS при «смещении» одинаковых газов вообще лишен физического смысла. С этим вряд ли можно согласиться. Логически обоснованная критика этой точки зрения приведена в работе Б.М. Кедрова [92]. Неверность этой точки зрения четко видна, исходя из ПЭЭС и ПЭ.

В работе «О квантовании систем, содержащих тождественные элементы» [52, т. II] Э. Ферми (1924) сделал попытку решить парадокс Гиббса, исходя из

следующего. Он рассматривает идеальный газ как совокупность n точечных молекул, заключенных в некоторый объем V , и ставит задачу рассчитать абсолютную величину энтропии этого газа при различных предположениях о способе его квантования. При этом он подчеркивает, что для получения конечного значения энтропии идеального газа, так или иначе его необходимо квантовать, поскольку классическая трактовка приводила бы к бесконечному значению. Значение «константы энтропии, согласующееся с опытом, – отмечает далее Ферми, – удастся получить, разделив объем на параллелепипеды и поместив в каждом из них только одну молекулу». Если же поместить в одном из таких элементарных объемов хотя бы две тождественные молекулы, «то всегда будут получаться неправильные результаты».

Из этой цитаты видно, что Ферми понимал отсутствие какого-то механизма (звена), необходимого для построения статистики идеального газа. Анализируя созданные им аналитические выражения для определения энтропии в рассматриваемых случаях, Ферми получает выражение для определения энтропии смеси. Проведя расчеты значений энтропии, он приходит к выводу: «Вспоминая, что энтропия смеси двух идеальных газов равна сумме энтропий каждого из них, если бы он занимал весь объем целиком, сразу приходим к выводу, что величина (полученная им формула. – *примеч. И.С.*) точно совпадает со значением, требуемым термодинамикой» [52, т. II, с.172]. Ферми, стремясь проникнуть более глубоко в сущность парадокса Гиббса, выявил, что он связан с проявлением квантовых свойств микрочастиц. Эти частицы, очевидно, связаны, в соответствии с ЗВ [227], с самоорганизацией.

Этот вывод представляется правдоподобным, но он не раскрывает истинную сущность связи этого парадокса с до сих пор не раскрытой и не понятой сущностью самого «квантования» энергии, как механизма самоорганизации эволюционного развития природы. Эту естественнонаучную сущность «квантования» как природного механизма самоорганизации можно понять и объяснить, исходя из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

А. Эйнштейн в статье, посвященной своей теории квантования идеального одноатомного газа, также соприкоснулся с необходимостью решения рассматриваемого парадокса. Завершая изложение по обоснованию распространения подхода Бозе для случая идеального газа (разбиения фазового объема на ячейки и определения термодинамической вероятности числом ячеек, в котором содержится данное число частиц), он отмечает [52, т. II, с. 170]: «В заключение я хочу обратить внимание на один парадокс, который мне не удалось объяснить с помощью изложенного здесь метода. Не представляет труда рассмотреть также случай смеси двух разных газов. В этом случае каждый сорт молекул имеет свои особые «ячейки». Отсюда следует аддитивность энтропий компонент смеси. Таким образом, каждая компонента в смысле энергии молекул, давления и статистического распределения ведет себя так, как будто в объеме смеси находится одна смесь из n_1 молекул одного сорта и n_2 молекул другого, в которой молекулы первого и второго сортов отличаются друг от друга как угодно мало (особенно в отношении масс m_1 и m_2), смесь при данной температуре имеет иное распределение состояний, чем простой газ с числом молекул

n_1+n_2 , обладающий практически той же массой молекул и находящийся в том же объеме. Однако это представляется практически невозможным».

Эйнштейн тем самым отмечает скачки внутренней энергии и давления при переходе от газов сколь угодно близких к газам тождественным. Из этой и последующих статей Эйнштейна на эту тему видно, что он решение данного парадокса связывает с пониманием особенностей различия нетождественных газов. Исходя из ПЭЭС и ПЭ, скачок увеличения энтропии свидетельствует о том, что однородный газ имеет более высокий уровень самоорганизации, чем смесь тождественных объемов и масс разного рода газов, даже «сколь угодно близких». Есть основание считать, что разделение смеси разнородных газов на однородные составляющие будет сопровождаться соответствующим уменьшением энтропии при выделении однородных компонент составляющих смеси. Свойство аддитивности энтропии Гиббса не случайно распространяет только применительно к смешиванию двух разных видов газа.

К проблеме «парадокса Гиббса» тесно примыкает проблема исчезновения скрытой теплоты парообразования при критической температуре вещества. Первыми объектами, к которым были применены принципы термодинамики и молекулярно-кинетическая теория, были газы, точнее, упрощенная модель газа – идеальный газ. К такому газу относились все эмпирические газовые законы: объединенное уравнение газового состояния и его обобщение – уравнение Клайперона–Менделеева. Однако еще Л. Бойль высказывался о приближенности открытого им газового закона. В связи с получением высоких давлений и низких температур для сжижения газов стало ясно, что при этом все свойства всех газов отклоняются от модели идеального газа.

Из рассмотренных работ по решению парадокса Гиббса наиболее близко к его решению подошел Б.М. Кедров [37]. Он выявил причину возникновения этого парадокса и трудность его решения: они обусловлены, по мнению Кедрова, «асимметричностью» ВНТ. Более точно можно сказать: неполноценностью ВНТ как самостоятельного природного закона. Он, как и ЗВ, входит в основной принцип естествознания ПЭЭС и ПЭ. Парадокс Гиббса обусловлен тем, что при смешивании одинаковых веществ уровень самоорганизации такой смеси не изменяется. Смешивание разных веществ приводит к снижению уровня самоорганизации смеси и энтропия смеси становится равной сумме энтропий смешиваемых веществ, что соответствует закону парциального давления Дальтона. Соответственно уменьшается свободная энергия смеси, которая является измеримой величиной. В рамках классической термодинамики объяснить парадокс Гиббса действительно невозможно.

5.6. Критическая температура, критическое состояние вещества и энергетическая экстремальность самоорганизации

Д.И. Менделеев впервые в 1860 г., исследуя изменение поверхностного натяжения жидкостей в зависимости от температуры, установил, что для каждой жидкости должна существовать такая температура, при которой коэффициент ее поверхностного натяжения превращается в нуль. Эту температуру Менделеев назвал температурой абсолютного кипения [135]. Спустя десять лет по-

добное значение температуры выявил шотландский физик Т. Эндрюс, но назвал ее критической температурой. Последнее исследование Эндрюса с CO_2 позволило ему дать четкое определение о различии «газа» и «пара». Пар он определяет как газ ниже критической температуры: углекислота, для которой критическая точка температуры равна 31°C , при температуре ниже 31°C будет представлять пар. А газ – при более высокой температуре.

Менделеев в 1861 г. уточнил представление о том, что следует понимать под температурой абсолютного кипения. Это уточнение приведено в [52, т. II, с. 35]: «...за температуру абсолютного кипения мы должны считать температуру, при которой 1) сцепление жидкости становится равным нулю; 2) скрытая теплота испарения жидкости становится равной нулю; 3) жидкость нацело переходит в пар независимо от объема и давления».

В свое время М.П. Авенариус, возглавлявший киевскую школу физиков, изучавшую критические явления в газах и жидкостях, выступил с критикой по работе Д.И. Менделеева «Расширение жидкостей» (1884) за неупоминание в данной публикации работ этой школы. В ответе Авенариусу Менделеев убедительно подтверждает свой приоритет открытия абсолютной температуры кипения, ссылаясь на признание этого открытия иностранными учеными. В том числе и шотландскими учеными, несмотря на то, что они весьма ревностно относились к «славе Эндрюса» [52, т. II, с. 36]. Это подтверждено также тем, что Д.И. Менделееву в 1884 г. Эдинбургский университет присудил почетную докторскую степень. Среди мотивов этого присуждения упоминается «Автор учебника химии и многих других сочинений в научных журналах, понятия абсолютной точки кипения» [52, т. II, с. 36].

Из рассмотренных работ Менделеева и Эндрюса следует три важных положения: 1) существование критической точки температуры – температуры абсолютного кипения, которую следует понимать как общий закон природы; 2) этот закон свидетельствует о несовершенстве понятия идеального газа и базирующихся на нем газовых законов; 3) равенство нулю скрытой теплоты испарения жидкости при значении температуры, равной температуре абсолютного кипения, необъяснимо на основе равновесной термодинамики.

Исчезновение теплоты парообразования при температуре абсолютного кипения имеет важное прикладное значение для снижения затрат энергии в технологических процессах. Особенно в процессах обезвоживания различных материалов. Впоследствии исследования в этой области, начиная с 70-х годов XIX столетия, разделились на три направления: 1) изучение паров, газов и жидкостей вблизи критических состояний, установление критических точек различных веществ; 2) изучение отношения жидкостей к парам в области температур и давлений, далеких от критических; 3) изучение связи общих законов термодинамики и молекулярно-кинетической теории с критическими явлениями с целью их объяснения.

Украинские исследователи из лаборатории М.П. Авенариуса установили для нескольких жидкостей закономерность, выражающуюся в том, что при приближении температуры жидкости к критической удельная теплота парообразования стремится к нулю. Была выявлена возможность теоретического вы-

числения критической температуры, исходя из выражения зависимости скрытой теплоты испарения от температуры. При критическом ее значении жидкость должна переходить в пар без затрат энергии на преодоление сил сцепления между молекулами. Критическую температуру воды определил А.И. Надеждин – сотрудник лаборатории Авенариуса в 1885 г., а О.Э. Страде в 1880 г. установил критическую температуру смеси спирта и эфира. Он вывел формулу для определения критической температуры смеси в зависимости от содержания компонент смеси в растворе и критических температур смеси. Эта зависимость была подтверждена экспериментально в ряде независимых исследований.

К изучению данной проблемы подключился А.Г. Столетов. Он пришел к выводу, что одной смесью «здесь нельзя обойтись, если мы желаем глубже проникнуть в сущность проблемы» [52, т. II, с. 40]. В то же время он поддерживал термодинамические идеи на эту тему Эндрюса: «Идеи Эндрюса правильны и согласуются со всеми известными фактами». Большую роль в выяснении сущности процессов, происходящих в веществе при достижении им критического состояния, сыграли работы русского геофизика Б.Б. Голицына. Важная особенность этого талантливого ученого выразилась в том, что он свои взгляды не стремился связывать с традиционными концепциями и представлениями, относящимися в то время даже к классическим (например, относящимся к термодинамике).

Основываясь на ранних результатах исследований французских ученых Кальете и Колардо, он согласился с необходимостью пересмотра общераспространенной теории критического состояния. В опытах этих ученых при сжижении газов было выявлено, что жидкость может существовать при температуре выше критической, и что при критической температуре плотности жидкости и пара не равны между собой. Голицын показал [58], что при температуре, которую называют критической и при которой исчезает или появляется мениск, плотность жидкости может быть иная, чем плотность ее насыщенного пара. Это соответствовало мнению Авенариуса о том, что критической температуре соответствует не равенство плотностей жидкости и пара, а равенство нулю теплоты испарения жидкости. Мнение Голицына оспаривал Столетов [52, т. I, с. 43]: «...Столетов, давал им подчас довольно резкую оценку. Как показали последующие исследования, Столетов был не прав. Ряд современных физиков в связи с этим считают правильным говорить не о критической точке температуры, а о критической области». Последующими исследованиями было выявлено влияние объема вещества на значение критической температуры.

Общая теория критических явлений, как известно, была разработана Гиббсом в труде («О равновесии гетерогенных веществ») и в [54]. Критической фазой он называл такую фазу, «в которой исчезает разница между предшествующими фазами». По его мнению, критические фазы находятся одновременно на пределе устойчивости как по отношению прерывного, так и непрерывного изменения» [52, т. II, с. 43]. Гиббс обосновал общие условия равновесия для n -компонентов исходя из представлений, тождественных современным представлениям о явлениях самоорганизации. В частности, в соответствии с ПЭЭС и ПЭ процесс фазового перехода представляет собой самоорганизующийся процесс. Как показано Ю.Л. Климонтовичем [100, 101], для этого процесса

свойственно уменьшение энтропии, а не возрастание ее, как это должно следовать из ВНТ и классического определения энтропии.

Исчезновение теплоты парообразования вещества в критическом состоянии само по себе подтверждает это положение. Уменьшению энтропии должно соответствовать возрастание свободной энергии Гиббса (эксергии). Критическое состояние веществ – это один из природных механизмов проявления самоорганизации вещества – механизм энергоэкономности самоорганизующегося процесса. Объяснить удачную разработку Гиббсом общей термодинамической теории критических явлений, очевидно, можно, обращаясь к его высказыванию в своем фундаментальном труде [54], в котором он обосновал целесообразность исходить при разработке теоретической физики, в частности статистической механики, из уравнений Гамильтона, а не из начал термодинамики.

Результаты тщательных опытов с углекислым газом, проведенные в 1914 г. Хейном, по проверке термодинамического описания критического состояния вещества показали, что оно является приближенным. Усовершенствовать эту теорию, видимо, можно на основе положений самоорганизации. С этой теорией связаны физические явления при низких температурах, некоторые из них до сих пор не объяснены в рамках равновесной, феноменологической термодинамики. В частности, это относится к теореме Нернста–Планка – третьему началу термодинамики. Согласно этому началу при приближении абсолютной температуры к нулю энтропия также стремится к нулю. Это положение соответствует статистическому определению энтропии по формуле Больцмана. Однако согласно тепловому определению энтропии ($\Delta S = \delta Q/T$) при приближении температуры к нулю энтропия стремится к бесконечности. В этом одна из длительно не решавшихся проблем равновесной термодинамики, решение которой осуществлено на основе ПЭЭС и П/Э. Этот факт сам по себе свидетельствует о возможности решения и рассматриваемой проблемы на основе этого принципа самоорганизации.

В 30-х годах XX столетия П.Л. Капицей была открыта сверхтекучесть газа при температурах, близких к абсолютному нулю. Это явление невозможно было объяснить, исходя из термодинамики и других положений существовавших в то время основ теоретической физики. Э. Перселлом и Р. Паундом в опытах с чистыми кристаллами хлористого лития были получены значения температуры ниже абсолютного нуля. Исследованиями П.Л. Капицы и Л.Д. Ландау в период 1940–1941 гг. было показано, что особенности сверхтекучести жидкого гелия не могут быть объяснены на основе классических представлений теоретической физики. Ландау установил [52, т. II, с. 46], что: «При температуре 2,170 К с давлением насыщенных паров (37,80 мм рт. ст.) происходит фазовый переход второго рода». Общая теория сверхтекучести разрабатывалась большим количеством зарубежных и отечественных ученых. Однако эта теория не завершена до настоящего времени. Завершить ее в определенной мере можно на основе положений самоорганизации, в частности на основе учета ПЭЭС и П/Э.

Сверхтекучесть, как и сверхпроводимость, обусловлены процессами самоорганизации на уровне элементарных частиц, вследствие их саморганизирующегося взаимодействия между собой, а также с атомами и молекулами вещества. Один из

механизмов такого взаимодействия проявляется в фазовых переходах. Самоорганизующаяся специфическая их сущность выражается, как это показано Ю.Л. Климонтовичем [100], в уменьшении энтропии (ростом свободной энергии, эксэргии). В последние годы быстрое развитие получили нанотехнологии, в которых высокая эффективность требуемого положительного эффекта достигается путем использования частиц разных веществ с размерами менее 100 нм. Частицы одного и того же вещества разных наноразмеров имеют принципиально различные физические свойства. Это говорит о том, что высокая эффективность нанотехнологий достигается межмолекулярной самоорганизацией на уровне определенных наноразмеров веществ.

Физическую сущность критических явлений пытались выяснить, развивая теорию реальных газов. Необходимость учета сил взаимодействия между молекулами наиболее надежно теоретически обосновал на основе молекулярно-кинетических представлений голландский физик Ван-дер-Ваальс (1873 г.) [39]. Он первый получил общеизвестное уравнение состояния реального газа, объяснил непрерывный переход между газообразным и жидким состоянием веществ, развил молекулярную теорию критических явлений и предсказал возможность неустойчивых состояний вещества. Из его уравнения следовала возможность теоретического вычисления критических параметров газа. Позднее рядом исследователей было показано, что это уравнение неточно.

Новая идея по уточнению этого уравнения была предложена самим Ван-дер-Ваальсом. Он выдвинул «гипотезу об ассоциации газовых молекул», близкую к представлению о самоорганизации. Позже она развивалась другими, но до создания Гиббсом общей статистической механики полного завершения не получила. Исходя из статистической механики, вывод уравнения состояния сводится к определению свободной энергии Гиббса F молекулярной системы как функции параметров p , T и V : $P = -(\partial F/\partial V)_T$. Задача заключается при этом в вычислении интеграла, в который входит величина $\int e^{-H(p,q)/kT}$, где $H(p,q)$ – гамильтониан, отображающий принцип наименьшего действия. Сущность его противоположна сущности второго начала термодинамики, как это показано в [227]. Таким образом, статистическое решение этой задачи Гиббсом привело к переходу от термодинамического подхода на основе ВНТ к противоположному по сущности подходу на основе, по сути дела, ЗВ, объединяющего феноменальные принципы физики – наименьшего действия, Ферма, Ле Шателье.

Этот подход тождественен переходу к учету самоорганизации, в частности к использованию ПЭЭС и ПЭ. Очевидно, отсутствие понимания этого обусловили безуспешные длительные попытки вывода достаточно точного уравнения Ван-дер-Ваальса на основе статистической механики Гиббса. Первая такая попытка принадлежит голландскому физическому Л. Орништейну в его диссертации «Применение статистической механики Гиббса к проблемам молекулярно-кинетической теории» (1908 г.). Эта работа явилась отправной для последующих исследований в этой области. Но, как справедливо отмечено в [52, т. II, с. 50]: «...в течение довольно длительного промежутка времени никаких существенных результатов получить не удавалось вследствие огромных математических трудностей, возникших при попытках вычисления статистических интегралов».

На основе анализа результатов последующих обширных теоретических исследований, выполненных в этой области крупными учеными в области физики и математики: Дж. Майера (1937), П. Эренфеста (1933), Н.Н. Боголюбова (1937–1945), Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшиц (1937), Е. Изинга (1925), Я.И. Френкеля (1925), Л. Онзагера (1937) и др., в [52, т. II, с.52] сделан справедливый следующий вывод: «...феноменологическая теория фазовых переходов второго рода, устанавливая ряд общих закономерностей, тем не менее не дает сведений относительно механизма такого перехода. Наличие принципиальных трудностей не позволяет в настоящее время создать общую статистическую теорию фазовых переходов, хотя ряд важных результатов был получен как зарубежными, так и советскими физиками». Этот вывод подтверждает представление о том, что даже самые изощренные статистические теории не могут заменить естественнонаучный динамический детерминизм, в частности детерминизм, отраженный в главном принципе самоорганизации – энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции.

Наиболее значимых успехов в этих исследованиях достиг Л. Онзагер. Он разработал теорию термодинамических свойств плоской решетки, содержащей в узлах диполи, которые могут ориентироваться двумя способами, при этом каждый диполь взаимодействует с ближайшими соседями. Онзагер сделал вывод: «...теплоемкость в точке перехода обращается в бесконечность по логарифмическому закону, симметричному по обе стороны перехода». Этот вывод свидетельствует о том, что функция, отображающая эту зависимость, не дифференцируема и не соответствует ВНТ, точнее непрерывности возрастания энтропии. Последующие исследования подтвердили справедливость этого логарифмического закона не только для рассмотренного случая, но и для всех других фазовых переходов второго рода. Он был подтвержден эмпирически как на поведении теплоемкости, так и при переходе кварца из А-фазы в В-фазу [52, т. II, с. 53].

Важным этапом в развитии теории фазовых переходов явились результаты, полученные И.Я. Френкелем. Он рассматривал тепловое движение частиц, как в жидкостях, так и в аморфных твердых телах, в виде колебаний вблизи некоторых положений равновесия, которые время от времени смещаются на расстояние, сравнимое с межмолекулярными расстояниями [309]. Положение о близости свойств жидкости и твердых кристаллических тел рассматривалось и другими учеными, например П. Дебаем. Это положение экспериментально подтверждалось в рентгеноструктурных и нейтронографических исследованиях различных жидкостей [52, т. II, с. 54]. Теория жидкого состояния вещества развивалась в работах Н.Н. Боголюбова [29, 30], Г. Грина, Дж. Кирквуда [52, т. II]. Установлено, что «ближайший порядок» в жидкости можно описать так называемой бинарной функцией распределения $F(r_1, r_2)$, включающей шесть переменных, характеризующих взаимодействие двух молекул. В случае однородной атомарной жидкости в состоянии покоя эта функция зависит только от расстояния $r = (r_2 - r_1)$ между частицами. При этом $F(r_1, r_2) = G(r)$. Функция $G(r)$ получила название радиальной функции распределения. Ее можно определить с помощью данных рентгено- или нейтронографического анализа.

Эффективный метод решения задачи статистического определения функции $G(r)$ разработан Н.Н. Боголюбовым. Идеи И.Я. Френкеля использовал Дж. Кирквуд при разработке статистической теории кинетических свойств жидкости. С помощью этой прогрессивной теории удалось решить многие задачи в определении жидкого состояния вещества, в частности найти соответствующие функции распределения, используя приближенные кинетические уравнения, имеющие вид уравнения Эйнштейна–Фоккера–Планка. В то же время, нельзя не согласиться со справедливым (до настоящего времени) выводом, сделанным в [52, т. II, с. 56]: «...однако стоящие на этом пути большие математические трудности делают теорию жидкостей еще далеко не завершенной». Эта трудность обусловлена отсутствием учета положений самоорганизации.

Теория жидкого состояния представляется частью общей теории конденсированных систем. Основная трудность ее завершения на статистической основе обусловлена тем, что вычисление термодинамических функций конденсированных систем требует знания закона самоорганизующегося взаимодействия между частицами. Статистический метод Больцмана–Максвелла не учитывает этих взаимодействий. Это положение наиболее ярко было отмечено Н.Н. Боголюбовым: «До сих пор проблемы кинетики никогда не рассматривались с точки зрения динамической теории и их исследование совершалось методами другого типа, типичным для которых можно считать метод, примененный Больцманом для получения кинетического уравнения идеального газа ... метод Больцмана основан на полном пренебрежении корреляцией между динамическим состоянием молекул и потому не может быть непосредственно обобщен для получения уравнения более высокого приближения» [52, т. II, с. 57]. Метод Н.Н. Боголюбова, основанный на использовании последовательности корреляционных функций, в известной мере устраняет этот недостаток. Он выходит за рамки решения частных задач и относится к общим методам статистической физики, но он, очевидно, не может заменить детерминистскую динамику межмолекулярной самоорганизации статистическим подходом.

Применив метод коррелятивных функций к неравновесным процессам на основе динамических уравнений для классической системы материальных точек, Н.Н. Боголюбов вывел кинетическую форму уравнений Л. Больцмана, Л. Ландау и А. Власова, определил критерии точности каждого из этих уравнений. Метод коррелятивных функций позднее и независимо от Боголюбова был обоснован М. Борном [33, 44] и Г. Грином. *Приведенное краткое изложение развития исследований по критическому состоянию вещества и фазовым переходам свидетельствует о принципиальных трудностях в создании логически завершенной теории в этой области. Разрешить эти трудности очевидно можно на основе положений самоорганизации, в частности путем учета ЗВ, ПЭЭС и ПЭ или принципа подчинения синергетики. Решение этой проблемы позволило бы ускорить разработку нанотехнологий и их использование.*

5.7. Энергетическая экстремальность самоорганизации как проявление симметрии природы и ее законов

Изучая симметрию кристаллов, П. Кюри обосновал общий принцип симметрии в физике. Э. Нетер доказала общую теорему физики о симметрии между наиболее важными законами природы – законами сохранения (энергии, вещества, импульса, момента импульса) – и свойствами пространства и времени. В исследованиях В.И. Вернадского по симметрии [40, 41, 44] показано успешное развитие знаний в этой области у самых древних цивилизаций, а также у пифагорейских математиков. На примерах круга и шара они рассматривали симметрию максимума и минимума (соответственно максимума площади в минимуме периметра и максимума объема в минимуме поверхности). Большое значение Вернадский придавал изучению симметрии живой природы – проблеме симметрии в «формах биологических тел». Изучение этой проблемы на основе математического анализа он считал ключевым в биологии. Особая важность симметрии природы отражена в ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ, а также в отображающей их аксиоме жизни и смерти. Загадочно и трудно объяснимо столь длительное непонимание этой аксиомы в естествознании. По своей достоверности она конкурентоспособна с аксиомами Эвклида, превосходя их по своей общеизвестности как неопровержимой истины.

Большое количество ученых мира многие столетия раскрывали многообразные виды симметрии природы и их связь с основными ее законами. Физики-теоретики (Н. Бор, В. Гейзенберг, П. Дирак и др.) придавали также большое значение симметрии природы и ее законам. Законы симметрии выполняют важную познавательную (гносеологическую) роль. У современных ученых растет убеждение, что теоретическое и прикладное развитие большинства отраслей знаний, включая теоретическую биологию и общую теорию систем, наиболее успешным может быть на основе учета симметрии и асимметрии природных явлений. В [46, 304] при изучении пространственной симметрии живой природы использовано представление о неевклидовом характере этого пространства. Выявлено фундаментальное значение неевклидовых симметрий в структуризации живой природы, в частности представления о неевклидовом базисе законов морфогенеза. В этих исследованиях использована группа конформных (круговых) симметрий в качестве фундаментальной группы симметрий в живой природе. В соответствии с конформной симметрией функционирует глаз.

При изучении симметрий в формах биологических тел показано, что широко известные и характерные для этих тел симметрии евклидова типа (зеркальные, вращательные, трансляционные) являются только частными случаями конформной симметрии. Это свидетельствует о большей общности аксиомы жизни и смерти по сравнению с иными аксиомами и другими исходными положениями, которые использованы в физике (например, при доказательстве СРТ-теоремы в квантовой теории поля, теоремы возврата Пуанкаре-Мисры, теоремы Нетер). Рассматриваемое представление имеет важное значение для развития учения, давно обсуждаемого в литературе, об «обобщенной кристаллографии», которая объединяла бы особенности структуризации как физических, так и биологических объектов. Обоснование этого учения Дж. Берналом и С. Карлайлом [166] осуществ-

лялось на основе представления об евклидовости пространства. Развитие этого учения на неевклидовой (конформной) основе позволит, очевидно, объединить симметрию как неживой, так и живой природы.

Эти положения, связанные с симметрией, находят подтверждения в преобразованиях принципа наименьшего действия и помогают в выявлении асимметрии ВНТ как противоречащего (неполно отображающего) основу симметрии природы, вытекающую из аксиомы жизни и смерти. Примером подтверждения этого являются следующие результаты преобразований принципа наименьшего действия К. Гауссом и Г. Герцем, исходя из принципа виртуальных скоростей, или принципа Даламбера Гаусс осуществил более простое трактование и более простую естественнонаучную формулировку принципа наименьшего действия, которая лишена необходимости телеологического и теологического толкования.

Подчеркивая важность, но, в то же время, осторожность применения анализа и синтеза при дедуктивном построении основ науки, Гаусс отмечает [51, с. 170]: «Если для прогрессивного развития науки и для индивидуального исследования представляется более удобным идти к тому, что кажется более трудным, и от простых законов к более сложным, то, с другой стороны, наш ум, дойдя до более высокой точки зрения, требует обратного движения, в силу которого всякая статика представляется ему в качестве частного случая динамики. И упомянутый нами геометр (имеет в виду Лагранжа. – прим. И.С.), по видимому, оценил это обратное движение, представляя в качестве преимущества принципа наименьшего действия возможность охватить законы движения и законы равновесия, если этот принцип рассматривать в качестве принципа наибольшей или наименьшей «живой силы». Но надо признать, что эта мысль является более остроумной, чем верной, так как в этих двух случаях минимум имеет место при совершенно различных условиях».

Только при таком рассмотрении можно выявить не только симметрию статическую, но и симметрию динамическую, которая характерна для ПЭЭС И ПЭ. В соответствии с этими общими методическими положениями, Г. Гаусс дает следующую формулировку принципа наименьшего действия [108, а); с. 170–171]: «Движение системы материальных точек, связанных между собой произвольным образом и подверженных любым влияниям, в каждое мгновение происходит в наиболее совершенном, какое только возможно, согласии с тем движением, каким обладали бы эти точки, если бы все они стали свободными, т.е. оно происходит с наименьшим возможным принуждением, если в качестве меры принуждения, примененного в течение бесконечно малого мгновения, принять сумму произведения массы точки на квадрат величины ее отклонения от того положения, которое она заняла бы, если бы была свободной». Такая формулировка принципа наименьшего действия наглядно раскрывает сущность его динамического проявления.

В этой формулировке принцип наименьшего действия (принцип наименьшего принуждения) устанавливает, что при идеальных и неосвобождающихся связях из всех кинематически возможных (допускаемых связями) движений истинным движением будет то, для которого принуждение будет мини-

мальным. Для случая частицы, движущейся вдоль наклонной плоскости под действием силы тяжести, свободным перемещением будет перемещение по вертикали, а кинематически возможным при данной связи – любое из перемещений вдоль данной наклонной плоскости. «Принуждение» для частицы будет, очевидно, наименьшим для истинного перемещения по линии наименьшего ската. Из принципа наименьшего принуждения Гаусса следует, что при отсутствии других заданных сил точка будет двигаться вдоль данной гладкой поверхности по линии, имеющей наименьшую кривизну.

Преобразование принципа наименьшего действия в принцип наименьшей кривизны осуществил Г. Герц при попытке построить теорию механики без использования понятия «сила» [53], а только исходя из трех основных понятий механики: пространства, времени и массы. Попытка отказаться от понятия силы была обусловлена сложностью и запутанностью определения этого понятия, а также зарождавшейся в то время основой физики поля, в создание которой существенный вклад внес Г. Герц. В классической механике Ньютона сила рассматривалась способной действовать на расстоянии в абсолютно пустом пространстве. В связи с этим складывалось представление, что сила может существовать без материи и независимо от движения материи.

Попытке исключить из механики понятия силы способствовало введение Г. Гельмгольцем представлений о скрытых массах и скрытых движениях, которые он использовал, стремясь вывести ВНТ из принципа наименьшего действия, а также для объяснения специфического, не согласующегося с классической механикой теплового движения. Попытка такого вывода свидетельствует о приближении представлений Герца к пониманию динамической симметрии этих принципа и начала. Однако такое понимание не было раскрыто. Асимметрия ВНТ в неравновесной термодинамике, с одной стороны, и феноменальных принципов (наименьшего действия, Ферма) в иных основных разделах физики, с другой, просуществовала более столетия. Это не могло не отразиться негативно на прогрессивном развитии науки, технологий и техники.

Г. Герц отмечал связь разрабатываемой им новой механики с получившим в то время широкое признание принципом сохранения энергии. Не без основания он утверждал, что физика [53]: «... под влиянием открытия принципа сохранения энергии ... рассматривает теперь относящиеся к ее области явления как превращения одной формы энергии в другую и считает своей конечной целью сведение явлений к законам превращения энергии». Стремление Герца создать наглядную физическую модель мира устранением из физики понятия силы, а затем и понятия энергии привело к необходимости введения представлений о скрытых массах и скрытых движениях, что обусловило усложнение изложения механики и затруднило практическое использование ее. По мнению Герца три основных понятия физики (время, пространство и массу) можно объединить в основном законе, который напоминает закон инерции Ньютона [53, с. 43]: «Каждое естественное движение самостоятельной материальной системы состоит в том, что система движется с постоянной скоростью по одному из самых прямейших путей». Под «прямейшим путем» Герц понимал такой путь, у которого все элементарные составляющие путь движения имеют одно и то же

направление (у искривленных путей элементарные составляющие имеют неодинаковое направление).

Принцип Герца называют принципом наименьшей кривизны, или принципом прямейшего пути. Продолжая геометризацию механики, Герц, не случайно, определяет ее смысл в том, что она позволяет ярче отобразить метод изложения Гамильтона. Особенность этого метода не в особых физических основах механики, как это обычно понимают, а в чисто геометрическом методе, который может быть обоснован и развит совершенно независимо от механики. Исходя из этого, Герц вполне обоснованно подвергает критике телеологические объяснения вариационных принципов, подчеркивая, что телеологическое понимание «не только не необходимо, но и недопустимо». Для получения из своего принципа в виде следствий формулировок принципа наименьшего действия в формах Якоби, Мопертюи–Лагранжа и Гамильтона–Остроградского Герц сформулировал такую теорему [53, с. 173]: «Естественный путь свободной голономной системы между какими-нибудь двумя достаточно близкими положениями короче, чем какой-нибудь другой возможный путь между теми же положениями. Ибо в голономной системе прямейший путь между достаточно близкими положениями является одновременно кратчайшим».

Однако соответствие этой теоремы не была достигнута в отношении принципа Якоби, особенностью которого является учет закона сохранения энергии, «...в то время как принцип Герца не содержит его ни как предпосылку, ни как следствие, являясь полностью от него не зависящим. Более того, принцип наименьшего действия в форме Якоби, в отличие от принципа Герца, справедлив лишь для голономных систем», как показано в [11, с. 51]. Представляет интерес мнение Герца по энергетическому описанию в то время физических процессов [53, с. 32]: «Если мы спросим об истинной причине, почему физика в настоящее время предпочитает пользоваться при своих рассуждениях языком учения об энергии, то мы можем ответить на это так: потому что таким образом она может лучше всего уклониться от рассуждений о вещах, о которых она так мало знает... Мы имели уже случай заметить, что объяснение явлений на основе силы побуждает постоянно связывать наши рассуждения с рассмотрением отдельных атомов и молекул. ... Но форма атомов, их взаимосвязь, их движения – в большинстве случаев все это от нас совершенно скрыто».

Несмотря на то, что последующее развитие представлений о строении атомов и молекул в большой мере конкретизировалось, целесообразность представления физических явлений «языком учения об энергии» не только не уменьшилась, но даже возросла в соответствии с выявлением ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Особо важное значение этого принципа, рассмотренное в этой книге, как для физики, так и для всего естествознания, дает основание считать, что предпочтительность энергетического рассмотрения уместно для всех отраслей естествознания.

Геометрические представления в классической механике, связанные с вариационными принципами, имеют связь с исследованиями конформной симметрии в биологии. Целесообразность использования неевклидовой геометрии при рассмотрении пространственного зрительного восприятия отмечали многие

исследователи [77, 349]. Начальной основой необходимости применения неевклидовой геометрии для описания особенностей зрительного восприятия послужили результаты специальных экспериментов, выполненных Блюменфельдом в 1913 г., которые не соответствовали евклидовой геометрии, но были в согласии с неевклидовой геометрией.

На основе математического анализа этих результатов Лунебург, как рассмотрено в [349], пришел к выводу, что зрительное восприятие характеризуется пространством геометрии Лобачевского. Представления о неевклидовости пространства зрительного восприятия вызвали большой интерес и появление значительного количества исследований по этой теме в различных странах. Наиболее обстоятельные исследования выполнил Г. Кинл [349], основная серия его экспериментов включала исследования, проведенные с примерно двумя наблюдателями и получением около 1300 зрительных образов разного типа. Результаты этих исследований подтвердили положение о том, что пространство зрительного восприятия характеризуется геометрией Лобачевского. В качестве адекватной модели этой геометрии для зрительного восприятия Кинл принял известную конформную модель Пуанкаре, рассмотренную в [77].

Основные законы современного естествознания до настоящего времени несимметричны. Особо ярко эта асимметрия проявилась с развитием и признанием начал классической термодинамики – основных законов преобразования энергии. Не случайно термодинамика «явилась чужеродным телом» не только в физике, но и в естествознании в целом. В то же время, ВНТ в конце XIX столетия получило статус «закона законов». Его использовали в качестве основы для решения актуальных задач всей физики и других отраслей естествознания. Развитие физики на основе ВНТ во второй половине XIX столетия привело к предсказанию двух катастроф: «тепловой смерти Земли и Вселенной» и «ультрафиолетовой катастрофы». Первая оставалась не разрешенной естественнонаучно до недавнего времени. Разрешение второй стало возможным благодаря отступлению от начал термодинамики и открытию М. Планком квантовых свойств излучения, кванта действия – минимальной порции действия, названной постоянной Планка.

Размерность этой величины совпадает с размерностью величины «действия» в принципе наименьшего действия. Тем самым становится очевидным, что это открытие согласуется с принципом наименьшего действия и не согласуется с ВНТ. Анализ на основе симметрии фундаментальных проблем естествознания, связанных с началами термодинамики, позволил выявить, что они обусловлены односторонностью (однобокостью) равновесной термодинамики, асимметричностью ВНТ.

Наиболее ярко асимметрия термодинамики, в частности ВНТ, декларирована в книге видного английского специалиста в области физической химии П. Эткинса. Эта книга на английском языке называется «Второй закон» [339], а в русском переводе «Порядок и беспорядок в природе» [334]. В этой книге рассмотрена «асимметрия природы», которую, по мнению ее автора, отображает ВНТ. Этому вопросу посвящены два раздела этой книги, названные – «Появление асимметрии» и «Сущность асимметрии». Сущность проявления асиммет-

рии выражена следующими фразами [334, с. 21]: «Внутренняя асимметрия (т. е. однонаправленность процессов), присущая природе, находит свое отражение в истории технического развития человеческой цивилизации. На протяжении тысячелетий превращение запасенной энергии или работы в теплоту было самым обычным делом. Однако широкое овладение обратным процессом – управляемым преобразованием теплоты или запасенной энергии в работу – по настоящему началось лишь с наступлением промышленной революции».

Этот раздел, посвященный обоснованию появления асимметрии, заканчивается следующим [334, с. 25]: «Перед человечеством стояла задача выделить упорядоченное движение из неупорядоченного, поскольку именно в характере движения состоит отличие работы от теплоты. Теперь нам предстоит глубже проникнуть в природу асимметрии, для чего нужно перейти из эпохи, предшествовавшей деятельности Карно, в эпоху, когда благодаря усилиям Клаузиуса и Кельвина возникло новое, современное понимание данной проблемы». Как видим, обоснование асимметрии ВНТ целиком базируется на результатах технической деятельности человека. Иных истоков обоснования установления асимметрии природы в этой работе нет. Такое обоснование проявления асимметрии в природе невозможно признать естественнонаучным. Оно явно антропоцентрическое, но не естественнонаучное.

Такой же вывод можно сделать и из содержания другого раздела «Сущность асимметрии» [334, с. 24], который начинается так: «Чтобы установить истинную сущность асимметрии природных явлений, воспользуемся паровой машиной – фактически это делал Карно. Затем мы, образно выражаясь, проникнем внутрь этой машины и выясним уже на уровне атомов, в чем состоит основа асимметрии физических явлений. Такой подход был предложен в свое время Клаузиусом, а затем развит Больцманом». Далее идет рассмотрение работы тепловых машин и других общеизвестных положений классической термодинамики. Только в конце этого раздела [190, с. 30-31] упоминается асимметрия: «Подчеркнем существенную асимметрию: природа не облагает «налогом» преобразование работы в теплоту; например, за счет трения мы можем полностью разбазарить с таким трудом полученную работу... Однако с теплотой так поступать мы уже не сможем: в отличие от работы она облагается «налогом»². (Под сноской «2» приводится справедливое примечание переводчика: «Здесь уместно заметить, что существуют особые физические системы..., для которых имеет место обратная «неравноправность» работы и теплоты»).

Асимметрию явлений природы и ее законов (необратимость времени) на основе ВНТ неоднократно пытались представить многие авторы как необратимость процессов во времени. Однако, как показано в [311], надежного доказательства такой асимметрии не выявлено. Доказательство любого естественнонаучного закона, в том числе и законов асимметрии, должно проводиться не исходя из результатов технической или иной антропогенной деятельности, а вне зависимости от такой деятельности.

Как общеизвестно, ВНТ обосновано на основе анализа модели технического устройства – равновесной (несамоорганизующейся) машины, преобразующей

теплоту в работу. Оно приложимо только к равновесным самоорганизующимся системам. Самоорганизующиеся (неравновесные) природные системы отображает противоположный по сущности ВНТ (зеркально симметричный ему) закон, обоснованный нами в 1977 г. [199, 227] и названный ЗВ. Он объединяет тождественные ему по сущности феноменальные принципы: наименьшего действия, Ферма, Ле Шателье и др., которые используются в качестве исходных положений в современной теоретической физике.

ВНТ и ЗВ образуют в виде зеркальной динамической симметрии единый общий принцип естествознания ПЭЭС и ПЭ. Этот принцип тождествен принципам экстремального действия, обоснованному в 1744 г. Л. Эйлером на основе одностороннего, противоположного по сущности второму началу – принципа наименьшего действия. Повторно принцип экстремального действия был обоснован в 50-х годах XX столетия Г.С. Ландсбергом, исходя из принципа Ферма.

В главных динамических уравнениях основных разделов физики отображена сущность феноменальных принципов (Ферма, наименьшего действия в форме Мопертюи и др.), которая противоположна сущности ВНТ. Тем самым естественнонаучно подтверждается и объясняется принципиальная несогласованность ВНТ с иными основными разделами физики, теоретически (математически) обоснованная в теореме возврата Пуанкаре-Мисры.

Анализ на основе представлений о симметрии природы и ее законов долго не разрешавшихся проблем естествознания, обусловленных неправомочным приложением ВНТ к самоорганизующимся природным системам, позволил обосновать общую методiku простого их решения. Тем самым выявлена ошибочность представления об асимметрии одного из основных начал феноменологической термодинамики – ВНТ – и показана его динамическая зеркальная симметрия с противоположным ему по сущности ЗВ. Можно утверждать теперь, что основные законы физики и всего естествознания соответствуют симметрии природы. Решение существовавших на протяжении более ста лет проблем равновесной термодинамики снимает своеобразный запрет ВНТ на развитие высокоэффективного направления энергетики, основанной на использовании самоорганизующихся природных процессов и структур.

Нами выявлено важное свойство симметрии – высокая энерго-, ресурсоэффективность (экономность). Особенно наглядно это свойство демонстрирует зеркальная симметрия тела человека и многих других организмов. К сожалению, в большинстве программ преподавания как теоретических (математика, физика и др.), так и прикладных дисциплин (например, в программах по преобразованиям энергии оптического солнечного излучения в электрическую и др.) изучение явлений и законов симметрии природы не предусмотрено. Современное преподавание общих дисциплин как в школе, так и в вузах признается несовершенным. Общие дисциплины (физика, химия, биология и др.) преподаются в основном на уровне «новых знаний» конца XVIII – начала XIX столетий.

Учет симметрии природы и ее законов имеет большое познавательное значение. Существенно улучшить преподавание общих и прикладных дисциплин можно на основе учета общих законов, особенно законов, общих для всех отраслей знаний, – законов симметрии, логики и др., а также использования но-

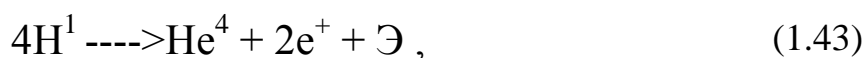
вейших достижений фундаментальных и прикладных отраслей знаний. Симметричные циклические процессы имеют место как в эволюционных процессах микромира, так и в космических явлениях макромира.

5.8. Проявление закона выживания в космосе и микромире

«Космос бросает нам вызов...»

И. Пригожин

Эту фазу лауреат Нобелевской премии - И. Пригожин произнес, имея в виду эволюцию природы по ВНТ, которая приводит к опасению «тепловой смерти» Земли и Вселенной. Со времени возникновения этого опасения прошли многие десятилетия, но признаков этих опасений не заметно ни на Земле, ни в космосе. Вселенная богата энергетическими ресурсами и созидательными процессами образования свободной, потенциально превратимой (работоспособной) энергии. Общеизвестно, что Вселенная на 90 % заполнена водородом и примерно на 10 % гелием. Главный энергопреобразующий процесс Солнца и большинства подобных космических объектов – превращение самого простого химического элемента – водорода в гелий (структурно более сложный и прогрессивный в эволюционном отношении элемент). Принято считать, что подобный процесс происходит и в ядре Земли [21, а); 131, б)]. Этот процесс описывается следующим итоговым уравнением:



где Э = 28, 2937 мегаэлектронвольт на один акт синтеза.

Согласно расчетам Солнце каждую секунду преобразует 564 миллиона тонн водорода в 560 миллиона тонн гелия. При этом 4 миллиона тонн водорода превращается в энергию Солнца общей мощностью $3,88 \times 10^{23}$ кВт. Как видим, этот процесс сопровождается выделением огромного количества ядерной энергии, энтропия которой, даже по оценкам периода господства в энергетике энтропийного анализа, составляет $1 \cdot 10^{-6}$ на единицу энергии [227]. Процесс, описываемый итоговым уравнением (1.43), не согласуется с ВНТ и опасением «тепловой смерти...». Энергию Э невозможно определить на его основе. Она определяется значениями энергий, которые необходимы для преодоления связей при перестройке микрочастиц в ядерной итоговой реакции (1.43).

В этой итоговой ядерной реакции не происходит разрушения структур, а осуществляется противоположный процесс: синтез более сложного и прогрессивного химического элемента - гелия. Следовательно, эта ядерная итоговая природная реакция подчиняется не ВНТ, а закону, сущность которого противоположна сущности ВНТ - ЗВ. В связи с этим, опасение «тепловой смерти Земли и Вселенной» вызвано заблуждением – ошибочным распространением приложения ВНТ на природные самоорганизующиеся процессы.

В энциклопедии по физике микромира при рассмотрении метода термодинамического анализа отмечены следующие его недостатки [321, б); с . 49]:

«Термодинамический метод обладает чрезвычайной общностью, охватывает явления любой природы. Но в сущности он дает лишь рамки, в которых разыгрываются процессы, не позволяя ни один из них рассчитать до конца, до чисел, без привлечения дополнительных эмпирических данных. Причина этого в том, что функции U и S зависят от свойств тела и при использовании термодинамического метода эти зависимости должны быть найдены опытным путем».

В действительности термодинамический метод при использовании его для рассмотрения самоорганизующихся природных явлений никаких «рамок» не создает, а вводит в заблуждение, как это имело место с «тепловой смертью» Земли и Вселенной. В энциклопедическом рассмотрении физики микромира [321, б)], приведено только краткое описание термодинамических макроскопических процессов, но в изложении основной сущности физических явлений микромира термодинамический метод не использован. Из истории развития квантовой физики известно, что при создании теории этого направления физики никто подобных термодинамических «рамок» не использовал. В теории классической физики в основные уравнения квантовой теории в виде оператора вошел гамильтониан, который в неявном виде математически тождествен принципу экстремального действия и ПЭЭС и ПЭ.

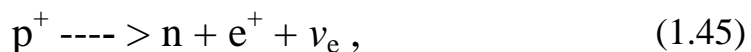
Рассмотрим один из видов внутриядерного процесса преобразования протона в нейтрон путем захвата ядром атома электрона из ближайшей к нему электронной оболочки [321, б)]. Этот процесс описывает выражение:



где ν_e – стабильная электрически нейтральная элементарная частица – нейтрино - с нулевой массой покоя и энергией ν_e .

Ядра атомов, как известно, состоят из различного количества протонов p и нейтронов n . Количество протонов в ядре не более количества нейтронов. Исключением является ядро изотопа водорода – протия, состоящее только из одного протона. Нейтрон отличается от протона отсутствием электрического заряда и большей массой на 0,14 %. В свободном состоянии, вне атома протон и электрон стабильны. Нейтрон вне атома подвержен радиоактивному β -распаду с периодом полураспада 16 минут. Этот процесс сопровождается также выделением энергии в виде элементарной частицы антинейтрино. При β -распаде одного грамма нейтронов выделяется энергия 20829 кВт·ч.

В ядерной физике известен и прямо противоположный процесс – преобразование протона в нейтрон [191-193]:



где e^+ - элементарная частица позитрон, равная по массе и величине электрического заряда электрону e , но имеющая положительный заряд (антиэлектрон); ν_e – стабильная электрически нейтральная элементарная частица с нулевой массой покоя – антинейтрино (противоположная нейтрино).

Существование нейтрино и антинейтрино было обосновано теоретически Э. Ферми в теории β -распада, созданной им в 1934 г. Он воспользовался гипотезой В. Паули о существовании новой электрически нейтральной, сильно проникающей частицы, которая выделяется при β -распаде одновременно с электроном. Ферми предложил назвать эту частицу нейтрино. В теории Ферми β -распада, описываемого выражениями (1.45) и (1.46), есть обоснование необходимости ввести и противоположную частицу - антинейтрино. Процесс β -распада представляет собой взаимодействие четырех полей, соответствующим четырем частицам, участвующим в реакции, в одной и той же пространственно-временной точке.

В [193, с. 17] отмечено: «Общим для всех вариантов внутриядерного β -распада является то, что суммарная масса продуктов β -распада меньше массы исходного ядра (или суммы масс при электронном захвате). Иными словами, все процессы внутри ядерного β -распада являются экзотермическими. Выделяющаяся в результате процесса удельная энергия находится в пределах от 0,0186 МэВ до 16,6 МэВ на акт распада и делится в различных соотношениях между тремя частицами: электроном (позитроном), антинейтрино (нейтрино) и остаточным ядром...». Отметим не-согласованность утверждения, содержащегося в этой цитате, о том, что «...все процессы внутри ядерного β -распада являются экзотермическими» с формулой, входящей в название этой работы.

Известно, что β -радиоактивные изотопы встречаются у всех естественных и почти у всех искусственных элементов их периодической системы. Количественно их около 1500. Есть основания считать, что процессы радиоактивного β -распада являются характерными энергоэффективными механизмами проявления ЗВ на уровне микрочастиц. Они осуществляют важную эволюционную роль, как в филогенезе химических элементов, так и развитии космических процессов.

В [193] изложена концепция обоснования процессов природы по преобразованию материи (вещества и энергии) из атомно-молекулярной формы ее существования в ядерно-физическую нейтронно-гиперонную под действием гравитационно-космических полей. Исходя из свойств прогрессивной эволюции можно утверждать о существовании и противоположных процессов, которые являются первичными в подобном общем циклическом явлении.

Автор этой концепции И.М. Белозеров – д-р физ.-мат. наук, Заслуженный изобретатель России, «...инженер-физик, в течение почти полвека проработавший на предприятиях ядерно-топливного цикла Минсредмаша СССР (Росатома) ...» [193, с. 8], безусловно знает ВНТ, но, очевидно, из-за невозможности объяснить на его основе энергетические ядерные процессы, ни разу не упомянул ВНТ в рассматриваемой работе. Ни разу не упомянули ВНТ и 5 докторов наук: технических, химически, физико-математических – авторов трех рецензий этой работы, приведенных в том же номере журнала. Они также знакомы с ВНТ и не могли не заметить этой негативной особенности рассматриваемой работы. Невозможно удержаться от выражения искреннего сочувствия им за эту вынужденную феноменальность цитированной работы. Отвлекаясь на сравне-

ние, можно сказать: «удалось отслужить панихиду покойнику, ни разу не назвав его имени».

Согласиться с тем, что ВНТ не существует, невозможно. Без него не могла бы произойти прогрессивная эволюция на Земле как термодинамической системе, закрытой по регулярному обмену веществом с окружением. ВНТ утилизирует объекты, вышедшие из самоорганизованного состояния, в том числе и из живого состояния организмов, разрушая их структуры до состояния веществ, пригодного для повторного участия в эволюционном процессе. ВНТ и его функция – энтропия – осуществляют круговорот биофильных элементов в биосфере. Отсутствие учета этого в монографии Белозерова – принципиальная негативная ее особенность.

Наряду с другими видами эндогенной активности Земли [193], нельзя не отметить уникальность ее эволюционной активности, возникновения на ней живых существ, биосферы и человека. В соответствии с антропным принципом эта уникальная эволюционная эндогенная активность Земли может быть временной [3, а)], но до настоящего времени как в пределах солнечной системы, так и в других частях Вселенной планет с живыми существами не обнаружено. Принимая во внимание надежную естественнонаучную доказанность антропного принципа [148], он позволяет утверждать однозначно о том, что зарождение жизни и возникновение человека произошло на Земле.

В обосновании антропного принципа использованы физические постоянные, которые устанавливались в условиях Земли, разными учеными, и считалось, что они не имеют между собой связи. В действительности физические константы имеют общую детерминированную связь. При использовании их для расчетных определений физических условий Земли, пригодных для жизни, их значения должны устанавливаться с точностью не ниже 9-го – 12-го знака после запятой. При меньшей точности их определения реальные значения физических условий на Земле, в которых зародилась жизнь и появился человек, расчетным путем получить невозможно.

Как уже отмечалось выше, антропный принцип является следствием прогрессивной эволюции. Это удалось выявить на основе анализа сущности ВНТ, ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Этих самых общих законов и принципа естествознания, неразрывно взаимосвязанных, позволяющих объяснить механизм, процессы и свойства прогрессивной эволюции в условиях Земли – термодинамически закрытой системы по регулярному обмену веществом. Не учитывать ВНТ, ЗВ, концептуально в динамике объединяющий их в ПЭЭС и ПЭ, невозможно при полноценном рассмотрении любой из многочисленных проблем, охваченных в [193].

Для рассмотрения преобразований энергии в области квантовой физики важную роль выполняет закон квантовой эквивалентности фотоэффекта. В соответствии с ним фотоэффект (физический, химический, биологический) пропорционален не количеству поглощенной энергии излучения, а количеству эффективно поглощенных фотонов (квантов). Основным источником энергии для биосферы Земли является энергия солнечного электромагнитного излучения оптического диапазона. Первичные преобразователи этой энергии – фототрофные растения. На основе ВНТ невозможно объяснить процесс фотосинтеза рас-

тений. На эту проблему впервые официально обратил внимание К.А. Тимирязев в Крунианской лекции «Космическая роль зеленых растений» в 1903 г. на заседании Лондонского королевского общества [9, а)]. В названии этой лекции сохранился вызов фундаментальной науке того времени.

Незамеченный энергетиками и термодинамиками ответ на вызов К.А. Тимирязева представлен в работе А. Эйнштейна, выполненной в 1903-1905 гг, и опубликованной в 2005 г. – «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и преобразования света» [80, с. 92-107]. За эту работу её автор был удостоен Нобелевской премии. В ней содержится обоснование квантового преобразования энергии излучения – фотоэффекта. Энергия излучения не только генерируется (испускается), но и преобразуется целыми фотонами (квантами). Прямое преобразование энергии излучения посредством фотосинтеза растений и фотоэлектрических элементов объяснимо законом квантовой эквивалентности, а не вторым началом термодинамики. Работу А. Эйнштейна по фотоэффекту длительно не признавал М. Планк (до 1912 г.), стремясь сохранить «стройную электромагнитную теорию света Максвелла» от разрушения ее на основе открытых им квантовых свойств излучения. Он утверждал, что квантовые свойства относятся только к «тепловым излучениям», они не применимы к излучениям оптической области спектра. Этим, очевидно, можно объяснить ограниченную осведомленность многих ядерщиков, термодинамиков и энергетиков о законе квантовой эквивалентности фотоэффекта. Крунианская лекция Тимирязева является историческим научным фактом подтверждающим отечественный приоритет по выявлению и решению проблемы эксергетического анализа прямого преобразования энергии излучения.

Фотоэффект представляется одним из механизмов проявления ЗВ. Чисто теоретически эксергию фотоэффекта можно определить по формуле Планка только для случая, когда излучатель и преобразователь имеют спектральные характеристики, тождественные характеристикам абсолютно черного тела. У зеленых растений и кремниевых фотоэлементов спектральные характеристики не соответствуют характеристикам абсолютно черного тела, поэтому чисто теоретически эксергию излучения в отношении этих преобразователей невозможно определить. Ее определяют полуэмпирическим методом. Теоретически определяют эксергию монохроматического излучения с длиной волны, соответствующей максимуму спектральной эффективности данного преобразователя, и эмпирически устанавливают относительную спектральную эффективность этого же преобразователя.

5.9. Энергетическая экстремальность самоорганизации – основа общности информационно-коммуникационных технологий

Этот принцип разработан для решения задач энергосбережения в агроэнергетике и аграрном производстве в целом [3, а)], решение которых принципиально затруднено невозможностью ВНТ для анализа преобразований энергии организмами. Биоконверсия энергии организмами – главный природный процесс аграрного производства. Повышение КПД этого процесса является основной возможностью снижения энергоемкости сельскохозяйственной продукции,

интенсификация производства которой сопровождается ростом ее техногенной энергоемкости. Принципиальная непригодность ВНТ для анализа преобразований энергии растениями в процессе фотосинтеза была продемонстрирована в 1903 г. в Крунианской лекции «Космическая роль зеленых растений» К.А. Тимирязевым, которую он прочитал на заседании Лондонского королевского общества [9, а)].

Во второй половине XIX столетия в науке возник ряд проблем, обусловленных ВНТ, который считался главным законом классической термодинамики и энергетики. Наиболее тревожной была проблема «тепловой смерти Земли и Вселенной». Основная функция ВНТ повсеместно и непрерывно возрастала, разрушая структуры и деградируя энергию. В связи с этой проблемой К.А. Тимирязев и другие выдающиеся учёные: В.И. Вернадский, Г. Гельмгольц, Н.А. Умов, К.Э. Циолковский – высказывали мнение о существовании неоткрытого закона, сущность которого противоположна сущности ВНТ. Такой закон был обоснован в ГНУ ВИЭСХ и назван законом выживания (ЗВ). ЗВ и ВНТ объединены неразрывно в виде зеркальной динамической симметрии в общий принцип естествознания – принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Самоорганизующиеся природные объекты образуются и функционируют в соответствии с ЗВ. После выхода их из самоорганизованного состояния они становятся равновесными и в соответствии с ВНТ и его функцией – энтропией их структуры разрушаются до состояния веществ, пригодных для повторного использования во вновь создающихся самоорганизованных объектах. В то же время самоорганизованные объекты продолжают функционировать и вновь образовываться в соответствии с ЗВ и логической схемой (рис.1.1).

Эта схема использована в статье коммерческого директора фирмы «Кола» Л.Л. Гошка «Из практики по созданию СКВ СВ. Работа с заказчиком на этапе анализа», опубликованной в журнале СОК (Сантехника, отопление, кондиционирование) [193, б)]. Казалось бы, эта отрасль далека от проблемы, для решения которой обосновывался ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Очевидно, благодаря своей естественнонаучной коммуникативной общности они оказались полезными в и этой области знаний. Этот автор справедливо отмечает [193, б); с. 92]: «...каким бы уникальным не было проектное решение – проект останется не реализованным, если заказчик не будет готов к такому решению. Следовательно, если практикующий проектировщик хочет, чтобы его идеи были реализованы, ему необходимо подтягивать заказчика до своего уровня». Это на первый взгляд кажется, что область СОК далека от самоорганизации. Если принять во внимание, что основой кондиционирования являются тепловые насосы, обеспечивающие возможность использовать теплоту среды для отопления и получения горячей воды, то можно увидеть – эту возможность обеспечивает использование в них в качестве рабочего процесса самоорганизующегося фазового перехода энергоносителя - испарение-конденсация.

Рассмотрим использование принципа энергетической экстремальности самоорганизации еще в одной отрасли знаний, действительно далекой от той, для решения проблем которой этот принцип обосновывался.

В 2004 г. Российская академия наук по подготовке государственных кадров при президенте РФ (РАГС) провела научную конференцию: «Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления» с участием ведущих зарубежных ученых по самоорганизации. С докладами на русском языке на ней выступили: основатель синергетики Г. Хакен, основатель теории самоорганизации материи и эволюции биологических макромолекул М. Эйген, теоретик по физическим процессам эволюции В. Эбелинг и др. В докладах отечественных и зарубежных ученых содержались предложения по использованию явлений самоорганизации в процессах государственного управления. Представляет интерес признание Г. Хакена в том, что, выявив принцип подчинения синергетики, он полагал, что открыл «принцип революции». Однако когда ознакомился с публикациями В.И. Ленина, убедился в том, что Ленин этот принцип использовал в 1917 г.

Все доклады этой конференции изданы в трех томах, шести частях под общей редакцией проф., д. фил. н. и д. мед. н. В. Л. Романова [194]. От ГНУ ВИ-ЭСХ был представлен доклад, «Энергетическая экстремальность самоорганизации – исток решения проблем человеческих» [195, а)]. В 2012г. в Интернет появилась публикация Учебно-методического центра РАГС по программе для аттестации научно-педагогических работников ВУЗов по специальности: «Информационно-коммуникационные технологии в современной политике» [195, б)]. В текст программы полностью входит содержание этого доклада, включая ссылки на литературные источники, за исключением формул. ЗВ, ПЭЭС и ПЭ вошли в виде отдельной главы в первый учебник для ВУЗов по курсу «Сельскохозяйственная технология», изданный под общей редакцией академика Россельхозакадемии В. С. Шевелухи.

Авторами этого доклада на основе постнеклассической (эволюционной) парадигмы познания рассмотрена возможность использования ПЭЭС и ПЭ для анализа эволюции и устойчивости биосферы, а также коммуникативной связи науки с христианской теологией [4]. Выявлена изоморфность логических свойств естественнонаучной триады – ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ логическим свойствам главного символа христианской веры – Пресвятой Троицы. Это свидетельствует о том, что христианское теологическое учение более чем на 16 столетий опередило светскую науку в отображении главного принципа естествознания и составляющих его законов в общедоступном для понимания тройственном богочеловеческом образе.

На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ удалось разрешить столетние проблемы науки, обусловленные классической термодинамикой. На этой же основе удалось решить главную проблему биофизики – логически концептуально объединить теории физики и биологии [3, а)]. Выявлены идеально реальные свойства прогрессивной эволюции: самопроизвольная ее устремленность в филогенезе к экономности энергетической, вещественной и информационной. Следствием этой экономности является красота и гармония саморганизующихся природных систем, а также ускорение процесса эволюции по мере усложнения их структур.

На основе рассмотренных научных инноваций выявлено, что антропный принцип является следствием прогрессивной эволюции самоорганизующейся

природы и уровнем точности ее исполнения. Удалось выявить формулировки антропного принципа как на микроуровне – уровне физических констант, так и на макроуровне – уровне человека – в форме, из которой очевидна естественнонаучная доказанность антропного принципа [148]. Антропный принцип является для социологии и антропологии таким же четким природным законом, как закон гравитации для физики и техники. На основе антропного принципа представляется возможным выявление предназначения его роли в эволюции всей природы и четкой детерминированной направленности развития человеческого общества, согласованного с развитием остальной части, не мыслящей природы. Он определяет направленность глобального развития и принципы управления его развитием.

Анализом периодических и учебных публикаций по использованию в них принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции выявлена его естественнонаучная общность для формирования информационно-коммуникационных технологий в различных сферах деятельности человека.

Глава 6. Антропный принцип – естественнонаучная основа социальной справедливости, разумного развития человечества

6.1. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции и уровень ее прецизионности

В самом общем виде сущность антропного принципа можно выразить так: любая общенаучная теория не верна, если в ней не предусмотрено появление физических условий для возникновения и существования жизни и человека как наблюдателя. Эта формулировка отражает объективную реальность на самом высоком иерархическом уровне самоорганизующейся природы – жизни мыслящего человека – наблюдателя. Он существует реально. Для расчетного определения физических параметров Земли и Солнечной системы физические постоянные, используемые в этих расчетах, необходимо вычислять с точностью до 9-12 знаков после запятой. Это также объективная реальность, относящаяся к самому низкому уровню самоорганизации природы – физическим постоянным. В этой формулировке антропный принцип как на иерархическом макроуровне (человек-наблюдатель) так и на микроуровне (физические постоянные) удовлетворяет требованиям научного доказательства.

Все сущее в природе от микрочастиц, характеризующихся физическими постоянными, до человека - наблюдателя создано прогрессивной эволюцией самоорганизующейся природы из протоматерии. Как выявлено в [227, 244; 347], прогрессивная эволюция имеет неразделимые реально идеальные свойства. Самоорганизующиеся природные объекты в эволюции самопроизвольно устремлены к экономии сущностей – энергетической, вещественной, информационной. Следствием этой экономности является красота и гармония самоорганизованных объектов. По мере их усложнения процесс их эволюции ускоряется. В соответствии с холонной концепцией Платона прогрессивную эволюцию с ее

неразделимыми реально идеальными свойствами целесообразно рассматривать как холон высшего уровня самоорганизующейся природы. Физические постоянные (постоянная Планка и др.) - холоны по Платону - сущностей низшего уровня самоорганизующейся природы.

Исходя из этих положений, антропный принцип представляется важнейшим следствием прогрессивной эволюции, отображающим уровень точности ее осуществления. Точность соблюдения свойств прогрессивной эволюции, очевидно, соответствует точности учета физических постоянных в расчетах условий (параметров) Земли и Солнечной системы в соответствии с антропным принципом. Этот принцип представляется исходной основой решения проблемы глобальной антропологии и выявления сущности человека и его предназначения. Антропный принцип представляется истоком решения главной проблемы антропогенеза всех народов планеты и всех времен их существования. Проблема произвольного поведения человека в своем историческом (эволюционном) развитии обусловлена его способностью к сознательной деятельности, наличием у него главного негативного свойства – эгоизма – при отсутствии знаний о его главной функции в прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы.

Антропный принцип и прогрессивная эволюция являются естественнонаучным началом всех гуманитарных знаний и антропогенеза в целом.

6.2. Психология и антропный принцип

Признавая объективную реальность антропного принципа как следствие прогрессивной эволюции, можно положительно надежно ответить на сложный вопрос в [174]: «Что описывают психологические теории, какую реальность, как убедиться, что психологические построения правильные, и что значит «правильные», в каком отношении, в смысле истинности и/или эффективности, или в одном случае (скажем, в науке) истинности, а в другом (в психологической практике) в смысле эффективности, да и как понимать сами эти категории «истинность» и «эффективность»?».

Антропный принцип однозначно отражает объективную реальность, созданную естественным процессом прогрессивной эволюции, которую можно принять в качестве критерия «истинности» и уровня «эффективности». Отображение антропным принципом реально идеальных свойств прогрессивной эволюции свидетельствует о том, что в этом случае психологическая теория будет исходить в соответствии с положениями философии из идеального объекта, а не из схем, как это имеет место в психологических теориях эпистемологического статуса.

Рассматривая психологические теории этого статуса в [174] не случайно сделан вывод: «Единственно правильное научное представление психики было бы возможным, если бы психология напоминала естественную науку». И далее [там же, с. 84]: «Мы не отрицаем, что психологи стремятся реализовать в одних случаях естественнонаучный подход, в других – гуманитарный, в третьих – психотехнический или прагматический. Но получается у них совсем другое. Первоначально они создают схемы, с помощью которых описывают проявление

ние интересующих их феноменов... Затем эти схемы объективируются, т.е. на их основе создаются идеальные объекты...». Антропный принцип является таким же объективным законом природы для социологии и антропологии в целом, как закон гравитации для физики и инженерных знаний.

6.3. Этика, закон выживания и антропный принцип

Отметим этический аспект антропного принципа. Он непосредственно связан с «вечным вопросом» этики: «Что такое хорошо вообще?». По мнению, выраженному в [142], теоретически обоснованно ответить на этот вопрос невозможно. Его решают на основе интуиции, опыта, чаще всего, исходя из эгоистических представлений. Невозможность теоретически обоснованного ответа на этот вопрос, очевидно, обусловлена отсутствием знаний о сущности жизни как космического явления.

Обоснование закона выживания (ЗВ), сущность которого противоположна сущности второго начала термодинамики (ВНТ), позволило выявить, что ЗВ и ВНТ образуют в виде зеркальной динамической симметрии общий исходный принцип естествознания – принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭСС и ПЭ). В отдельности ЗВ и ВНТ не являются самостоятельными законами природы [227]. В процессе эволюции вещество и энергия периодически проходят через два принципиально различных состояния: самоорганизованное (неравновесное) и равновесное (не самоорганизованное, хаотическое). Самоорганизованные объекты возникают и функционируют в соответствии с ЗВ. Вышедшие из самоорганизованного состояния объекты утилизируются в соответствии с ВНТ: их структуры разрушаются, их свободная энергия деградирует, энтропия возрастает. Рассмотренные процессы, ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ приложимы также к космическим явлениям. В этом общеметодологическая принципиальная новизна рассматриваемой концепции. Выявлено, что естественнонаучной аксиомой, отображающей одновременно ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ представляется явление возникновения самоорганизованных объектов, их существование (жизнь) на протяжении промежутка времени и разрушение (смерть). Кратко: «жизнь – смерть». В науке эта аксиома не подвергалась сомнению, но в религиозных учениях это имеет место. Возможность обоснования ЗВ, ПЭЭС и ПЭ согласуется с имманентным законом К. Маркса.

Использование этой концепции позволило решить научные проблемы, связанные с началами классической термодинамики, которые возникли в XIX столетии. Эта методология позволила решить главную проблему общей биофизики – логически концептуально объединить физику и биологию. На основе ЗВ удалось естественнонаучно объяснить ряд феноменальных явлений, которые надежно эмпирически или математически обоснованы, но наукой не были объяснены. К таким явлениям относятся: золотая пропорция, онтогенез или биогенетический закон, солитоны, фрактальные структуры. Они оказались механизмами проявления ЗВ или его следствиями. Исходя из ЗВ, выявлена сущность феноменальных физико-химических принципов, использованных в качестве исходных положений физических теорий - принципов Ферма, наименьшего

действия в форме Мопертюи, Ле Шателье, закона электромагнитной инерции Ленца. Общую основную сущность этих принципов отображает ЗВ (логическая схема, рис. 1.1).

Анализ процессов эволюции на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволил выявить эволюционный принцип экономии сущностей. Он выражается в самопроизвольной устремленности прогрессивно эволюционирующих объектов к экономности: энергетической, вещественной и информационной [227, 244]. Следствие этой экономности – красота и гармония эволюционирующих объектов. По мере усложнения прогрессивно эволюционирующих систем процесс эволюции ускоряется. Эти идеальные свойства прогрессивной эволюции имеют как теоретическое, так и эмпирическое подтверждение. Рассмотрим кратко эмпирическое подтверждение ускорения эволюции по мере усложнения эволюционирующего объекта. Это явление подтверждено методом математической статистики в [293]. Исходя из положений теории биологической эволюции (дарвиновской, синтетической) о случайности мутаций и отборе положительных из них в [293] установлена расчетная скорость эволюции, которая оказалась на несколько порядков более замедленной, чем реальная скорость эволюции. Согласно данным по эмпирическому выявлению структур полных геномов организмов, в структурах полного генома мыши только 1 % структур отличается от структур полного генома человека. В то же время в структуре полного генома человека более 10% структур отличается от структур полного генома мыши. Это свидетельствует о том, что со времени разделения генетических ветвей человека и мыши развитие структуры генома человека ускорилось более чем в 10 раз. Исходя из ЗВ, ПЭС и ПЭ можно сделать вывод, что космическая роль жизни состоит в повышении эффективности использования субстанции (энергии, вещества, информации) в расширении масштабов управления энергией. Тем самым появляется возможность ответить на теоретической основе на главный вопрос этики.

6.4. Самоорганизация и антропный принцип

Понимание сущности антропного принципа представляется неполным без учета самоорганизации эволюционирующей природы. Явление самоорганизации на микроуровне выявлено профессором МГУ им. Ломоносова А.П. Руденко при изучении микроэволюции элементарных открытых каталитических систем [176]. На уровне макромолекул это явление обосновано Эйгеном [326] и Хакеном [313]. Принцип минимизации производства внутренней энтропии обоснован И. Пригожиным [168].

На макроуровне явление самоорганизации выявлено анализом подсистем жизнеобеспечения организмов [227] исходя из биоэнергетической общей направленности структур и функций живых систем или ЗВ. Процессы обмена веществ, энергообмена и информационных (управляющих) процессов организмов происходят одновременно в одних и тех же структурах. Они физически не делимы, их называют триадой жизни. Мысленное разделение подсистем жизнеобеспечения организмов позволило выявить, что подсистемы обмена веществ и информационных процессов принципиально не ограничивают развитие живой

природы. Это подтверждают исследования по круговороту в биосфере Земли важных биофильных элементов – азота [66] и углерода [62]. Доли процента от содержания их на поверхности Земли практически по замкнутому циклу обращаются в биосфере. Генетическая информация организмов в условиях, пригодных для размножения, неограниченно долго может циркулировать, переходя от поколения в поколение. Не известны пределы совершенствования генетической информации. Подсистема информационных (управляющих) процессов также принципиально не ограничивает развитие живой природы.

Свободная энергия, прошедшая через организм, частично или полностью деградирует и повторно не пригодна для использования этим или подобным организмом. Подсистема энергообмена разомкнута. Она принципиально ограничивает развитие живой природы. Подсистемы обмена веществ и информационных (управляющих) процессов подчинены подсистеме энергообмена. В связи с этим из общего эволюционного принципа экономии сущностей целесообразно выделить ПЭЭС и ПЭ как принцип общей энергосберегающей направленности прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы.

Отметим, что современная отечественная философия [191, а)] придает исключительно важное значение в познании глобальной (прогрессивной) эволюции современную постнеклассическую парадигму познания не случайно называют эволюционной. В соответствии с ней в познании принимаются во внимание не только эволюционный детерминизм и другие достижения науки, но также религии и культуры в целом. Выполняя эту работу, авторы руководствовались эволюционной (постнеклассической) парадигмой. Рассматривая религиозные учения в целом и христианское, в частности, нам удалось выявить его положительное достижение.

6.5. Телеология в древнейших отраслях знаний и прогрессивная эволюция

Анализируя древнейшие отрасли знаний по успешности их развития и функционирования с учетом их исходных положений, использованных при их основании, был сделан вывод, что наиболее успешно и устойчиво развиваются математика и религия [227]. Математика - наиболее теоретизированная отрасль знаний. Ее успешно используют в естественных, инженерных и других прикладных отраслях знаний, в которых изучают конкретные свойства материального мира. Математика эти свойства не рассматривает. В этом общая ее феноменальность как наиболее теоретизированной отрасли знаний.

Религию многие не считают научной отраслью, а иногда ее относят к антинаучной. В то же время, опрос наиболее просвещенной части населения – случайно выбранных ученых - показал, что за 80 лет XX столетия - периода наиболее быстрого развития научно-технического прогресса - вера в бога этой части населения практически не изменилась и составляет 41,8 – 39,3% [74]. Чем можно объяснить устойчивость функционирования религии – ненаучной отрасли знаний? Устойчивость и развитие любой отрасли знаний в большой мере зависит от тех исходных положений, которые использованы при их основании. Для основных религий мира это положение известно: «Бог создал мир рацио-

нальным, целесообразным». Об исходном положении математики в [98] отмечено: «...у греков, начиная с VI в. до н. э., сложилось определенное миропонимание, сущность которого сводится к следующему. Природа устроена рационально, а все явления протекают по точному и неизменному плану, который в конечном счете является математическим». Эта цитата свидетельствует о том, что древнегреческими математиками в качестве исходной принята телеологическая гипотеза – о рациональном, целесообразном устройстве мира.

Как видим, эта гипотеза тождественна исходному положению учений основных направлений религий мира. Основатели математики и создатели религиозных учений своими исходными положениями создали тысячелетний опыт по выявлению результативности использования телеологического принципа о рациональном целесообразном устройстве мира. В этом общность развития математики и религии. Этим можно объяснить и общую феноменальность математики. Успешное тысячелетнее функционирование математики и религии свидетельствует, что опыт основателей математики и религиозных учений по проверке гипотезы о рациональном целесообразном устройстве мира положителен.

Этот тысячелетний по протяженности опыт подтверждает достоверность реально идеальных свойств прогрессивной эволюции, следствием которой представляется антропный принцип. Общее определение этого принципа, приведенное выше, представляется отображением реально существующей истины. Для расчетного определения параметров физических условий Земли и Солнечной системы, в соответствии с антропным принципом значения физических постоянных, используемых в этих расчетах, должны учитываться с точностью до 9 – 12-го знака после запятой. Физические параметры Земли, Солнечной системы и других космических объектов сформированы процессом прогрессивной эволюции. Это дает основание считать, что эволюционные процессы самоорганизующейся природы соблюдаются с такой же точностью, с которой надо рассчитывать физические постоянные для обеспечения расчетных значений реальных физических условий Земли и Солнечной системы. Человечество – неотделимая составная часть биосферы. Оно – продукт прогрессивной эволюции. Важнейшее отличительное свойство человечества – сознательная его деятельность. Для выживания оно не должно вступать в противоречие с общей идеально реальной направленностью прогрессивной эволюции.

6.6. Антропный принцип, христианское учение и глобальная антропология

Исходя из антропного принципа очевидно, что прогрессивная эволюция не случайно создала человека. Наличие идеальных свойств прогрессивной эволюции само по себе свидетельствует, что уникальное свойство человека – сознательная деятельность – должно усилить эти свойства прогрессивной эволюции. В худшем случае сознательная деятельность человечества не должна противоречить идеальным свойствам прогрессивной эволюции и, очевидно, соблюдать точность этих свойств в соответствии с антропным принципом. В какой мере современное человеческое общество в своей сознательной деятельно-

сти соответствует этим условиям, вытекающим из основных принципов и законов самоорганизующейся природы можно судить, например, из содержания работы лауреата Нобелевской премии этолога К. Лоренца [126] и, отчасти, фильма «Дух времени» [Интернет]. Нельзя не отметить негативную особенность этого фильма – чрезмерную критику религиозных учений и упущение – отсутствие сведений о положительном влиянии основных религий мира в выживании и развитии человеческого общества [197].

Учения основных религий мира (индуизм, иудаизм, буддизм, христианство, ислам) проповедовали гуманизм на самом раннем этапе развития человеческого общества. Они противостояли самому негативному свойству человека – эгоизму. Религиозные центры являлись истоками развития культуры для большинства народов мира. В этих центрах зарождались и развивались различные направления науки. В свою очередь, древние научные школы и их научные концепции использовались для развития религиозных учений. Например, древнегреческая школа Платона явилась истоком христианского учения. Философ-теолог П. Флоренский [308] называл Платона “христианином до Христа”. Он также признавал, что христианское учение “имеет свое начало от школы Платона”. На развитие христианского учения большое влияние оказала холонная концепция Платона. Основатель неоплатонизма Плотин в III веке н.э. придал этой концепции религиозную направленность. Есть основание считать, что основная неоплатоническая сущность этой концепции отражена в главном символе христианской веры — Пресвятой Троице, логическое понимание сущности которой весьма осложнено. По мнению П. Флоренского логическое объяснение Пресвятой Троицы невозможно, так как она является “предсказанием божьим”.

Академик Раушенбах провел анализ логических свойств Пресвятой Троицы на основе математической логики троичности [171] и пришел к выводу: несмотря на то, что святые отцы не знали логики троичности, они обосновали Пресвятую Троицу в соответствии с этой логикой. Был сделан также вывод, что Пресвятая Троица изоморфна трехортогональному математическому вектору.

После обоснования ЗВ, ПЭЭС и ПЭ нами был проведен анализ логических свойств Пресвятой Троицы на изоморфность ее свойствам естественнонаучной троичности: ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ [244]. В анализе свойств Пресвятой Троицы Раушенбах выделил шесть логических свойств и два нелогических: святая и живородящая. В связи с тем, что ЗВ направляет эволюционное развитие природы, которое привело к возникновению жизни, авторы сочли возможным свойство “живородящая” отнести к логическим свойствам. В изоморфности Пресвятой Троицы и естественнонаучной троичности аналоги следующие: Бог-Отец - ЗВ, Бог Сын Христос - ВНТ, Бог Святой Дух - ПЭЭС и ПЭ. Пресвятая Троица обсуждалась и принималась в IV веке н. э. на двух вселенских соборах христианства. На втором соборе было вынесено решение о прекращении дальнейшего обсуждения Пресвятой Троицы.

Обосновывая главный символ веры, христианские деятели стремились представить в нем наиболее важный закон или принцип природы в человеческом, божественном образе, понятном для простых людей. Очевидно, они пришли к выводу, что представить Бога в одном лице невозможно. Поэтому выра-

зили единого бога в трех лицах. Это свидетельствует о понимании в IV веке н. э. христианскими деятелями главных закона и принципа природы, очевидно, изоморфных ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ. Эта изоморфность подтверждает реальность существования закона выживания, второго начала термодинамики, а также принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Как заслугу христианства перед человечеством, можно отметить, что христианское учение в главном символе веры опередило светскую науку более чем на 16 столетий.

Принято считать, что прогрессивная эволюция самоорганизующихся систем может происходить только в открытых системах [168, 312, 325]. Приток и отток веществ у планеты Земля ограничен. Ее можно рассматривать как термодинамическую закрытую систему по вещественному обмену. Прогрессивная эволюция на ней происходит в условиях ограниченности веществ. Это обуславливает ограниченное во времени существование индивидов и видов самоорганизующихся систем, а также наличие механизмов (закона) утилизации вышедших из самоорганизованного состояния систем до состояния веществ, пригодных для повторного использования их в самоорганизующихся системах. Таким законом, вне всякого сомнения, является ВНТ. Без утилизации вышедших из самоорганизованного состояния систем прогрессивная эволюция на планете Земля была бы невозможна. В этом важная роль ВНТ в прогрессивном эволюционировании самоорганизующихся природных систем.

Современные физики-теоретики ведут поиск «окончательных физических теорий», возлагая надежды на «теорию суперструн» [38] и экспериментальное подтверждение существования элементарных частиц – фикс-бозонов, для получения которых необходимы весьма дорогостоящие суперколлайдеры. Исходя из положений логики, невозможно представить выявление принципов (законов), например, прогрессивной эволюции природы – самого высшего уровня самоорганизующейся природы – на основе свойств и законов взаимодействия элементарных частиц – самого низкого иерархического уровня самоорганизации. В это слабо верят и сами теоретики в области теорий суперструн [38]: «Дела обстоят еще хуже. Даже если бы мы знали, как математически обращаться с теориями струн, и смогли бы найти какую-то одну из этих теорий, соответствующую наблюдаемым в природе явлениям, все равно у нас нет сегодня критерия того, почему именно эта теория струн применима к реальному миру. Я снова повторяю – цель физики на ее самом фундаментальном уровне заключается не только в том, чтобы описать мир, но и объяснить, почему он таков, каков он есть». Обращая надежды к антропному принципу физики и характеризуя его так [38]: «В поисках критерия, который позволит нам выбрать правильную теорию струн, нам, может быть, придется привлечь принцип, имеющий несколько сомнительный статус в физике. Его называют антропным принципом, и он утверждает, что законы природы должны разрешать существование разумных существ, которые могут задавать вопросы об этих законах».

6.7. Антропный принцип и необходимость разработки общей теории природопользования

Общая феноменальная сущность антропного принципа заключается в том, что любая научная теория не верна, если в ней не предусмотрено возникновение мыслящего человека, наблюдателя, «познающего» законы природы. Для получения расчётным путём физических параметров Земли и солнечной системы, в которых появился и существует человек, значения физических постоянных в таких расчётах необходимо принимать с точностью не ниже девятидвенадцати знаков после запятой. При менее точных значениях физических постоянных расчёты не позволяют получать реальные значения физических условий планеты Земля и солнечной системы. Так как физические параметры Земли и солнечной системы возникли в процессе прогрессивной эволюции [227, 244], то исходя из антропного принципа, логично сделать вывод о том, что свойства прогрессивной эволюции соблюдаются с такой же точностью, с которой необходимо учитывать физические постоянные в астрономических расчётах. Чтобы избежать антропогенного противодействия прогрессивной эволюции в природопользовании, человек должен соблюдать в своей деятельности, очевидно, такую же точность, которая следует из антропного принципа.

Теоретизация аграрно-экологических знаний уместно рассматривать как начальный этап развития теории природопользования в целом. Для недавно выявленных идеальных свойств прогрессивной эволюции и их важной роли в познании [244, 231, 347] антропный принцип является своеобразным подтверждением их реальности. Он объясним естественнонаучно, исходя из эволюционного принципа экономии сущностей [348].

6.8. Философия кинизма и стоицизма как телеологическое отражение в познании антропного принципа

В докладе XXIII Всемирного конгресса по философии «Философия как познание и образ жизни» работа П. Гаджикурбановой посвящена рассмотрению «Надлежащих и нравственно-правильных действий в этике ранней Стои» [49]. В стоической этике представлено два коренных понятия поведения человека, характеризующие его гуманность. Одно из них (*katorthekon*) – отражает надлежащее должествование, второе – (*katorhöma*) – нравственно правильное действие. Эти понятия отображают как требования природы, так и веление разума к действиям человека. С открытием антропного принципа этих два аспекта «долженствования человека» сливаются в единый природный закон (принцип) неизбежного поведения человечества, который определяет альтернативу выживания как каждого индивидуума, так и всего человечества в целом. Открытие антропного принципа и обоснование его естественнонаучной достоверности объединили в одно целое фундаментальную эволюционную роль разума и веление (требование) к нему природы.

Оба упомянутые термины у стоиков отображали не различные виды действий, а различные аспекты одного вида действия. По представлению стоиков, надлежащие действия «не могут играть роль морального должествования».

Они «составляют сферы требований, налагаемых на человека его социальной и биологической природой». Надлежащие действия стоики объясняли «здравым смыслом», но не стремлением к добродетели. С позиций антропного принципа «здравый смысл» и «добродетель» сливаются в единое обязательное требование, к поведению человека в соответствии со свойственными прогрессивной эволюции остальной части природы. Альтернатива не соблюдения этого требования (долженствования) – исчезновение популяции человека и, очевидно, биосферы в целом.

Стоицизм как философская школа греческой античной философии, возник в 3 – 4 в. До н. э. Основным средством познания в этот период, как известно, являлось чувственное восприятие. Восприятие, чаще всего, окружающей действительности, которая создана прогрессивной эволюцией природы. Стоицизм представляется телеологическим отражением реально идеальных свойств прогрессивной эволюции в познании в античный период истории науки [49, 50]. Основными составляющими философии стоиков являются: логика, физика, космология. Стоическая физика и космология основываются на учениях Аристотеля и Гераклита. Характерной особенностью картины мира стоиков является система тел – соматизм, с преобладанием материи космоса [507]. По представлениям стоиков, космос представляется живым «умным телом» сферической формы, находящимся в бесконечной пустоте. Все его части образуют единое организованное тело – по современной терминологии «самоорганизованное тело». Как всё живое, космос проходит все стадии существования: рождения, роста и гибели. Каждый его цикл заканчивается «воспламенением», после которого повторяется возрождение в прежнем виде.

Логика стоиков включает: риторику, диалектику и гносеологию. В логику включено всё, что связано с осмысленной речью человека: внешний логос – правила внешнего словесного выражения речи, её внутренняя смысловая и формально-логическая особенность, критерий соответствия её действительности. Всякое познание начинается с чувственного восприятия. Считается, что на этом этапе «душа пассивна». Она только воспринимает (фиксирует) воспринимаемые вещи, формируя свои представления. Критерием истинности познавательного акта представляются так называемые «каталептические постигающие» представления, которые «с неоспоримой очевидностью и отчётливостью» раскрывают содержание своих объектов. Далее, на основании полученных представлений проводятся суждения, формирующие одобрение со стороны разума. После этого «душа выступает в качестве активной оценочной инстанции, что свидетельствует о возможности заблуждений, произвола».

В начале космического мирового цикла «творческий огонь» (Зевс, Логос) создаёт четыре основы: огонь, вода, воздух, земля. Два пассивных элемента (вода, земля) представляют вещество, а два активных (огонь, воздух) представляют действующую созидательную силу – пневму, называемую «тёплым дыханием» и «душой мира». Она представляется причиной любого движения в мире, включая космическую «симпатию» его отдельных частей. Логос представляется природой космоса, его законом и силой развития. В стоицизме Логос

выступает как судьба мира – совокупная связь всех причин, с неизбежностью определяющая любое событие, и «как провидение, разумно и целесообразно упорядочивающее всё мироздание». Душа человека является «частью разумной мировой души», встроенной в порядок космоса, и определяется его законами, как и любые другие существа и явления мира. Человек может восстать против судьбы, начать мыслить и действовать вопреки общему Логосу и природе. Но такое поведение не сможет ничего изменить в «разумном порядке» космоса, а приведёт к пороку и несчастью.

Непосредственное влияние на формирования этики стоицизма оказали учения киников и перипатетиков. В этике стоиков отмечалось, что кинизм – кратчайший путь к добродетели. В учении стоиков отмечалось, что конечная цель человеческого существа заключается в жизни согласно разумной природе, тождественной счастью и добродетели. В нём отмечалось, что только добродетель, представляемая как мудрость и благоразумие, является благом, всё остальное – «безразлично, поскольку вся цель подчинена судьбе» и от неё не зависит». В то же время отмечается, что внутри сферы безразличия существует ряд «предпочитаемых вещей, обладающих определённой ценностью, т. к. они способствуют сохранению человека и его рода».

Действия, направленные на это, стоики называют «надлежащими действиями» (например, чтить родителей, вступать в брак, защищать отечество, участвовать в государственных делах и т. д.). Эти и подобные действия являются обязательными, налагаемыми на человека его биологической и социальной природой. Если их рассматривать, не принимая во внимание общие законы природы, в частности, антропный принцип, то сами по себе эти действия не имеют отношения к нравственной жизни и добродетели. Такие действия в этом случае могут быть оценены: порочными, нравственными или добродетельными, в зависимости от обстоятельств, при которых они совершены. Но при оценке их с позиций общих законов природы (например, с позиций антропного принципа) оценка этих действий возможна однозначно. Критическое отношение к «личным предпочитаемым благам», исходя из общих законов природы и признания добродетели единственной целью стремлений – главное условие, позволяющее «надлежащее» сделать нравственно совершенным, добродетельным действием.

В те времена такой настрой разумности был свойствен только стоическому мудрецу. С выявлением антропного принципа, являющегося следствием прогрессивной эволюции и уровнем точности её осуществления, понимание этой особенности действия должно быть обязательным для каждого человека.

Школа Ранней Стои была основана Зеноном из Китая на рубеже 4 – 3 в. д.н.э. Её представителями в Ранней Стое были также Клеанф и Хрисипп. Представителями средней школы Стои были Панэтий, Посидоний и др. (2 – 1 в. д.н.э.). Поздняя Стоя продолжилась в Римской империи (1 – 2 в. н.э.). Её представители: Сенека, Музоний Руф, Эпиктет, Марк Аврелий и др. Панэтий, Посидоний смягчили исходные положения Ранней Стои на основе использования платонических и перипатетических учений по этике. Они не требуют полного

искоренения страстей, но только стремятся подчинить их разуму, провозглашают совпадение добродетели и пользы, включают в этику «предпочитаемые» ценности (здоровье, силу, красоту и др.). Устраняются положения Ранней Стои об отсутствии градаций между благом и злом и положения о том, что все, кто не достиг мудрости, «являются в равной мере, порочными». Уже в Средней Стое вводится представление об особом значении фигуры «продвигающегося к добродетели исполняющего все обязанности, но ещё не достигшего совершенства в их исполнении». Стоицизм оказал непосредственное влияние на формирование неоплатонизма (Плотин) и христианского учения (Климент Александрийский, Тертуллиан, Ориген, Немесий, Августин и др.).

Характерным представителем Стои был император Римской империи во 2-м в. н.э. (161 – 180) Марк Аврелий, который за свои добродетели после смерти был причислен к богам. Символом этого является его скульптура без тоги и его литературное произведение «Наедине с собой», отображающее его личную добродетель в период Поздней Стои и его правления. Ему принадлежат слова: «Наша жизнь есть то, что мы о ней думаем». Его правление ознаменовалось правовым и моральным оздоровлением государства и завершением золотого века Римской империи. «Наедине с собой» - это произведение с предисловием в издании его «Братьев Сабашниковых» по своему влиянию на добродетельный настрой читателя заслуживает признания ее настольной книгой каждого жителя Земли. Читайте Марка Аврелия «Наедине с собой»! Можно надеяться в появлении Государственного деятеля, который повторит подвиг тысячавосьмидесятилетней давности Марка Аврелия и благодарное человечество причислит его к Богам!

6.9. Антропный принцип как теоретическая основа социологии и антропогенеза в целом

Антропный принцип является следствием прогрессивной эволюции и уровнем прецизионности ее исполнения [347, 348]. Будем исходить также из важного положения о естественнонаучной доказанности как самого принципа на макро- и микроуровнях, а также идеально-реальных неразделимых свойств прогрессивной эволюции [231, 244], её самопроизвольной направленности в экономии основных сущностей природы: энергии, вещества, информации. Следствием такой экономности является красота и гармония эволюционирующих самоорганизующихся объектов природы. По мере усложнения их структур процесс прогрессивной эволюции ускоряется.

Нельзя не принять за истину то, что все существующее на планете Земля, начиная от микрочастиц, характеризующихся физическими постоянными, до человека-наблюдателя – макроуровня самоорганизации - создано прогрессивной эволюцией из протовещества. При этом в самом начале этого процесса было детерминировано появление наивысшего уровня самоорганизации – человека-наблюдателя. Подобный детерминизм уникален. На первый взгляд он представляется нереальным, но его реальность неопровержима. Она может быть объяснена только из особо важной роли человека-наблюдателя в последующем

развитии прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы. Человек-наблюдатель должен на данном этапе развития прогрессивной эволюции осознать свою роль в продолжении развития уникального процесса прогрессивной эволюции на социальном уровне, который до недавнего времени происходил самопроизвольно, без осознания его человеком и реального представления о нём, как о естественно предопределённом процессе.

Открытие человеком антропного принципа и осознание его сущности представляется периодом принятия человечеством на себя ответственной роли в дальнейшем развитии процесса антропогенеза в соответствии с антропным принципом и идеально реальными свойствами прогрессивной эволюции. Антропный принцип – исток детерминизма осознанного периода антропогенеза, периода перехода от биосферы к ноосфере по Вернадскому.

Исходя из современных данных по историческому развитию земных цивилизаций, до настоящего времени антропогенез на Земле происходил неосознанно. Все известные цивилизации заканчивались разрушениями и, как правило, негативными экологическими последствиями регионального или общепланетарного масштабов.

Наиболее протяжённой цивилизацией на планете Земля считают Византийскую цивилизацию, которая просуществовала около 2 тыс. лет. Наиболее важной её общностью является христианское религиозное учение с участием многих различных национальностей (греки, славяне и др.). Христианское учение является одним из значимых направлений религий мира. Оно выполнило важную роль в спасении человечества на раннем этапе его развития от самоуничтожения из-за наиболее негативного его свойства – эгоизма.

Признание эволюционной (постнеклассической) парадигмы познания, включающей в познание наряду с достижениями науки, религию и культуру в целом, способствует осознанию важности достижений основных религий мира и культуры в целом. В осознании важности выявления детерминированной направленности антропогенеза должно выполнить объединение религиозных учений с современной наукой. Научным фактом такого объединения является работа Б. В. Раушенбаха по «Исследованию логики троичности» [171] и анализу логических свойств Пресвятой троицы – главного символа веры христианской религии, который был принят в IV веке н. э. В этой работе показано, что несмотря на отсутствие знания у пресвятых отцов о логике троичности, Пресвятая Троица по логическим свойствам обосновано в соответствии с положениями логики троичности.

Раушенбахом высказано предположение об изоморфности логических свойств Пресвятой Троицы трёхортогональному математическому вектору. Нами рассмотрена изоморфность логических свойств Пресвятой Троицы логическим свойствам естественнонаучной троицы: закону выживания (ЗВ), сущность которого противоположна сущности второго начала термодинамики (ВНТ); ВНТ и принципу энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ), который в виде зеркальной динамической симметрии образуют ЗВ и ВНТ.

Свойства Пресвятой Троицы «Пресвятая и животворящая» Раушенбах относил к нелогическим свойствам. Применительно к изоморфности Пресвятой Троицы и естественнонаучной триаде: ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ. В этом случае свойство «животворящая» можно причислить к логическим в связи с тем, что ЗВ является причиной возникновения живого в процессе прогрессивной эволюции.

В рассматриваемой нами изоморфности Пресвятой Троицы и естественнонаучной триады аналогии следующие: Бог Отец – ЗВ, Бог Сын – ВНТ, Бог Святой Дух – ПЭЭС и ПЭ [244]. В III – IV веке н. э. учение по холонной концепции Платона развивал неоплатонист Плотин, который холонную концепцию обосновал, очевидно, применительно к христианской религии. Есть основания полагать, что неоплатонизм Плотина был использован при обосновании и утверждении главного символа христианской веры – Пресвятой Троицы. Рассмотренная изоморфность её логических свойств со свойствами естественнонаучной триады позволяет прийти к выводу, что основатели христианства ещё в IV веке н. э. в образном выражении Пресвятой Троицы смогли сформулировать подобие современной естественнонаучной триады: ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ. Тем самым христианское учение более чем на 16 столетий опередило светскую науку в выявлении главной триады естествознания: ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ.

Из древнейших отраслей знаний наиболее успешно функционируют математика и религия. Успешность функционирования математики – наиболее теоретизированной отрасли знаний – общеизвестна. Успешность функционирования основных религий мира была выявлена на основе опроса случайно выбранных учёных об их вере в Бога. За восьмидесятилетний период XX столетия – наиболее быстро развивающегося в научно-техническом отношении – вера в Бога практически не изменилась и находится на уровне 48 – 49 %. В чём причина столь устойчивого развития религии? Есть основание считать, что устойчивость отрасли знаний зависит от исходных положений, использованных при её основании. Исходным положением большинства религий мира является положение о том, что Бог создал мир рациональным и целесообразным.

Сведения об исходных положениях математики уходит в глубь веков. Но в работе М. Клейна «Математика. Поиск истины» приведено следующее [98]: «В VI веке до н. э. древнегреческие математики положили, что природа устроена рационально, целесообразно, и следуя математике её можно...». Из этого видно, что как создатели основных религий мира, так и основатели математики использовали в качестве исходного одно и то же телеологическое положение о рациональном, целесообразном устройстве мира. Они как бы заложили эксперимент тысячелетий по проверке телеологической (целеполагающей) гипотезы о рациональном, целесообразном устройстве мира. Успешное функционирование основных религий мира и математики в течение многих тысячелетий подтверждает положительный ответ по проверке этой телеологической гипотезы.

В период осознания антропного принципа как основы детерминизма антропогенеза особенно важно объединение науки и религии. Большинство из неверующих в религию, очевидно, верят в науку. Осознание антропного принципа в науке как основы детерминизма всего антропогенеза позволит совершенно

по-иному строить общественные и международные отношения, как отдельных государств, так и всего человеческого общества. Формально, ещё в XX столетии, подавляющее большинство государств мира изъявило согласие о переходе к такому развитию, но реального перехода к такому развитию до настоящего времени не происходит.

Прежде всего, каждому жителю Земли необходимо осознать то, что не соблюдая детерминизм антропоного принципа, он подвергает себя и всех окружающих опасности самоуничтожения. Препятствие произвол в антропогенезе категорически недопустим. Препятствия опасности масштабов негативного воздействия на природу и истощаемости экологических ресурсов из-за антропогенной деятельности весьма примитивны по сравнению с произволом антропогенеза, который выявляется из сущности антропоного принципа и идеально реальных свойств прогрессивной эволюции как исходной основы детерминизма антропогенеза. Этот детерминизм антропогенеза аналогичен детерминизму гравитационных взаимодействий в классической физике.

Неизбежность учёта антропогенного детерминизма должна быть осознана в кратчайшие сроки и принята в качестве руководящего начала в юридических законах как отдельных государств, так и международных отношений. Необходима срочная оценка всех современных законодательств на соответствие их антропоному принципу. Его учёт необходим практически во всех явлениях антропогенеза. Необходимы, очевидно, колоссальные усилия на международном уровне для создания соответствующих методических основ практических положений, критериев для оценки соблюдения детерминизма антропогенеза.

В связи с переходом от биосферы к ноосфере детерминизм антропогенеза должен стать истоком научных основ такого перехода. Естественнонаучная доказанность основной сущности детерминизма антропоного принципа, как следствия прогрессивной эволюции и уровня прецизионности её исполнения, свидетельствует о необходимости его учета в повседневной деятельности каждого человека, так и всего человечества. Открытие антропоного принципа и его детерминизма в начале XXI века неслучайно. Оно готовилось многие тысячелетия в практике и анализе произвольного антропогенеза как явления, характерного своей бессмысленностью.

Человеку-наблюдателю, как и всему живому, свойствен принцип самосохранения. К сожалению, из-за очевидно неразумного использования своего разума, человек превратил это положительное свое качество в самое отрицательное свойство – эгоизм. Анализ исторического развития всех земных цивилизаций свидетельствует о том, что вся история антропогенеза – сплошное проявление эгоизма самых различных уровней и форм. Осознание детерминированной сущности антропо-космологического принципа в антропогенезе должно мобилизовать все усилия человечества против проявления эгоизма как формы произвола антропогенеза, противоречащего прогрессивной эволюции природы и использования исключительного свойства человека - разума и сознания - против всего человечества и против самого себя в том числе.

6.10. Глобализм, глобальное управление и антропный принцип

Появление терминов глобализм и глобальное управление связано с возникновением необходимости решения проблем, которые невозможно разрешать в рамках отдельных государств. В 90-х гг. XX столетия в ООН в результате действий В. Брандта и его коллег по международной деятельности была создана Комиссия ООН по глобальному управлению. Она была создана для выявления возможности решений глобальных проблем человечества: ликвидации бедности, уменьшения загрязнения окружающей среды, опасности распространения инфекционных заболеваний и др. Управление отдельных стран базируется на конституционных положениях, которые в должной мере не охватывают глобальные проблемы. Необходимость создания глобального управления в мире основывается на убеждении в том, что после завершения разрушительной второй мировой войны и глобального противостояния стран наступило время создать «гуманистическую гражданскую этику», основанную на общечеловеческих ценностях. Она должна объединить людей всех национальностей, культурных, политических, религиозных и философских воззрений. Глобальное управление должно осуществляться на демократических принципах по установленным правовым нормам, обязательным для всех без исключения.

В 1993 г. на конференции глав правительств большинства стран в Рио-де-Жанейро было принято решение о необходимости перехода всех стран мира к устойчивому развитию, которое не противоречило бы развитию не мыслящей природы [97]. Однако это решение не исполняется до настоящего времени. Причина этого, очевидно, в эгоистическом поведении правительств отдельных стран и предпринимателей, которым исполнение положений устойчивого развития не выгодно. Осуществить добровольное выполнение положений устойчивого развития невозможно. Поэтому без разработки правовых норм такого развития для многочисленных отраслей и сфер человеческой деятельности не представляется возможным. Антропный принцип, в нашем понимании его сущности, как следствия прогрессивной эволюции, и уровня точности ее исполнения [90, 347, 348], представляется теоретической основой по разработке правовых норм осуществления устойчивого развития человечества и остальной части природы. Этот принцип подтверждает неизбежную необходимость осуществления глобального управления и является ключевым естественнонаучным принципом разумного и справедливого развития человеческого общества.

Изданы курсы лекций по глобалистике [305, а)], глобалистике и глобальному управлению [279, а)]. А. П. Федотов во вступлении своего труда: «Глобалистика: Начала науки о современном мире. Курс лекций» очень ярко и лаконично сообщает [305, а)] - «Стремительный, не контролируемый рост мировой экономики населения привел к перегрузке, вызванной хозяйственной деятельностью человечества. Земля ведь имеет конечные размеры, ограниченные ресурсы, а потому и количественные антропогенные пределы. **Впервые в своей истории человечество, Земля и ее биосфера вступили в принципиально новую антропогенно перегруженную эпоху. Мир как единство биосферы и человечества становится запредельным миром. Это стало квинтэссенцией, сущностью сущностей современности**». Это Федотов рассматривает как угро-

зу исчезновения земной цивилизации, чем и обусловлена необходимость разработки интегральной науки – глобалистики.

Проф. В.Т. Сергованцевым (Институт механики Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева) в Интернет опубликованы лекции «Глобалистика: глобальное управление», которые допущены Учебно-методическим объединением ВУЗов РФ по агроинженерному образованию в качестве электронного учебно-методического пособия по направлению «Агроинженерия» [179, а)]. Аграрно-инженерная наука – агроинжиниринг – представляется наиболее ответственной отраслью знаний в развитии теоретизации «наук о жизни», аграрно-экологических и агротехнологических знаний, которые до настоящего времени развиваются на эмпирической основе. В то же время эти отрасли знаний должны решать наиболее важную практическую проблему развития человечества – все возрастающей потребности в продовольствия в связи с быстрым ростом численности народонаселения.

В этом пособии сделана попытка на фактическом материале показать, что человечество «стало на путь движения к катастрофе», а также те силы и средства, которые направляют человечество по этому пути. Обсуждаются возможности предотвращения этого катастрофического направления. Для России эта возможность, прежде всего, состоит в восстановлении и поддержании духовных, нравственных и культурных ценностей российского народа. В осуществлении этой возможности особо важная роль принадлежит науке, которая обоснование необходимости возрождения этих ценностей должна перевести на принципиально новый уровень – естественнонаучный уровень всеединства знаний. *Как показано ранее в этой книге, исходной основой всеединства знаний является прогрессивная эволюция природы, следствием которой представляется антропно-космологический принцип. Его сущность, выявленная на микроуровне – уровне микрочастиц, характеризуемых физическими константами, позволила установить уровень точности осуществления прогрессивной эволюции не мыслящей части природы. Эту точность, очевидно, должно соблюдать и мыслящее человеческое общество в своем развитии историческом – эволюционном. С открытием этого принципа и выявлением естественнонаучной доказанности сущности его, он приобрел статус имманентного закона, соблюдение которого в социологии и антропологии в целом столь же обязательно, как и соблюдение закона гравитации в физике и технике. Антропно-космологический принцип – теоретический источник теоретизации социологии и антропогенеза в целом.*

Основные факторы, создающие перегрузку Земли: хозяйственная деятельность человека, управляемая им, быстрый рост народонаселения, сильно различающееся удельное потребление ресурсов в странах различного уровня развития. Современная глобализация, концентрируя материальные средства (капитал, товары, средства производства и даже власть) в транснациональных корпорациях, увеличивает поляризацию богатых и бедных стран. Так, по данным [305, а)] на пятую часть населения Земли, которая живет в промышленно развитых странах, приходится 86 % мирового ВВП и 82 % экспорта. В [279, а)] описана систематизированная динамика мира: динамика роста экономики,

народонаселения, ухудшение биосферы этим ростом и др. Всего рассмотрено более десяти общепланетарных параметра. Рост большинства негативных процессов происходит по экспоненте. Эта закономерность характерна и для роста населения Земли. К 2000 г. годовой темп роста населения достиг 1,7 %, что отвечает времени удвоения 40 лет.

Еще в 1986 г. на Генеральную Ассамблею ООН был представлен доклад международной комиссией по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее», который содержал выводы: «За последнее столетие возникла угроза существования цивилизации и жизни на Земле; «...темпы потребления и, следовательно, экономический рост резко возросли. В производство было включено столько ресурсов, сколько было израсходовано за все прошлые века существования человека»; «Если такой рост сохранится, то через несколько десятилетий неизбежна деградация природной среды, а это в свою очередь приведет к подрыву всей экономики, всей системы жизнеобеспечения Земли». В [279, а)] высказано справедливое мнение о том, что причина этого: «... лежит в станах «золотого миллиарда», где проживает около 20 % населения планеты и где сформировалось, так называемое общество потребления. Там расходуется около 80 % мировых ресурсов и образуется 75 % все отходов хозяйственной деятельности». Мнение о том, что современная глобализация «стран семерки» является практическим осуществлением идеи «золотого миллиарда», было высказано в докладе Д.С. Чернавского, Н.М. Чернавской «Проблема целеполагания и идеологическое единство России» в 2004 г. на конференции «Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления» [317, б)].

К настоящему времени в мировой политике сформировалось несколько разных концепций глобального управления. Предложено создать более специализированные международные институты для этой цели. Другая точка зрения состоит в реформировании уже существующих международных организаций, наделив их более широкими полномочиями в отношении глобального управления. Рассматривается также вариант неинституализированного управления глобальными процессами. Такой вариант возможен как в форме консенсуса демократических стран, так и на основе одностороннего глобального доминирования ведущей державы. Последний вариант был реализован в недавнем прошлом на примере одностороннего решения США (без мандата Совета Безопасности ООН) по военному вторжению в Ирак. Такой вариант поддерживает очень ограниченное количество политологов. В частности бывший государственный секретарь США З. Бжезинский. Правомочность этого варианта он мотивирует тем, что США лидирует в четырех основных направлениях развития: экономическом, военно-политическом, технологическом и массовой культуре. Сторонники «американской гегемонии» для ее оправдания используют теорию «гегемонистской стабильности».

Против этого варианта глобального управления выступает подавляющее большинство политиков и ученых. Главный аргумент против «гегемонизма» в том, что в современном мире нельзя не учитывать цели, интересы и активность всех иных государств. В связи с полицентричностью интересов глобального управления, оно должно осуществляться на коллективном поиске решений,

взаимопонимании и согласии всех стран. Глобальное управление невозможно без ограничений потребления природных ресурсов, процессов развития и численности населения отдельных стран. Эти ограничения вступают в противоречия с важными интересами правительств отдельных государств. Глобальные ограничения в большой мере затрагивают и важные интересы предпринимателей различных областей деятельности. Решение проблемы глобального управления должно учитывать многообразие форм международного сотрудничества. Оно должно предусматривать сотрудничество с государственными, общественными и частными секторами, а также учитывать многоуровневую систему управления (локальный – национальный – региональный – межрегиональный – международный).

В работе проф. В.Т. Сергованцева сообщается [279, а)], что современное состояние Мира, управляемое властью капитала, характеризуется резким возрастанием антропогенной перегруженности Земли. Он приходит к заключению, что глобализация власти по западу – путь человечества к катастрофе. Ссылаясь на расчеты В. Матросова с использованием ресурсной модели Медоузов по динамике биосферы, была найдена допустимая численность населения Земли в 6,5 млрд. чел. В то же время расчетами по известной модели В. Горшкова, построенной на основе устойчивого круговорота углерода в живой части биосферы Земли, значение этой величины ограничено 1 млрд. при условии, что человечество может потреблять чистой первичной продукции биосферы 1 %. В настоящее время человек изымает 7-8 % первичной продукции. При рассмотрении биосферной модели мира и химической формулы фотосинтеза отмечено, что [279, а); с.7]: «На создание 1 кг органического углерода уходит годовой солнечный поток в 1 Вт. Допустимая численность населения мира – 1 млрд. чел.».

Ограничение численности населения Земли на основе процесса круговорота углерода живой части биосферы представляется неправомерным в связи со следующим. Согласно эмпирическим данным по этому процессу [62] количество углерода, находящееся на поверхности земли, принципиально не ограничивает процесс фотосинтеза. Из общего этого количества только доли процента обращаются по почти замкнутому циклу в живой части биосферы. В практических работах по выращиванию растений в теплицах и камерах искусственного климата с целью усиления фотосинтеза воздух обогащают CO_2 . Этот технологический процесс не требует существенных материальных затрат и незначительно повышает скорость фотосинтеза в связи с тем, что в воздухе всегда находится примерно 0,03 % CO_2 .

Этого количества углерода в воздухе достаточно для процесса фотосинтеза. Замкнутость природного цикла углерода в живой части биосферы свидетельствует лишь об общей экономности этого процесса, но она не ограничивает принципиально развитие живой природы. Естественное производство органического вещества на Земле принципиально ограничивает та часть энергии солнечного излучения, которая пригодна для фотосинтеза, и низкий КПД этого процесса в естественных условиях, в связи с неоптимальными значениями иных экологических факторов (температуры, влажности и др.) для фотосинтеза. При

наличии дешевой энергии на территории Земли можно производить неограниченное количество органики. «Золотой миллиард» не имеет должного научного обоснования.

6.11. Детерминизм фрактального кода самоорганизации вещества от протона до человека - как основа идентификации «интеллекта», развития информатизации и управления АПК

Человек, обладая способностью к мышлению и сознательной целенаправленной деятельностью, является лидирующей ветвью прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы. Он осознаёт необходимость своего исторического (эволюционного) развития согласованно с эволюцией остальной части немыслящей природы. Однако он еще недостаточно познал процесс мышления и не осознал своей роли в прогрессивной эволюции. Это очевидно и является причиной всех современных глобальных проблем, достойное решение которых возможно только на основе достижений науки. Наиболее прогрессивное развитие фундаментальной науки в XX столетии проявилось в направлении самоорганизации (синергетика, неравновесная термодинамика, динамика сложных систем).

На основе явлений самоорганизации установлена важнейшая роль в познании глобальной (прогрессивной) эволюции [291, а)]. Это позволило в методологии познания перейти от неклассической (физической) парадигмы познания к постнеклассической (эволюционной), в которой учитывают не только эволюционный детерминизм и другие достижения науки, но также религиозные учения и культуру в целом. Используя эту парадигму, удалось выявить идеально-реальные свойства прогрессивной эволюции [231, 244], её самопроизвольную устремленность к экономности: энергетической, вещественной и информационной, которая обуславливает красоту и гармонию самоорганизованных природных объектов. По мере усложнения их структур процесс эволюции ускоряется.

Дарвиновская и синтетическая теории биологической эволюции основаны на естественном отборе положительных мутаций из числа случайно возникших. Математический (статистический) расчет скорости эволюции по этим теориям на несколько порядков (7-8) меньше, чем скорость реальной эволюции [293]. М. Кимура, исследуя отбор на молекулярном уровне носителей генетической информации, установил нейтральность такого отбора. Это свидетельствует о явной детерминированной устремленности прогрессивной эволюции [96, 278].

Для детерминизма прогрессивной эволюции характерны физически неразделимые идеально реальные свойства [231, 244]. Процессы обмена веществ, энергообмена и реализации информационных (управляющих) процессов в живой природе происходит в одних и тех же структурах и одновременно, поэтому они физически не делимы.

Эволюционное дерево организмов биосферы, построенное на основе анализа фитохрома С организмов (по Дикерсону), представленное на рис.1.2, имеет структуру бинарного трёхзвенного фрактала. В каждом узле ветвления имеет место только два ответвления [278]. Аналогичный фрактальный структурогенез самоорганизации вещества обнаружен и в строении протона [107]. Структурная организация вещества протона представляет собой 10-

ти компонентную самоподобную структуру микрочастиц типа бинарного трёхзвенного фрактала и имеет вид (рис. 1.3) [107].

Общеизвестно, что протон представляется исходной вещественной основой всего мироздания. Рисунки 1.2 и 1.3 наглядно демонстрируют однотипность эволюционного структурогенеза вещества природы от протона до человека. Случайно ли природа избрала такой вид самоорганизующегося строения вещественных структур природы от микрочастиц до человека? Принимая во внимание реально идеальные свойства прогрессивной эволюции, можно ответить, что этот механизм структурогенеза вещества природы с очевидностью обеспечивает названные неразделимые свойства прогрессивной эволюции.

Одним из доказательств этого могут служить высоко энергоэффективные протон-нейтронные реакции, и рассмотренные в [21, а); 321, б)]. Протон-нейтронные реакции позволяют получать большое количество свободной энергии (эксергии). Этот природный механизм энергоэкономности (механизм проявления закона выживания) на микроуровне представляется наиболее перспективным в развитии глобальной энергетики.

Представляет интерес феноменальность изложения основных энергопреобразующих процессов микромира и космоса в [21, а); 321, б)]. Работе [21, а)] и рецензиям на неё посвящён полностью номер журнала, но в тексте работы и рецензиях на неё нет ни одного упоминания главного закона современной энергетики (ВНТ) или иного закона, пригодного для анализа преобразования энергии, как в микромире, так и в космосе. К какому выводу может придти читатель этой работы? Что второго начала термодинамики не существует? Но тогда возникает вопрос: каким законом или принципом можно объяснить рассмотренные в этой работе процессы преобразования энергии? По этим вопросам нет также мнения редакции журнала, издавшего эту работу.

Детерминизм фрактального единообразия кода структурогенеза вещества, как в физико-химической природе, так и в живой, даёт основания считать, что наличие информации характерно и для неживой природы, в частности, в форме информации о структурной организации её вещества. Фрактальность генетической информации организмов в целом следует из её самоподобия: в одной клетке содержится генетическая информация многоклеточной структуры всего организма и его свойств. Спиральная структура молекул ДНК – очевидно, это также фрактал иного вида, чем бинарный трёхзвенный.

Прогрессивная эволюция от биологического этапа перешла к её социальному этапу, отличительным свойством которого является мышление. Об уровне изученности этого свойства обратимся к трудам выдающегося американского исследователя и писателя Дугласа Хофштадтера. Его книга в соавторстве с философом Д. Деннетом «Глаз разума» издана на русском языке в 2003 году. В коллективной монографии института философии РАН «Наука: от методологии к онтологии» [314] трудам этого автора посвящено приложение [314, с. 246-286] в виде отдельных наиболее интересных частей из его трудов, со вступительной статьёй и примечаниями К.А. Павлова. В нём при рассмотрении представлений, связанных с уровнем развития знаний как о естественном интеллекте, так и «искусственном» справедливо отмечено: «...Не может не сложиться впечатление,

что не так уж много сделано в этом направлении, например, становится ясным, что доскональное понимание работы мозга на нейронном уровне или на уровне биохимии не сильно приближает нас к пониманию того, что же такое мышление. То, что мышление не возможно без соответствующего носителя – факт, почти очевидный. Однако понимание устройства «железа», являясь необходимым условием, всё же является далеко не достаточным (а не только лишь одного из условий его возможностей), должно происходить на совершенно ином уровне, охватывающем всю целостность этого уникального феномена» [314, с.248-249].

Нам представляется, что этим уровнем и языком описания может быть структурная организация вещества мыслящего объекта (информация о нём) как в случае естественного мышления, так и «искусственного» интеллекта. Д. Хофштадтер на основе всестороннего анализа «Теста Тьюринга» приходит к выводу «о необходимости критерия для идентификации мышления». Тест Тьюринга он рассматривает как «философский посыл», связанный с проблемой такого неуловимого феномена, как «мышление» [314, с.274]. Сущность теста Тьюринга в следующем: перед вами чёрный ящик, вы задаёте ему вопросы и по полученным ответам судите о его интеллектуальности. Этот тест Тьюринга был опубликован в 1950 году и получил широкую известность. По мнению Хофштадтера этим тестом Тьюринг [314, с.175]: «...В первую очередь пытался найти ответ (или хотя бы обнаружить обходные пути) на философский вопрос «Что следует считать мышлением?», то он считал, что правильной всего об этом следует говорить именно в терминах чёрного ящика, играющего роль мыслителя, а не тогда, когда перед вами заведомо ограниченная или специализированная программа».

Из этой трактовки теста Тьюринга видно, что наиболее результативным поиском количественного критерия для идентификации и оценки мышления может быть изучение фрактальных особенностей структуры мозга. Эта возможность вытекает из экономной (энергетически, вещественно и информационно) направленности эволюционного прогресса, который очевидно обусловлен фрактальным структурогенезом вещества на этапах филогенеза – физико-химическом и биологическом. Он привёл, вероятно, к социальному этапу, этапу появления мышления.

Выявление способа объективной оценки уровня интеллектуальности особенно важно для прогрессивного развития компьютерной техники. Тест Тьюринга явно не пригоден для этой цели. Он имеет положительное значение в развитии когнитивных теоретических исследований, но он наложил своеобразный мораторий на развитие искусственного интеллекта в связи с тем, что патентоведы не принимают этот тест в качестве прототипа или аналога при рассмотрении заявок на изобретения и патенты в области «искусственный интеллект».

Заключение по части 1

Осознание сущности прогрессивной эволюции на Земле (закрытой по обмену веществ термодинамической системе), подтверждаемую антропнокосмологическим принципом, оправдывает переход в познании к эволюционной (постнеклассической) парадигме. Периодическое прохождение веществ в процессе эволюции через два принципиально различных состояния: самоорганизованное (неравновесное) и равновесное (хаотическое) четко определяет роль второго начала термодинамики, как утилизатора объектов, вышедших из самоорганизованного состояния. Этот круговорот веществ в прогрессивной эволюции подтверждает реальность существования закона выживания, сущность которого противоположна сущности второго начала, а также принципа энергетической экстремальности самоорганизации, который образуют в виде зеркальной динамической симметрии эти закон и начало. Закон выживания позволяет объяснить структурную организацию и функционирование самоорганизующихся природных систем. Он направляет прогрессивную эволюцию и реализуется в виде различных природных механизмов: фазовых переходов, фрактальных структур, солитонов, золотой пропорции, феноменальных экстремальных принципов, онтогении и др. Попытки определить эволюцию природы на основе второго начала, не случайно, привели к опасению «тепловой смерти Земли и Вселенной». Второе начало и его функция –энтропия – осуществляют утилизацию систем, вышедших из самоорганизованного состояния, разрушая их структуры до состояния веществ, пригодных для повторного использования в самоорганизованных системах. Приписывание второму началу роль закона, направляющего глобальную (прогрессивную) эволюцию природы, является заблуждением. Формулировки и сущность второго начала имеют запретительный характер, что свидетельствует о непригодности его для объяснения филогенеза самоорганизующейся природы.

Закон выживания и второе начало не являются самостоятельными природными законами. Они неразрывно объединены, в виде зеркальной динамической симметрии в единый общий принцип естествознания – принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Реальность существования этого принципа, закона выживания и второго начала подтверждает одновременно их отображающая естественная аксиома "жизнь – смерть". Результаты исследований явлений самоорганизации на молекулярном уровне и уровне элементарных химических каталитических систем подтверждают достоверность существования закона выживания и принципа энергетической экстремальности самоорганизации. Это же подтверждают и приведенные в этой книге результаты решения на основе закона выживания и энергетической экстремальности самоорганизации столетних проблем науки, обусловленных классической термодинамикой.

Эволюционный принцип экономии сущностей (энергии, вещества, информации) обуславливает реально идеальные свойства прогрессивной эволюции не мыслящей природы, следствием которой является антропнокосмологический принцип. Он свидетельствует о необходимости соблюдения уровня точности исполнения прогрессивной эволюции, которое должно осу-

ществлять человеческое общество в своем развитии как неотделимая часть всей природы. Исходя из свойств прогрессивной эволюции и этого принципа, представляется возможным ускорить выявление сущности человека, его роли в прогрессивном филогенезе самоорганизующейся природы. Антропно-космологический принцип является таким же надежным законом природы для социологии и антропологии, как закон гравитации для физики и техники. Он – исток детерминизма для антропологии в целом. Предложенная формулировка сущности этого принципа отображает достоверность его научной доказанности. Дополнение существующих положений фундаментальной науки законом выживания и принципом энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции позволяет осуществить на естественнонаучной основе всеединство знаний.

Развитие науки уместно рассматривать как постепенное накопление установленных относительных истин. Не дожидаясь создания «окончательной теории», целесообразно использовать их в различных отраслях знаний дополнительно к положениям, уже применяемым в них. Включение учета религии и культуры в целом в положения эволюционной (постнеклассической) парадигмы познания представляется оправданным. Как это видно из примера главного символа веры христианского учения – Пресвятой Троицы – религиозные учения могут содержать глубокие научные истины.

К числу относительных истин, реальность которых доказана на онтологическом и общеметодологическом уровнях, наряду с общепризнанными, можно отнести закон выживания, сущность которого противоположна сущности второго начала термодинамики; а также принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Этот принцип в виде зеркальной динамической симметрии образуют закон выживания и второе начало термодинамики. Самоорганизующиеся системы возникают и функционируют в соответствии с законом выживания. Второе начало термодинамики утилизирует системы, вышедшие из самоорганизованного состояния, разрушая их структуры до состояния веществ, пригодных для использования вновь в структурах самоорганизующихся систем. Естественнонаучной аксиомой, одновременно отображающей закон выживания, второе начало, принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции, представляется явление в кратком выражении «жизнь – смерть». Она также отражает два принципиально различных состояния материи (вещества и энергии) в эволюционном процессе самоорганизующейся природы.

Закон выживания позволил естественнонаучно объяснить и логически объединить основную сущность феноменальных физико-химических принципов (Ферма, наименьшего действия, экстремального действия, Ле Шателье), которые использованы в качестве исходных положений в основных, современных физических теориях. Этот закон позволил естественнонаучно объяснить ряд феноменов (золотая пропорция, онтогенез, солитоны, фрактальные структуры), которые надежно были установлены, но современной наукой не были объяснены.

Закон выживания и принцип энергетической экстремальности самоорганизации позволяют теоретизировать не формализованные (эмпирические) отрасли знаний, логически объединить их с фундаментальной наукой. Такая попытка формализации аграрных знаний рассмотрена во второй части книги. Эти научно-инновационные результаты получены благодаря использованию автором в исследованиях холонной концепции Платона. Есть основания считать наиболее результативной общеметодологической основой познания холонную концепцию Платона. «Идеализм» Платона представляется реально идеальным материализмом. Неразделимые реально идеальные свойства прогрессивной эволюции – холон по Платону высшего уровня самоорганизующейся природы. Квант действия Планка и другие физические постоянные – холоны низшего уровня самоорганизующейся природы.

Часть 2. Эксергетическая теория урожая

Глава. 7. Исходные положения теоретизации эмпирических знаний

7.1. Инновационные данные для формирования картины мира по Части 1

Сознание человека и его деятельность определяются чаще всего его представлением об окружающем мире. Это, прежде всего, относится к творческим работникам, стремящимся создать что-то новое в науке, технологиях, технике. Сделаем попытку составить представление о том, какую картину мира можно создать, используя те новые положения, которые рассмотрены в Части 1 этой книги. Перечислим кратко эти положения.

1) Установлен и определен закон, сущность которого противоположна сущности ВНТ. Он назван законом выживания (ЗВ).

2) Выявлено, что ВНТ приложимо только к равновесным (несамоорганизующимся) системам и не приложимо к самоорганизующимся (неравновесным) природным системам.

3) Показано, что ВНТ утилизирует самоорганизующиеся системы (в том числе и живые), вышедшие из самоорганизованного состояния. Благодаря ВНТ и его функции – энтропии – структуры этих систем разрушаются до состояния веществ, пригодных для повторного использования в самоорганизующихся объектах, их свободная энергия деградирует, энтропия возрастает до состояния, равновесного с окружающей средой.

4) Выявлено, что ВНТ и ЗВ логически объединены в виде зеркальной динамической симметрии в общий естественный принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ).

5) Прогрессивную эволюцию направляет ЗВ. В соответствии с ним возникают и функционируют природные самоорганизующиеся системы. Проявляется ЗВ в виде отдельных природных механизмов энерго-, ресурсоэкономности: золотой пропорции, фрактальных структур, солитонов, фазовых переходов феноменальных экстремальных принципов, используемых в качестве исходных положений в физических теориях и др.

6) Установлена естественная аксиома – «жизнь-смерть», которая одновременно отображает ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ.

7) Используя квантовую эквивалентность фотоэффекта и ЗВ в качестве исходных положений, была разработана методика эксергетического анализа преобразований энергии излучения (света) растениями в процессе фотосинтеза.

8) На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ решены столетние проблемы науки, обусловленные классической неравновесной термодинамикой. Решена главная проблема биофизики – логически концептуально объединены теории физики и биологии.

9) На основе ЗВ естественнонаучно объяснены феноменальные явления, которые надежно эмпирически и/или математически обоснованы, но научно не были объяснены: онтогенез, или биогенетический закон, золотая пропорция, фрактальные структуры, солитоны, экстремальные физико-химические принципы и др.

10) На основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ выявлены реально идеальные свойства прогрессивной эволюции: самопроизвольная устремленность к экономности – энергетической, вещественной и информационной. Следствием этой экономности является красота и гармония самоорганизующихся природных объектов. По мере усложнения эволюционирующих систем их эволюция ускоряется.

11) Показано, что антропный принцип является следствием прогрессивной эволюции. Сущность его может быть выражена так, что научная доказанность его как на макро-, так и на микроуровнях становится очевидной: любая общенаучная теория не верна, если в ней не предусмотрено появление физических условий для жизни на Земле, возникновение жизни и человека-наблюдателя. Эта формулировка отражает объективно существующую реальность антропного принципа на макроуровне, что удовлетворяет требованию научного доказательства. Реальными расчетами значений физических условий на Земле, пригодных для жизни, выявлено, что эти значения можно получить только тогда, когда физические константы в этих расчетах определяют с точностью не ниже 9-12 знака после запятой. При менее точном определении физических констант получить реально существующие условия на Земле, пригодные для жизни, невозможно. На микроуровне формулировка сущности антропного принципа также отражает объективную реальность и удовлетворяет требованиям научного доказательства.

12) Все, что существует на Земле: от микрочастиц, свойства которых отражают физические константы, до человека-наблюдателя – создано прогрессивной эволюцией. Это дает основание полагать, что процессы прогрессивной эволюции на всех ее этапах происходят с прецизионной точностью.

13) Выявлено, что эволюционное дерево организмов биосферы характеризуется бинарным трехзвенным фракталом, что подтверждает экономность прогрессивной эволюции на всех ее этапах.

14) Человеческое общество является неотделимой частью мироздания и биосферы Земли. Оно представляется в настоящее время лидирующим эволюционным звеном биосферы Земли. Главнейшее отличие человека от остальной природы – обладание мышлением, сознательной целенаправленной деятельностью. При отсутствии понимания своего предназначения в общем эволюционном прогрессе и понимания глобального детерминизма самопроизвольно про-

грессивно направленной эволюции, сущность которой раскрывается антропным принципом, развитие человеческого общества не имело обоснованной сознательной направленности. Антропный принцип не менее важен для сознательной исторической (эволюционной) направленности развития человеческого общества, чем закон гравитации для создания техники и технологий. Этот принцип должен быть исходной основой теоретического развития всех социально-общественных знаний и антропогенеза в целом.

15) Жесткая детерминированность возможности появления человека на самом раннем этапе прогрессивной эволюции – возникновении микрочастиц, как это следует из сущности антропного принципа на микроуровне, очевидно, не случайна. Исходя из самопроизвольной устремленности прогрессивной эволюции к экономности энергии, вещества и информации можно полагать, что человеку предопределена роль усилителя этих свойств. Во всяком случае, сознательная деятельность человека не должна противостоять этим свойствам прогрессивной эволюции остальной, не социальной части природы.

16) Важный шаг в методологии познания - переход к эволюционной (постнеклассической) парадигме, учитывающей эволюционный детерминизм, религию и культуру в целом. Существенным развитием этой парадигмы познания было бы включение в нее холонной концепции Платона, осознание важности которой для познания задержалось более чем на два тысячелетия. Реально идеальные свойства прогрессивной эволюции в соответствии с этой концепцией являются холоном высшего уровня самоорганизующейся природы, квант действия и другие физические константы, характеризующие микрочастицы – холоны самого низшего уровня природы.

17) Выявлено, что логические свойства главного символа христианской веры – Пресвятой Троицы – изоморфны логическим свойствам естественнонаучной троицы - ЗВ, ВНТ, ПЭС и ПЭ. Аналогии сопоставляемых троиц: Бог Отец – закон выживания, Бог Сын – второе начало термодинамики, Бог Святой Дух – принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Установлено, что истоком формирования Пресвятой Троицы послужило учение – неоплатонизм Плотина, который придал религиозную направленность холонной концепции Платона. В триадном образе единого Бога христианская вера примерно на 16 столетий опередила светскую науку в познании главного принципа естествознания.

Перечисленные научные инновации, большинство из которых еще не имеют общего признания, позволяют получить принципиально более прогрессивную и жизнеутверждающую картину мира по сравнению с построенной на общепризнанных положениях науки. В новой картине мира на надежной научной основе имеем следующие положительные особенности.

1) Исключается опасение «тепловой смерти» и сомнения в детерминизме и общей прогрессивной направленности эволюции природы.

2) Известен закон (ЗВ), которым направляется прогрессивная эволюция и объясняются структуры и функции самоорганизующихся, в том числе и живых систем.

3) Исчезает принципиальное различие между биологическими и физическими объектами мира. Они описываются единым принципом ПЭЭС и ПЭ. Биологические объекты можно анализировать на основе ЗВ, так же как физические на основе ВНТ. Например, в отношении преобразования ими энергии. Принципиально расширяется возможность интеграции и теоретизации различных сфер знаний, совершенствований технологий и техники.

4) Возникло правильное представление о важной положительной роли ВНТ и его функции – энтропии – в прогрессивной эволюции как утилизатора систем (объектов), вышедших из самоорганизованного состояния. Отвергнуто неверное представление об их ведущей роли в эволюционном процессе самоорганизующейся природы. Естественное объединение ЗВ и ВНТ в зеркальную динамическую симметрию – ПЭЭС и ПЭ – свидетельство об их ограниченной самостоятельности как природных законов.

5) Отвергнуто представление о возможности прохождения эволюции только в термодинамически открытых системах. На планете Земля – системе термодинамически закрытой по обмену веществ – произошла и происходит прогрессивная эволюция с круговоротом биофильных химических элементов по замкнутому экономному (энергетически и вещественно) циклу.

6) Появилась возможность эксергетического анализа преобразований энергии излучения растениями в процессе фотосинтеза: одно из средств теоретизации экологических, аграрных и биосферных знаний.

7) Восстановлено доверие к естественным аксиомам на примере раскрытия аксиоматической сущности общеизвестного явления «жизнь-смерть», которая надежно подтверждает одновременно достоверность ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ, а также их логическую концептуальную взаимосвязь. Эта естественная аксиома подтверждает реальность выявленного самого общего принципа естествознания (ПЭЭС и ПЭ) и закона (ЗВ), направляющего прогрессивную эволюцию и позволяющего объяснить организацию и функционирование самоорганизующихся, в том числе и живых, систем.

8) Успешное решение на основе ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ парадокса Гиббса и иных столетних проблем науки, обусловленных классической термодинамикой, также подтверждает достоверность этих исходных научных инноваций.

9) Существенным подтверждением реальности существования ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, а также их роли в прогрессивной эволюции представляется естественнонаучное объяснение на основе ЗВ многих феноменов: онтогенеза, или биогенетический закон, золотая пропорция, фракталы, солитоны, экстремальные физико-химические принципы и др. Эти феноменальные явления и многие иные представляются механизмами проявления ЗВ.

10) Реально идеальные свойства прогрессивной эволюции по сущности противоположны опасению «тепловой смерти» Земли и Вселенной, которое возникало в картине мира, исходя из эволюции природы по ВНТ и его функции – энтропии. Выявив на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ идеальные свойства прогрессивной эволюции автор долго не мог поверить в их реальность. Эти свойства ассоциируются с религиозным раем, но они по совершенству превосходят этот рай. Идеальные свойства отражают динамику эволюции, а религиозный рай стати-

чен. Самым убедительным научно-историческим фактом, склонившим автора к публикации о реально идеальных свойствах прогрессивной эволюции, оказался опыт тысячелетий, который был начат древними основателями религии и математики. Исходное положение большинства основных религий мира – Бог создал мир рациональным, целесообразным. М. Клеин считает, что «...у греков, начиная с VI в. до н. э., сложилось определенное миропонимание, сущность которого сводилась к следующему. Природа устроена рационально, а все явления протекают по точному и неизменному плану, который в конечном счете является математическим». Основателями религий и древнегреческими математиками в качестве исходной была принята телеологическая гипотеза о рациональном целесообразном устройстве мира. Успешное развитие и функционирование этих отраслей знания по сравнению с иными древнейшими знаниями свидетельствует о правдоподобности этой гипотезы.

11) Понять сущность антропного принципа и осознать его значение в построении современной картины мира полноценно возможно только исходя из идеально реальных свойств прогрессивной эволюции. Как справедливо отмечено эволюционистом Ю.В. Чайковским, этот принцип начали выявлять еще до сократики, но оформление его в современной терминологии произошло только во второй половине XX столетия. Это можно объяснить таким же медленным развитием знаний по эволюции природы, следствием которой он является. Антропный принцип подтверждает реально идеальные свойства прогрессивной эволюции природы и демонстрирует уровень точности (прецизионности) ее исполнения. Он также подтверждает жесткую детерминированную взаимосвязь всех физических констант – холонов по Платону – самого низкого иерархического уровня самоорганизующейся природы.

12) Антропный принцип представляется исходной основой теоретизации социальных, общественно-политических, экологических, биосферных знаний и культуры в целом. Человеческое общество является неотделимой частью самоорганизующейся эволюционирующей природы. В настоящее время оно представляет лидирующую ветвь эволюции биосферы Земли. Обладая мышлением и сознательной деятельностью, человек до настоящего времени не знает и не учитывает в своей деятельности ту роль, которая предопределена ему детерминизмом прогрессивной эволюции природы. О существовании этой предопределенности свидетельствуют прогрессивная эволюция и антропный принцип.

13) Уверенность в экономности всех этанов эволюции подтверждает выявленное эволюционное дерево организмов биосферы, характеризующееся бинарным трехзвенным фракталом, который является в соответствии с 3В механизмом энергоэкономности.

14) Достоверность того, что человеческое общество является неотделимой частью мироздания и биосферы Земли, подтверждает жесткая детерминированность возможности появления человека на самом раннем этапе прогрессивной эволюции – на уровне возникновения микрочастиц, как это следует из сущности антропного принципа.

15) Оправданность перехода в методологии познания к эволюционной парадигме, учитывающей эволюционный детерминизм, религию и культуру в целом; подтверждают положения инноваций Части 1 книги (разделы 1-17).

16) В формировании наиболее совершенной картины мира важную роль должна выполнить холонная концепция Платона. Осознание этой важности задержалось более, чем на два тысячелетия. Реально идеальные свойства прогрессивной эволюции в соответствии с этой концепцией представляются холонным высшим уровнем самоорганизующейся природы.

7.2. Общее состояние современного человеческого общества

До недавнего времени существовала разобщенность между естествознанием и знаниями о человеке. Человеческое общество, его социально-культурные системы представляются физически неотделимой частью самоорганизующейся эволюционирующей природы, которую должна отображать современная картина мира и общая методология познания. Важным положением этой методологии являются: аксиома «жизнь смерть», ЗВ, ВНТ, ПЭЭС и ПЭ [227, 244].

За период исторического (эволюционного) развития человеческого общества возникало и исчезало много самых различных по организации, возглавлявшей нации цивилизаций (империй). Самой продолжительной, из числа существовавших в последние тысячелетия, считают Византийскую, которая просуществовала около 1,5 тысячелетий. В последний период главной ее общностью, объединяющей различные национальности, являлась христианская вера. Несмотря на технологический, технический и научный прогресс явного, общепризнанного эволюционного прогресса в историческом развитии человеческого общества не выявлено. Современный, практически монополярный, частнособственнический капитализм по выражению Дж. Сороса «Завел человеческое общество в тупик» [284].

Признаки неосознанного вхождения рассмотренных выше инновационных положений в социальные явления видны из следующих фактов. На основе анализа исторического развития технических средств и технологий (технетика) проф. Б.И. Кудрин [111-114] сделал вывод о подобии распределения совокупностей отдельных видов технических средств в цехах и заводах и более крупных объединений распределению видов организмов в биологических ценозах. Показано, что историческое развитие техники и технологий имеет общую направленность к высокой энергетической эффективности, аналогичную такой же направленности эволюции самоорганизующейся не мыслящей части природы. В функциональной экологии проф. А. С. Керженцев в качестве общеметодического средства исследований использует метод «инженерного подобия» [93]. Отметим, что осознанная необходимость энергосберегающего развития технологии и техники была обоснована только в 70-х гг. 20 столетия в связи с первым проявлением мирового энергетического кризиса [199, 350].

Это международное событие побудило к поиску надежных показателей эффективности использования первичных энергоносителей в отдельных отраслях производства, государствах, регионах. В первом докладе Римского клуба,

посвященном пределе роста, выявлена сильная зависимость благосостояния людей от их производственной энерговооруженности и эффективности использования энергоносителей [350]. Установлена была также сильная корреляционная зависимость между энергоемкостью продукции, с одной стороны, и научно-техническим и социально-экономическим уровнем ее производства, с другой. Подобные результаты были получены в работе П.Л. Капицы [75].

Последующими исследованиями этой проблемы доказано, что коэффициент корреляции между энергоемкостью ВВП и уровнем научно-технического и социально-экономического развития страны (региона) достигает 0.831 и выше! Этот показатель Н.П. Лавров не случайно назвал «показателем детерминации» [117]. Есть основание считать, что эта детерминация обусловлена ЗВ и другими инновациями науки, изложенными в Части 1 книги. Реальность проявления этого факта должна быть отражена в основных положениях методологии естествознания в социологии. Методология, социология и философия должны отражать основные положения этих научных инноваций – законы и принципы организации и функционирования человеческого общества, его гармоничное взаимодействие с остальной природой.

К сожалению, основная специфическая часть этих положений еще не выявлена. Наиболее результативными направлениями их поиска, очевидно, являются поведенческие (экологические) свойства различных видов организмов и прежде всего экология человека. Для решения этой проблемы заслуживает особого внимания исследования выдающегося этолога, лауреата Нобелевской премии К. Лоренца, выразившего наиболее важные поведенческие свойства современного человека в своем труде «Восемь смертных грехов цивилизованного человечества» [126]. Не только «Восемь смертных грехов цивилизованного человечества», но и многие иные поведенческие особенности человеческих индивидуумов, негативные для прогрессивного развития человеческого общества и его гармоничного взаимодействия с остальной природой, обусловлены в основном его эгоизмом. Это утверждение с очевидностью следует из ЗВ, ПЭСС и ПЭ. Для всех организмов характерен принцип самосохранения – стремление сохранить свою жизнь. Это важное положительное свойство, общее для всей живой природы. В человеческой популяции оно превратилось у большей части ее индивидуумов в эгоизм, который противоречит ЗВ и общей прогрессивной эволюционной направленности всей самоорганизующейся природы. Эгоизму в человеческом обществе противостоит альтруизм, согласующийся с ЗВ, ПЭЭС и ПЭ и общей прогрессивной направленностью эволюции природы.

Появление эгоизма очевидно связано с развитием центральной нервной системы человека, его разума. Эгоизм проявляется в многочисленных формах и видах на различных уровнях структур и действий общественных и государственных организаций. Их главное назначение логически следует из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. Оно состоит в обеспечении ускорения прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы и, возможно, переводу ее общей экономной направленности на принципиально новый уровень. Совершенствование механизмов энергоэкономности и вещественной экономности самоорганизующихся систем про-

исходит за счет прогрессивного развития информационных или управляющих подсистем.

Появление центральной нервной высокоразвитой системы и разума человека – важный этап в прогрессивном развитии его информационной или управляющей подсистемы. Большие возможности разумной мыслительной деятельности человека позволяют создавать методы и средства более ускоренного развития прогрессивной эволюции природы, принципиально расширять масштабы противодействия росту энтропии, бесполезной деградации свободной (работоспособной) энергии. Прежде всего, разумная деятельность позволяет понять, какие его действия способствуют осуществлению прогрессивной эволюции, а какие противостоят, противодействуют ей. Результатом подобной разумной умственной деятельности представляются рассматриваемые в этой работе основные положения методологии естествознания, прежде всего ЗВ и ПЭЭС и ПЭ.

Высокая познавательная способность человеческого разума может быть использована сознательно или неосознанно как для альтруистических целей, так и для негативных – эгоистических. Результаты научно-технического прогресса – творения разумной человеческой деятельности – явление, очевидное каждому. Однако жизнь подавляющего большинства населения Земли далеко не соответствует этому уровню. Значительное количество этой части современных землян, обеспеченны самыми необходимыми условиями жизни, не лучше, чем в исторический период первобытнообщинного строя.

Из этого следует, что первобытнообщинный и даже рабовладельческий строй был более альтруистичным, чем высокая эгоистичность капиталистического общественно-государственного строя, которая наиболее ярко видна из резкого различия населения по его доходам и владением материальными средствами. Движущей силой прогрессивного развития при капитализме является конкуренция, которая связана с неизбежным проявлением как избыточного производства отдельных видов продукции, так и недостаточного их производства. Это обуславливает расточительное использование экологических, энергетических и материальных ресурсов.

В ряде западно-европейских стран (Швеция, Норвегия и др.) традиционный капитализм постепенно (плавно) перешел в социализм. Социалистическая система существенно альтруистичнее капиталистической. Более высокий уровень жизни населения этих стран свидетельствует о большей прогрессивности социализма и более высоком его альтруизме по сравнению с капитализмом. Чрезмерный эгоизм и другие негативные особенности обоснованно отражены в работах выдающегося финансиста современности и методолога науки Дж. Сороса [284]. Он пришел к выводу, что «неконтролируемый капитализм завел человечество в тупик». Прямое логическое следствие этого вывода – необходимость поиска путей выхода из международного общественно-государственного тупика. Исследования социологов, философов и политологов по «постиндустриальному», «посткапиталистическому» развитию свидетельствуют о том, что такой поиск уже происходит.

Из этих исследований невозможно составить в должной мере определенного представления о новой формации, которая должна заменить частнособственническую капиталистическую. Из них можно лишь понять, что важность денежных средств в новой формации утратит свое значение. Приоритетное значение в ней будут иметь творческие ценности – продукт интеллектуальной деятельности человека. Эта положительная особенность нового общественно-государственного устройства входила в неявном виде и во все предыдущие формации. К сожалению, в рассматриваемых исследованиях по пост-формациям" не рассматриваются вопросы обеспечения или рационального использования экологических, энергетических и иных ресурсов. Наиболее ярко о безудержном разрушении природы ныне господствующим частнособственническим капитализмом сказано проф. А.П. Федотовым во вступлении к книге «Глобалистика: начала науки о современном мире [305, а); с.3]: «Если бы обыкновенный человеческий разум поднялся над нашей планетой, то его взору открылся бы невообразимый хаос того, что творится на нашей планете. Его поразила бы безудержная слепая стихия грабежа недр, разрушения живой оболочки неотразимо красивой Земли в ее творческом расцвете... Он понял бы, что в этом информационном гаме простому труженику, растящему хлеб, строящему дом и очарованному красотой мироздания невозможно разобраться, куда же идет человечество, что же оно делает с Землей...».

В растительных и иных биологических сообществах взаимодействие отдельных организмов и их ценозов имеет четкую структурную и функциональную направленность обеспечения эффективного использования энергетических природных ресурсов. Эта же направленность следует из ЗВ, ПЭЭС и ПЭ не только для биологических сообществ, но и для социальных систем. Этой направленностью, очевидно, обусловлено большое разнообразие видов растений и их сообществ.

Устойчивость и эффективность функционирования экосистем не случайно в большей мере определяется соотношением трех принципиально различных по энергетическому питанию групп видов организмов: продуцентов, консументов и редуцентов. Продуценты – автотрофные, хлорофиллсодержащие растения, непосредственно использующие энергию солнечного излучения. Консументы - гетеротрофные организмы (животные, насекомые и др.), питающиеся энергией органических веществ, первоначально усвоенной растениями. Редуценты (сапрофиты) – организмы, использующие энергию мертвых органических веществ, разлагая их, в соответствии с ВНТ и его функцией энтропией, до минерального состояния, пригодного к повторному использованию растениями.

Только при вполне определенном соотношении этих трех групп видов организмов в экосистеме возможно обеспечение замкнутого круговорота ее веществ и устойчивое ее естественное функционирование. Это убеждает в том, что экологическая приспособленность организмов различных видов в экосистемах направлена на обеспечение высокой эффективности (экономности) использования как природной энергии, так и биофильных (биогенных) веществ.

Общий человеческий эгоизм (антропоцентризм), утверждающий главенствующее господство человека над остальной природой, является одним из

наиболее негативных факторов, ускоряющих разрушение природы. Производство большинства видов продукции связано с использованием природных экологических ресурсов. Бережное, экономное использование экологических ресурсов является одним из важнейших критериев оценки прогрессивности систем общественного и государственного устройства, в частности капитализма и социализма. Движущая сила капитализма основана на конкуренции – ярком проявлении эгоизма. Для социализма характерен социальный коллективизм, который может быть успешным только в условиях преобладания альтруизма над эгоизмом. Решить проблему преимущества капитализма над социализмом – коммунизмом или наоборот на научной или прямой эмпирической основе невозможно при современном уровне знаний, главным образом потому, что в этом случае объект исследования одновременно является и субъектом познания.

В процессе биологической эволюции природа уже решала подобную задачу посредством поиска прогрессивной поведенческой организации сообществ организмов. «Социальные» виды насекомых (пчелы, муравьи, термиты) характерный результат такого поиска. Названные виды имеют четкую «социально-общественную» организацию, отображающую внутривидовой альтруизм посредством специализации отдельных групп организмов как по половой, так и по иным функциям энергетически и вещественно экономного жизнеобеспечения отдельной семьи, вида. Их длительный исторический период свидетельствует об их прогрессивности по экологической приспособленности.

Из этологии млекопитающих, живущих в естественных условиях, также известны альтруистические социальные структуры стай, стад, прайдов различных видов животных. Высокая экологическая приспособленность этих видов и длительное их существование сохранялись до периода ограничения их естественных условий жизни человеком. Анализ структурных организаций и функционирования биологических сообществ автотрофных (растительных), гетеротрофных (животных) организмов позволяет сделать вывод о высокой приспособленности к экологическим условиям как «социальных» (альтруистических), так и индивидуалистических (эгоистических) типов.

В историческом развитии человеческого общества имело место переменное чередование подобных типов общественно-государственных формаций. Есть основание считать, что социализм, переходящий в коммунизм, и капитализм представляют собой единство противоположностей в виде зеркально динамической симметрии. Последовательность, время и условия проявления этих противоположностей предстоит определить. Это положение подтверждает важнейшее свойство природы – ее симметрия и симметрия ее основных законов и принципов. Справедливость этого, не имеющего строгого доказательства положения подтверждает обоснованный К. Марксом имманентный закон обращения метода. Сущность этого закона логически следует из симметрии природы и ПЭЭС и ПЭ, который отражает наиболее общее свойство самоорганизующейся природы – зеркальную динамическую симметрию периодического прохождения вещества и энергии через самоорганизованное (неравновесное) и равновесное (не самоорганизованное) состояние.

До выявления ПЭЭС и ПЭ такой круговорот вещества и энергии представлялся бессмысленным. В соответствии с ЗВ, ПЭЭС и ПЭ он обуславливает экономность и прогрессивную направленность эволюции самоорганизующейся природы. Эта направленность состоит в повышении энергетической, вещественной и информационной экономности эволюционирующих систем и природных действий в целом. Энерго-, ресурсоэкономные объекты (системы) природы, как правило, обладают гармонией и красотой. Тем самым ЗВ, ПЭЭС и ПЭ предоставляются логическим истоком естественнонаучного объяснения красоты и гармонии природы. Идеальная направленность прогрессивной эволюции природы кажется неправдоподобной. Повседневные наблюдения и результаты исследований самоорганизующейся природы устраняют сомнения в общей идеально благоприятной направленности эволюции природы.

Благосостояние людей должно улучшаться с ростом научно–технического и социально–экономического прогресса. Можно и должно ожидать, что с развитием науки рост этого прогресса должен ускоряться. На фоне рассмотренной выше идеальной прогрессивной общей направленности эволюции природы опасения возможных ухудшения благосостояния основной массы жителей Земли и разрушения ее биосферы представляются неправдоподобными. Реальность этих опасений, исходя из нынешнего благосостояния большинства населения планеты и, особенно, граждан РФ, не вызывает сомнений. Нищета и голод большего количества населения Земли при чрезмерном богатстве незначительного меньшинства правящей элиты – владельцев материальных средств, демонстрирующих неограниченные потребительские излишества и ускоряющих разрушение природы, явно недопустимы при современном уровне культуры, технологий и техники.

Первичной причиной такого социально–экономического состояния жизни большинства стран мира и особенно России является безумный эгоизм правящей «элиты» этих государств и руководителей международных организаций. Уровень проявления этого эгоизма на грани самоуничтожения. Эта грань продемонстрирована с очевидностью в фильме «Дух времени», общедоступном в Интернет как на русском, так и на немецком и английском языках. Не менее ярко проявление эгоизма произошло в процессе организованного разрушения СССР. Имущество СССР и его граждан за короткий период времени «перестройки» было обесценено в 30 000 раз старателями «перестройки» - будущими олигархами – «элитой» с целью присвоения и вывоза этого имущества за рубеж.

Особенно ярко эгоистическое безумство проявилось в разрушении выдающегося научно–технического достояния СССР – Единой электрической системы страны (ЕЭС). Само название этого уникального гигантского сооружения – энергетического сердца СССР, а затем и РФ – свидетельствует о его высокой ценности как единого неделимого. Несмотря на эту характерную особенность ЕЭС сознательно и целенаправленно была разрушена под общим руководством индивидуума, абсолютно безграмотного в области электроэнергетики и общих инженерно–научных знаний. Это событие произошло при согласии руководящей «элиты» страны, но при множественных протестах специалистов и ученых в области энергетики. При этом эта персона, до этого руководящего разруши-

тельного действия ЕЭС, проявила себя в руководящей роли обманщика и расхитителя иного основного имущества СССР.

Главной целью создания ЕЭС СССР являлось надежное, экономное обеспечение потребителей электроэнергией и высокая надежность и экономичность эксплуатации оборудования системы. Первый негативный неизбежный результат разрушения ЕЭС – катастрофа Саяно-Шушенской ГЭС – крупнейшей в России. Ущерб этой катастрофы общеизвестен – 76 человеческих жизней и многие десятки миллиардов рублей. Экологический и морально-этический ущерб этой катастрофы трудно определить.

7.3. Отличие теоретических знаний от эмпирических, не формализованных

Отрасли знаний, имеющие теоретические основы, принципиально отличаются от отраслей, которые не содержат теоретических положений и имеют только экспериментально выявленные положения (закономерности, правила, законы, принципы). К теоретическим знаниям относят математику и основные физико-химические отрасли естествознания. Однако многие физико-химические разделы знаний пока не имеют общих законов или принципов, которые логически концептуально объединяли бы их все в единую систему знаний. Например, в современной классической термодинамике и техногенной (промышленной) энергетике главным законом принято считать ВНТ. В основах квантовой (нерелятивистской, релятивистской) физики и теории относительности ВНТ не содержится. В этих разделах физики главным законом принято считать принцип наименьшего действия в форме Гамильтона.

В отдельных разделах физики в качестве исходных положений теории используют феноменальные принципы, которые эмпирически или математически надежно установлены, но естественнонаучно не объяснены. В оптике исходной теоретической основой является принцип Ферма, в классической механике – феноменальный принцип наименьшего действия в истинном его понимании (форме Мопертюи); в квантовой релятивистской и нерелятивистской физике – принцип наименьшего действия в форме Гамильтона (в неявной форме принцип экстремального действия). Как видим, основные принципы, выполняющие роль исходных аксиом различных разделов даже физико-химических знаний не совпадают. Это не позволяет в полной мере относить их к теоретическим знаниям. Теоретической основой общей биологии принято считать теории биологической эволюции – дарвиновскую, синтетическую.

Известно, что самая совершенная (идеальная) теория представляет собой лишь общую познавательную модель части реального мира природы. Чем большую его часть охватывает теоретическая модель, тем ближе она к теории «всеединства знаний». Идеальная модель теории должна как можно больше объяснять и объединять существующие теоретические построения и входящие в них исходные аксиомы, законы и другие важные положения.

Наименее теоретизированной областью знаний, очевидно, является область «наук о жизни», наиболее важных для человека знаний. Какая-то причина должна быть этому? Реальный случай из жизни г. Пушкино и жителей Серпу-

ховского района Московской области, как бы прояснили этот вопрос. В самый кризисный момент отечественной "перестройки" житель г. Пущино кандидат философских наук М.Б. Зыков уехал в США. Вернулся он спустя примерно два года с завидным богатством – полным железнодорожным вагоном книг на тему о жизни. Через некоторое время он начал регулярно читать очень интересные лекции на эту же тему по Серпуховскому радио. Лекции внезапно прекратились по причине большого количества писем на радиоузел о том, что эти лекции не только «не интересны, но и вредны».

Отметим, что наиболее обеднены теоретически знания по социологии, этике, эстетике, охране природы, экологии и агроэкологии. В конце XX столетия впервые был издан учебник для ВУЗов по агроэкологии [318]. В общей экологии накоплено большое количество эмпирически установленных важных положений (принципов, законов, закономерностей, правил и др.), которые логически не объединены и не объяснены. По данным [173] их примерно 250. Их знание и учет необходимы и в агроэкологии, но в учебнике приведены только «экологические законы Коммонера», представляющие собой скорее афоризмы. Даже не упомянуты такие важные законы экологии, как заполнения трофических (экологических) ниш, детерминизм сукцессионного процесса, закономерности трофических (биоэнергетических) связей.

Наиболее важные особенности теоретических знаний, отличающих их от эмпирических, не формализованных, следующие.

1) Наличие общей модели этой отрасли, которая объединяет и позволяет объяснить используемые в ней величины, принципы, законы, закономерности и т.п.

2) Используемые величины должны иметь аналитические количественные определения, которые между собой взаимно согласованы и согласованы единицы их измерения.

3) Как правило, теоретическая отрасль знаний содержит исходную величину и известно ее предельное значение. В физике такой величиной является скорость света.

4) Используемые в отрасли основные принципы, законы, правила должны иметь логическую связь с подобными основами смежных и более общих теоретических областей знаний.

7.4. Что понимается под эксергетической теорией урожая?

Под теорией урожая понимают прикладную отрасль знания, рассматривающую процессы получения продукции растениеводства в аграрном производстве. Главным процессом получения урожая является процесс преобразования растениями энергии солнечного оптического излучения посредством фотосинтеза в химическую энергию органических веществ урожая или первичной продукции. Получение продукции растениеводства – урожая – главнейший процесс аграрного производства. В экологии первичная продукция является главной характеристикой экосистем и биосферы в целом. Отрасль аграрного производства, в которой производят продукцию растениеводства, называют растениеводством или земледелием.

Термин «теория урожая», очевидно, впервые использовал В.М. Ковалев в названии своей книги [103]. Он обобщил и систематизировал основные разделы растениеводства, но не осуществил важных особенностей теоретизации растениеводства как частной отрасли знаний, отмеченных в предыдущем параграфе (п. 7.3). С 50-х гг. XX столетия в СССР и зарубежных странах проводились исследования по «программированию урожая» на основе использования компьютерной техники. Однако создать компьютерные программы, охватывающие всю систему процессов получения урожая, в этих исследованиях не удалось. В книге, посвященной программированию урожая [102], причину этого объясняют тем, что программирование урожая «это не просто использование математики и компьютерной техники в агроэкологии, а использование новейших достижений фундаментальной науки». Это положение подтверждает необходимость теоретизации аграрно-экологических знаний для обеспечения возможности полноценного использования в этой отрасли компьютерных технологий и техники.

Главный процесс аграрного производства – создание самого ценного для человека вида энергии, пригодной для его питания, запасенной в продовольствии. Эту энергию производят автотрофные растения благодаря протекающему в них процессу – фотосинтезу. Этот процесс невозможно объяснить на основе классической равновесной термодинамики, в частности на основе ВНТ и его функции – энтропии. Но его можно объяснить на основе ЗВ и квантовой эквивалентности фотоэффекта. Энтропийный анализ потенциально не пригоден для определения потенциальной превратимости энергии оптического излучения (света) посредством процесса фотосинтеза в энергию химических связей органических веществ. Определить эту превратимость (величиной эксергии излучения для растениеводства) оказалось возможным на основе ЗВ, квантовой эквивалентности фотоэффекта и эксергетического анализа, который с 80-х гг. XX столетия стали применять большинство энергетиков мира в промышленной энергетике, как более надежный и простой, по сравнению с энтропийным анализом.

Напомним, что энтропия обосновывалась для анализа преобразований теплоты в работу. Сам по себе самопроизвольный отказ большинства энергетиков мира от такого анализа преобразований энергии тепловыми машинами и переход к эксергетическому анализу свидетельствует о недостаточно надежном обосновании энтропийного анализа преобразований энергии.

Большинство операций, процессов, применяемых в агротехнологиях растениеводства, направлены на повышение КПД использования растениями эксергии излучения на фотосинтез и формирования урожая. На эти операции и процессы (антропогенная часть агротехнологий) затрачивают техногенную энергию. Стремление повышать урожай, интенсифицировать растениеводство сопровождается быстрым ростом затрат техногенной энергии.

По мере интенсификации производства продовольствия все больше проявляется представление, что продовольственная проблема в своей основе является энергетической или, точнее, – биоэнергетической. Тем самым осознается особо важная роль анализа процессов преобразования в агротехнологиях как антропогенной энергии техническими устройствами, так и природной – организмами. Особая важность этого научного и практического направления при-

кладных знаний обязывает создать формализованные теоретические основы, логически, концептуально объединяющие эту отрасль знаний с общей системой фундаментальной науки и, прежде всего, с физикой и биологией. С 80-х гг. XX столетия большинство энергетиков мира [36, 207, 227] перешли от энтропийного анализа преобразований техногенной энергии к эксергетическому, как к более простому и надежному.

Выявлена необходимость и возможность совместного эксергетического анализа как преобразования энергии излучения растениями в процессе фотосинтеза, так и затрат техногенной энергии на антропогенную часть агротехнологий с целью снижения техногенной энергоемкости продукции растениеводства [227]. Подобный эксергетический анализ преобразования различных видов энергии (техногенной, природной) удобен и при получении других видов сельскохозяйственной продукции. В продовольствии, которое производит аграрная отрасль, содержится наиболее ценный для человека вид энергии, непосредственно используемой организмом человека для своей жизнедеятельности. Этими особенностями объясняется выбор общей модели теории урожая и, очевидно, теоретической модели аграрно-экологических и биосферных знаний в целом. Этим же обусловлена необходимость использования слова «эксергетическая» в названии теории.

7.5. Проблемы эмпирических знаний по технологиям урожая

Одна из главных принципиальных трудностей эмпирических агротехнологий урожая – отсутствие методики эксергетического анализа биоконверсии природной энергии организмами. В промышленной энергетике с 80-х годов XX-го столетия произошел переход от энтропийного анализа техногенных преобразований энергии к эксергетическому [36, 227], который более прост и надежен, а также хорошо сочетается с технико-экономическим анализом по сравнению с энтропийным. Необходимость применения эксергетического анализа в агротехнологиях обусловлена также выявленной целесообразностью совместного анализа преобразований техногенной энергии в агротехнологиях и биоконверсии природной энергии организмами [227].

Попытки определить на основе энтропийного анализа теоретический КПД биоконверсии энергии сложного солнечного излучения в процессе фотосинтеза растений не были успешными. На основе положений классической термодинамики до настоящего времени не удалось определить и эксергию оптического излучения (ОИ) в отношении этого процесса. До перехода к эксергетическому анализу в промышленной энергетике определение свободной энергии ОИ в отношении фотосинтеза растений рассматривалось в экологической биоэнергетике и биофотометрии [227]. Была выявлена нами возможность определения эксергии ОИ в растениеводстве полуэмпирическим методом. На основе ВНТ (формулы Карно) определена спектральная эффективность процесса фотосинтеза для монохроматического излучения с длиной волны 680 нм. При температуре излучающей поверхности Солнца 6000 К и трехквантовом минимальном расходе ее значение оказалось 95 %. Это же значение было подтверждено и другим независимым методом на основе определения значения возрастания

свободной энергии Гиббса в процессе фотосинтеза и значений энергии граммольного числа фотонов излучения с $\lambda = 680$ нм.

Относительная спектральная эффективность фотосинтеза для всего диапазона длин волн ОИ была определена статистической обработкой экспериментально полученных спектров действия фотосинтеза [227]. Эта же функция определена вторым независимым методом – расчетом по спектрам поглощения основных фотосинтетических пигментов (хлорофиллов, каротиноидов) и их усредненной концентрации в листе растения на основе закона квантовой эквивалентности действий излучений и положений фотохимии. Эти результаты позволили разработать надежную методику определения как теоретического КПД биоконверсии растениями сложного солнечного ОИ, так и его эксергию в отношении фотосинтеза растений – эксергию ОИ в растениеводстве [227].

Важной проблемой эмпирических агротехнологий урожая и иных эмпирических аграрно-экологических отраслей знаний является отсутствие логической концептуальной связи с фундаментальной наукой. Из-за этого нередко принципиально затруднено использование достижений фундаментальных, теоретически формализованных отраслей знаний в аграрных отраслях знаний. Характерным признаком и негативной особенностью эмпирических отраслей знаний является отсутствие в них начал исчислений (точек отсчета) – наиболее важных величин для этих отраслей и методик определения предельных (теоретических) значений этих величин. Из-за этого в эмпирических знаниях возможны проблемы метрологического характера, если в этой отрасли имеют место величины, характерные только для нее.

До перехода от энтропийного анализа к эксергетическому делались попытки определения энтропии оптического излучения применительно к фотосинтезу растений. Но эти попытки не были успешными. В принципе определение энтропии возможно только для процессов преобразования, основанных на использовании градиентов, в частности, температурных градиентов, применительно к которым и разрабатывался энтропийный анализ. Процесс фотосинтеза не имеет прямой зависимости от температуры, и тепловая энергия непосредственно в этом процессе не используется. Вторая принципиальная трудность применения энтропийного анализа к преобразованию энергии растениями состоит в том, что ОИ имеет квантовую природу. В соответствии с законом квантовой эквивалентности преобразования энергии излучения фотоэффект (фотофизический, фотохимический, фотобиологический) пропорционален не количеству поглощенной преобразователем энергии излучения, а количеству эффективно поглощенных фотонов. На элементарный акт фотоэффекта затрачивается один полный фотон или несколько. Избыточная часть энергии фотона, превышающая требуемую работу элементарного акта фотоэффекта, деградирует в тепловую энергию. По этой причине затруднено определение на чисто теоретической основе и эксергии ОИ в отношении фотосинтеза растений.

7.6. Общая модель эксергетической теории урожая

Для обоснования общей модели теоретических основ агротехнологий урожая воспользуемся принципом подчинения синергетики (ППС). Сущность ППС в следующем. Для упрощения анализа сложных многофакторных систем в них

из большого числа переменных выбирают одну, которая наиболее быстро изменяется и сильно влияет на функционирование системы. Ее называют переменной порядка и только ее учитывают в качестве переменной в дальнейшем анализе. Все иные переменные системы учитывают в качестве параметров управления. В сложной системе формирования урожая в качестве переменной порядка принят приток к растениям эксергии излучения для растений – той части энергии излучения (света), которая потенциально пригодна для использования растениями на фотосинтез и формирование урожая (первичной продуктивности).

Все иные переменные системы формирования урожая (климатические факторы, свойства почвы и пр.) в модели учитывают в качестве параметров управления в динамике попеременно, когда они находятся в относительном минимуме и ограничивают использование растениями эксергии излучения. Эта модель динамическая потенциально-эффективного типа. Ее положительное свойство в том, что количество учитываемых переменных – параметров управления можно неограниченно расширять без изменения самой модели и точности расчетов по ней. По мнению многих исследователей в области моделирования биологических объектов эта модель безальтернативна. Подобная модель пригодна и для теоретизации аграрно-экологических знаний в целом, а также иных не теоретизированных «наук о жизни».

Все биологические объекты являются потребителями экологических ресурсов из внешней среды. Важное положение моделей потенциально-эффективного типа в том, что в ней используют, казалось бы, тривиальную операцию: общую систему «потребитель – экологические ресурсы» разделяют на две подсистемы – потребитель (пользователь, преобразователь) и экологический ресурсы. Затем разрабатывают идеальную модель потребителя, по которой количественно оценивают потенциальную эффективность ресурса в отношении данного потребителя. Этот прием впервые четко использовал С. Карно в своей единственной опубликованной работе по обоснованию основной сущности ВНТ.

Для количественного учета каждого из учитываемых параметров управления (факторов) необходимо использовать значения коэффициентов оптимальности каждого из них для протекания процесса фотосинтеза ($K_{OЭ}$). Для этого в климатических камерах с контролируемыми и регулируемыми факторами (параметрами управления) требуется изучить зависимость скорости фотосинтеза (или формирования продуктивности) данного вида (сорта, гибрида) растений от каждого из учитываемых факторов при последовательных значениях $e_{Oи}$, но при оптимальных значениях (или близких к ним значениях) всех иных учитываемых параметров.

Пользуясь этими эмпирическими данными, коэффициент оптимальности каждого из учитываемых факторов ($K_{OЭi}$) можно определить по зависимости:

$$K_{OЭi} = \frac{C_{ф\partial i}}{C_{ф\partial i}}, \quad (2.1)$$

где $C_{\phi oi}$ – скорость фотосинтеза или формирования продуктивности при действующем значении i -го фактора; $C_{\phi oi}$ – то же самое при оптимальном значении этого же фактора.

В каждый данный момент времени минимальное относительное значение могут принимать различные факторы (параметры управления). В связи с этим аналитическое значение принимаемой модели для определения продуктивности Pr будет иметь вид:

$$Pr = \sum_{i=1}^{n_i=N} \Delta e_{OIj} \cdot K_{opimin} , \quad (2.2)$$

где Δe_{OIj} – количество эксергии, поступающей к растениям энергии ОИ за промежуток времени, в течение которого K_{op} i -го фактора был в относительном минимальном значении.

Порядок определения потенциальной продуктивности данного вида (сорта, гибрида) растений сводится к определению в каждый промежуток времени у значений e_{OIj} и K_{opi} каждого из учитываемых факторов и выбора наименьшего из них, а также перемножения Δe_{OIj} и K_{opimin} , а затем суммирования полученных значений за вегетационный период или иной промежуток времени.

В соответствии с выражением (2.2) исходная модель агроэнергетики представляет собой простую детерминированную модель потенциально эффективного типа. Важное преимущество этой безальтернативной модели в том, что количество учитываемых параметров управления (экологических и других факторов) можно расширять неограниченно, не изменяя самой модели и точности расчетов по ней.

7.7. Аксиоматизация – основной путь теоретизации знаний

Как свидетельствуют основные теоретические концепции естествознания, наиболее успешным представляется аксиоматическое построение теоретических знаний. В качестве аксиом принимают такие истины, достоверность которых доказана длительным историческим опытом человеческого общества. Дополнительное доказательство достоверности аксиом не требуется. В отдельных разделах современной теоретической физики в качестве исходных положений – аксиом – использованы феноменальные экстремальные принципы: в оптике – принцип Ферма, в механике – принцип наименьшего действия.

В качестве примера возможной общей аксиомы естествознания приведем следующее явление. Материя (вещество и энергия) может находиться в двух принципиально различных состояниях: организованном (самоорганизованном, самоорганизующемся) и несамоорганизованном – хаосе. Наиболее ярко это выражено в живой природе. Рождение любого организма позволяет утверждать, что он неизбежно умрет через какое-то время. Эта истина неопровержима. Ее подтверждает весь исторический опыт человечества. Истинность ее подтверждается философами, например Гегелем, Ф. Энгельсом [331]. Но она, к сожалению, до недавнего времени не была использована в теориях естествознания.

Наиболее общим теоретическим построением принято считать общую теорию систем (ОТС). В наиболее полном формализованном виде эта теория была представлена Ю.А. Урманцевым. При создании этой теории он исходил из рассмотрения симметрии природы [304]. Для полной теоретической формализации он избрал следующие пять аксиом: 1) существование; 2) множество объектов; 3) единое; 4) единство; 5) достаточность.

Под ОТС понимается наиболее абстрактная система, по отношению к которой все иные системы – по существу различные ее составляющие или ее же варианты (интерпретации). Основываясь на аксиомах 1-5, был обоснован алгоритм построения такой системы, выявлены законы построения ОТС и ее непротиворечивость. Предполагалось, что ОТС, построенная Ю.А. Урманцевым (ОТСУ), позволит объединить существующие теории естествознания как частные случаи ОТС. Но этого, к сожалению, не произошло.

Причина неполноты ОТСУ раскрыта ее автором при рассмотрении связи систем и ее противоположности – хаоса (не системы). Утверждая, что система, системность – всеобщее свойство материи, автор ОТСУ отмечает [304, с. 93]: «...однако более детальное изучение категории «система» приводит к необходимости дополнения ее противоположной категорией. Последнее следует из того, что логически понятие системы уже «внутри себя» содержит указание на не систему и наоборот...». Это подтверждает представление о необходимости дополнения пяти аксиом ОТСУ аксиомой «жизнь-смерть», отображающей систему и хаос и являющейся зеркальной динамической симметрией.

7.8. Связь эксергетической теории урожая со смежными и более общими теориями естествознания

Теория частной отрасли знаний - эксергетическая теория урожая - должна иметь четкую логическую, концептуальную связь с соседними и более общими теориями естествознания: с теориями эволюции, самоорганизации и физики, а также со смежными отраслями знаний. Это можно осуществить, если все существующие знания дополнить ЗВ, ПЭЭС и ПЭ. В соответствии с дополнениями этими важными законом и принципом для теоретизации эмпирических агро-экологических знаний они обретают логическую связь, прежде всего, с экологией и общей промышленной энергетикой, а также с самоорганизацией, физикой в целом и теорией биологической эволюции, если и эти отрасли знаний также дополнить ЗВ, ПЭЭС и ПЭ.

Реализация этого принципа ранее была осложнена следующими обстоятельствами. Главным законом промышленной энергетике и классической термодинамики является ВНТ, которое невозможно непосредственно использовать для анализа преобразований энергии живыми организмами. Такой анализ стал возможным на основе ЗВ и квантовой эквивалентности фотоэффекта. В то же время биоконверсия энергии солнечного ОИ растениями в энергию сельскохозяйственной продукции – важная составляющая эксергетической теории урожая.

Между теорией общей биологии – теорией биологической эволюции – и эволюцией природы по ВНТ, до обоснования ВНТ, ПЭЭС и ПЭ, существовало более столетия «вопиющее противоречие». По ВНТ природа, как представлялось при этом, эволюционирует в направлении разрушения структур, дегградации, рассеяния энергии, повсеместному и непрерывному росту энтропии. По теории биологической эволюции (дарвиновской, синтетической) живая природа развивается в противоположном направлении: в своем эволюционном развитии она самопроизвольно устремлена к совершенству структур и функций организмов и их сообществ, накоплению энергии в живых системах, снижению в них роста энтропии. Обоснование и использование ЗВ, ПЭЭС и ПЭ позволяет устранить эти противоречия и логически концептуально объединить теорию эволюции с теориями физики, решить главную проблему биофизики. Рассмотренная и другие проблемы, препятствовавшие объединению теории урожая со смежными и более общими областями знаний, как видим, будут преодолены на основе ЗВ, ПЭЭС и ПЭ, принципов самоорганизации, синергетики.

7.9. Необходимость объяснения и учета эмпирически установленных положений в теоретизируемой и смежных отраслях знаний

Аграрное производство связано с использованием экологических ресурсов. Эксергетическая теория урожая не может не учитывать закономерности, законы и принципы, которые уже установлены в экологии, в основном эмпирически. Их используют в охране природы, экологии и агроэкологии. При современном, в основном эмпирическом, состоянии учесть в агроэнергетике многочисленные агроэкологические важные, экспериментально выведенные положения (правила, закономерности, законы, принципы), которых насчитывают до 250 [173], представляется весьма сложным. Использование ЗВ, ПЭЭС и ПЭ основных принципов самоорганизации, синергетики, неравновесной термодинамики позволяет теоретически объяснить названные экологические положения и, концептуально объединив, использовать их не только в теории урожая, но и в агроэнергетике, а также в агроэкологии.

Примером этому может служить объяснение наиболее важных экспериментально установленных таких экологических закономерностей, как заполнения трофических (экологических) ниш и детерминизм сукцессионного процесса. В экологии они существуют раздельно и естественнонаучно не объяснены [207, 227]. Воспользуемся для их объяснения и объединения законом выживания (ЗВ), сущность которого противоположна сущности ВНТ [207, 227].

Под закономерностью заполнения трофических ниш в экологии понимают следующее явление. Где бы ни находился запас (поток) доступной свободной энергии, там обязательно появятся организмы, которые будут его использовать [149]. Сравним это явление с определением ЗВ, согласно которому [207, 227] каждый элемент самоорганизующейся природы в своем развитии (индивидуальном, эволюционном) самопроизвольно устремлен к состоянию, обеспечивающему в существующих условиях наиболее полное (эффективное) использование доступной свободной энергии системой того трофического (питательного) уровня, в которую он входит. Как видно из этого определения ЗВ, эмпири-

чески установленная экологическая закономерность заполнения трофических ниш является прямым следствием ЗВ.

Появившиеся организмы в соответствии с ЗВ и закономерностью заполнения трофических ниш будут расширять свои популяции до тех пор, пока не освоят весь имеющийся запас (поток) доступной в экосистеме свободной энергии. С полным освоением организмами потока (запаса) доступной свободной энергии закончится период экстенсивного развития экосистемы проявлением механизма ЗВ, который соответствует эмпирически установленной закономерности заполнения трофических ниш. Образовавшаяся экосистема переходит в соответствии с ЗВ к интенсивному развитию. В интенсивный период развития экосистема повышает эффективность использования доступной свободной энергии не за счет расширения количества организмов своих популяций, а за счет смены ее видового состава организмов. В интенсивный период развития экосистемы в ней проявляется иной механизм ЗВ, соответствующий эмпирически установленной общеэкологической закономерности – «детерминизм сукцессионного процесса».

Под ним понимают следующее [149, 227]: где бы ни происходила естественная смена видового состава организмов экосистемы, каждый последующий их состав будет обеспечивать большее накопление свободной энергии организмами и/или поддержания большего количества живой биомассы и/или большего количества информации (видового состава) на единицу потока (запаса) свободной доступной энергии.

Для условий средней полосы РФ закономерность детерминизма сукцессионного процесса выражается в следующем. Если пашню не обрабатывать 1-2 года, то на ней появится небольшое количество сорных видов растений (рудералов), которые быстро растут и накапливают большую органическую массу. Через 3-4 года сорные растения будут вытеснять более многочисленные виды злаковых растений. Через 4-5 лет появятся первичные древесные растения (ива, осина, береза и др.), которые со временем будут накапливать биомассу, большую, чем сорные растения. Впоследствии среди древесных видов первичного леса появятся виды древесных растений климаксного леса: сосны, ели, дубы и др. Климаксное состояние экосистемы достигается за длительный период (многие сотни лет). Оно наиболее стабильно и характеризуется наиболее эффективным использованием природных энергетических ресурсов. Экосистемы в климаксном состоянии, в том числе и лесные, останавливают свое развитие.

Для выхода из климаксного состояния экосистемы к дальнейшему развитию она должна освоить использование нового вида доступной свободной энергии. В.И. Вернадский на основе эмпирических обобщений предсказал переход человечества к автотрофности [43], под которой понимается переход человеческого общества от использования энергии горючих ископаемых к источникам энергии, не связанным с фотосинтезом растений. Это свидетельствует о достижении современной техногенной энергетикой климаксного состояния, о чем говорят интенсивные современные поиски перевода ее с невозобновляемых первоисточников энергии на возобновляемые, не связанные с процессом фото-

синтеза растений. Это пример выхода современной техногенной энергетики из климаксного состояния к дальнейшему «автотрофному развитию».

7.10. Учет основных законов и принципов фундаментальной науки в теоретизации эмпирических знаний

Наиболее прогрессивным направлением современной фундаментальной науки является самоорганизация [227, 326], которую иногда называют синергетикой [313]. Синергетика является частным случаем самоорганизации. Общее научное направление самоорганизации состоит из следующих составляющих: неравновесной термодинамики, синергетики и динамики сложных нелинейных эволюционирующих систем [227].

Важным принципом синергетики является принцип подчинения синергетики (ППС). Сущность ППС в следующем. Для упрощения и удобства анализа сложных систем со многими переменными и параметрами из всех ее переменных выбирают одну, которая наиболее быстро изменяется и наиболее сильно влияет на функционирование системы. Эту переменную называют переменной порядка. При дальнейшем анализе системы только ее учитывают как переменную. Все иные переменные можно использовать при анализе как параметры управления. ППС по своей сущности близок к математическому приему сокращения переменных. Наиболее общее значение в самоорганизации в целом имеет принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ), обоснование которого подробно рассмотрено в [207, 227]. Этот принцип образует в виде зеркальной динамической во времени симметрии ВНТ и ЗВ, сущность которых диаметрально противоположна.

ВНТ приложимо только к несамоорганизующимся объектам (равновесным), например, к градиентным техническим преобразователям энергии, у которых энтропия возрастает. ЗВ приложим к самоорганизующимся (неравновесным) системам, например, живым, у которых энтропия уменьшается. Он позволяет объяснить функционирование и структурную организацию самоорганизующихся систем, а также позволяет анализировать процессы биоконверсии энергии живыми организмами. ЗВ позволяет логически объяснить и объединить основную сущность феноменальных экстремальных принципов (Ферма, наименьшего действия, Ле Шателье), которые используют в качестве исходных положений в физико-химических теориях фундаментальной науки.

В эксергетической теории урожая ЗВ, ВНТ, ППС, ПЭЭС и ПЭ являются основополагающими. Эти же ВНТ, ЗВ и принципы пригодны для использования в качестве исходных и для всего естествознания, т. е. для всей фундаментальной науки. И по этому важному условию особенности теоретизации частных отраслей знаний в данном случае оно выполняется.

Приведенные в Части 1 этой книги инновации по решению столетних проблем науки неизбежно должны быть использованы и в ближайшее время – стать общепризнанными в связи с тем, что они позволят упростить и ускорить решения многих технологических и технических задач, а также устранить трудности в этих областях знаний. Приведем пример одной из таких трудностей.

Известна высокая эффективность преобразования энергии холодильными машинами (ХМ) и тепловыми насосами (ТН), у которых КПД производимых ими холода или теплоты достигает 450 – 560 %, исходя из значений электрической энергии, потребляемой ими из сети. На основе ВНТ это невозможно объяснить, но это надежно можно объяснить на основе ЗВ. В ХМ и ТН в качестве рабочего основного процесса применяют высокоэнергетический самоорганизующийся фазовый переход – испарение-конденсация, который позволяет использовать теплоту окружающей среды. В то же время согласно ВНТ теплоту среды невозможно использовать из-за отсутствия температурного градиента.

Из приведенного выше видно, что, используя ЗВ, а также ППС, ПЭЭС и ПЭ как в эксергетической теории урожая, так и в основах фундаментальной науки, можно принципиально ускорить развитие прогрессивных технологий и техники.

7.11. Определение основной величины эксергетической теории урожая, ее предельного значения

Важным принципом теоретических основ любой отрасли, имеющей свои величины, является наличие возможности определения основной величины этой отрасли знания, а также определения максимального (теоретического) значения этой величины. В теоретической физике, например, такой величиной является скорость света. В эксергетической теории урожая в качестве подобной величины можно принять, в соответствии с принятой выше моделью, эксергию оптического излучения - ту часть энергии солнечного излучения, поступающего к растениям, которая потенциально может ими использоваться на фотосинтез и формирование урожая – эксергию оптического излучения Солнца или искусственного источника. Эта исходная величина позволяет корректно определить две главные величины растениеводства и агроэкологии: потенциальную продуктивность данного вида (сорта, гибрида) в заданных экологических условиях и потенциальное плодородие земельного угодья с определенными экологическими (климатическими, почвенными) условиями в отношении данного вида (сорта, гибрида) растений.

Названные величины позволяют внести четкую ясность в существующую до настоящего времени неоднозначность словесных определений агроэкологических величин. В литературе по растениеводству, земледелию можно встретить как правильное определение плодородия почв и земель, так и иное: «продуктивность» почв и земель. Последний пример использования терминов невозможно считать правильным, в связи с тем, что термин «продуктивность» характеризует свойства организмов (растений, животных и др.), а «плодородие» – экологические условия – почвы, земельные угодья, земли. Традиционные агроэкологические величины не имеют количественных аналитических определений. Эти определения не имеют взаимного согласования. Их выражают в относительных значениях (единицах).

Отметим также, что не только названные, но и иные агроэкологические величины не имеют метрологического обеспечения. Эти негативные особенно-

сти не позволяют использовать традиционные агроэкологические величины в компьютерных агротехнологиях. В то же время эти величины до сих пор используют практические работники и специалисты сельскохозяйственного производства. Эти величины также применяют в процессах учебной подготовки. В связи с этим вновь разработанная система количественных взаимосогласованных определений агроэкологических величин по своей сущности и названиям приближена к традиционным. В традиционной системе агроэкологических величин величину плодородия почвы или земельного угодья выражают в относительных единицах – баллах. Величину потенциальной продуктивности растений традиционно выражают в единицах массы вещества урожая или первичной продуктивности. Возможно также выражение этой величины единицей общей энергии (энергосодержание), накопленной в органической массе урожая (продукции).

В связи с необходимостью совместного эксергетического анализа преобразований техногенной энергии в агротехнологиях и биоконверсии природной энергии организмами продуктивность (урожай) растений и плодородие земельных угодий целесообразно выражать в эксергетических единицах. В этих же единицах удобно выражать и другие агроэкологические величины: агробиоклиматический и мелиоративные потенциалы земельных угодий, потенциальную продуктивность растений в заданных экологических условиях.

7.12. Первичная метрология эксэргии ОИ в теории урожая и растениеводстве

Традиционно эксэргию при анализе техногенного преобразования энергии определяют расчетами [36, 207, 227]. При рассмотрении биоконверсии энергии солнечного ОИ в биоэнергетике и биофотометрии была выявлена возможность измерения эксэргии ОИ в растениеводстве посредством приборов, у которых спектральная чувствительность фотоприемной части прибора подобна спектру действия фотосинтеза. Подобные приборы в экологической биоэнергетике и биофотометрии называли «фитофотометрами» [222]. В агроэнергетике и промышленной энергетике эти приборы целесообразно называть измерителями эксэргии. Такое название этих приборов оправдано, прежде всего, переходом от энтропийного анализа к эксергетическому как в промышленной энергетике, так и агроэнергетике.

Второе подтверждение этой необходимости в следующем. Преобразование энергии ОИ растениями в процессе фотосинтеза является прямым преобразованием энергии ОИ в отличие от его теплового преобразования. Фотоэлектрическое преобразование энергии ОИ с помощью фотоэлементов также относят к прямому преобразованию. Эти два вида прямого преобразования энергии ОИ близки по сложности определения теоретического КПД и эксэргии ОИ по этим видам преобразований. Представляется, что по мере расширения практического использования прямого преобразования энергии ОИ фотоэлектрическими преобразователями и в этой области возникает необходимость в непосредственном измерении эксэргии приборами, имеющими спектральную чувствительность, подобную спектральной эффективности фо-

тоэлектрических преобразователей, в частности, кремниевых кристаллических полупроводников.

При тепловом преобразовании энергии, в том числе и энергии ОИ, теоретический КПД и эксергию первичной энергии можно определить на основе ВНТ по формуле Карно. Теоретический КПД и эксергию энергии ОИ этим методом можно определить только для случая, когда излучение (излучатель) и преобразователь излучения обладают спектральными свойствами абсолютно черного тела. Зеленые растения и фотоэлектрические преобразователи, в частности, кремниевые кристаллические фотопреобразователи, такими свойствами не обладают. Поэтому по формуле Карно невозможно определить теоретический КПД и эксергию излучения сложного спектрального состава ОИ. Значения этой величины можно определить в рассматриваемых случаях только для монохроматического излучения с длиной волны, соответствующей максимальной эффективности процесса фотопреобразования энергии ОИ. Для фотосинтеза растений эта длина волны для всех хлорофиллсодержащих растений соответствует 680 нм. Значение максимальной эффективности фотосинтеза при этом значении длины волны соответствует 95 % [207, 227].

В соответствии с законом квантовой эквивалентности преобразования энергии излучения эффективность фотоэффекта пропорциональна не количеству поглощенной энергии ОИ, а количеству эффективно поглощенных фотонов (квантов). Из-за этого чисто термодинамическим путем невозможно определить теоретический КПД и эксергию рассматриваемых прямых преобразователей энергии для сложного (немонохроматического) ОИ. Определение этих величин возможно полуэмпирическим методом.

Первый этап этого метода – теоретический: определение по формуле Карно максимальной эффективности фотопроцесса для монохроматического излучения с длиной волны λ_m , соответствующей максимуму спектральной эффективности фотоэффекта. Для процесса фотосинтеза растений теоретический КПД для ОИ с $\lambda_m = 680$ нм (КПД_{680}) можно определить по формуле:

$$\text{КПД}_{680} = 1 - \frac{T_{\text{ОР}}}{T_{\text{ОИ}}}, \quad (2.3)$$

где $T_{\text{ОР}}$ – абсолютная температура окружающей растения среды, равная 300 К; $T_{\text{ОИ}}$ – абсолютная температура излучающей поверхности Солнца, принимаемая 6000 К. При подстановке в (2.3) значений температуры значение КПД_{680} равно 95 %.

Справедливость приложения формулы Карно для определения теоретического значения КПД_{680} можно проверить независимым фотохимическим методом [227]. В процессе фотосинтеза растений при усвоении одного грамма CO_2 (или восстановлении одного грамма кислорода) приращение свободной энергии ΔG составляет 120 Ккал. Минимальный квантовый расход в процессе

фотосинтеза по данным Варбурга составляет 3. Энергия граммолярного числа фотонов излучения с $\lambda = 680$ нм равна 42 Ккал. Исходя из этих значений:

$$КПД_{680} = \frac{120}{3 \cdot 42} = 0,95.$$

Значение этой величины справедливо, очевидно, и для второго случая прямого преобразования энергии ОИ – фотоэлектрического, в случае кристаллического кремниевого фотопреобразователя, у которого $\lambda_{\max} = 720$ нм. В [б, б)], очевидно, ошибочно на основе формулы Карно теоретическое значение КПД фотоэлектрического преобразователя для суммарного солнечного ОИ оценено в 93 %. В действительности оно по расчетам не превышает 39 %. Ошибочность значения рассматриваемой величины в [б, б)] можно проверить опытным путем на основе процесса фотоэлектролиза.

Глава. 8. Эксергетическое взаимно согласованное определение агроэкологических величин, оценка агроэкологических ресурсов

8.1. Существующие методы оценки агроэкологических ресурсов, плодородия почв, земель

Земельные угодия – основные средства всего сельскохозяйственного производства. От агроэкологических условий, плодородия земель, их мелиоративных возможностей в большой мере зависят себестоимость сельскохозяйственной продукции, затраты труда, энергии, материальных средств на получение этой продукции. Только на основе достаточно точной количественной оценки названных величин можно обеспечить надежное сравнение экономической эффективности получения урожая в различных погодных-климатических и почвенных условиях. Эта оценка должна основываться на комплексном учете погодных-климатических условий, свойств почв, рельефа и других свойств земель, влияющих на продуктивность растений.

Традиционно для хозяйственно-экономической оценки земель используют два показателя: климатический потенциал и плодородие почвы. Климатический потенциал устанавливают сопоставлением сумм климатических температур с суммами биоклиматических температур. По этому показателю устанавливают границы возможного возделывания соответствующей культуры. Суммы климатических и биоклиматических температур определяют за период времени с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$.

Для оценки агроэкологических ресурсов пользуются данными метеорологических станций, которые проводят чисто физические измерения климатических факторов: температуры, влажности воздуха, прихода энергии солнечного излучения, количества осадков. В агрометеорологии (агроклиматологии) эти данные различными методами преобразуют с целью учета их влияния на про-

цессы роста и развития растений. Основными факторами, влияющими на эти процессы, считают режимы: прихода энергии излучения, осадков, температурный и влажностный, которые в большинстве случаев оценивают раздельно.

Основным показателем влажностного режима принимают суммы осадков и испарения за период от посева до созревания, с учетом запасов продуктивной влаги в метровом (или ином) слое почвы. Важным показателем (критерием, величиной) обеспеченности растений влагой, влияющим на продуктивность растений, считают влагообеспеченность (K), определяемую на основе водного баланса за вегетационный период по выражению [140]:

$$K = (W + R)/0,65D, \quad (2.4)$$

где W – запасы влаги в метровом слое почвы, мм; R – сумма осадков за вегетационный период, мм; D – сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха за вегетационный период, мм; 0,65 – опытный коэффициент.

Этот показатель влажностного режима не учитывает влияние на потребность растений в воде динамики изменений других климатических факторов, а также фаз развития растений. Для оценки теплового климатического режима по тепловой обеспеченности растений используют величины суммарных значений температур: сумму климатических температур, представляющих сумму средних суточных температур за период возможной вегетации культуры; сумму биоклиматических температур, численно равную сумме биологических температур, «увеличенной на определенное число для гарантии наступления нужных фаз развития». Сопоставлением сумм климатических температур с суммами биоклиматических температур устанавливают границы возможного возделывания соответствующей культуры. Суммы климатических и биоклиматических температур определяют за период времени с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$.

В качестве показателя наиболее важного энергетического фактора – солнечного излучения – пользуются величиной радиационного баланса R , определяемого по выражению:

$$R = Q(1 - a) - J, \quad (2.5)$$

где Q – суммарное солнечное излучение (радиация), включающее энергию потоков прямого и рассеянного коротковолнового излучения; a – альбеда, или отражательная способность подстилающей поверхности; J – эффективное излучение, равное разности потоков длинноволнового излучения подстилающей поверхности и поглощенного ею встречного излучения атмосферы.

Составляющие радиационного баланса, входящие в формулу (2.5), могут быть измерены непосредственно или рассчитаны. Понятие коротковолнового излучения включает ультрафиолетовую, видимую, ближнюю и среднюю области инфракрасного излучения. Под длинноволновым понимается инфракрасное излучение с длинами волн больше 2500 нм. Так как в солнечном излучении энергия инфракрасного излучения составляет около 50% от энергии общего потока оптической области, то показатель радиационного баланса недостаточно

учитывает эффективность основного энергетического воздействия оптического излучения на растения – фотосинтезного.

Более пригодным показателем оценки солнечного излучения в отношении продуктивности растений считают величину суммы приходящей фотосинтетически активной радиации (ФАР), под которой понимается излучение видимой области с длинами волн от 380 до 710 нм. В общем потоке солнечного излучения ФАР также составляет около 50 %, а действительно потенциально пригодной для фотосинтеза растений энергии в этом потоке содержится только 20%. Величина ФАР не учитывает избирательность процесса фотосинтеза к излучениям различных длин волн. Это свидетельствует, как и в предыдущем случае, о недостаточном учете величинами ФАР главного энергетического воздействия излучения на растения – фотосинтезного.

Главный недостаток существующих методов оценки агроэкологических условий – в отдельной оценке каждого из факторов. Такая оценка не отражает их комплексного воздействия в динамике на растения. В работах А.А. Григорьева и М.И. Будыко предложена комплексная оценка продуктивности климатических условий на основе радиационного баланса и индекса сухости. Этот показатель также не обеспечивает должного учета комплексного влияния (в динамике изменений климатических факторов) на продуктивность растений. Эффективность использования растениями приходящей к ним энергии излучения в большой мере зависит от благоприятности сочетания во времени интенсивности ее притока (уровня облученности) с температурой и влажностью.

Наиболее важный показатель оценки земельного угодья – его плодородие. Различают плодородие почвы и плодородие земли. Плодородие почвы оценивает только свойства почвы и не учитывает погодно-климатические и другие условия угодья. Продуктивность, или урожайность растений определяется не только свойствами почвы, но также погодно-климатическими условиями и свойствами самих растений. При оценке плодородия земли, наряду с учетом свойств почв, учитывают также погодно-климатические условия. Традиционно применяют балльную оценку плодородия. Такая оценка почв или земель распространена в большинстве стран. Однако современные научно-методические основы оценки плодородия почв, земель разработаны недостаточно и во многом считаются дискуссионными [324].

При балльной оценке плодородия почв и земель выделяют наиболее важные свойства почв (земель) по влиянию на продуктивность растений и каждому из них приписывают определенное количество баллов с численным значением от нуля до ста. Значения баллов всех свойств суммируют, определяют среднее арифметическое, которое и принимают за значение величины плодородия почвы или земли в баллах. Общий методический недостаток такой оценки плодородия виден из следующего. Возможен случай, при котором все свойства плодородия почвы или земли, кроме одного, имеют высокие баллы, например одинаковые и равные 70. И только одно свойство имеет балл, равный 0. Если учитываемых при этом свойств 7, то общий балл плодородия почвы или земли будет равен 60. Однако в соответствии с законом ограничивающих (лимитирую-

щих) факторов действительное плодородие при этом будет равно нулю. Подобная оценка будет неверной и в том случае, если значения баллов отдельных свойств будут не нулевыми, но существенно отличаются от значений баллов всех других свойств.

Традиционная балльная оценка плодородия противоречит закону лимитирующих факторов. Существенный недостаток балльной оценки плодородия также в том, что величина плодородия выражается в относительных единицах. При такой оценке плодородия не учитываются свойства различных видов (сортов, гибридов) растений по их способности использовать экологические условия для формирования продуктивности. С целью устранения этого недостатка в Болгарии при определении плодородия каждое свойство почвы оценивают с учетом особенностей свойств культуры.

В общей тенденции развития оценки плодородия проявились следующие особенности: стремление учитывать влияние на формирование продуктивности, наряду со свойствами почв, погодно-климатических факторов и других условий, а также свойств видов (сортов, гибридов) по их способности использовать экологические условия для формирования урожая. Появляется все больше сторонников перехода от оценки плодородия почв к оценке плодородия земель, от оценки этой величины в относительных единицах к оценке ее в энергетических единицах [185, 324].

8.2. Эксергетическая оценка агроэкологических ресурсов и взаимно согласованное определение ключевых величин агроэкологии

Для современного интенсивного земледелия и растениеводства характерны: высокая обеспеченность растений элементами корневого питания за счет минеральных удобрений, высокая окультуренность почв, ускоренное развитие почвенных мелиораций. В этом случае на первый план в оценке земель выступают погодно-климатические условия. Как наглядно показывает опыт растениеводства защищенного грунта, улучшение свойств почв или их заменителей в большинстве случаев требует во много раз меньших материальных и энергетических затрат по сравнению с затратами на улучшение основных климатических факторов (температурный, световой режимы). Потенциальное плодородие почв можно реализовать только при благоприятных климатических условиях. Используя гидропонное или аэропонное корневое питание растений минеральными растворами, можно без почвы или ее заменителей получать рекордно высокие урожаи при благоприятных климатических условиях.

В период интенсивного земледелия традиционные оценки агроэкологических условий, балльная (качественная, ступенчатая) оценка плодородия земель в относительных единицах становятся неприемлемыми. Особенно неприемлемы такие оценки при решении задач энергосбережения, в частности при создании систем энергосберегающей оптимизации растениеводства. Возникла настоятельная необходимость перехода к количественной оценке плодородия земель в абсолютных энергетических или эксергетических единицах [207, 227]. Энер-

гетическая сущность продукционного процесса растений подтверждает эту необходимость. Это обусловлено также и тем, что биологическую продуктивность и урожай растений все чаще выражают в энергетических единицах.

Оценка агроэкологических ресурсов, плодородия почв и особенно земель неразрывно связана с определением (дефиницией) ключевых величин агроэкологии: агроклиматического и мелиоративных потенциалов (возможностей) земель, их потенциального плодородия и максимальной продуктивности растений в заданных экологических условиях. Отсутствие общепринятых словесных и количественных аналитических определений этих величин принципиально осложняет решение как задач энергосбережения, так и многих других актуальных задач интенсивного растениеводства и земледелия. В последующем изложении приведем опубликованное ранее последовательное количественное, взаимно согласованное определение названных ключевых величин агроэкологии. Обратим внимание на то, что аналитические выражения этих величин затем будут использованы в качестве исходных зависимостей для определения основных алгоритмов компьютерной системы энергосберегающей оптимизации растениеводства.

8.3. Определение эксергии оптического излучения в отношении фотосинтеза растений

Энергия солнечного излучения, приходящая на поверхность Земли, – главный первоисточник энергии для фототрофных растений. Зеленые растения включают эту энергию во все процессы живой природы биосферы. В соответствии с принципами энергосбережения, принятыми в этой работе, процессы преобразования энергии при получении сельскохозяйственной продукции необходимо рассматривать на основе эксергетического анализа с учетом био-конверсии энергии. Главный процесс биологических преобразований энергии в аграрном производстве – фотосинтез растений. В связи с этим оценку агроэкологических условий целесообразно начать с определения потенциальной превратимости энергии солнечного излучения в процессе фотосинтеза растений – эксергии энергии оптического излучения (света) в отношении фотосинтеза растений. Эта величина может сыграть роль начала корректного исчисления (точки отсчета) в определении всех других агроэкологических ключевых величин.

Попытки определения этой величины для суммарного сложного (разноспектрального, немонахроматического) солнечного излучения непосредственно на основе ВНТ не привели к положительным результатам [207, 227]. Ее определение оказалось возможным посредством двух последовательных этапов. Сначала определялась эксергия (максимальная фотосинтезная эффективность) монохроматического излучения с длиной волны 680 нм, которая соответствует максимальному значению спектральной эффективности фотосинтеза. Затем, используя экспериментальные данные по относительной спектральной эффективности фотосинтеза (спектр действия фотосинтеза), установленной экспериментально или расчетным путем, определялась эксергия сложного солнечного излучения [227, 222].

Эксергию монохроматического излучения можно определить на основе квантовой эквивалентности фотохимического действия излучения. В соответ-

ствии с квантовой эквивалентностью один поглощенный фотон вызывает единственный первичный фотохимический процесс (акт). Однако кроме эффективного поглощения, непосредственно вызывающего первичный фотохимический акт, определенная часть поглощенных фотонов может затрачиваться на сопутствующие побочные процессы, например превращаться в тепловую энергию.

Для учета эффективно поглощенных фотонов введен показатель квантового выхода γ , под которым понимается отношение числа частиц (молекул) N , претерпевших химические превращения, к числу поглощенных фотонов n . Для монохроматического излучения значение n можно определить отношением поглощенной энергии W_n к величине энергии фотона $h\nu$. Значение квантового выхода, исходя из этого, можно определить по выражению:

$$\gamma = N/n = N/(W_n / h\nu) = N/(W_n \alpha_\lambda / h\nu), \quad (2.6)$$

где W_n – энергия падающего излучения; α_λ – коэффициент поглощения монохроматического излучения с рассматриваемой длиной волны λ ; $h\nu$ – величина энергии фотона; W_n – энергия поглощенного излучения.

Расчеты в фотохимии проводят обычно из расчета на 1 моль. В связи с этим при расчете энергию излучения целесообразно выражать в Эйнштейнах (Эн). 1 Эн равен энергии, переносимой молярным числом (Na) фотонов с данной длиной волны, т. е.

$$1\text{Эн} = Nah\nu = E_m, \quad (2.7)$$

где E_m – энергия граммолярного числа фотонов.

Эксергию – максимальную фотосинтезную эффективность ОИ– монохроматического излучения можно определить, исходя из возрастания свободной энергии Гиббса в процессе фотосинтеза (ΔG). При восстановлении 10 граммоля двуокиси углерода или освобождении 1 граммоля кислорода максимальное значение ΔG составляет 120 ккал [207, 227]. Величину возрастания свободной энергии можно в данном случае отождествить с величиной энергии, эффективно преобразованной в процессе фотосинтеза. В соответствии с экспериментальными данными, приведенными в [99, 207, 223, 227], спектральный коэффициент поглощения листа растения для излучения с длиной волны 680 нм, обладающего максимумом фотосинтезного действия, можно принять равным единице (100 %).

Минимальное количество энергии излучения, необходимой для возрастания свободной энергии в процессе фотосинтеза на 120 ккал, можно определить по минимальному квантовому расходу (величине, обратной квантовому выходу). Минимальный квантовый расход, полученный Варбургом экспериментально [223, 227], составил 2,8. Если учесть, что часть энергии фотона, не использованная на элементарный процесс фотосинтеза, уже не может участвовать в этом процессе, то минимальное значение квантового расхода следует принять равным трем. Принимая во внимание это и значение энергии 1 Эн, равное для излучения с длиной волны 680 нм 42 ккал, а также отождествляя произведение энергии 1 Эн на квантовый расход с эффективно поглощенной энергией излучения, получим

следующее значение эксергии монохроматического излучения с рассматриваемой длиной волны: $e_{cm} = 120 / (3 \times 42) = 0,95$.

Значение эксергии монохроматического излучения с длиной волны 680 нм в отношении фотосинтеза растений при минимальном квантовом расходе, равном трем, составляет 95%. Это значение совпадает со значением этой величины и при расчете ее по формуле Карно для монохроматического излучения с длиной волны 680 нм, если температуру излучающей поверхности Солнца принять реальной, равной 6000 К [223, 227]. Эксергию суммарную сложного солнечного излучения, а также излучения любого иного спектрального состава (e_c), в отношении фотосинтеза растений, поступающего за период времени $t_1 - t_2$, можно определить, учитывая спектральную эффективность (спектр действия) фотосинтеза ($K(\lambda)_\phi$) и распределение излучения по спектру ($\varphi(\lambda)_c$), по формуле:

$$e_c = e_{cm} \int_{t_1}^{t_2} \int_{\lambda_1=300}^{\lambda_2=750} \varphi(\lambda)_c K(\lambda)_\phi dt d\lambda. \quad (2.8)$$

В зависимости от высоты Солнца и состояния атмосферы соотношение прямого и рассеянного солнечного излучения, а также их спектральный состав у поверхности земли могут существенно изменяться, но суммарный (прямое + рассеянное) спектральный состав остается практически постоянным. Возможно определение эксергии, как только прямого, так и сложного солнечного суммарного излучения. Рассчитана эксергия – максимальная фотосинтезная эффективность – по формуле (2.8). Для прямого солнечного излучения, при высоте Солнца над горизонтом от 60 до 10°, в безоблачный день, эксергия солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений составляет от 16 до 24 % от суммарной энергии прямого оптического излучения у поверхности земли. Для суммарного излучения (прямое + рассеянное) эта величина составляет 20 % [223, 227]. Так как принципиальных различий фотосинтетического действия для прямого и рассеянного излучений не обнаружено, то удобно пользоваться эксергией суммарного излучения.

Эксергия солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений представляет собой ту часть общей энергии солнечного излучения, приходящего на поверхность земли, которая потенциально (при наиболее благоприятных всех других экологических условиях) может быть использована растениями на фотосинтез и формирование продуктивности.

Эту величину можно непосредственно измерять с помощью прибора – фотометра, имеющего спектральную чувствительность, подобную спектру действия фотосинтеза, и соответственно отградуированного. Этот прибор целесообразно назвать измерителем мощности эксергии оптического излучения в отношении фотосинтеза растений – мощности эксергии излучения в растениеводстве [223, 227]. Для получения суммарной эксергии мощность эксергии необходимо проинтегрировать по времени в соответствии с выражением (2.8). Эксергия солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений является исходной величиной для корректного количественного, взаимно согласованного

определения на единой методической основе в эксергетических единицах других ключевых величин агроэкологии: агроклиматического (биоэнергетического) потенциала, мелиоративных потенциалов земли, ее потенциального плодородия и потенциальной (максимальной) продуктивности растений в заданных экологических условиях.

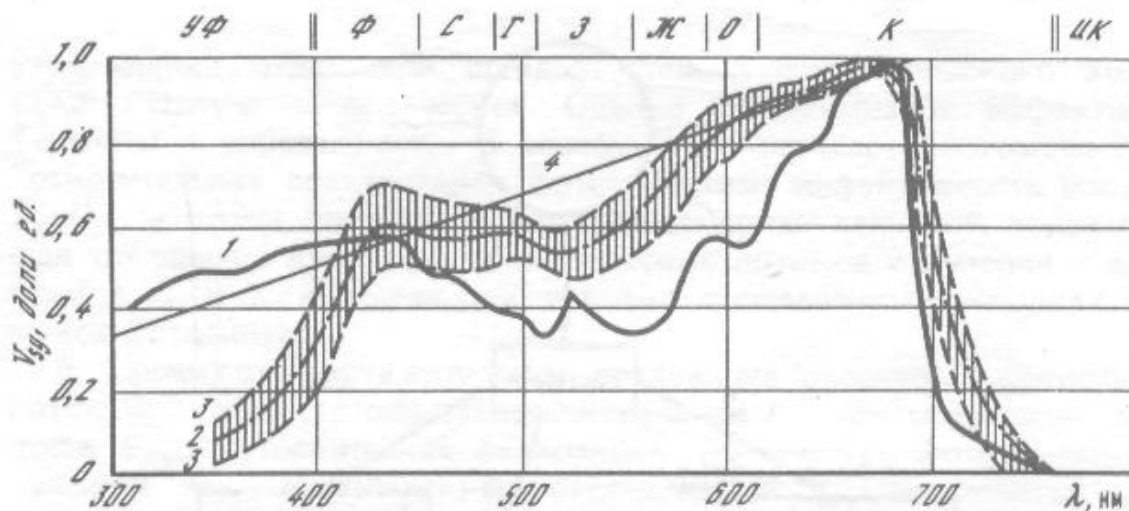


Рис. 2.1. Спектральная фотосинтезная эффективность ОИ [282, а]:
1 – расчетные данные (по И.И. Свентицкому); 2 – среднее значение экспериментальных данных шести зарубежных авторов (статистическая обработка В.А. Мудрика и И.И. Свентицкого); 3 – доверительный интервал; 4 - спектральная плотность фотонной облученности при источнике ОИ с равноэнергетическим спектром

Ключевое значение этой величины для теоретизации аграрно-экологических и биосферных знаний предсказал К.А. Тимирязев в своей Крунианской лекции на заседании Лондонского королевского общества в 1903 г. [294], четко сформулировав в терминологии того времени необходимость определения «той части энергии солнечного излучения, которую растения могут использовать». Отметим, что рассматриваемая методика позволяет определять эксергию излучения для растениеводства не только солнечного, но и излучения искусственных источников любого иного спектрального состава. Она позволяет надежно формулировать требования к энергоэкономным искусственным источникам для облучения растения с целью обеспечения их фотосинтеза. Это можно обеспечить только на основе учета спектральной эффективности фотосинтеза. Её определяли двумя независимыми методами: 1) расчетным по спектрам поглощения фотосинтетических пигментов (хлорофиллы, каротиноиды) листа растения и их усредненной концентрации в листе (кривая 1 на рис. 1.2); 2) статистической обработкой экспериментальных данных по опытному определению спектральной эффективности фотосинтеза разных видов растений различными авторами (кривая 2 на рис.1.2) [223]. Эти результаты использованы отраслевыми стандартами Минэлектротехпрома СССР [152] и Минсельхоза СССР [151].

Далее рассмотрим единую методику последовательного взаимно согласованного определения агроэкологических величин на основе эксергии излучения

для растениеводства как исходной величины. Это позволяет выразить все агро-экологические величины в одинаковых эксергетических единицах.

8.4. Определение эксергии агроклиматических условий – эксэргии агроклиматического потенциала

Из названия этого параграфа следует, что величина эксергии агроклиматических условий и величина агроклиматического потенциала, выраженного в эксергетических единицах, синонимы. Термины «агроклиматические условия» и «агроклиматический потенциал», используемые в агроклиматологии и других отраслях аграрно-экологических знаний, не имеют четких однозначных определений, но они привычны для специалистов этих отраслей знаний. Эти термины нередко используются как синонимы. В качестве основного целесообразно принять термин агроклиматический потенциал. Приведем словесное определение (дефиницию) *эксэргии агроклиматического потенциала*. *Под этой величиной понимается та часть энергии солнечного излучения, приходящего на поверхность земли, которая при существующих других погодно-климатических условиях потенциально может быть использована растениями на фотосинтез и формирование урожая.*

В реальных условиях произрастания растений климатические факторы изменяются в широких пределах. Их значения могут существенно отличаться от тех, которые оптимальны для протекания фотосинтеза и формирования продуктивности растениями. Полнота использования растениями эксэргии солнечного излучения на эти процессы в большой мере зависит от динамики изменения этих факторов и благоприятности их сочетания во времени. Разные виды (сорта, гибриды) растений имеют различную зависимость скорости фотосинтеза и формирования продуктивности от климатических факторов. В количественном определении агроклиматического потенциала должно быть учтено влияние динамики изменений климатических факторов на полноту (эффективность) использования растениями разных видов (сортов, гибридов) эксэргии солнечного излучения.

Для определения эксэргии агроклиматического потенциала целесообразно использовать модель потенциально эффективного типа, учитывающую принцип ограничивающих факторов [223, 227]. В качестве исходной величины в этом определении используем эксэргию солнечного излучения для растениеводства. Учет влияний изменений климатических факторов и особенностей видов (сортов, гибридов) растений удобно осуществить посредством коэффициентов оптимальности климатических факторов ($K_{\phi o}$). Эти коэффициенты характеризуют ограничивающее влияние каждого из факторов на использование растениями эксэргии солнечного излучения. Они выражаются в относительных единицах. Значение $K_{\phi o}$ определяется как отношение скорости фотосинтеза или формирования продуктивности данного вида (сорта, гибрида) растений при действующем (существующем) значении данного фактора ($C_{\phi d}$) к этой же величине при оптимальном значении этого же фактора ($C_{\phi o}$), т.е.:

$$K_{\phi o} = C_{\phi d} / C_{\phi o} . \quad (2.9)$$

Зависимости скорости фотосинтеза или формирования продуктивности определенного вида (сорта, гибрида) растений от каждого из климатических факторов можно определить в климатических камерах с управляемыми климатическими факторами или установить по результатам многолетних полевых опытов. Из основных климатических факторов наибольшее влияние на скорость фотосинтеза и формирование продуктивности для большинства сельскохозяйственных растений оказывают температурный и влажностный режимы. Для некоторых растений (пшеница, огурцы, томаты, кукуруза и др.) установлены зависимости скорости фотосинтеза от температуры и влажности – так называемые эколого-физиологические характеристики растений.

По мнению автора, эколого-физиологические характеристики растений должны приводиться в паспортах новых сортов и гибридов. Это позволит упростить выявление возможности выращивания новых культур не только в тех зонах, для которых они районированы, но и в других. Использование эколого-физиологических характеристик растений позволяет упростить и ускорить районирование и интродукцию. Имея эколого-физиологические характеристики растений и значения климатических факторов, которые можно получать от ближайшей метеостанции или измерять непосредственно, легко определить коэффициенты оптимальности по требуемым факторам за определенный промежуток времени. Сопоставив значения коэффициентов оптимальности учитываемых факторов, определяют тот из них, который в данный промежуток времени находится в относительном минимуме ($K_{\phi \min}$). За этот же промежуток времени определяется значение эксергии солнечного излучения (Δe_c) по данным метеостанции о сумме радиации (суммарный приход энергии солнечного излучения) или по непосредственным измерениям этой величины измерителем эксергии – прибором со спектральной чувствительностью, подобной спектру действия фотосинтеза.

Произведение эксергии солнечного излучения за этот промежуток времени на коэффициент оптимальности фактора, находящегося в этот период в относительном минимуме, равно эксергии агроклиматического потенциала за учитываемый промежуток времени. Сумма этих произведений за вегетационный период или иной промежуток времени будет значением эксергии агроклиматического потенциала за этот период, т.е.:

$$e_{АП} = \sum_1^n \Delta e_c K_{\phi \min} \cdot \quad (2.10)$$

Как видно из выражения (2.10), эксергия агроклиматического потенциала выражается в эксергетических единицах. Она является одной из наиболее важных характеристик земельного угодья и корректно определяется на достаточно надежной количественной основе. В интенсивном растениеводстве, как правило, почвы бывают окультуренными, мелиорированными. Улучшение климатических факторов в большинстве случаев требует существенно больших материальных и энергетических затрат по сравнению с почвенными мелиорациями. При совре-

менном уровне науки и техники существенное улучшение климатических условий земель аграрного назначения, как правило, экономически нецелесообразно. Величина эксергии агроклиматического потенциала земли представляет собой теоретический предел целесообразного (возможного) улучшения свойств почв земельного угодья, выраженный в эксергетических единицах.

Погодно-климатические условия в одной и той же местности, как известно, изменяются от года к году. Значения величины эксергии агроклиматического потенциала за период вегетации одной и той же культуры в разные годы могут существенно различаться. Для надежной характеристики агроклиматических условий земельного угодья целесообразно использовать среднее многолетнее значение величины эксергии агроклиматического потенциала. В качестве исходных данных для этой цели можно использовать данные метеорологических станций.

Представляют интерес ежегодные отклонения значений эксергии агроклиматического потенциала от среднего многолетнего значения этой величины для определенной культуры. Эти отклонения характеризуют многолетнюю стабильность продуктивности данной культуры и меру точности ее районирования. Наиболее полной характеристикой земельного угодья, выраженной в эксергетических единицах, является эксергия потенциального плодородия земли. Эта величина на количественной основе в нижеприведенном определении учитывает свойства почвы, влияние погодно-климатических условий в динамике и свойства конкретных видов (сортов, гибридов) на формирование урожая.

8.5. Определение эксергии потенциального плодородия земли

Эту величину можно определить по выражению (2.10), по которому определяется величина эксергии агроклиматического потенциала, если к коэффициентам оптимальности климатических факторов добавить коэффициенты оптимальности свойств почв и принять их за коэффициенты оптимальности экологических факторов ($K_{эф}$). Для определения значений коэффициентов оптимальности свойств почв можно воспользоваться данными традиционной бонитировочной балльной их оценки. Для этого необходимо значения баллов каждого свойства почвы перевести с выражений от 0 до 100 в относительные значения от 0 до 1. При таком определении плодородия земли оно, как видно из зависимости (2.10), выражается в эксергетических единицах. Это количественное аналитическое определение потенциального плодородия земли позволяет дать однозначное словесное определение этой величине. *Эксергия потенциального плодородия земли представляет собой ту часть энергии солнечного излучения, поступающего на поверхность земли, которую при существующих климатических условиях и свойствах почв данный вид (сорт, гибрид) растений может потенциально использовать на фотосинтез и формирование урожая (продуктивности).*

Отметим важные преимущества приведенного определения плодородия земли по сравнению с существующими. В этом определении учтено на одинаковой количественной основе влияние на потенциальную продуктивность не только свойств почв, но и климатических условий, а также свойств конкретных

видов (сортов, гибридов) растений. Это определение взаимно согласовано с количественными определениями на общей методической основе других ключевых агроэкологических величин. Этим определением учитывается влияние динамики изменения во времени климатических факторов на значение плодородия. При таком определении плодородия земли эту величину в принципе можно измерять с помощью приборов – измерителей эксергии.

Для надежной характеристики земельного угодия по плодородию необходимо пользоваться средним многолетним значением величины эксергии потенциального плодородия земли. Ежегодные значения этой величины за представительный ретроспективный ряд лет можно рассчитать по выражению (2.10), используя метеорологические данные, эколого-физиологические характеристики растений и имеющиеся результаты традиционной балльной оценки плодородия почв.

Плодородие почв повышают водными и другими видами мелиорации (улучшение структуры, механического состава и т.п.). До настоящего времени в аграрной науке не решены на количественной научной основе принципиальные вопросы мелиорации почв. До какого уровня целесообразно улучшать плодородие почв? Как определить экономически оправданный уровень водных мелиораций? Как корректно прогнозно определить ожидаемое увеличение продуктивности (урожайности) от того или иного вида и уровня мелиорации? При традиционных определениях величин агроклиматического и мелиоративных потенциалов земли, ее плодородия не представляется возможным в принципе на количественной научной основе ответить на эти вопросы. Только взаимно согласованное определение на единой эксергетической основе этих величин позволяет на современном научном уровне решить названные и многие другие вопросы растениеводства, земледелия и аграрного производства в целом. В мелиоративных знаниях и почвоведении большое значение имеет определение мелиоративных потенциалов не только по свойствам почв, но и по климатическим условиям земель.

8.6. Определение эксергии мелиоративных потенциалов земли

В аграрной науке в целом и мелиоративных знаниях в частности нет четкого однозначного определения понятия мелиоративного потенциала. Под этим термином в общем смысле понимаются возможности улучшения земельных угодий посредством мелиораций. Целесообразно это понятие рассматривать как эксергетическую величину, количественно выражаемую в единицах свободной энергии и определяемую по единой методике с определениями агроклиматического потенциала земли и ее плодородия. Приведем такое определение эксергии мелиоративного потенциала земли. *Под эксергией мелиоративного потенциала земли, применительно определенному экологического фактора (свойства почвы, климатические факторы), в отношении данного вида (сорта, гибрида) растений, понимается количество эксергии солнечного излучения, на которое увеличивается эксергия потенциального плодородия земли для данной культуры, если этот фактор улучшить до уровня, при котором эксергию потенциального плодородия будет ограничивать другой фактор, находящийся во втором относительном минимуме после мелиорируемого.*

Из этого определения становится очевидным следующий вывод. Осуществлять мелиорацию целесообразно только до того относительного значения уровня фактора, который имеет место в относительном минимуме (в целом за период вегетации), и только до такого уровня, при котором эксергию плодородия земли начинает ограничивать уже другой фактор (независимо от того, свойство ли это почвы или климатический фактор), находящийся во втором относительном минимуме.

Расчет эксергии мелиоративного потенциала $e_{МП}$ можно проводить по формуле:

$$e_{МП} = \sum_{i=1}^n \Delta e_{ci} (K_{эmin2} - K_{эм}), \quad (2.11)$$

где $K_{эmin2}$ – коэффициент оптимальности фактора, находящегося во втором относительном минимуме после мелиорируемого; $K_{эм}$ – коэффициент оптимальности мелиорируемого фактора.

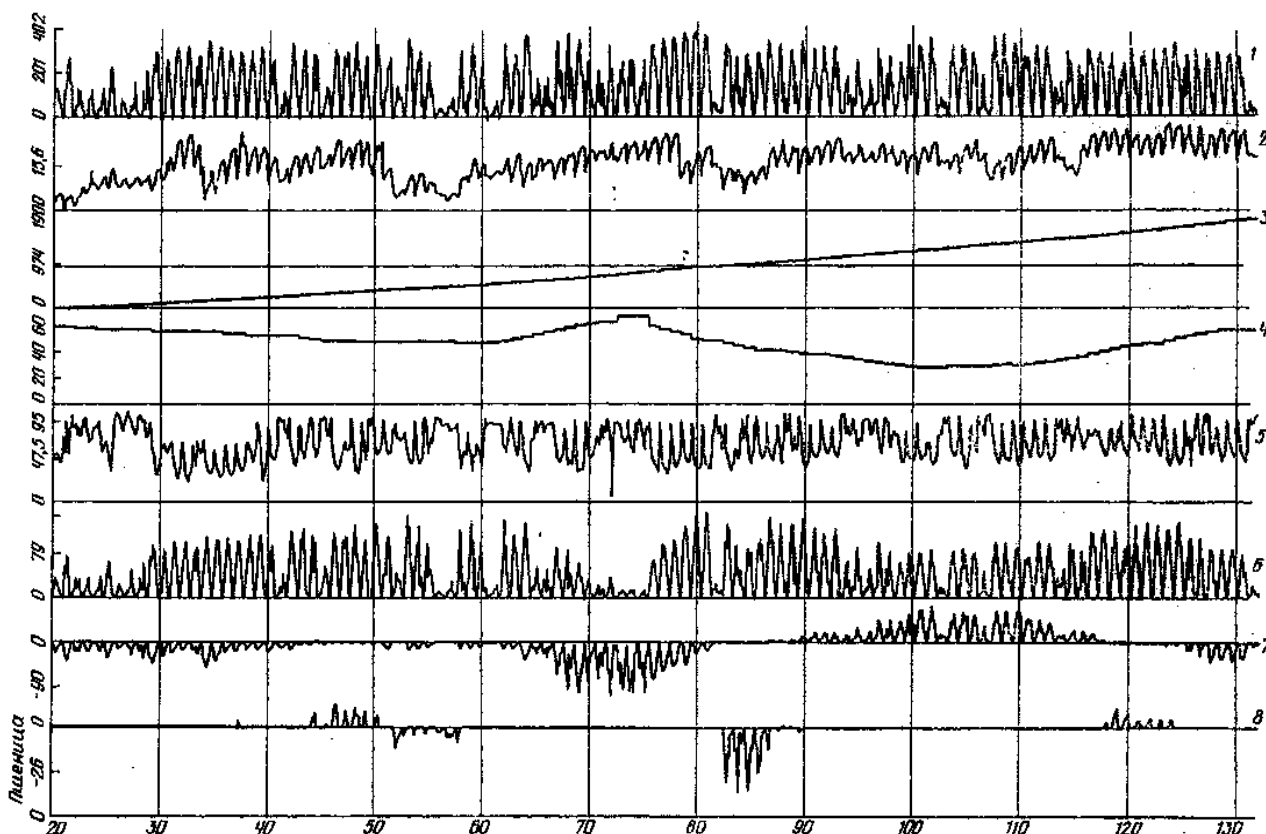


Рис. 2.2. Графики почасовых значений исходных метеорологических данных и результатов расчета агроклиматического и мелиоративных потенциалов (пояснения в тексте)

Как видно из словесного и аналитического определений эксергии мелиоративного потенциала, в них содержатся ограничения по уровню целесообразности мелиорации того или иного экологического фактора. Второе важное преимущество такого определения – значение эксергии мелиоративного потенциа-

ла по данному фактору представляет собой максимальное (потенциально возможное) увеличение продуктивности (урожайности) данного вида (сорта, гибрида), выраженное в эксергетических единицах, которое может обеспечить данный вид и уровень мелиорации для данной культуры.

Отметим еще одно важное преимущество рассматриваемого определения мелиоративного потенциала. Имея расчетные значения эксергии мелиоративного потенциала, полученные на ЭВМ, можно с помощью графопостроителя получить график динамики распределения этой величины во время вегетации. По этому графику можно определить промежутки времени, в которые необходимо осуществлять мелиорацию (например, оросительную) и ее уровень (интенсивность) [223, 227]. Это, например, видно из рис. 2.2, на котором представлены графики расчетных почасовых значений: агроклиматического потенциала (6), мелиоративных потенциалов по влажности почвы (7) и по температуре (8); а также исходных данных: прихода энергии ФАР (1), температуры (2), биоклиматической температуры (3), влажности почвы (4) и влажности воздуха (5) за вегетационный период 1977 г. (20 апреля – 30 октября) для яровой пшеницы в условиях Московской области. Как видно из графиков мелиоративных потенциалов, их значения, как по влажности почвы (7), так и по температуре (8), в разные промежутки времени за период вегетации имеют как положительные, так и отрицательные значения.

Это свидетельствует о том, что традиционные оценки климатических факторов по суммарным их значениям за вегетацию весьма несовершенны, так как такие оценки не учитывают влияние динамики изменения климатических факторов во времени на продуктивность растений.

8.7. Определение эксергии потенциальной (максимальной) продуктивности растений в заданных экологических условиях

В растениеводстве может возникать необходимость сопоставления разных видов (сортов, гибридов) растений по их максимальной продуктивности. Такие сопоставления нередко пытаются делать опытным путем без учета экологических условий, в которых выращивают сравниваемые растения. Как можно убедиться из рассмотрения эколого-физиологических характеристик разных растений, полученных в климатических камерах [223, 227], «потребности» различных видов, сортов, гибридов в экологических условиях не одинаковы. Из-за этого при опытным определении потенциальной продуктивности весьма сложно обеспечить одинаково благоприятные условия (особенно в динамике) для сравниваемых растений.

Продуктивность растений является результатом их взаимодействия с экологическими условиями. В связи с этим, корректно рассматривать определение максимальной продуктивности растений, возможно, только с учетом определенных экологических условий и благоприятности сочетания их значений во времени (в динамике) для данного вида (сорта, гибрида).

Эксергию потенциальной продуктивности данного вида (сорта, гибрида) растений (e_{np}) можно определить в заданных, наиболее благоприятных, эко-

гических условиях, пользуясь тем же выражением (2.10), по которому определяется эксергия солнечного излучения, но с использованием коэффициента K_D , который учитывает затраты энергии на дыхание, т.е.

$$e_{ПР} = K_D e_C. \quad (2.12)$$

Потенциальная продуктивность растений в практическом растениеводстве имеет лишь теоретическое значение, так как создавать максимально благоприятные экологические условия для выращивания растений в большинстве случаев экономически нецелесообразно.

Глава 9. Структура и назначение энергетической модели АПК

9.1. Назначение энергетической модели АПК

Интенсивные широкомасштабные работы по энергосбережению в сельскохозяйственном производстве в нашей стране проводятся уже более тридцати лет. Подавляющее большинство исследований в этой области посвящено решению частных вопросов по снижению энергоемкости отдельных технологических процессов и операций, по повышению энергоэкономности отдельных технических средств без учета их взаимного влияния. Такие работы необходимы и имеют важное практическое значение. Однако в сельскохозяйственном производстве, как и в экологии, «всё связано со всем». Очевидно, поэтому до настоящего времени в нашей стране не наблюдается заметного снижения энергоемкости сельскохозяйственной продукции. Снижая энергоемкость отдельных технологических операций и процессов в одной части общей технологии, вероятно, происходит повышение энергоемкости в другой ее части. Низкая эффективность работ по энергосбережению обусловлена еще и тем, что недостаточно выявлены те направления исследований, которые могут реализовать наибольшие возможности снижения энергоемкости производства основной сельскохозяйственной продукции.

В связи с этим возникла необходимость разработать аналитическое средство для системного, комплексного рассмотрения проблемы энергосбережения в сфере сельскохозяйственного производства и АПК в целом. В качестве такого исходного средства, по предложению акад. Россельхозакадемии Н.В. Краснощекова, была принята энергетическая модель АПК. Она должна обеспечить возможность логически, концептуально объединить в единую систему анализ всех процессов преобразования энергии при производстве и переработке основных видов сельскохозяйственной продукции. Созданию структуры такой модели предшествовало обоснование основных принципов энергосбережения в сельскохозяйственном производстве [223, 227]. Наиболее важное назначение энергетической модели АПК – выявить направления исследований, которые обеспечат возможность реализовать наиболее результативные пути снижения энергоемкости сельскохозяйственной продукции. Эта модель должна сыграть

роль синтезирующего средства по объединению решения проблемы энергосбережения с другими важными проблемами аграрной науки (например, автоматизация, информатизация, компьютеризация сельскохозяйственного производства, создание количественных основ адаптивно-ландшафтного земледелия и др.).

Эта модель должна обеспечить возможность выявления путей перевода на количественную научную основу эмпирических аграрных знаний. В частности, осуществить количественное взаимно согласованное определение ключевых величин аграрных и экологических знаний; выявить общую методологию такого определения ключевых величин агроэкологии: агроклиматического и мелиоративных потенциалов земли, ее плодородия, максимальную продуктивность растений. Эти величины не имели до недавнего времени общепризнанного однозначного даже словесного определения, и, тем более, количественного, аналитического. Рассматриваемая модель должна обеспечить наглядное представление об основной энергетической сущности производства основных видов сельскохозяйственной продукции. Она должна сыграть роль наглядного организующего средства для поиска путей прогрессивного развития сельского хозяйства и аграрной науки.

Решение задач энергосбережения актуально на всех уровнях организации сельскохозяйственного производства – на уровне отдельного товаропроизводителя, районном, губернском, региональном, государства в целом, межгосударственном. Модель должна быть приспособлена для использования на всех этих уровнях.

9.2. Структура энергетической модели АПК

При разработке структуры энергетической модели АПК в качестве исходных были использованы те же основные положения, которые были применены при обосновании принципов энергосбережения в растениеводстве. Общая концептуальная структура энергетической модели АПК представлена на схеме (рис. 2.3). Модель состоит из блока основных входов, блока систем энергосберегающей оптимизации, блока основных выходов – рекомендаций и блока совершенствования модели. Важная особенность модели – учет процессов биоэнергетического анализа.

Главная составляющая модели – блок систем энергосберегающей оптимизации. Математическая модель этих систем – потенциально-эффективного типа, динамическая, основанная на принципе ограничивающих (лимитирующих) факторов. Ведущими исследователями по моделированию биологических и связанных с биологией (экология, сельскохозяйственное производство, медицина и т.п.) объектов [56, 57, 137, 141, 167, 183-196, 204-207, 217-227, 277, 298, 351, 357, 359, 366] такой вид моделей признан предпочтительным, наиболее надежным и удобным для практического пользования. В предложенной нами модели предусмотрены системы энергосберегающей оптимизации как частных отраслей аграрного производства (растениеводство, животноводство и др.), так и всей аграрной отрасли. Исходная информация поступает в блок ее сбора и первичной обработки. Одними из наиболее важных входов в модель являются показатели

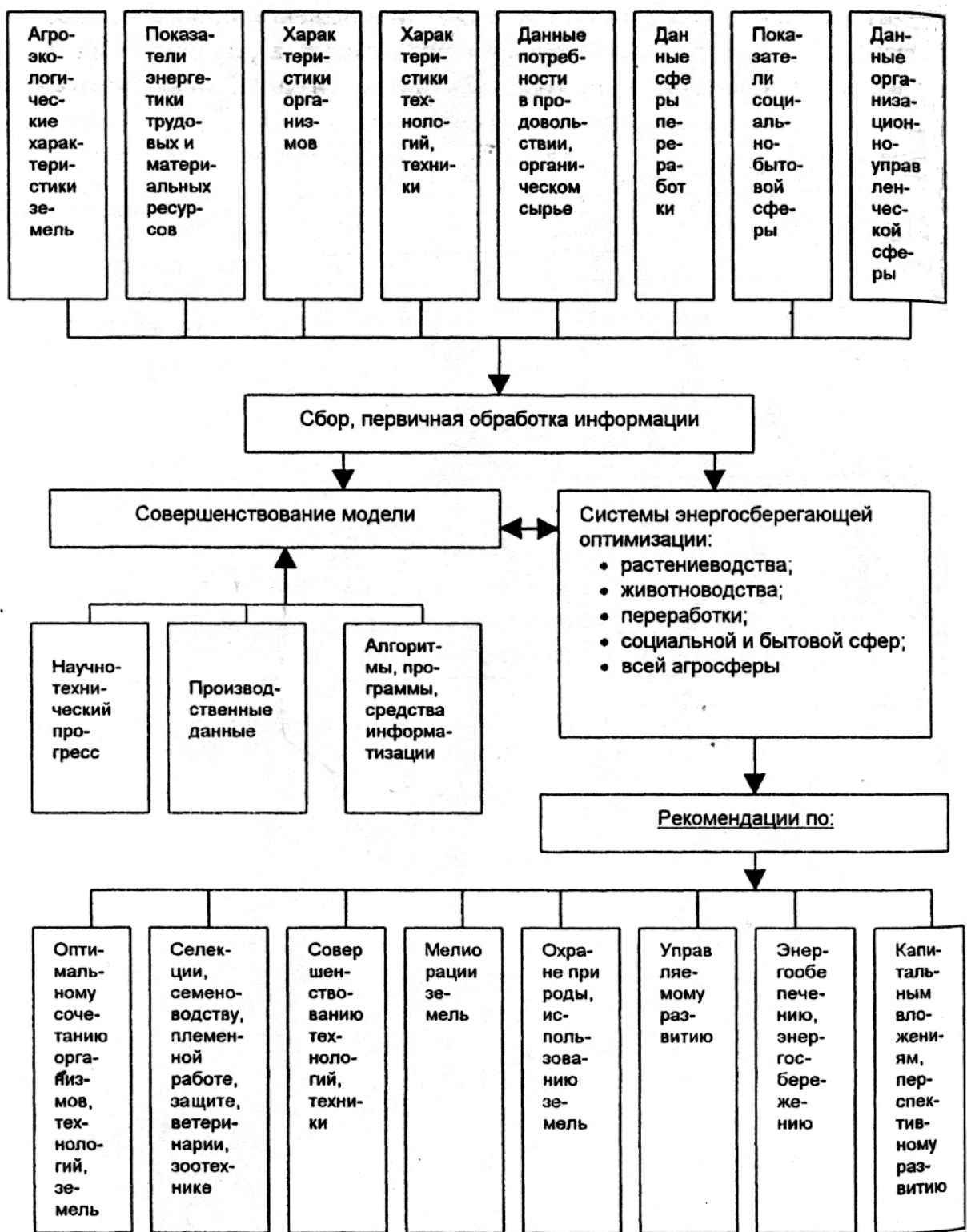


Рис. 2.3. Схема основных входов и выходов концептуальной структуры энергетической модели АПК с учетом биоконверсии энергии (пояснения в тексте)

энергетики, трудовых и материальных ресурсов, которыми располагает (или может располагать) анализируемый объект производства. В энергетические показатели входят: число и мощность электрических станций и подстанций; количество, грузоподъемность и удельные расходы топлива транспортных средств; количество, производительность и удельные затраты топливно-

смазочных материалов сельскохозяйственных машин (установок, агрегатов). Наличие местных энергетических ресурсов: торф, древесина, биомасса и других, пригодных для энергетического использования. Важными входными показателями являются существующие ограничения (лимиты) на получение электроэнергии, горюче-смазочных материалов и других энергоресурсов.

Исходными показателями трудовых ресурсов являются: количество трудоспособных работников, участвующих непосредственно в производственных и административно-управленческих процессах; их трудоспособность (ограничения возрастные, по состоянию здоровья); возможности привлечения временных, сезонных работников. Исходные данные материальных ресурсов состоят из финансовых возможностей данного производства, доступности и возможности приобретения удобрений, средств борьбы с вредителями, сорняками, болезнями и других, требуемых в производстве материалов и средств.

Важнейшими исходными данными модели являются аграрно-экологические и экономические характеристики земельных угодий, которыми располагает рассматриваемое производство. Прежде всего, это данные плодородия их почв или земель, погодно-климатические условия, рельеф, контурность. Наряду с общим баллом плодородия полезно иметь значения баллов по отдельным свойствам почвы. Важно иметь данные по мелиоративным возможностям земель, содержанию в почвах питательных веществ (макроэлементов, микроэлементов), кислотности, содержанию гумуса.

Для анализа с помощью энергетической модели важное значение имеют данные по характеристикам организмов (растения, животные, микроорганизмы), которые используются или могут быть использованы в производстве. Для растений (вид, сорт, гибрид) необходимо иметь эколого-физиологические характеристики – зависимость их продуктивности или скорости фотосинтеза от погодно-климатических факторов (температура, влажность почвы и воздуха) и свойств почвы.

В качестве характеристик животных разных видов (пород, гибридов) важно иметь данные по зависимости их продуктивности, роста и развития от экологических факторов, а также по усвояемости (переваримости) кормов, потребностям в составе (меню) кормов, для разных периодов (возрастов) их выращивания и направленности выращивания (рост молодняка, откорм, размножение и т.п.). Важной исходной информацией для модели являются характеристики, особенно энергетические показатели, технологий и технических средств их осуществления, которые используются или могут быть применены в производстве. Прежде всего необходимы данные по затратам энергии как на отдельные операции, технологические процессы, так и на технологии в целом.

В исходную информацию модели входят количественные данные в потребной для собственных нужд или потенциально реализуемой продукции (продовольственной, органическом сырье). Для модели необходимы исходные данные по энергетическим затратам в сфере первичной переработки продукции. Моделью предусмотрен учет энергетических затрат в социально-бытовой сфере работников производства и их семей, а также данных по организационно-управленческой сфере анализируемого уровня производства. Все эти исходные

данные после первичной обработки могут быть использованы в системах расчета показателей энерго-, ресурсосберегающей оптимизации. Более детально рассмотрим модель блока растениеводства энергетической модели АПК (см. рис. 2.4). Важное положительное общее свойство данной модели (как и других моделей потенциально-эффективного типа, основанных на принципе ограничивающих факторов, в возможности неограниченного расширения количества учитываемых показателей (переменных, параметров) без существенной перестройки модели. В энергетической модели АПК предусмотрен блок ее совершенствования, которое можно проводить по мере развития научно-технического прогресса, накопления данных опыта производства и дальнейшего развития алгоритмов, программ и других средств информатизации.

Основные результаты анализа производства, получаемые в системах энергосберегающей оптимизации, выводятся из модели в виде показателей, позволяющих получить рекомендации по различным аспектам совершенствования данного (уровня, вида) аграрного производства. Такими выходными показателями являются: показатель эксергетический по затратам техногенной эксергии на получение данного вида продукции; коэффициент полезного действия эксергетический по использованию эксергии плодородия земли (природной эксергии); показатель технико-экономический эксергетический, равный отношению приведенных затрат на получение единицы продукции растениеводства к содержащейся в ней эксергии.

Аналитические выражения этих показателей и других исходных зависимостей для определения основных алгоритмов компьютерной программы для системы энергосберегающей оптимизации растениеводства будут приведены далее. В соответствии с принятым в этой работе принципом эксергетического анализа преобразований энергии в аграрном производстве и принципом учета биоконверсии энергии при таком анализе основные (ключевые) величины словесно и аналитически (количественно) взаимно согласованно определяют и выражают в одинаковых единицах эксергии. Напомним, что определения традиционных агроэкологических величин взаимно не согласованы. Эти величины выражены в разных, большей частью относительных единицах, что принципиально затрудняет применение компьютерных технологий в оптимизации агротехнологий.

Выходные показатели модели позволяют дать рекомендации по важным аспектам совершенствования технологий растениеводства, позволяющим принципиально снизить техногенную энергоемкость производства растениеводческой продукции. Прежде всего, это рекомендации по оптимальному энергоэкономному сочетанию альтернативных для получения требуемой продукции видов (сортов, гибридов) растений и агротехнологий в заданных экологических условиях земельного угодья.

По этим показателям можно количественно задать селекционерам требования к физиолого-экологическим характеристикам энергоэкономных сортов и гибридов растений для выращивания их в данных экологических условиях земельных угодий, а также требования к выведению перспективных пород сельскохозяйственных животных для получения энергоэкономной продукции животноводства в определенных экологических условиях. С помощью этих показателей

представляется возможным обосновать на количественной основе методы, результативные средства и режимы совершенствования защиты растений и животных, а также прогрессивные приемы агротехники, ветеринарии и др. На основе этих показателей можно проводить более целенаправленную работу по совершенствованию (в отношении энергоэкономности и снижения материальных затрат) как технологий в целом, так и отдельных технологических операций, процессов.

Особенно важны эти показатели для количественного определения энергоэкономных видов и уровней мелиораций земель. С их помощью можно более надежно определять наиболее результативные и энергоэкономные направления и способы охраны природной среды, а также эффективного использования земельных угодий при производстве продукции растениеводства. Они позволяют существенно упростить и ускорить решение задач по переходу к управляемому устойчивому развитию в сфере аграрного производства, а также по рациональному энергообеспечению и энергосбережению. Посредством этих показателей энерго- и ресурсоэкономности производства продукции растениеводства можно более надежно обосновать рациональное использование капитальных вложений, а также выявить наиболее перспективные направления развития сельскохозяйственного производства на различных уровнях: от отдельного товаропроизводителя до масштабов этой отрасли производства государства в целом. Большое значение энергетическая модель АПК имеет для развития системы консультационно-информационной службы сельскохозяйственного производства, для рационального обеспечения новой научной и практической информацией этой отрасли в существующих социально-экономических условиях. Эта модель позволяет более успешно ранжировать и объединять, а также проверять достоверность и возможную результативность новой информации до передачи ее к отдельным товаропроизводителям. Эта модель может сыграть роль организующего фундамента в совершенствовании всей системы государственного контроля и управления развитием АПК.

Глава 10. Система энергосберегающей оптимизации блока растениеводства энергетической модели АПК

10.1. Назначение и основные составляющие системы

Рассмотрим кратко основные исходные данные, которые необходимы для функционирования системы оптимизации производства продукции растениеводства (рис. 2.34). Эта система [223, 227] предназначена для энерго-, ресурсосберегающей оптимизации процессов производства продукции растениеводства и оценки уровня эффективности агротехнологий с учетом экологических условий земельного угодия.

Она входит в общую энергетическую модель АПК (рис. 2.2). Ее можно использовать и как самостоятельную систему для управления процессами производства, как отдельных видов продукции растениеводства, так и продукции растениеводческой отрасли в целом с целью снижения ее энерго- и ресурсоем-

кости. При разработке этой системы использованы те же принципы, что и в общей энергетической модели АПК.

Общая структура этой системы, представленная на рис. 2.4, состоит из стандартной ПЭВМ и специальной программы, основанной на алгоритмической информационной технологии. Основное назначение системы – применение

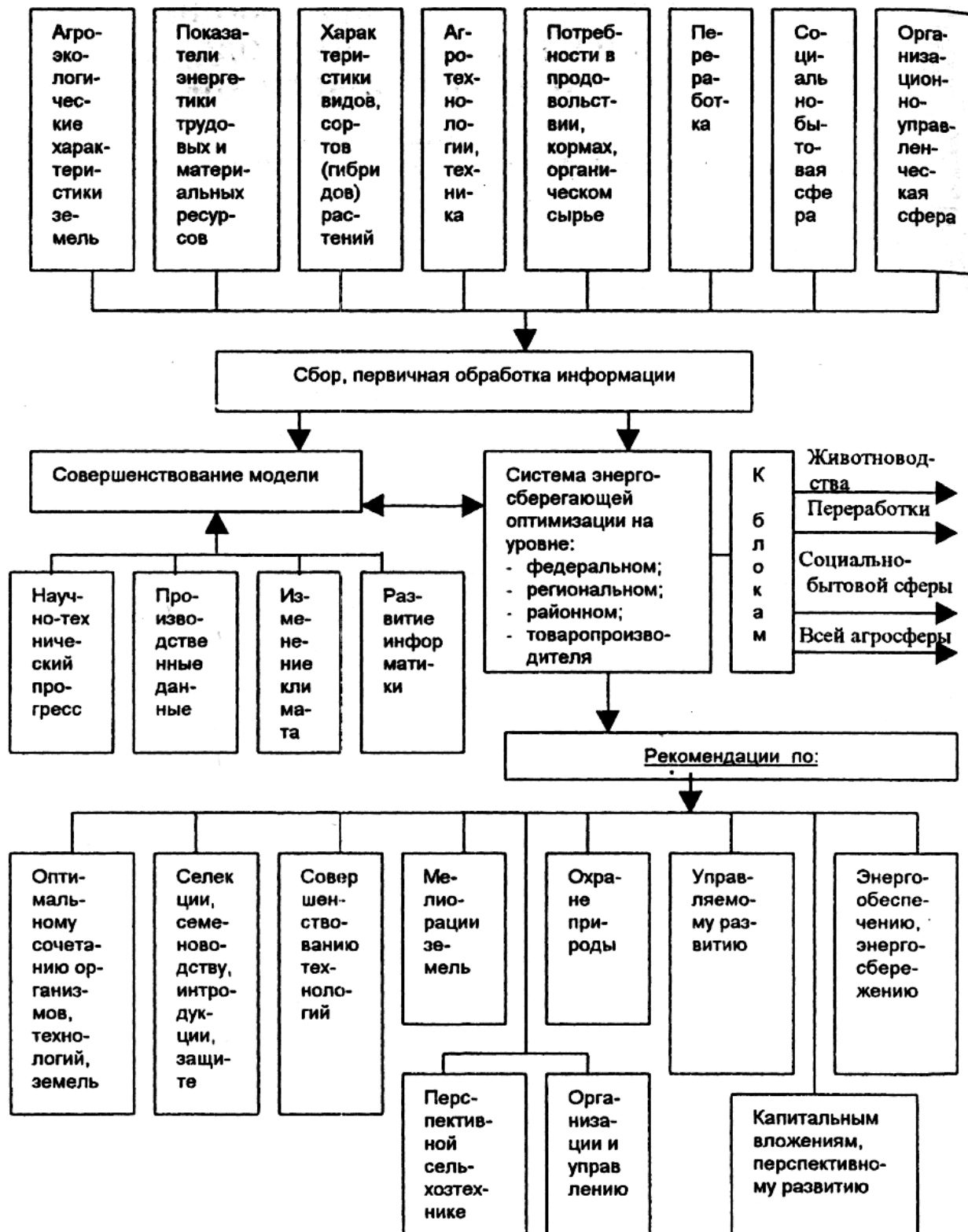


Рис. 2.4. Общая структура блока растениеводства в энергетической модели АПК

в качестве аналитического средства для выявления наиболее результативных путей, способов и средств снижения энерго- и ресурсоемкости растениеводческой продукции. Она позволяет проводить последовательную целенаправленную работу по повышению рационального использования основных средств производства продукции растениеводства: земельных угодий, генетического и адаптивного потенциалов сельскохозяйственных растений, альтернативных агротехнологий и технических средств их осуществления, а также материальных средств, используемых в растениеводстве.

Система позволяет выявлять оптимальное (в отношении энергоэкономности агротехнологий, эффективности использования земельных угодий, а также ресурсоэкономности) сочетание элементов трех групп множеств: альтернативных, для получения требуемой продукции – видов (сортов, гибридов) растений; экологических условий земельных угодий и возможных агротехнологий с техническими средствами их осуществления. Традиционно эта задача в неявном общем виде решается путем районирования и создания сортовых зональных технологий выращивания различных сельскохозяйственных культур. Такое решение имеет эмпирическую основу, оно требует больших затрат времени (многих периодов вегетации) для получения необходимых опытных данных и ограничено теми экологическими регионами (зонами, районами), в которых проводились опыты по районированию.

Система энергосберегающей оптимизации растениеводства позволяет на количественной основе определить следующие показатели:

1) показатель эксергетической эффективности затрат техногенной энергии, используемой в агротехнологических процессах;

2) КПД использования солнечной природной эксергии (части энергии солнечного излучения, которая потенциально пригодна для использования растениями на фотосинтез и формирование продуктивности в заданных экологических условиях);

3) показатель эффективности использования эксергии плодородия земли различными видами (сортами, гибридами) растений при различных технологиях их возделывания;

4) уровень эффективности агротехнологий с учетом особенностей экологических условий земельных угодий.

Эта система обеспечивает возможность устанавливать значение показателя технико-экономической эксергетической эффективности – отношение приведенных экономических затрат к эксергии, накопленной в растениеводческой продукции.

Специальная компьютерная программа системы, основанная на методике системного биоэнергетического анализа агро- и экосистем и использовании метода эксергетического анализа процессов преобразования энергии, открывает принципиально новые возможности снижения энергоемкости сельскохозяйственной продукции. Однако использование системы основного биоэнергетического анализа не исключает применение воздействия низкоэнергетических факторов на растения с целью повышения их продуктивности и качества продукции. Возможность таких воздействий обосновывается в [103, с. 281] тем,

что: «Главная особенность живых организмов заключается в том, что они являются открытыми системами, позволяющими им обмениваться с окружающей средой энергией, веществом и информацией (Вернадский, 1994; Энгельгардт, 1984; Свентицкий, 2001)».

Рассматриваемая система может использоваться на различных иерархических уровнях производства продукции растениеводства: от уровня хозяйства отдельного товаропроизводителя до уровней регионов и производства этой отрасли в масштабах государства в целом. Программа системы реализуется на основе стандартного современного персонального компьютера типа Pentium и стандартной операционной системы Windows. Основу этой системы составляет специальная программа, позволяющая производить расчет всех параметров, необходимых для оптимизации. Программа написана на языке программирования Паскаль (Pascal) в среде программирования Borland Pascal или Delphi 2.0 – в современных оболочках, необходимых для упрощения работы с языком программирования Паскаль.

Программа состоит из двух частей: интерфейса пользователя и самой программы оптимизации, которая производит расчеты и выводит необходимые данные. Посредством интерфейса пользователя графическая и текстовая информация выводится на экран дисплея ПК. Через этот интерфейс посредством клавиатуры вводятся исходные данные, информация, необходимая для оптимизации, а также выбираются режимы работы и отображаются итоговые результаты работы программы. Первая часть программы организовывается с помощью стандартных возможностей программных средств Borland Pascal или Delphi 2.0 и здесь не приводится. Вторая часть программы начинается с выбора главных показателей оптимизации, учитываемых переменных, параметров для расчета энергетической эффективности производства продукции растениеводства и определения исходных аналитических зависимостей (математического аппарата) для определения основных алгоритмов.

10.2. Обоснование главных показателей для определения эффективности использования техногенной и природной энергии (эксергии) при производстве продукции растениеводства

Для оценки эффективности использования техногенной энергии в аграрном производстве в большинстве случаев до настоящего времени пользуются показателем энергоемкости сельхозпродукции [1-5, 5-10, 18-20, 48, 68,69, 80-91, 102,103, 177-181, 191-196, 204-208, 211-213, 223, 227; 152; 220-230; 232-234 и др.], под которым понимают отношение количества общей техногенной энергии, затраченной на получение единицы продукции растениеводства, к этой же продукции. Иногда общие затраты энергии разделяют на прямые затраты и вложенные. В этом случае пользуются двумя показателями энергоемкости: по прямым затратам и по вложенным. Дополнительно к этим показателям иногда применяют коэффициент использования (КПД) ФАР, которым характеризуют эффективность использования природной солнечной энергии растениями при формировании продуктивности. Под КПД ФАР понимают отношение энергии, содержащейся в единице растениеводческой продукции, к энергии солнечного излучения

в диапазоне длин волн 380–720 нм, поступившей к растениям за период их вегетации на единицу площади, на которой была создана эта продукция.

Принципиальная негативная особенность этих показателей состоит в том, что они недостаточно учитывают потенциальную превратимость (эксергию) как техногенной, так и природной первичной энергии. Например, энергия ФАР составляет около 50 % от общей энергии солнечного излучения, а эксергия солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений для солнечного суммарного излучения (прямое + рассеянное) равна 20 %.

Делались попытки применить единый показатель для оценки эффективности использования техногенной и природной энергии. При этом энергию единицы продукции растениеводства соотносили с общей суммой техногенной и солнечной природной энергии, которые использовались при получении этой продукции. Так как в общей сумме техногенной и природной энергий техногенная составляет лишь 1–3 %, то по обобщенному (суммарному энергетическому) показателю практически невозможно корректно оценивать эффективность использования как техногенной, так и природной энергии.

Как показано в Части I этой книги, наиболее прогрессивным и надежным методом анализа процессов преобразования энергии признан эксергетический метод. Многолетнее его применение в промышленной энергетике [36, 227] показало, что наиболее надежными, однозначными и удобными для пользования являются эксергетические коэффициенты полезного действия (КПД). Применение единого эксергетического КПД для оценки эффективности использования в растениеводстве техногенной и природной энергии невозможно из-за отмеченного ранее, неравнозначного соотношения этих видов энергии, участвующих в получении продукции растениеводства.

Техногенная энергия непосредственно не преобразуется в энергию продукции растениеводства. По этой причине и относительно малому удельному значению ее в общем количестве всей энергии, участвующей в получении продукции растениеводства, техногенную энергию можно рассматривать как энергию управления. В связи с этим термин «эксергетический КПД» нецелесообразно использовать применительно к оценке эффективности преобразования техногенной энергии при производстве продукции растениеводства. Более правильно применить термин «показатель эксергетический» по использованию техногенной энергии.

Анализ любой отрасли производства, основанный только на энергетических показателях, имеет принципиальные ограничения, так как он оперирует только с затратами энергии или эксергии, в то время как для окончательной оценки любого технологического или технического решения необходим учет всех видов материальных затрат. Некоторые виды затрат очень сложно и недостаточно надежно переводить в энергетические. Их удобнее выражать в экономических, стоимостных показателях.

Рассматривая возможности технико-экономических приложений эксергии в [36, с. 246] отмечено: «В ряде частных случаев ... результаты исследований, проведенных со столь различных позиций, оказываются совершенно одинаковыми – термодинамический оптимум не отличается от технико-

эконо-мического». Но это положение справедливо только в тех случаях, когда экономические связи надежны и цены на различные энергоносители пропорциональны их эксергии. В связи с этим в рассматриваемой системе предусмотрен технико-экономический эксергетический показатель, равный отношению приведенных экономических затрат на единицу продукции к эксергии этой продукции.

10.3. Аналитические зависимости для определения основных алгоритмов системы энергосберегающей оптимизации блока растениеводства энергетической модели АПК и расчет затрат техногенной эксергии

В главе 8 рассмотрены количественные взаимно согласованные определения ключевых величин растениеводства, которые могут быть использованы и в других частных отраслях аграрно-экологической области знаний. При обосновании аналитических зависимостей для определения основных алгоритмов программы системы (рис. 2.5) целесообразно использовать математические выражения количественных определений этих величин: агроклиматического и мелиоративных потенциалов земли, ее плодородия и максимальной (потенциальной) продуктивности растений в заданных экологических условиях.

Начнем с аналитического определения главных показателей эффективности использования техногенной и природной энергии при производстве продукции растениеводства. Показатель эксергетический по затратам техногенной энергии ($n_{эм}$) определяется зависимостью [223, 227]:

$$n_{эм} = e_n / e_m , \quad (2.13)$$

где e_n – эксергия, содержащаяся в единице продукции растениеводства; e_m – суммарные затраты техногенной эксергии на получение этой продукции.

Значение коэффициента полезного действия эксергетического по использованию природной эксергии (эксергии плодородия земли) выражается зависимостью

$$\eta_{эм} = e_n / e_{нл} , \quad (2.14)$$

где $e_{нл}$ – природная эксергия (эксергия плодородия земли).

Технико-экономический эксергетический показатель оптимизации производства продукции растениеводства $n_{эмэ}$ определяется выражением

$$n_{эмэ} = z_n / e_n , \quad (2.15)$$

где z_n – приведенные экономические затраты на единицу продукции растениеводства (удельные приведенные затраты), соответствующие эксергии, накопленной в этой единице продукции.

Эксергия, содержащаяся в продукции растениеводства (в урожае), определяется произведением величины урожая U на $K_э$ – удельную эксергию, содержащуюся в единице урожая, которая для упрощения с определенным при-

ближением может быть приравнена к энергосодержанию, приводимому в справочниках,

$$e_n = UK_{\mathcal{E}}. \quad (2.16)$$

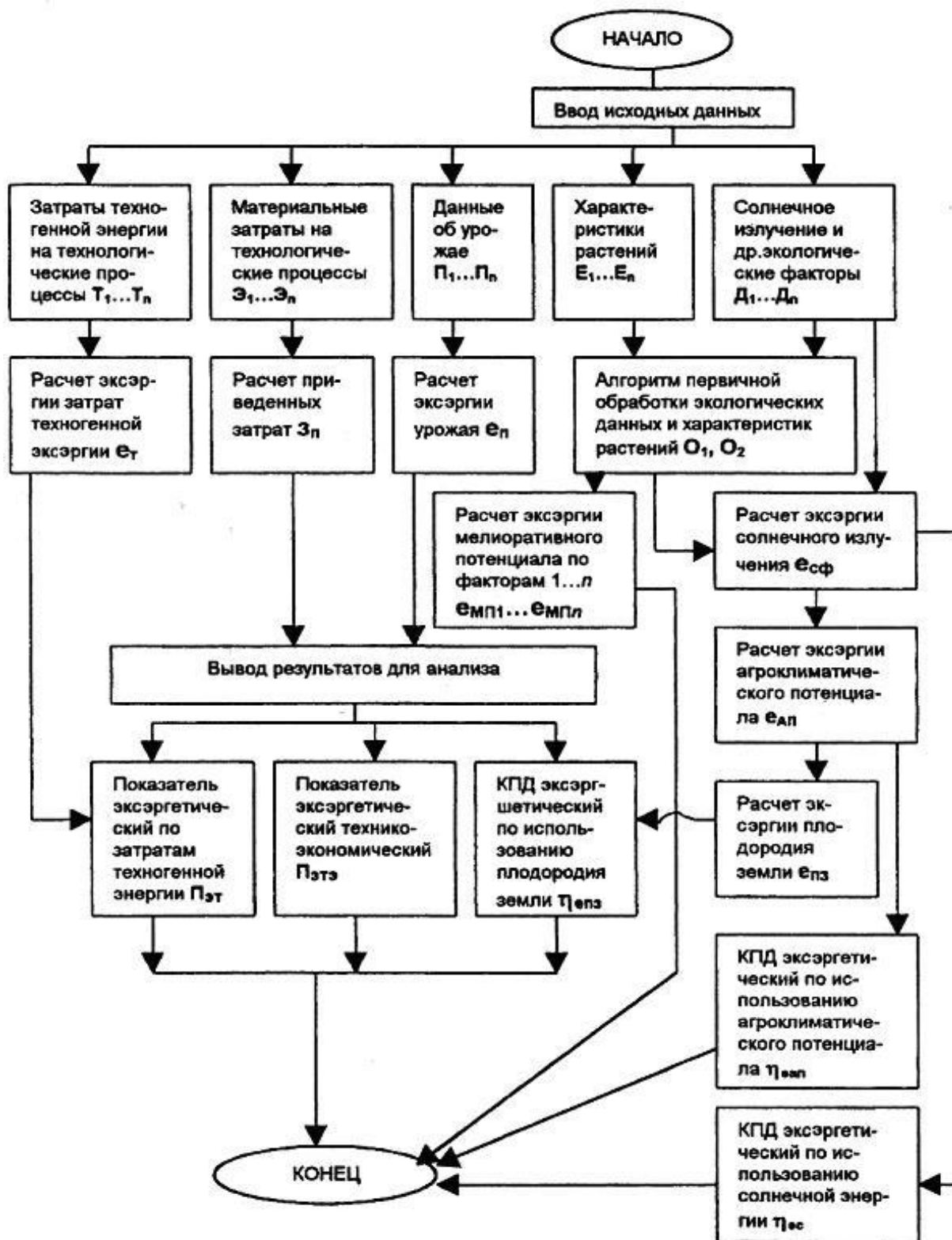


Рис. 2.5. Базовая схема компьютерной программы энергосберегающей оптимизации блока растениеводства (пояснения в тексте)

Суммарная эксергия техногенных затрат энергии e_m состоит из: эксергии эксплуатационных затрат $e_{эм}$ (на обработку почвы, посев, внесение удобрений, уход за растениями, удобрения, средства защиты растений, получение материалов и сырья, семена, уборку урожая, его первичную обработку, транспортирование) и вложенных (инвестиционных) затрат техногенной эксергии (в производство машин, оборудования, в строительство капитальных сооружений) e_u

$$e_m = e_{эм} + e_u . \quad (2.17)$$

Эксплуатационные затраты техногенной эксергии в свою очередь слагаются из прямых e_{nm} и косвенных (на производство используемых в растениеводстве материалов, сырья, удобрений, средств защиты растений, семена, селекцию и т. д.) $e_{км}$. Удельные эксплуатационные затраты техногенной эксергии определяют по зависимости:

$$e_{nm} = (1/M) \sum_{i=1}^n (e_{np} + e_{к})_i, \quad (2.18)$$

где e_{np} – прямые затраты эксергии на работу машин и другого оборудования, используемого в растениеводстве; $e_{к}$ – косвенные затраты эксергии при производстве продукции растениеводства; M – масса произведенной продукции; n – количество последовательных процессов или операций в используемой агротехнологии.

Инвестиционные затраты эксергии e_u можно определить по формуле:

$$e_u = (1/M) \sum_{i=1}^n (e_{ui} n_{ei} / T) K_{ui}, \quad (2.19)$$

где e_{ui} – затраты эксергии на создание машин и оборудования, используемых по каждому процессу агротехнологий; n_{ei} – число установленных машин, установок, сооружений, обеспечивающих нормальное осуществление агротехнологий; T – нормативный срок службы машин, сооружений, оборудования (в годах); K_{ui} – коэффициент участия оборудования (машин, сооружений) в данном агротехнологическом процессе, рассчитываемый по фактическому времени работы.

В расчетах по определению затрачиваемого количества эксергии необходимо принимать во внимание не паспортные значения КПД машин и установок, а среднегодовые эксплуатационные, учитывающие затраты эксергии во всех звеньях энергопреобразующего оборудования с учетом режимов его работы в течение года.

Расчет затрат природной эксергии e_n – эксергии плодородия земли (земельного угодия) – удобно начать с расчета эксергии солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений – e_c . В точном выражении значение этой величины для прямого излучения определяется по формуле

$$e_c = 0,95 \int_{t_1}^{t_2} \int_{\lambda_1=300}^{\lambda_2=750} \varphi(\lambda)_c K(\lambda)_\phi dt d\lambda, \quad (2.20)$$

где $\varphi(\lambda)_c$ – распределение энергии излучения по спектру у поверхности земли при определенной высоте Солнца над горизонтом; $K(\lambda)_\phi$ – спектральная эффективность фотосинтеза; t_1 и t_2 – время начала и конца периода, за который учитывается приход энергии излучения. По формуле (2.10) методом графического интегрирования можно определить значение e_c . Для упрощенного определения значения e_c для суммарного (прямое + рассеянное) излучения можно воспользоваться выражением:

$$e_c = 0,2Q, \quad (2.21)$$

где Q – приход интегральной энергии суммарного (прямое + рассеянное) излучения Солнца к поверхности земли за определяемый промежуток времени.

Для определения значений эксергии агроклиматического потенциала e_{an} необходимо учесть ограничения, налагаемые отклонениями других климатических факторов (температура, влажность и др.) от оптимальных значений. Эти ограничения можно учесть с помощью коэффициентов оптимальности соответствующих факторов K_ϕ , значения которых определяются по выражению:

$$K_\phi = C_\delta / C_o, \quad (2.22)$$

где C_δ – скорость фотосинтеза или продукционного процесса при действующем (существующем) значении данного фактора; C_o – значение той же величины, но при оптимальном значении этого же фактора.

Значения коэффициентов оптимальности определяются для всех учитываемых при анализе факторов и для всех учитываемых интервалов времени. Сопоставлением значений коэффициентов оптимальности всех учитываемых факторов определяют минимальное относительное значение, которое в соответствии с законом ограничивающих факторов и будет ограничивать потенциальную полноту использования эксергии на продукционный процесс. Значения эксергии агроклиматического потенциала и эксергии плодородия земли определяются по одному и тому же аналитическому выражению

$$e_{.mn} = \sum_{i=1}^n (\Delta e_c K_{\phi \min}^i), \quad (2.23)$$

где $K_{\phi \min}$ – значение коэффициента оптимальности фактора, находящегося в относительном минимуме в учитываемый промежуток времени; Δe_{ci} – эксергия солнечного излучения, поступившая за этот промежуток времени.

При определении эксергии агроклиматического потенциала в число учитываемых факторов включаются только климатические.

В случае определения эксергии плодородия земли в число учитываемых факторов включаются и свойства почв. Для определения значений эксергии мелиоративного потенциала можно использовать зависимость:

$$e_{.m} = \sum_{i=1}^n \left(\Delta e_{ci} \left(K_{\phi \min 2} - K_{\phi m} \right) \right), \quad (2.24)$$

где $K_{\phi \min 2}$ – коэффициент оптимальности фактора, находящегося во втором относительном минимуме после мелиорируемого; $K_{\phi m}$ – коэффициент оптимальности мелиорируемого фактора, находящегося в первом относительном минимуме.

Как видно из выражения (2.24), реальное увеличение мелиоративного эффекта имеет место только при улучшении мелиорируемого фактора до уровня, при котором значение эксергии мелиоративного потенциала будет ограничивать иной фактор, находящийся во втором относительном минимуме.

10.4. Расчет эксергетических показателей энергоемкости продукции растениеводства на примере урожая зерна пшеницы

В качестве примера рассмотрим расчет этих показателей для производства зерна озимой пшеницы в условиях Московской области по рассмотренной выше методике. Основные результаты этого расчета приведены в табл. 2.1. Исходные данные и результаты расчетов основных показателей затрат общей техногенной эксергии и эксергии на получение единицы продукции растениеводства удобно для наглядности сводить в таблицы, как это сделано в [246, приложения 3 – 6, с. 36 – 39].

Расчет приведен для агротехнологии и системы машин, которые применялись в доперестроечный период. Соответственно использованы в расчетах и экологические данные земель за 1980-е годы. С тех пор агротехнологии изменились и разработаны новые системы сельхозмашин применительно к ним, однако комплекты этих машин не производились. До сих пор большинство отечественных производителей продукции растениеводства используют разнородную, в основном устаревшую сельхозтехнику или некомплексную зарубежную технику. Это принципиально затруднило обновление примера расчета.

Потребителей энергии и топлива целесообразно группировать по процессам. Годовой расход энергии и топлива по отдельным процессам рассчитывают на основе потребной эксергии (свободной энергии) с учетом среднегодового эксплуатационного КПД энергопреобразующих машин, установок и аппаратов. В тех случаях, когда производится несколько видов продукции, а раздельного учета затрат топлива и энергии не ведут, эти затраты необходимо определять расчетным путем, исходя из годового объема работ по отдельным видам продукции и фактической производительности машин, установок, аппаратов, пользуясь эксергетическим анализом.

Наряду с затратами топлива и энергии на технологические процессы, необходимо учитывать затраты их на жилищно-бытовые и социальные нужды работников и их семей, а также затраты живого труда, выделяя отдельно их для работающих непосредственно по выполнению агротехнологических про-

цессов. Значения показателя эксергетического по затратам техногенной энергии и КПД эксергетического по использованию природной эксергии по отдельным видам продукции и вариантам различных альтернативных культур (видов, сортов, гибридов растений), а также вариантам возможных агротехнологий позволяют определить наиболее результативный вариант. При прочих равных условиях целесообразно принимать вариант культуры и агротехнологии, для которых показатель эксергетический по затратам техногенной эксергии наименьший.

Однако если этот вариант существенно уступает иному варианту по экономическому эксергетическому показателю оптимизации и эти два варианта незначительно различаются по значениям показателя эксергетического по затратам техногенной эксергии, то предпочтение следует отдать второму варианту.

Расчет показателей проводился для метеорологических условий не конкретного года, а для средних их значений за 1971–1978 гг., которые были получены метеорологической обсерваторией МГУ. Содержание эксергии (свободной энергии) в единице урожая пшеницы принято равным энергосодержанию основных питательных веществ, входящих в этот продукт (белки + углеводы + жиры). По подсчетам оно равно 14 МДж/кг. Урожай пшеницы в расчетном варианте составил 0,4 кг/м², или 40 ц/га. Среднее значение (за восьмилетний период) прихода суммарной интегральной солнечной энергии за вегетационный период составило 2031,2 МДж/м², энергии ФАР – 1015,6 МДж/м², а $e_{сф}$ – эксергии солнечного излучения в отношении фотосинтеза растений (фотосинтезная энергия) – 406,2 МДж/м². Эксергия агроклиматического потенциала $e_{ан} = 358,3$ МДж/м². Эксергия плодородия земли $e_{пз} = 162,4$ МДж/м².

Таблица 2.1

Результаты расчета эксергетических показателей производства зерна озимой пшеницы в условиях Подмосквья

Показатели	Q	$e_{сф}$	$e_{ан}$	$e_{пз}$	$e_{г}$	$e_{п}$	$\eta_{сф}$	$\eta_{ан}$	$\eta_{пз}$	$P_{ет}$
Значения в МДж/м ²	203,2	406,2	358,3	162,4	1,56	5,6				
Значения в отн. ед.							0,014	0,016	0,034	3,6

Эксергия затрат техногенной энергии $e_m = 1,56$ МДж/м². Эксергия урожая пшеницы $e_n = 5,6$ МДж/м². Традиционный показатель использования солнечной энергии на формирование хозяйственно полезного урожая – КПД ФАР – равен 0,0051, или 0,51 %. Коэффициент полезного действия эксергетический по использованию природной солнечной эксергии ($\eta_{сф}$) составил 0,014, или 1,4 % (табл. 2.1). Значение коэффициента полезного действия эксергетического – коэффициента полезного действия по использованию эксергии плодородия земли ($\eta_{пз}$), приведены в табл. 2.1.

Расчеты затрат техногенной энергии и ее эксергии на получение 1 т зерна приведены в табл. 2.2 – 2.4.

Таблица 2.2

Результаты подсчета затрат техногенной энергии и ее эксергии на производство 1 т озимой пшеницы

Наименование технологической операции	Состав сельскохозяйственного агрегата	Объем работы, % от полной	Выработка агрегата 1 ч сменного времени	Расход топлива или эл. энергии за 1 ч, кг у. т., кВт/ч*	Расход топлива или эл. энергии в расчете на 1 т, кг у. т. кВт/ч*	Расход эксергии в расчете на 1 т урожая, МДж
Внесение удобрений						
Погрузка удобрений в измельчитель	МТЗ-50 ПФ-0,75	100	47,9 т	7,8	0,13	3,16
Освобождение от тары, измельчение, погрузка в транспортное средство	МТЗ-50 АИР-20 АОП-2-1 РМТ-4-72-4СХ ЭП-1003	100	8,1 ц	9,4	0,09	2,19
				3,5	_**	_**
Транспортировка и разбрасывание удобрений	Т-150 РУМ-5 калий соль	60	17,5 ц 4,7 ц	16,5 10,6	0,26 0,10	6,32 2,43
	доломит	60	12,6 ц 3,4 ц	8,3 7,4	0,17 0,10	4,13 2,43
	МТЗ-80 РУМ-5 двойной супер- фосфат	40	11,7 ц 3,1 ц	7,1 6,8	0,11 0,07	2,68 1,70
Лушение стерни	К-701 ЛДГ-20	100	12,8 ц	35,2	0,69	16,78
Погрузка органических удобрений	Т-150 ПФП-0.2	100	72,4 ц	13,9	0,73	17,75
Транспортировка и разбрасывание навоза	К-700 ПРТ-16/1	25	43,8 ц 33,8 ц	11,0 14,5	1,42	34,53
	Т-150К ПРТ-10/1	15	40,0 ц 30,7 ц	6,4 13,8	0,54	13,13
	МТЗ-80 РОУ-5	20	11,3 ц 9,2 ц	3,1 5,1	1,18	28,70

* - расход электроэнергии.

** - величина очень малая, порядка $10^{-4} \div 10^{-5}$.

Продолжение табл. 10.2

Наименование технологической операции	Состав сельскохозяйственного агрегата	Объем работы, % от полной	Выработка агрегата 1 ч сменного времени	Расход топлива или эл. энергии за 1 ч, кг у. т., кВт/ч*	Расход топлива или эл. энергии в расчете на 1 т, кг у. т. кВт/ч *	Расход эксергии в расчете на 1 т урожая, МДж
Транспортирование навоза	КамАЗ 55102 КГБ-8527	40	201,6 ц 33,6 ц	23,4 24,4	1,05	25,53
Разбрасывание навоза	Т-150 РУН-15В	40	376,6 ц	21,9	0,09	26,51
Вспашка пара	К-701 ПТК-9-35	50	2,7 ц	59,7	1,09	26,51
Вспашка пара	Т-150 ПЛП-6-35	50	2,1 ц	33,9	1,15	27,97
Снегозадержание 2-х кратное	ДТ-75 СВУ-2,6	200	7,6	18,3	1,21	29,43
<i>Итого по процессу</i>					12,36	300,57
Обработка почвы						
Закрытие влаги 2-х следное	Т-150К СП-16 +30БЭСС-1	200	10,4	33,4	1,60	38,91
1-я культивация паров с боронованием	К-701 СП-16 +4КСП-4 +16ВЗСС-1,0	100	9,0	50,8	1,43	34,78
Прикатывание почвы	Т-150 СГ-21 +3 ЗККШ-6,0	100	28,0	47,9	0,44	10,70
2-я культивация паров с боронованием	Т-150 СП-16 +3КПС-1,0 +12ВЗСС-1,0	100	7,6	26,2	0,87	21,16
Прикатывание пара	Т-150 СГ-21 +3 ЗККШ-6,0	100	28,0	47,9	0,44	10,70

* - расход электроэнергии.

Продолжение табл. 10.2

Наименование технологической операции	Состав сельскохозяйственного агрегата	Объем работы %, от полной	Выработка агрегата 1 ч сменного времени	Расход топлива или эл. энергии за 1 ч, кг у. т., кВт/ч*	Расход топлива или эл. энергии в расчете на 1 т, кг у. т. кВт/ч *	Расход эксергии в расчете на 1 т урожая, МДж
3-я культивация паров с боронованием	Т-150 СП-16 +3КПС-4,0 +12БЗСС-1,0	100	7,6	26,2	0,87	21,16
Прикатывание пара	Т-150 СГ-21 +3ЗККШ-6,0	100	28,0	47,9	0,44	10,70
4-я культивация паров с боронованием	К-700 СП-16 +3КСП-4,0 +12БЗСС-1,0	100	7,6	26,2	0,87	21,16
Прикатывание пара	Т-150 СГ-21 +3 ЗККШ-6,0	100	28,0	47,9	0,44	10,70
Предпосевная культивация паров с боронованием	К-700 СП-16 +3КСП-4,0 +12БЗСС-1,0	100	7,6	34,9	1,16	28,21
<i>Итого по процессу</i>					8,56	208,18
Посев						
Погрузка семян в автопогрузчик	А02-51-4 А02-41-6 ЗПС-100	100	59,3	6,3	--	--
Погрузка удобрений	МТЗ-50 ПФ-0,75	100	47,9	7,8	--	--
Транспортировка семян удобрений и загрузка сеялок	ГАЗ-531 УЗСА-40	100	13,2	1,8	--	--

* - расход электроэнергии.

Продолжение табл. 10.2

Наименование технологической операции	Состав сельскохозяйственного агрегата	Объем работы, % от полной	Выработка агрегата 1 ч сменного времени	Расход топлива или эл. энергии за 1 ч, кг у. т., кВт/ч*	Расход топлива или эл. энергии в расчете на 1 т, кг у. т. кВт/ч *	Расход эксергии в расчете на 1 т урожая, МДж
Посев рядовой с внесением удобрений в рядки	К-701 СП-16 +4СЗ-3,6	100	7,2	24,9	0,87	21,16
<i>Итого по процессу</i>					0,87	21,6
Уход за посевами						
Прикатывание посевов	Т-150 СГ-21 +3 ЗККШ-6,0	100	28,0	47,9	0,44	10,70
Погрузка удобрений в измельчитель	МТЗ-50 ПФ-0,75	100	47,9	7,8	--	--
Освобождение удобрений от тары, измельчение и погрузка в транспортное средство	МТЗ-50 АИР-20 АОП2-72 ГРМГ-4СХ ЭП-1003 А02-51/4 СЗУ-20	100	8,1	9,4	0,03	0,73
				3,5	--	--
			37,2	11,6	--	--
Транспортировка и внесение удобрений	МТЗ-50 РУМ-5	50	3,2	6,8	0,03	0,73
Снегозадержание 2-х кратное	ДТ-75 СВУ-2,6	100	7,6	18,3	0,61	14,83
Транспортирование минеральных удобрений	ГАЗ-САЗ-УЗСА-40 53В	50	23,8	9,0	0,03	0,73
Загрузка самолета удобрениями	Т-74 ПБ-35+ЗУН-1,5В	50	12,1	10,6	--	--

* - расход электроэнергии

Продолжение табл. 10.2

Наименование технологической операции	Состав сельскохозяйственного агрегата	Объем работы, % от полной	Выработка агрегата 1 ч сменного времени	Расход топлива или эл. энергии за 1 ч, кг у. т., кВт/ч*	Расход топлива или эл. энергии в расчете на 1 т, кг у. т. кВт/ч *	Расход эксергии в расчете на 1 т урожая, МДж
Внесение минеральных удобрений	АН-2	50	36	116,0	0,83	20,18
Весеннее боронование озимых (в один след)	Т-150К СГ-21+12 БЗСС-1,0	100	8,4	14,3	0,44	10,70
<i>Итого по процессу</i>					2,41	58,6
Уборка						
Скашивание в валки	ЮМЗ-6Л	60	2,6	4,3	0,25	6,08
	ЖВС-6 СК-5 ЖВР-10	40	2,7	9,4	0,36	8,75
Подбор и обмолот	СК-5	60	1,4	10,4	1,13	27,48
	ППТ-3А СК-5 ППТЗА	40	1,4	10,4	0,75	18,24
Транспортировка зерна от комбайнов	ЗИЛ-ММЗ 554М-	100	69,1	1,4	0,64	15,56
Очистка зерна	Электро-двигатель ЗАВ-20	100	9,4	20,9	0,18	0,65
Сортировка зерна	А02-42-4 ЗАВ-20 +СП-10	100	9,1	9,4	0,01	0,04
Погрузка зерна на току	А02-5-4 ЗПС-100 А02-41-5	50	59,3	4,3	0,005	0,02
Перевозка зерна на току	ГАЗ-САЗ 53Б	50	23,8	9,0	0,76	18,48

* - расход электроэнергии.

<i>Окончание табл. 10.2</i>						
Наименование технологической операции	Состав сельскохозяйственного агрегата	Объем работы, % от полной	Выработка агрегата 1 ч сменного времени	Расход топлива или эл. энергии за 1 ч, кг у. т., кВт/ч*	Расход топлива или эл. энергии в расчете на 1 т, кг у. т. кВт/ч *	Расход эксергии в расчете на 1 т урожая, МДж
Транспортировка зерна с тока в хранилище	ЗИЛ-ММЗ 554М	50	69,1	1,4	0,32	7,78
<i>Итого по процессу</i>					4,23	103,08
Уборка соломы						
Сволакивание соломы	ДТ-75 ВТУ-10	100	45,5	3,9	1,12	27,24
Скирдование соломы	ЮМЗ-6Л ПФ-0,5	100	10,2	5,2	0,41	9,97
Разрезание скирд	ДТ-75 СНТ-7А	100	168,3	8,0	1,41	34,29
Перевозка соломы к ферме	ДТ-75 ТПС-6	100	20,2	11,9	0,70	17,02
<i>Итого по процессу</i>					3,64	99,52
Итого по всем процессам					32,07	780,11

Таблица 2.3

Энергоемкость (в эксергии) процессов возделывания и уборки пшеницы (прямые затраты), МДж/т

Процесс	Эксергия		Затраты труда	
	МДж	%	ч/т	%
Внесение удобрений	301	38	3,7	32
Обработка почвы	209	27	1,6	14
Посев	24	3	0,3	3
Уход за растениями	59	8	0,4	4
Уборка и предпосевная обработка зерна	104	13	4,4	39
Уборка соломы	89	11	1,0	8
ВСЕГО:	786	100	11,4	100

* - расход электроэнергии.

Таблица 2.4

Общая энергоёмкость (в энергии и эксергии) производства пшеницы

Процесс	Расход энергии		Эксергия	
	МДж/т	%	МДж/т	%
<i>Прямые затраты</i>				
Возделывание	750	12	615	15
Сушка	350	6	75	3
<i>Косвенные затраты</i>				
Посевной материал (с учетом выведения сортов)	220	4	180	5
Удобрения (химические)	2500	40	1400	36
Производство средств защиты растений	80	1	40	1
Производство машин и оборудования (инвестиционные затраты)	2300	37	1600	40
ВСЕГО:	6200	100	3910	100

Общие затраты техногенной энергии (эксплуатационные + инвестиционные) на производство 1 т зерна озимой пшеницы для рассматриваемого случая составили 6200 МДж, а прямые – только 750 МДж, или 12% от общих затрат. Значение общих затрат величины техногенной эксергии значительно меньше 3910 МДж, или 63% от общих затрат величины общей энергии. Различие между общими затратами величины общей энергии и общими затратами величины эксергии на производство зерна пшеницы составляет более 36%.

Примечание. В приведенном примере расчета эксергетических показателей на основе предлагаемой компьютерной технологии использованы устаревшие доперестроечные агротехнологии и технические средства (они позаимствованы из [227]). Это обусловлено тем, что современные более прогрессивные агротехнологии не обеспечены комплектными (комплексными) техническими средствами отечественного производства. Автору не удалось подобрать комплексный вариант сельскохозяйственной техники современного зарубежного производства для осуществления агротехнологии хотя бы для одной основной культуры, который был бы достаточно практически апробирован отечественными товаропроизводителями.

Заключение

Эксергетическая теория урожая, рассмотренная в Части 2 книги, представляется одной из первых попыток теоретизировать исходную основную отрасль производства продовольствия – производства продукции растениеводства. Применительно к экологическим и биосферным знаниям это - основа теоретизации установления первичной продукции. Почему «эксергетическая»? Это, очевидно, было предопределено в 1903 г. К.А. Тимирязевым в его Крунианской лекции «Космическая роль зеленых растений» на заседании Лондонского королевского общества. Современный термин «эксергия» он выразил общедоступными словами – «я считаю излишним настаивать на том, как важно знать ту долю солнечной энергии, которую растения могут использовать» [294].

Попытки определить эту величину, исходя из второго начала, на основе энтропийного анализа не были успешными. Причину этого первым выявил А. Эйнштейн [328]. Он обосновал квантовую эквивалентность прямого преобразования энергии излучения (фотоэффекта), согласно которому фотоэффект пропорционален не количеству поглощенной энергии излучения, а количеству эффективно поглощенных фотонов. Однако, как выявлено нами [203], применение этого закона для определения эксергии сложного (не монохроматического) излучения возможно только для случая, когда преобразователь излучения имеет спектральные характеристики такие же, как и у абсолютно черного тела. Лист растения, как и кремниевый фотоэлемент, таких характеристик не имеют. Поэтому при определении эксергии излучения в отношении этих преобразователей необходимо учитывать особенности их спектральных характеристик преобразования (спектров действия).

Началу разработки эксергетической теории урожая предшествовало выявление основных принципов решения проблемы энергосбережения в АПК ведущими учеными Отделения МЭСХ Россельхозакадемии [110]. Эти принципы обоснованы исходя из первичной причины возникновения проблемы энергосбережения. Она обусловлена ошибочным распространением приложения второго начала термодинамики на все природные процессы и возникшими из-за этого до сих пор официально не разрешенными столетними проблемами науки.

Поверив в гипотезу ряда ученых: В.И. Вернадского, Г. Гельмгольца, К. А. Тимирязева, Н. А Умова, К. Э. Циолковского и др. о существовании не открытого закона с сущностью, противоположной сущности второго начала, автор выявил этот – закон выживания. Выявлено, что эти начало и закон зеркальной динамической симметрией объединены в общий естественный принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Выяв-

лена также естественная аксиома, отображающая одновременно начало, закон и принцип. Закон выживания позволяет объяснить явления самоорганизации и прогрессивную самопроизвольную направленность эволюции к экономии основных сущностей: энергии, вещества и информации. Планета Земля является термодинамически замкнутой системой по обмену веществом и окружением. Прогрессивная эволюция на ней возможна только при наличии круговорота веществ.

Эмпирически такой круговорот установлен для биофильных элементов (азот, углерод) в биосфере [66, 62]. Только доли процента этих элементов, находящихся на поверхности Земли, по замкнутому циклу обращаются в живой части биосферы, что свидетельствует о высокой энергетической и вещественной экономности этого процесса. Важнейшая составляющая этого процесса – утилизация объектов, вышедших из самоорганизованного, в том числе и живого, состояния. Этот процесс должен осуществляться по определенному закону. Из известных законов природы больше иных для этой цели подходит второе начало с его разрушительной основной функцией – энтропией. Благодаря ей структуры, вышедшие из самоорганизованного состояния повсеместно и непрерывно разрушаются до состояния веществ, пригодных для повторного использования в самоорганизующихся объектах.

Нельзя не заметить загадочность отставания фундаментальной науки в теоретизации наиболее древней и самой важной для человечества отрасли знаний – добывание пищи. Это отставание характерно для всех «наук о жизни» - отраслей знаний, связанных с живыми организмами. Экологи не случайно экологию называют наукой о «трофических связях», а точнее – биоэнергетических связях. С выявлением в 1977 г. [199] автором закона выживания – общей биоэнергетической направленности структур и функций живых систем - стала понятной причина принципиальной трудности теоретизации биологии и всех отраслей, с ней связанных. Эта причина в неправильном понимании второго начала термодинамики и основной его функции энтропии. С общеметодологической точки зрения это заблуждение объяснимо имманентным законом К. Маркса «Оборачивание метода» [291, б)], который обусловлен отсутствием учета в познании симметрии природы и ее законов. Асимметрия второго начала – ошибка в его обосновании. Общеметодологическим доказательством этой ошибки является теорема возврата, доказанная А. Пуанкаре и подтвержденная Мисра. Естественнонаучное подтверждение этой ошибки – противоречие второго начала термодинамики всем иным разделам физики, для которых он является «инородным телом». Эта ошибка науки задержала развитие технологий и техники, а также науки более чем на полтора столетия. Она приводит к неправильным представлениям о природных явлениях, например к опасению «тепловой смерти Земли и Вселенной» при попытке объяснить эволюцию природы на основе второго начала. К сожалению, подобные попытки продолжаются и в настоящее время [312, 325].

Еще в XIX столетии при выводе формулы статистического определения энтропии Л. Больцманом в правой части этой формулы появился отрицатель-

ный знак, что свидетельствовало о возможности уменьшения энтропии [32]. Такое уменьшение энтропии в самоорганизующихся природных системах доказано теоретически экспериментально [100, 101, 223, 227]. До сих пор принято считать, что трудно понимаемая величина энтропия – функция второго начала – в природе повсеместно и непрерывно возрастает, разрушая структуры и деградируя (дессипируя) энергию. Это вызывало опасения «тепловой смерти» Земли и Вселенной. В дискуссии по этой проблеме ряд выдающихся ученых того времени (В.И. Вернадский, Г. Гельмгольц, К.А. Тимирязев, Н.А. Умов, К.Э. Циолковский) высказывали мнение о существовании неоткрытого закона, сущность которого противоположна сущности второго начала термодинамики. Такой закон был обоснован автором этой работы и назван законом выживания. Выявлено, что второе начало и закон выживания не являются самостоятельными природными законами. Они в виде зеркальной динамической симметрии объединены в общий естественный принцип энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции. Общей естественной аксиомой для закона выживания, второго начала и образуемого ими принципа представляется общеизвестное явление.

Возникновение самоорганизующихся объектов природы в соответствии с законом выживания, их функционирование в определенный промежуток времени (жизнь), выход их из самоорганизованного состояния (смерть) и разрушение их в соответствии со вторым началом; кратко «жизнь-смерть».

Признание второго начала термодинамики как самостоятельного закона природы и попытки распространить его на природные явления привело в XIX столетии к возникновению ряда проблем науки. Решение этих столетних проблем на основе закона выживания и принципа энергетической экстремальности самоорганизации кратко рассмотрено в Части 1 этой книги. Наряду с этими проблемами решена и главная задача биофизики – логическое, концептуальное объединение теорий физики и знаний биологии. Исходными положениями большинства физических теорий являются феноменальные экстремальные принципы (Ферма, наименьшего действия в форме Мопертюи и Гамильтона, Ле Шателье), которые надежно эмпирически или математически обоснованы, но наукой не объяснены. Эти принципы естественнонаучно объяснены на основе закона выживания и принципа энергетической экстремальности самоорганизации. На этой же основе объяснены и другие феноменальные явления: золотая пропорция, онтогенез или биогенетический закон, солитоны, фрактальные структуры; которые оказались следствиями или механизмами проявления закона выживания. Это свидетельствует о подтверждении высокой достоверности обоснований закона выживания и принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции.

Особенно ярко эта надежность видна исходя из процесса прогрессивной эволюции самоорганизующейся природы в условиях планеты Земля – термодинамически закрытой системы по обмену веществом с внешним окружением. Прогрессивная эволюция в этих условиях возможна только при условии наличия круговорота биофильных элементов. Экспериментально такой круговорот выявлен, например для азота и углерода. Установлено, что только доли процен-

та от общего содержания этих элементов, находящихся на поверхности Земли, практически по замкнутому циклу обращаются в живой части биосферы.

Это свидетельствует о высокой самопроизвольной энергетической и вещественной направленности процесса прогрессивной эволюции. Последовательный переход вещественно и энергетически экономных механизмов (например, золотой пропорции, фрактальных структур) от начальных этапов прогрессивной эволюции (физико-химических) к последующим этапам (биологическим, социальным) свидетельствует также и о самопроизвольной направленности ее к информационной экономности. Следствием устремленности прогрессивной эволюции к экономности является красота и гармония эволюционирующих самоорганизующихся природных объектов. По мере усложнения их структур процесс их прогрессивной эволюции ускоряется. Эти реально идеальные свойства прогрессивной эволюции физически неразделимы. Они имеют теоретическое и экспериментальное подтверждение.

Наличие круговорота биофильных элементов в процессе прогрессивной эволюции в условиях замкнутости по обмену веществ налагает ограничения на сроки существования видов и индивидов эволюционирующих объектов. Круговорот биофильных элементов при этом возможен только при условии разрушения (утилизации) объектов, вышедших из самоорганизованного состояния. Утилизация завершивших самоорганизованное состояние объектов должно происходить по определенному закону. Из известных законов только второе начало термодинамики имеет основную функцию - энтропию, пригодную для этой цели. Главное предназначение и роль в прогрессивной эволюции природы второго начала и его функции - энтропии – утилизация природных объектов, вышедших из самоорганизованного состояния, высвобождение биофильных веществ для повторного использования в саморганизуемых объектах.

Формулировки второго начала, а также первого и третьего начал термодинамики имеют запретительный характер. Несмотря на явную непригодность таких законов для объяснения созидательных процессов самоорганизующейся природы, второму началу и его разрушительной функции энтропии необоснованно приписывают направляющую роль в процессе прогрессивной эволюции, не замечая отмеченную выше их роль и предназначение в этом главнейшем процессе природы. Направляющая роль прогрессивной эволюции принадлежит закону выживания. Его формулировка в следующем: каждый элемент самоорганизующейся природы в своем развитии (индивидуальном, эволюционном) самопроизвольно направлен к состоянию наиболее полного (эффективного) использования доступной свободной энергии системой трофического уровня, в который он входит.

Процесс получения работы из тепловой энергии посредством тепловой машины, для оценки эффективности которого обосновывалось второе начало, представляется одним из способов утилизации структур живой природы, вышедших из самоорганизованного состояния. Эти структуры, включая горючие ископаемые, можно утилизировать и иными способами, минуя окисление горением. Например, посредством микробиологической обработки использовать на корм гетеротрофным организмам определенные фракции нефти или использо-

вать их в топливных элементах со значительно более высокой эффективностью для получения работы или электроэнергии.

Научные общеметодические инновации, рассмотренные в Части 1 этой книги, позволили создать научно-техническую концепцию эксергетической оптимизации технологических процессов растениеводства. Она обеспечивает возможность не только преодолеть принципиальные трудности автоматизации и компьютеризации аграрного производства с целью энерго-, ресурсосбережения [2-3, 56, 59, 80-91, 185-276, 296-290, 293 и др.], но и выявить принципиально новые возможности развития этих прогрессивных направлений в аграрной инженерии [249 – 254]. Эта концепция логически концептуально объединила аграрно-экологические знания с общими основами фундаментальной науки. Она позволила выявить принципиально новые положения фундаментальной науки – основы всеединства знаний - которые позволяют осуществить теоретическую формализацию многих эмпирических отраслей знаний, особенно, связанных с живой природой.

Эмпирическое общее подтверждение достоверности этих основ содержится в работе [1], посвященной обобщенным результатам тысячелетних экспериментальных исследований систем машин-мельниц и, одновременно, «проблемам эволюции открытых систем в микро- и макромире». В течение многих тысячелетий мельницы являлись объектом экспериментальных исследований огромного количества ученых с целью минимизировать затраты труда, энергии, материалов на получение единицы измельченного продукта. В настоящее время система машин-мельниц приблизилась к предельной системе оптимизации. Эта система – множество машин и аппаратов различных конструкций и методов воздействия на твердые материалы при их измельчении характеризуются «экологической цепочкой, по возрастающей интенсивности потока энергии, дессипируемой - в мельнице, энергонапряженности, дискретные значения которой, усредненные по нишам, образуют закон последовательности «членов геометрической прогрессии семейство мельниц – последовательность мельниц различных конструкций». Этот закон «самонормирования» тождествен ряду чисел Фибоначчи и отображает золотое сечение.

Как показано в Ч.1 книги, золотое сечение – механизм проявления ЗВ. Он является механизмом энергетической и вещественной экономности. Сущность ЗВ противоположна сущности ВНТ. Сущность феноменальных экстремальных принципов (наименьшего действия, Ферма), использованных в качестве исходных положений в разделах физики, объясняет и объединяет ЗВ. Это позволяет логически, концептуально объединить теории отдельных разделов физики, термодинамики и энергетики. В [1] золотое сечение рассматривают «как один из фундаментальнейших принципов самоорганизации материи», что обуславливает примечательность ряда чисел Фибоначчи для описания «системотехнических процессов». Отмечено, что шкала геологического летоисчисления по Д. Хексли, характеризующая эволюцию Земли, «подчинена закону самонормирования». В исследованиях по теориям мельниц и измельчения выявлены более общие за-

кономерности материального мира (макромира), которым подчиняются эволюционирующие системы переработки вещества, энергии информации.

Дальнейшее развитие этого направления сопровождалось теоретическим обоснованием закономерностей «структурирования кибернетических систем преобразователей потоков вещества, энергии и информации. Подобная закономерность «выражается в образовании для систем с «сухим» трением параметрических рядов, представляющих собой последовательность членов арифметической прогрессии, для систем с «вязким» трением – последовательность членов геометрической прогрессии». Эти прогрессии «образуют гиперболические распределения – три фундаментальных асимптотических распределения Колмогорова и высшие гармоники». Эти распределения характеризуют показателями степени: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{2}$ и известны в статистике как эмпирические распределения Уиллиса, Коши, Хольцмарка. В решении этой задачи использован метод, названный позднее «адаптивное моделирование». Сущность его состоит в гипотезе о «квази-оптимальном» состоянии анализируемой конкретной системы. Такое решение «существенно сокращает разнообразие системы и переводит ее из состояния неопределенности в состояние определенности».

В случае природных систем их квази-оптимальность следует из идеально реальных свойств прогрессивной эволюции, рассмотренных в части 1 этой книги. В [1] отмечено, что общим теоретическим обоснованием рассмотренного решения использован принцип наименьшего действия, а также теоремы Рамсея и Винера. Принцип наименьшего действия является механизмом проявления ЗВ и его приложимость в рассматриваемом решении достаточно обоснована. Утверждение в [1] о том, что метод применим для анализа эволюционирующих систем искусственного и естественного происхождения, в том числе и к диссипативным неравновесным системам, не вызывает сомнений.

Изучение диссипативных неравновесных систем было начато И.Р. Пригожиным с намерением разрешить проблемы науки обусловленные ВНТ. В труде, посвященном парадоксу времени, обусловленному ВНТ, он с надеждой отмечает [169, с. 46]: «Само существование нашей структурированной Вселенной бросает вызов второму началу...». Через одну фразу, он, очевидно, не имея уверенности в реализации этого вызова, приводит вопрос из художественного рассказа Айзека Азимова «Последний вопрос»: «Сумеем ли мы когда-нибудь преодолеть второе начало термодинамики?», который «люди из поколения в поколение, из цивилизации к цивилизации продолжают задавать гигантскому компьютеру...» в этом рассказе.

Автор надеется, что доказательства, приведенные в Части 1 этой книги и в [1], достаточны, чтобы поверить в решение основных проблем науки, обусловленных ВНТ. Относительно необратимости времени, следующей из ВНТ, можно считать, что прошлого времени реально не существует в связи с тем, что оно реализуется в иные сущности мироздания.

Литература

1. Акунов В.И., Чечик А.Л., Заикин Ю.Г. Самоорганизация (самоорганизация) сложных систем переработки вещества, энергии, информации. Интернет, Академия тринитаризма, <http://trinitas.ru/rus/dok/0232/009a/02321044.htm>.
2. Алхазова Е.О., Гришин А.А., Свентицкий И.И. Влияние фундаментальных и прикладных инноваций на повышение эффективности использования первичных энергоресурсов в сельскохозяйственном производстве // Сборник научных докладов 14 Международной научно-практической конференции. Часть 2. Энергосбережение при производстве сельскохозяйственной продукции. - Тамбов: «Издательство ГНУ ВИИТиН», 2007.
3. а) Алхазова Е.О., Свентицкий И.И. Фазовый переход – высокоэффективный процесс преобразования энергии, эмпирически подтверждающий энергетическую экстремальность самоорганизации // Сборник научных трудов и инженерных разработок 8 специализированной выставки «Изделия и технологии двойного назначения. Диверсификация ОПК» М., 2007, с. 135-137; б) Алхазова Е.О., Свентицкий И.И., Алтуфьев И.А. Снижение энергоёмкости сельхозпродукции и ВВП России // Вестник ВИЭСХ. – 2012. – № 2 (7). – С. 39-48.
4. Амерханов Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии. М.: Колос, 2003. - 532 с.
5. Амерханов Р.А. Совершенствование методов оценки сельскохозяйственных энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии. Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. М., 2004.
6. а) Анискин В.И., Марченко М.Н., Личман Г.И. Координатная система земледелия – магистральный путь энергоресурсосбережения в растениеводстве // Энергосбережение в сельском хозяйстве. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции. Ч. 2. М.: ВИЭСХ, 1998. С. 9 – 10; б). Арбузов Ю.Д., Евдокимов В.М. Основы фотоэлектричества. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2007.
7. Аристотель. Сочинения, т.1, М.: «Мысль», 1976.
8. Артюшин А.А., Паршин А.И., Свентицкий И.И. Аналитическое начало высокоэффективных («оптимальных») аграрных технологий. // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: Труды 4-й Международной научно-технической конференции. Ч. 2. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2006. С. 3-11.
9. Артюшин А.А., Свентицкий И.И., Дубровин В.А. Биоэнергетическое начало высокоэффективных («точных») технологий животноводства // Там же. Ч. 3. С. 10-17.
10. Артюшин А.А., Тараканов Г.И. Свентицкий И.И., Башилов А.М. Информационно-энергетическое начало динамики оптимального управления агротехнологиями с учетом генома организмов // Автоматизация и информационное обеспечения производственных процессов в сельскохозяйственном производстве: Труды конференции. Ч. 2. М.: ГНУ ВИМ, 2006. С. 17-25.
11. Асеев И.А. Экстремальные принципы в естествознании и их философское содержание. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1977.

12. Асмус А. Метафизика Аристотеля // В кн.: Аристотель. Сочинения. Т. 1. М.: «Мысль», 1976.
13. Ауэрбах Ф. Эктропизм и физическая модель теории жизни. Спб., 1911.
14. Ауэрбах Ф. Царица мира и ее тень: Общедоступное изложение оснований учения об энтропии и энергии. Изд. 6-е. Одесса, 1913.
15. Афанасьев Д.Е. Энергосбережение в сельском хозяйстве Якутии. Якутск, 1995.
16. Базаров И. П. Термодинамика. М.: Высшая школа, 1991.
17. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. М.–Л.: ВИЭМ, 1935.
18. Башилов А.М., Королев В.А. Свентицкий И.И. Универсальная модель агропроизводства // Материалы Второй национальной конференции с международным участием «Математическое моделирование а экологии». М.: Отделение биологических наук РАН, 2011. С. 36-38.
19. Башилов А.М., Свентицкий И.И. Автоматизация агротехнологических процессов на основе электроннооптических средств контроля // Достижения науки и техники АПК. 2003. № 7. С. 30 – 31.
20. Башилов А.М., Свентицкий И.И., Королев В.А. Агротехноценозы – реалии и тренды // Электроэнергетика в сельском хозяйстве: материалы Междунар. научно-практич. конф., 26-30 июня 2009 г., Респ. Алтай, Чемал. р-н, база НГТУ Эрлагол // Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд-ние. – Новосибирск, 2009. С. 83-88.
21. а) Белозеров И.М. Природа глазами физика. ($P+e \leftrightarrow n^+ \pm \bar{\nu}$) // Альтернативная энергетика и экология, 2008. № 12. С. 8 -54; б) Бердяев Н.А. Предсмертные мысли Фауста // В кн.: Бердяев Н.А., Букшпан Я.М., Степун Ф.А. и др. Освальд Шпенглер и Закат Европы. М.: Берг, 1922. С. 55–72.
22. Берестецкий Б.Б., Лифшиц М.Е., Питаевский Л.П. Теоретическая физика. Т. IV. Квантовая электродинамика. М.: Наука, 1980.
23. Бернал Дж, Карлайл С. Поля охвата обобщенной кристаллографии // Кристаллография. 1968. Т. 13. Вып. 5. С. 927 – 951.
24. Бернулли И. Избранные сочинения по механике. М.–Л., 1937.
25. Берталанфи фон Л. Общая теория систем – критический обзор. – «Исследования по общей теории систем». М., 1969.
26. Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие. М.: Фонд «Инфосфера», 2011. - 496 с.
27. Бляхер Л.Я. Развитие представлений о материальной основе живых структур с древности до начала XX века // Физические и химические основы жизненных явлений (исторические очерки). М.: Изд. АН СССР, 1963.
28. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука. Тектология. Ч.1. СПб, 1912.
29. Боголюбов Н.Н. Проблемы динамической теории в статистической физике. М.: Гостехиздат, 1946.
30. Боголюбов Н.Н., Саночкин Ю.В. Подвиг Больцмана // В кн.: Людвиг Больцман. Статьи и речи. М.: Наука, 1970. С. 239 – 253.
31. Боков Г.С., Жмакин И.К., Пирхавка П.Я. и др. Методические рекомендации по определению энергоемкости производства основных видов сельскохозяйственной продукции. М.: ВИЭСХ, 1984.
32. Больцман Л. Статьи и речи. М.: Наука, 1970.
33. Борн М. Атомная физика. М., 1965.
34. Борн М. Размышления и воспоминания физика. М.: Наука, 1977.
35. Брода Э. Подвиг Больцмана // В кн.: Людвиг Больцман. Статьи и речи. М.: Наука, 1970. С. 324-325.

- 36 Бродянский В.М., Фратшер В., Михалек К. Эксергетический метод и его приложения. М.: Энергоатомиздат, 1988.
37. Бушуев В.В. Энергетический потенциал и устойчивое развитие. М.: ИАЦ Энергия, 2006.
38. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов. М., URSS, 2008.
39. Ван-дер-Ваальс Я., Констамм Ф. Курс термостатики. Т. 1. М.: ОНТИ, 1936.
40. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978.
41. Вернадский В.И. Минералогия, Ч. I-II. М.: Московский университет, 1910.
42. Вернадский В.И. О задачах и организации прикладной научной работы АН СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1928.
43. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии // Труды биогеохимической лаборатории. Т. XVI. М.: Наука, 1980.
44. Вернадский В.И. Размышление натуралиста: Пространство и время в неживой и живой природе. М.: Наука, 1975.
45. Вигнер Е. Этюды о симметрии. М.: Мир, 1971.
46. Визгин В.П. Развитие взаимосвязи принципов инвариантности с законами сохранения в классической механики. М., 1972.
47. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983.
48. Вълев В., Георгиев Г., Свентицкий И., Антонинова М. Биоэнергетика – основа интеграции земледелия и экологии // Международный агропромышленный журнал. 1990. №1. С. 49 – 54.
49. Гаджикурбанова П. Надлежащие и нравственно-правильные действия в этике ранней Стои // XX111 Congress of Philosophy. Philosophy as inquiry and Way of Life. Abstrakts, P. 219. Athens, 1913. - 808 p.
50. Гаджикурбанова П. Стоицизм – школа античной философии, основанная Зеноном из Китая на рубеже 4-5 вв. до н. э. Интернет, <http://cor.edu.27.ru/558db225-6264-7d22-336d-c6tb1a5bo...>
51. Гаус К. Об одном общем вариационном принципе механике // В кн.: Вариационные принципы механики. М.: Физматиздат, 1959.
52. Гельфер Я.М. История и методология термодинамики и статистической физики. Т. I. М.: Высшая школа, 1969; Т. II. М.: Высшая школа, 1973.
53. Герц Г. Принципы механики, изложенные в новой связи. М., 1959.
54. Гиббс Дж. В. Термодинамика. Статистическая механика. М.: Наука, 1982, с. 351.
55. Гильберт Д. Биография, интернет <http://www.aphorisme.ru/about-authors/gilbert/?q=2701>
56. Глогов Л., Свентицкий И., Георгиев Г. и др. Комплексный учет фотосинтезной энергии излучения, температуры и влажности по их влиянию на продуктивность растений в динамике. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1982.
57. Глушков В.М., Иванов В.В., Яненко В.М. Моделирование развивающихся систем. М.: Наука, 1983.
58. Голицын Б.Б. Избранные труды. Т. 1. М., 1960.

59. Гошка Л.Л. Из практики по созданию МКВ и СВ. Работа с заказчиком на этапе анализа // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2008. № 7. С. 92 – 100.
60. Гринченко С.Н. Теории биологической эволюции и кибернетика: новый синтез. Интернет http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/article_synthesis_2011.pdf
61. Дарвин Ч. Происхождение видов. М.-Л.: ОГИЗ - СЕЛЬХОЗГИЗ, 1937.
62. Деви Э. Круговорот минеральных веществ // В кн.: Биосфера. М.: Мир, 1972. С. 120 - 138.
63. Девис П. Суперсила. М., 1989. - 260 с.
64. Дейсенс Л. Путь световой энергии в фотосинтезе // Структура и функция фотосинтетического аппарата. М.: ИЛ, 1962. С. 19 – 36.
65. Декарт Р. Избранные произведения. М., 1950.
66. Дельвич К. Круговорот азота // В кн.: Биосфера. М.: Мир, 1972. С. 105 – 119.
67. Дирак П.А.М. Воспоминание о необычайной эпохе: Сборник статей. М., Наука, 1990.
68. Дубовой В.И. Основы ресурсосберегающих технологий в фитотронно-селекционных комплексах. Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. С–Пб, 2000.
69. Жмакин И.К., Боков Г.С., Пирхавка П.Я. и др. Методические рекомендации по определению технико-экономических показателей использования топлива и энергии в животноводстве. М.: ВИЭСХ, 1980.
70. Золотой миллиард. Интернет, Википедия, [http:// ru.Wikipedia.org/wiki/Золотой миллиард](http://ru.Wikipedia.org/wiki/Золотой_миллиард).
71. Иваницкий Г.Р. Движение частиц в микромире живых систем // Природа. 1999. № 2. С. 74 – 85.
72. Иваницкий Г.Р. XXI век: что такое жизнь с точки зрения физики // УФН, 2010. 180:4, с. 337-369.
73. Идлис Г.М. Основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной как характерные свойства обитаемой космической системы // Изв. Астроф. ин-та Каз. ССР. 1958. Т. 7. С. 40-53.
74. Изинг Х. // Газета «Поиск» № 25 (475) от 13 - 19 июня 1998 г.
75. Капица П.Л. Энергия и физика // Вестник АН СССР. 1976. № 1. С. 34-44.
76. Капица С.П. Сколько людей жило, живет и будет жить на земле. Очерк теории роста человечества. Интернет: <http://malchsh.org/lib/philosof/Kapitza/Kapitza.htm>
77. Каратеодори К. Конформное отображение. М. – Л.: ГТТИ, 193.
78. Карно С. Размышление о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу // В кн.: Второе начало термодинамики. М.-Л.: ГТТК, 1934. С. 15-70.
79. Картер Б. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология. Теории и наблюдения. М., 1978. С. 369-370.
80. Касумов Н.Э. Определение паритетной цены на на молоко на примере ЗАО «Заря» Киреевского района Тульской области // Техника и оборудование для села. 2013. № 12. С. 35-37.
81. Касумов Н. Э., Свентицкий И. И. Анализ структуры затрат энергии на производство сельскохозяйственной продукции // Техника и оборудование для села. 2013. № 10. С. 21-23.

82. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Высокоэффективные агротехнологии и генетические ресурсы организмов // Техника и оборудование для села. 2013. № 5. С. 28-31.
83. Касумов Н.Э., Свентицкий И. И. Естественнонаучные основы энергоинформационного анализа экономики АПК. Часть первая. Германия: Ламберт Академик Пабблишинг, 2013. – 123 с.
84. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Естественнонаучные основы энергоинформационного анализа экономики АПК. Монография. – М.: РГАЗУ, 2011. – 231 с.
85. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Компьютерная система энергоинформационного анализа агротехнологий // Информационные технологии, системы и приборы в АПК. Ч. 1: Материалы 5-й международной научно-практической конференции «АГРОИНФО - 2012». Новосибирск, 2012. С. 132-137.
86. а) Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Оптимизация кормопроизводства как фактор интенсификации животноводства // Материалы XIX Международной конференции. – Варшава, 2013. С. 114-116.
- б) Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Эксергетический анализ биопреобразования энергии – естественнонаучная основа оптимизации агротехнологий и энергообеспечения АПК. // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 19-20 окт. 2012 г.). В 3 т. Т. 3. – Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2012. С. 25-29.
87. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Программирование урожая как начало теоретических основ агротехнологий // Энергосберегающие технологии. Проблемы их эффективного использования. Материалы IV и V Международных научно-практических конференций. Том II. Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2011. С. 10-15.
88. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Тепловые насосы (ТН) и холодильные машины (ХМ) – самые высокоэнергоэффективные генераторы низкотемпературного тепла и холода из возобновимой теплоты среды // Там же. Том I. С. 141-145.
89. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Обычный А.Н. Определение уровня эффективности (оптимальности) агротехнологий с учётом экологических условий // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 8-й Международной научно-технической конференции (16-17 мая 2012 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5 частях. Ч. 5. Нанотехнологии и инфокоммуникационные технологии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. С. 32-36.
90. Касумов Н.Э., Свентицкий И. И., Мудрик В. А. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции и уровень её прецизионности // Материалы XXIII Всемирного философского конгресса. Афины, 2013. С. 330.
91. Касумов Н.Э., Мудрик В.А., Свентицкий И.И. Энергоинформационный подход совершенствования технологий в трудах российских учёных // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 8-й Международной научно-технической конференции (16-17 мая 2012 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5 частях. Ч. 5. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. С. 27-32.
92. Кедров Б.М. Парадокс Гиббса. Логический аспект. М.: Наука, 1969.
93. Керженцев А.С. Переход биосферы в ноосферу как разумный выход из глобального экологического кризиса // Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие. М.: Фонд «Инфосфера», 2011. С. 186-195.
94. Керженцев А.С. Функциональная экология. М.: Наука, 2006. - 259 с.

95. Кива А.А., Рабштына В.М., Сотников В.И. Биоэнергетическая оценка и снижение энергоемкости технологических процессов в животноводстве. М.: Агропромиздат, 1990.
96. Кимура М. Молекулярная эволюция: теория нейтральности. М.: Мир, 2005. - 398 с.
97. Китинг М. (составитель). Встреча на высшем уровне «Планета земля». Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро. Женева, Швейцария, 1993.
98. Клейн М. Математика. Поиск истины. М.: Мир, 1988. - 296 с.
99. Клешнин А.Ф. Растения и свет. Теория и практика светокультуры растений. М.: Изд-во АН СССР, 1954.
100. Климантович Ю.Л. Уменьшение энтропии в процессе самоорганизации. Послесловие // В кн.: Пригожин И. От существующего к возникающему. М.: УРСС, 1990. С. 251 – 274.
101. Климантович Ю.Л. Уменьшение энтропии в процессе самоорганизации. S–теорема (на примере перехода через порог генерации) // Письма в ЖТФ. 1984. Т.9. С. 146.
102. Климов А.А. (под ред.). Программирование урожая (Постановка и обоснование проблемы). Том XXXVI. Волгоград: Волгоградский СХИ, 1971.
103. Ковалев В.М. Теория урожая. М.: Изд-во МСХ, 2003. - 332 с.
104. Колокольчиков В.В. Гамильтоновы системы и релятивизмы. М.: МГУ ПС, 1996.
105. Корнев А. А. Числонавтика и фрактальный код Вселенной (комментарии исближение позиций). Интернет, <http://www.trinitas.ru/rus/dok/0016/001b1346.htm>
106. Косинов Н.В. Константный базис мироздания // Материалы XVI Международного научного симпозиума «Перестройка естествознания и человека». Волгоград, 2007. С. 22-24.
107. Косинов Н.В., Гарбарук В.И. Генетический код вещества во вселенной. <http://www.inventors.ru/index.asp?mode=2823>.
108. Красногорская Н.В. (под ред.). Стратегия жизни в условиях планетарного экологического кризиса. Т. 1-3. С-Пб.: Изд. «Гуманистика», 2002.
109. Красногорская Н.В. (под ред.), Стратегия жизни в условиях планетарного экологического кризиса. Т.2. Влияние природно-техногенных и социальных факторов на жизнедеятельность организмов. С-Пб.: Изд. «Гуманистика», 2002.
110. Краснощеков Н.В., Лозовский В.В., Стребков Д.С., Свентицкий И.И. Основы энергосбережения в АПК // Аграрная наука. 1994. № 4. С. 2 – 5.
111. Кудрин Б.И. Античность, символизм, технетика. М.: Электрика, 1995.
112. Кудрин Б.И. Введение в технетику. Томск: Изд-во Томского Гос. ун-та, 1993.
113. Кудрин Б.И. Об эволюции: отбор энергетический, естественный, информационный. Документальный, интеллектуальный // Теория эволюции: наука или идеология? Москва-Абакан, МОИП, 1998. С. 22-42.
114. Кудрин Б.И. Техногенная самоорганизация // Материалы к конференциям 2004 г. Вып. 25. Ценологические исследования. М.: Центр системных исследований, 2004.
115. Кузнецов П.Г. К вопросу о создании теоретической биологии // Новое о жизни растений (растения и современная биология). М.: «Знание», 1957. С. 107.
116. Кузнецов П.Г. Противоречие между первым и вторым законами термодинамики. // Известия академии наук эстонской ССР. Т.VIII, № 8, 1959. С. 194 – 206.
117. Лаверов Н, П. Топливо-энергетические ресурсы: состояние и рациональное использование // В кн.: Энергетика России: проблемы и перспективы. М.: Наука, 2006. С. 21-29.
118. Лагранж Ж. Аналитическая механика. Т.1. М. – Л., 1950.

119. Ланге О. Целое и развитие в свете кибернетики // В кн.: Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 181-251.
120. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. а) Теоретическая физика. Т. III. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М.: ФИЗМАТГИЗ, 1963; б) Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. I. Механика. М.: Наука, 1965.
121. Ландсберг Г.С. Оптика. М., 1957.
122. Леонтович М.А. О предельном коэффициенте полезного действия при прямом использовании излучения // Успехи физических наук. 1974. Т. 144, вып. 3. С. 555-558.
123. Лима-де-Фариа А. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции. М.: Мир, 1991.
124. Лисин А.И. Раздельность и целостность универсума (к вопросу об основаниях материи) // Проблема идеальности в науке. Материалы международной научной конференции. М.: АСМИ, 2000. С. 41- 63.
125. Лисин А.И. Идеальность. Ч. 1. Реальность идеальности. М., 1999.
126. Лоренц К. Обратная сторона зеркала. М.: Республика, 1998.
127. Лосев А.Ф. Аристотель // Большая советская энциклопедия. Т. 24, С. 138. М.: Изд. Сов. Энцикл., 1976.
128. Лосев А.Ф. История античной эстетики. Софисты. Сократ. Платон. М.: Наука, 1992.
129. Любищев А.А. Линии Демокрита и Платона в истории культуры. М.: Электрика, 1997.
130. Любищев А.А. Систематика и эволюция // В кн.: Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция. Свердловск: Просвещение, 1966. С. 45 – 57.
131. а) Мальвер А. Наука и религия. С.-Пб., 1907, с. 107; б) Маракушев А.А. Происхождение земли и природа ее эндогенной активности. М.: Наука, 1999.
132. Маркелова Е.А. Энергоемкость продукции защищенного грунта // Энергосбережение в сельском хозяйстве. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции. Ч. 1. М.: ВИЭСХ, 1998. С. 82 – 83.
133. Марков А.В. Эволюционный процесс. Интернет, <http://www.evolbiol.ru/dokladprogress.htm>.
134. Маркс К. Математические рукописи. М., 1968.
135. Менделеев Д.И. Сочинения. Т. V. М.: Изд-во АН СССР, 1947.
136. Месарович Д.М. Основания общей теории систем // В кн.: Общая теория систем. М., 1966. С. 15-48.
137. Молчанов А.М. Нелинейности в биологии. Пушино: ПНЦ РАН, 1992.
138. Мопертюи П. Законы движения и покоя, выведенные из метафизического принципа // В кн.: Вариационные принципы механики. М., 1959.
139. Московский А.В. Читайте Любищева! // В кн.: Теория эволюции: наука или идеология? Москва-Абакан, МОИП, 1998. С. 310-317.
140. Мудрик В.А., Свентицкий И.И. Биоэнергетические аспекты влагообеспеченности растений. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1981.
141. Мудрик В.А., Мудрик Вл.А., Свентицкий И.И. Автоматизированная система комплексной оценки энергоагроэкологических факторов // Энергосбережение в сельском хо-

- зьяйстве. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции. Ч. 2. М.: ВИ-ЭСХ, 1998. С. 17 – 19.
142. Мур Дж. Принципы этики. М., Прогресс, 1984.
143. Назаретян А.П. Кибернетика и интеграция наук. Об интегративных перспективах системно-кибернетического стиля мышления. Ереван: Айастан, 1986.
144. Нейман Л.П. и Демирчян Н.С. Теоретические основы электротехники. Т.1. М.–Л.: Энергия, 1966.
145. Ничипорович А.А. (под ред.) Решение совещания «Критерии оценки эффективности источников излучения для светокультуры растений. Пущино: АН СССР, 1980.
146. Обыночный А.Н., Свентицкий И.И. Определение эксэргии солнечного оптического излучения.// Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 5. С. 13 - 14.
147. Обыночный А.Н., Юфёрев Л.Ю., Свентицкий И.И. Оценка превратимости главного энергетического входа в аграрное производство // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 9. С. 51-53.
148. Огурцов А.П. От методологии истории к метафизике истории. //Наука: от методологии к онтологии. М., РАН ИФ, 209, с. 168-233.
149. а) Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975; б) Озернюк Н.Д. Экологическая кибернетика. М.: Знание, 1989.
150. Опарин А. И. Происхождение жизни М.: Московский рабочий, 1924.
151. ОСТ 46.140–83 Минсельхоз СССР. Излучение оптическое. Оценка фотосинтезной эффективности. Термины и определения. М.: МСХ СССР, 1983.
152. ОСТ 60.689.027–74 Минэлектротехпром СССР. Фотосинтетически эффективные источники излучения. М., 1974.
153. Пайтген Х.– О., Рихтер П.Х. Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем. М.: Мир, 1993.
154. Патент РФ № 2326289. Способ и устройство обогрева и охлаждения теплотой окружающей среды на основе явлений самоорганизации / Свентицкий И.И., Шамухин А.С., Костромин С.В. // 2008.
155. Патент РФ № 2350068. Способ и устройство автоматического управления продукционным процессом растений с учетом самоорганизации / Свентицкий И.И., Королев В.А., Алхазова Е.О. // БИ. 2009. № 9.
156. Патент РФ № 2354104. Способ и устройство определения фотоэлектрической, тепловой и фотобиохимической, фотосинтезной эксэргии для трех видов преобразования энергии солнечного излучения / Гришин А.А., Гришин В.А., Гришин А.П., Свентицкий И.И., Стребков Д.С. // БИ. 2009. № 13.
157. Патент РФ № 2423040. Способ и устройство ритмического гранулирования и брикетирования сельскохозяйственных материалов / Карташов С.Г., Свентицкий И.И., Голубева О.В., Карташова Г.П. // БИ. 2011. № 19.
158. Петрашев В.В. Глаза и мозг эволюции. Изд. 2-е, дополн. М., 1992.
159. Петухов С.В. Биосолитоны. Тайна живого вещества. Основы солитонной биологии. М., 1999.
160. Пирогов Н.Н. О законе Больцмана // ЖРФО. 1990. Т. 22. С. 49 – 50.
161. Пирогов Н.Н. Основания термодинамики // ЖРФО. 1990. Т. 22. С. 188.
162. Планк М. Единство физической картины мира. М.: Наука, 1966.
163. Планк М. Избранные труды. М.: Наука, 1975.

164. Планк М. Научная автобиография // В кн.: Макс Планк (1858–1949). М.: Изд. АН СССР, 1958.
165. Платон. Собрание сочинений в 4-х томах. М.: Мысль, 1990 - 1999.
166. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии // Слово. 1880. Т. IV–V. С. 135 – 211.
167. Полетаев И.А. Некоторые математические модели биоценозов и замечания о моделировании // В кн.: Математическое моделирование жизненных процессов. М.: Мысль, 1968. С. 124 – 135.
168. Пригожин И. От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. Изд. втор., дополн. М.: УРСС, 2002.
169. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. М.: УРСС, 2003.
170. Пуанкаре А. О науке. М., Наука, 1990.
171. Раушенбах Б.В. Логика троичности // Вопросы философии. 1993. №3. С. 63-70.
172. Рашевский Н. Модели и математические принципы в биологии. // Теоретическая и математическая биология. М.: Мир, 1968. С. 48-66.
173. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М., 1994.
174. Розин В. М. Эпистемологический статус психологических теорий // В сб.: Методология науки и антропология. М.: ИФ РАН, 2012. С. 59.
175. Романов В. Л. (под ред.) Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления. Т. 1 - III. М., 2004.
176. Руденко А.П. Теория саморазвития открытых каталитических систем. М.: Наука, 1969.
177. Рунов Б.А., Пильникова Н.В. Основы технологии точного земледелия. Зарубежный и отечественный опыт. 2-е изд., испр. и дополн. С-Пб.: АФИ. - 120 с.
178. Рунов Б.А. Направления рационального использования природных энергетических ресурсов в АПК // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 4-й Международной научно-технической конференции. Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2004. С. 68 – 78.
179. Рунов Б.А. Рациональное использование природных ресурсов // Научные труды ВИМ. Т. 130. М.: ГНУ ВИМ, 2000. С. 181 – 187.
180. Рунов Б.А. Роль и значение обратной связи в управлении // Научные труды ВИМ. Т. 146. М.: ГНУ ВИМ, 2003. С. 51 – 56.
181. Русан В.И., Королев В.А., Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Принципы самоорганизации и энергетический анализ в обосновании энерго-, ресурсосберегающих агротехнологий // Перспективы и направления развития энергетики АПК: материалы международной научно-технической конференции (Минск, 22 – 23 ноября 2007 г.)/ М.А. Прищепов [и др.]; под ред. М.А. Прищепова – Мн.: БГАТУ, 2007. С. 277 – 288.
182. Саврухин А.П. Природа элементарных частиц и золотое сечение. М.: Изд. Моск. гос. институт леса, 2004.
183. Свентицкий И.И. Аграрно-экологические знания и закон выживания // Вестник с.-х. науки. 1991. №12. С. 71 – 76.
184. Свентицкий И.И. Аграрно-инженерный прогресс и решение фундаментальных проблем науки // Научные труды ВИМ. Т.140. М.: ГНУ ВИМ, 2002. С. 117–127.

185. Свентицкий И.И. Биоклиматическая оценка плодородия геодермы // Почвоведение. 1992. № 4. С. 91 – 100.
186. Свентицкий И.И. Биофизическая сущность структур и процессов, отображаемых фракталами // Тезисы докладов II съезда биофизиков России. Т. III. М., 1990. С. 840 – 841.
187. Свентицкий И.И. (под ред.) Биофотометрия и ее приложение. Пушино: АН СССР, 1986.
188. Свентицкий И.И. Биоэнергетическая направленность как общебиологическая закономерность. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1980.
189. Свентицкий И.И. Биоэнергетическая направленность эволюции и аграрно-экологический прогресс // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 7 – 9.
190. Свентицкий И.И. Биоэнергетическая направленность эволюции // В кн.: Теория эволюции: наука или идеология? Москва–Абакан: МОИП, 1998. С. 95 – 104.
191. Свентицкий И.И. Биоэнергетические аспекты системного решения задач сельскохозяйственного производства // Вестник с.-х. науки. 1976. №12. С. 109.
192. Свентицкий И.И. Биоэнергетика в селекции, растениеводстве и биотехнологиях // В кн.: Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 2008. С. 458 – 482.
193. Свентицкий И.И. Биоэнергетика в селекции, растениеводстве и биотехнологиях // В кн.: Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 2003. С. 318 – 329.
194. Свентицкий И.И. Биоэнергетический подход к изучению зависимости продуктивности растений от экологических условий // В кн.: Биота основных геосистем центральной лесостепи. М.: Изд. ИГ АН СССР, 1976. С. 193 – 202.
195. Свентицкий И.И. Достоверность новых знаний и феноменальные явления // Аграрная наука. 2000. № 10. С. 2 – 3.
196. Свентицкий И.И. Закон биоэнергетической направленности живых систем и его приложения // Новые идеи в энергетике. Научные труды. Т. 85. М.: ВИЭСХ, 1999. С. 77 – 107.
197. Свентицкий И.И. Закон выживания и проблемы человеческие // Обозреватель. 1998. № 5 (100). С. 106 – 108.
198. Свентицкий И.И. Закон электромагнитной инерции Ленца и феноменальные принципы физики // Электротехника. 2003. № 8. С. 16 – 20.
199. Свентицкий И.И. К обоснованию биоэнергетической целенаправленности структур и функций живых систем. Деп. рук. 3204–77 деп. ВИНТИ, 1977.
200. Свентицкий И.И. Логика, телеология, феноменальность математики в познании // Аграрная наука. 2003. № 3. С. 4 – 6.
201. Свентицкий И.И. Методическая основа интенсификации земледелия // Вестник с.-х. науки. 1988. № 6. С. 54 – 63.
202. Свентицкий И.И. Начала нетрадиционной энергетики, самоорганизация и проблемы термодинамики // Сборник научных трудов и инженерных разработок. Изделия и технологии двойного назначения. Конверсия ОПК. М., 2005. С. 173-178.
203. Свентицкий И.И. Определение свободной энергии на входе в растения // Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt Universität zu Berlin. Math.–Nat. R., V. XXXIII, 1984, N 4, s. 330–331.
204. Свентицкий И.И. Особенности адаптивного развития сельского хозяйства России // Аграрная наука. 1995. № 5. С. 32 – 34.
205. Свентицкий И.И. Первичная причина проблемы энергосбережения и принципы ее решения в АПК. // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 3-й Международной научно-технической конференции. Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2003. С. 297 – 305.

206. Свентицкий И.И. Природные механизмы энергоэкономности в энергосбережении // Энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 2-й Международной научно-технической конференции. Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2000. С. 94 – 101.
207. Свентицкий И.И. Принципы энергосбережения в АПК. Естественнонаучная методология. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2001.
208. Свентицкий И.И. Принципы обоснования экологических аграрных технологий и техники // Экология и сельскохозяйственная техника. Материалы 3-й научно-практической конференции (5–6 июня 2002 г.). Т. 3. С.-Пб, 2002. С. 15 – 20.
209. Свентицкий И.И. Проблемы термодинамики и нетрадиционная энергетика // Топливо-энергетический комплекс. 2004. № 3. С. 144 – 146.
210. Свентицкий И.И. Развитие работ по биоэнергетике // Энергетика и электромеханизация сельского хозяйства. Научные труды. Т. 87. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2000. С. 269 – 284.
211. Свентицкий И.И. Развитие теории аграрных и экологических знаний на основе энергетической экстремальности самоорганизации // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 1. С. 59 – 61.
212. Свентицкий И.И. Самоорганизация и повышение эффективности агроэнергетики // Материалы международной научно-технической конференции «Аграрная энергетика в XXI веке (г. Минск, 25–26 сентября 2001 г.). Минск: УП «Технопринт», 2001. С. 41 – 42.
213. Свентицкий И.И. Самоорганизация и развитие систем точного земледелия. // Машинные технологии производства продукции в системе точного земледелия и животноводства. М.: ВИМ, 2005, с. 213 – 218.
214. А.С. № 124669. Способ оценки действия оптического излучения на растения / Свентицкий И.И. // БИ. 1959. № 23.
215. Свентицкий И.И. Предисловие к книге: Цветков В.Д. Золотая гармония и сердце. – Пушино: Пушинский научный центр АН СССР, 2008. С. 3-4.
216. Свентицкий И.И. Оптимальное управление в АПК и природопользовании, исходя из прогрессивной эволюции // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 7-й Международной научно-технической конференции (18-19 мая 2010 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). Ч. 5. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 14-21.
217. Свентицкий И.И. Принципы обоснования экологических аграрных технологий и техники // Экология и сельскохозяйственная техника. Материалы 3-й научно-практической конференции (5–6 июня 2002 г.). Т. 3. С.-Пб, 2002. С. 15 – 20.
218. Свентицкий И.И. Проблема высокой энергоемкости сельхозпродукции и ВВП. Возможности ее решения. – СПб: СПб государственный аграрный университет, 2009. С. 20-29.
219. Свентицкий И.И. Теоретическое инновационное начало основ энергообеспечения и энергосбережения в АПК // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 4-й Международной научно-технической конференции. Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2004. С. 86 – 91.
220. Свентицкий И.И. а) Устойчивое развитие и древнейшие отрасли знаний // Аграрная наука. 1998. № 4. С. 16 – 18. б) Фракталы, золотое сечение, солитоны, гамильтониан → энергоэкономность процессов и структур → красота самоорганизующейся природы. Комментарии к статье Косинова В.Н., Гарбарук В.И. Интернет: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/3787.html>.

221. Свентицкий И.И. Фундаментальные проблемы науки и истоки их решения // Аграрная наука. 2001. № 3. С. 2 – 4; №4. С. 2 – 3.
222. Свентицкий И.И. Экологическая биоэнергетика растений и сельскохозяйственное производство. Пушкино: НЦБИ АН СССР, 1982.
223. Свентицкий И.И. Энергетические основы использования оптического излучения в растениеводстве. Дисс. в форме научного доклада ... д-ра техн. наук. М.: ВИЭСХ, 1993.
224. Свентицкий И.И. Энергетическая экстремальность самоорганизации и развитие теорий – аграрной, земледельческой механики // Научные труды ВИМ. Т. 146. М.: ГНУ ВИМ, 2003. С. 130 – 139.
225. Свентицкий И.И. Этого быть не может!? // Топливо-энергетический комплекс. 2005. № 1–2. С. 272 – 274.
226. Свентицкий И.И. Энергосбережение и фрактальные зависимости // Аграрная наука. 1999, № 6. С. 9–11.
227. Свентицкий И.И. Энергосбережение в АПК и энергетическая экстремальность самоорганизации. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. - 466 с.
228. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов – актуальное направление энергосбережения // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 7-й Международной научно-технической конференции (18-19 мая 2010 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 328-336.
229. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Методология синтеза инноваций по оптимизации энергопотребления в экологосовместимых агротехнологиях // Экология и сельскохозяйственная техника. Т 3. Экологические аспекты производства продукции животноводства и электротехнологий: Материалы 6-й международной научно-практической конференции. – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2009. С. 127-130.
230. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Практическое значение в энергетике принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции (ПЭЭС и ПЭ). // Конференция «Результаты фундаментальных исследований в области энергетики и их практическое значение». Сборник тезисов докладов. М.: ОИВТ РАН, 2008. С. 28 – 30.
231. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Идеальность прогрессивной эволюции и ее телеологическое отражение в познании // Методология науки и антропология. ИФ РАН, М., 2012. С. 103-111.
232. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О. Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов – актуальное направление энергосбережения // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 7-й Международной научно-технической конференции (18-19 мая 2010 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 328-334.
233. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Гришин А.П., Гришин А.А. Необходимость совершенствования информационно-консультационной службы (ИКС) АПК РФ на основе самоорганизации // Сборник научных докладов XV международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России – разработка высокоэффективных ресурсосберегающих технологий» (12, 15 октября 2007 г., Москва). Том 1. - М.: ГНУ ВИМ, 2008. С. 205 – 213.
234. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Обычный А.Н. Энергоемкость, КПД тепловых преобразователей энергии и эксэргетический анализ // Вестник ГНУ ВИЭСХ. Выпуск

1(4)/2009. Серия «Энергетика и Электротехнологии в сельском хозяйстве». М.: ГНУ ВИЭСХ, 2009. С. 166-178.

235. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Обычный А.Н. Снижение энергоемкости сельскохозяйственной продукции оптимизацией агротехноценозов // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 7-й Международной научно-технической конференции (18-19 мая 2010 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). Ч. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 182-191.

336. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Обычный А.Н. Детерминизм энергоинформационного единства метрологий: светотехнической, оптико-физической и эксэргетической // Вестник ГНУ ВИЭСХ. Выпуск 1(5)/2010. Серия «Энергетика и электротехнологии в сельском хозяйстве». М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 97-104.

237. Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Мудрик В.А., Обычный А.Н. Энергосбережение путем повышения эффективности использования ТЭР в АПК и ЖКХ. Научно-методические рекомендации по определению энергетической эффективности и расчету энергетического оборудования для модернизации энергообеспечения в АПК и ЖКХ. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2011.

238. Свентицкий И.И., Башилов А. М. Компьютерная система ресурсоэкономного производства продукции растениеводства.// Достижения науки и техники АПК. 2003. № 3. С. 33-36.

239. Свентицкий И.И., Башилов А.М. Основной механизм выживания развивающихся природных и агропроизводственных систем // Достижения науки и техники АПК. 2002. № 11. С. 25-27.

240. Свентицкий И.И., Башилов А.М. Основной механизм выживания развивающихся природных и агропроизводственных систем // Достижения науки и техники АПК. 2002. № 11. С. 25-27.

241. Свентицкий И.И., Башилов А.М. Основной резерв снижения энергоемкости сельскохозяйственной продукции // Достижения науки и техники АПК. 2002. № 7. С. 24 – 26.

242. Свентицкий И.И., Башилов А.М. Принципиальные трудности компьютеризации и информатизации аграрного производства // Достижения науки и техники АПК. 2002. № 8. С. 26 – 29.

243. Свентицкий И.И., Башилов А.М. Теория биологической эволюции и экология – истоки аграрной науки // Достижения науки и техники АПК. 2002. № 12. С. 21 – 23.

244. Свентицкий И.И., Башилов А.М., Королев В.А., Мудрик В.А. Роль прогрессивной эволюции в развитии и устойчивости биосферы // Биосфера-почвы-человечество: устойчивость и развитие: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию профессора А.Н. Тюрюканова. М.: ГНУ Фонд «Инфосфера» - НИА-Природа, 2011. С. 354-363.

245. Свентицкий И.И., Башилов А.М., Обычный А.Н., Алхазова Е.О. Теоретические начала агроинженерных и аграрно-экологических знаний // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 12. С. 53-55.

246. Свентицкий И.И., Боков Г.С., Антонинова М.В. Системный анализ потоков энергии в агроценозах. Методические рекомендации. Пушкино: НЦБИ АН СССР, 1982.

247. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Всеединство знаний – путь к сохранению человечества // Вестник ГНУ ВИЭСХ. Выпуск 1(5)/2010. Серия «Энергетика и электротехнологии в сельском хозяйстве». М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 87-96.

248. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Детерминизм энергоинформационного анализа энергетической и продовольственной безопасности // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: Сборник научных докладов международной научно-практической конференции (21 - 22 октября 2009 года, г. Минск) / НАН Беларуси, «НПЦ по механизации сельского хозяйства». - Минск: Изд-во НАН Беларуси, 2009.

249. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Использование теплоты окружающей среды как путь решения проблемы энергосбережения // Энергосбережение. 2008. № 1. С. 62-65.

250. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Самоорганизация на молекулярном уровне – естественнонаучная основа нанотехнологий // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 6-й Международной научно-технической конференции (13 – 14 мая 2008 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-ти частях. Часть 5. Нанотехнологии и инфокоммуникационные технологии. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. С. 55-62.

251. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Самоорганизация, нанотехнологии и энергия окружающей среды // «Сантехника, отопление, кондиционирование» (С.О.К). 2009. № 4. С. 88-91.

252. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Энергоемкость сельскохозяйственной продукции и ВВП - основной показатель уровня развития отрасли и страны // Повышение использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции - Новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: Сборник научных докладов XV международной научно-практической конференции (18 - 19 сентября 2009 года, г. Тамбов) / РАСХН, ВИИТиН. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2009. - 642 с.

253. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Энергоинформационные компьютерные технологии в животноводстве // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 6-й Международной научно-технической конференции (13 – 14 мая 2008 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-ти частях. Часть 5. Нанотехнологии и инфокоммуникационные технологии. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. С. 117-124.

254. Свентицкий И.И., Гришин А.П. Эффективность низкотемпературных преобразователей энергии – резерв снижения энергоемкости ВВП // С.О.К, 2008. № 4. С. 38-45.

255. Свентицкий И.И., Гришин А.П., Королев В.А., Алхазова Е.О. Энергоинформационная основа экологосовместимой оптимизации агротехнологий. // Экология и сельскохозяйственная техника. С-Пб, 2007. С. 186-190.

256. Свентицкий И. И., Касумов Н. Э. Компьютерная система энерго-, ресурсосберегающей оптимизации агротехнологий кормопроизводства и оценки уровня их эффективности («оптимальности») с учётом экологических условий. //Материалы международной конференции «Кормовая баз КРС – 2012» (18-20 июня 2012 г.). М.: МПА, 2012. С. 58-63.

257. Свентицкий И.И., Касумов Н. Э., Алхазова Е.О., Обычный А.Н.. Определение уровня эффективности (оптимальности) агротехнологий с учётом экологических условий // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 8-й Международной научно-технической конференции (16-17 мая 2012 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-и частях. Ч. 5. Нанотехнологии и инфокоммуникационные технологии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. – С. 32-36.

258. Свентицкий И. И., Касумов Н. Э., Мудрик В. А., Алхазова Е. О.. Компьютерный энергоинформационный анализ – основа теории урожая и энергосбережения в АПК // Материалы международной конференции. М.: Росинформагротех, 2012. С. 26.

259. Свентицкий И. И., Касумов Н. Э. и др. Методика и компьютерная система энерго-, ресурсосберегающей оптимизации агротехнологий и оценки уровня их эффективности. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2013. – 58 с.

260. Свентицкий. И. И., Касумов Н. Э., Мудрик В. А., Алхазова Е. О. Компьютерный энергоинформационный анализ агротехнологий – основа теории урожая и энергосбережения в АПК // Материалы международной научно-технической конференции по теме «Модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем», ВИМ, г. Углич, 10-12 сентября 2012 г.

261. Свентицкий И.И., Касумов Н.Э. Энергоинформационный эсэргетический анализ в точном земледелии // Экология и сельскохозяйственные технологии: агроинженерные решения, т.111, С-Пб., 2011. С. 126-128.

262 Свентицкий И.И., Касумов Н.Э. Энергоинформационный анализ и совершенствование технико-экономических прогнозов // MATERIAŁY IX MIĘDZYNARODOWEJ NAUKOWI-PRAKTYCZNEJ KONFERENCJI «NAUKOWA MYŚL INFORMACYJNEJ POWIEKI – 2013», 07-15 marca 2013 roku. Volume 7. Ekonomiczne nauki. Przemysł.Nauka i studia. – Варшава, 2013. – С. 58-61.

263. Свентицкий И.И., Касумов Н.Э., Свентицкий А.Г. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции. Интернет: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12947.html>.

264. Свентицкий И.И., Касумов Н.Э., Мудрик В.А. Эксергетическая, энергоинформационная теоретизация аграрно-экологических знаний // Вестник ВИЭСХ. 2013. № 3(12). С. 10-20.

265. а) Свентицкий И.И., Касумов Н.Э. и др. Методика и компьютерная система энерго-, ресурсосберегающей оптимизации агротехнологий и оценки уровня их эффективности. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2013. – 58 с.; б) Свентицкий И.И., Касумов Н.Э. Компьютерная система оптимизации кормопроизводства // Кормопроизводство. 2013. № 6. С. 3.

266. Свентицкий И.И., Королев В.А. Автоматизация и информационное обеспечение производственных процессов в сельском хозяйстве // Сб. докладов X международной научно-практической конференции (16-18 сентября 2008 г., г. Углич). Ч. 2. М.: ФГПУ Изд. «Известия», 2008. С. 309-312.

267. Свентицкий И.И., Королев В.А. Агротехноценозы – инновационная основа производства сельскохозяйственной продукции // Экология и сельскохозяйственная техника. Т 2. Экологические аспекты производства продукции растениеводства, мобильной энергетики и сельскохозяйственных машин: Материалы 6-й международной научно-практической конференции. – С-Пб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2009. С. 137-141.

268. Свентицкий И.И., Королев В.А., Алхазова Е.О. Энергосбережение и оптимизация создания агротехноценозов и управления ими на основе положений самоорганизации. // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 6-й Международной научно-технической конференции (13 – 14 мая 2008 г., г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-ти частях. Часть 2. Энергосберегающие технологии в растениеводстве и мобильной энергетике. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. С. 30 – 35.

269. Свентицкий И.И., Молоснов Н.Ф. Творческое наследие академика ВАСХНИЛ М.Г. Евреинова – первого директора ВИЭСХ // Вестник ГНУ ВИЭСХ. Выпуск 1(5)/2010. Серия «Энергетика и электротехнологии в сельском хозяйстве». М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 20-28.

270. Свентицкий И.И., Мудрик В.А., Касумов Н.Э. Безопасность России: энергетическая, продовольственная, экономическая и прогнозы Римского клуба по развитию мира. Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве // Труды 8-й Международной

научно-технической конференции (16-17 мая 2012 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-и частях. Ч. 1. Проблемы энергообеспечения и энергосбережения. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. С. 58-64.

271. Свентицкий И.И., Мудрик В.А. Моделирование продуктивности растений на основе эволюционной парадигмы //Материалы Второй национальной конференции количественной оценки уровня агротехнологий с учетом экологических условий на основе принципа самоорганизации и эксэргетического анализа с международным участием «математическое моделирование в экологии». Отделение биологических наук РАН, 2011. С. 242-244.

272. Свентицкий И.И., Мудрик И.А., Королев В.А. Самоорганизационная основа управления АПК и природопользовании // Биосферные функции почвенного покрова. Пушкино, ИФХПП РАН, 2910. С. 276-277.

273. Свентицкий И.И., Мудрик В.А., Свентицкий Иг. И., Обычный А.Н. Самоорганизационная основа оптимального управления в АПК и природопользовании // Автоматизация и информационное обеспечение производственных процессов в сельском хозяйстве. Сборник XI научно-практической конференции. Ч. 2. М., 2010. С. 245-254.

274. а) Свентицкий И.И., Обычный А.Н. Энергетическая экстремальность самоорганизации – исток решения проблем человеческих // В кн.: Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления. Т. III. Ч. 2. М., 2004. С. 167-172; б) Свентицкий И.И., Обычный А.Н. Энергетическая экстремальность самоорганизации – исток решения проблем человеческих. Часть 2. Учебно-методический центр РАГС по аттестации научно- педагогических работников ВУЗов, Интернет. http://ido-rags.ru/?page_id=1095.

275. Свентицкий И.И., Старых Г.А., Алхазова Е.О., Николаева Е.Н. Идеальность прогрессивной эволюции – исток критериев оценки и систем повышения эффективности агротехнологий // Ресурсосберегающее земледелие на рубеже XXI века: сборник материалов III Международной научно-практической конференции. М.: РГАЗУ, 2009. С. 268-275.

276. Свентицкий И.И., Старых Г.А., Алхазова Е.О. Развитие тепличного растениеводства исходя из экологической физиологии и энергетической экстремальности самоорганизации. // Теплицы России. 2008. № 1. С. 30-33.

277. Свентицкий И.И., Ткаченко И.И. Классификация моделей биологического блока геосистем и их биоэнергетические аспекты // В кн.: Исследования геосистем в целях мониторинга. М.: АН СССР, 1981. С. 46-56.

278. Свентицкий Иг. И., Свентицкий И. И. Феномен нейтральности отбора на молекулярном уровне М. Кимуры и эволюционный принцип экономии сущностей. нтернет:<http://eko.ria.ru/20090527/172425978.html> .

279. а) Сергованцев В.Т. Глобалистика: глобальное управление. Интернет: http://www.viapi.ru/publication/full/lftail.php?IBLOCK_ID=45&...; б) Смирнов Б.М. Физика фрактальных кластеров. М.: Наука, 1991.

280. Смородинский Я.А. Температура. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.

281. Снакин В.В. Законы развития биосферы // Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие. М.: Фонд «Инфосфера», 2011. С. 398-406.

282. а) Соколов М.В. Прикладная биофотометрия, М.: Наука, 1982; б). Современные энергосберегающие технологии и оборудование: Сборник материалов научно-методической конференции. М.: МГАУ, 1999.

283. Соловьев В.С. Собрание сочинений в 2-х томах, М., 1989.

284. Сорос Джордж. Кризис мирового капитализма. М.: Инфра–М, 1999.

- 285 Спиркин А.Г. Интуиция. БСЭ. Т.10. М.: Изд. «Сов. Энцикл.», 1972. С. 343-344.
286. Старых Г.А., Алхазова Е.О., Свентицкий И.И. Снижение энергоемкости и себестоимости продукции из теплиц повышением эффективности их энергообеспечения // Вестник Российского Государственного Аграрного Заочного Университета. Научный журнал. № 3(8). М.: Издательство РГАЗУ, 2007. С. 54 – 56.
287. Старых Г.А., Свентицкий И.И. Возможна ли компьютерная основа технологий растениеводства? // Теплицы России. 2006. №4. С. 20-22.
288. а) Старых Г.А., Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Свентицкий А.Г. Восемь смертных грехов цивилизованного человечества и идеальность прогрессивной эволюции природы // Материалы XIX международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Селекция и генетика. Эниология. Экология и здоровье» (12-19 сентября 2010 г., г. Алушта), Симферополь – 2010 г. С. 57-63; б) Старых Г.А., Свентицкий И.И. Как соединить аграрно-экологические знания с фундаментальной наукой? // Теплицы России. 2007. №1. С. 17-19.
289. Старых Г.А., Свентицкий И.И. Сущность феномена красоты и энергоэкономности природы – основа всеединства знаний // Материалы 16 международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье» (15-23 сентября 2007 г.), г. Алушта, т. 2, 2007 г., с. 720.
290. Старых Г.А., Свентицкий И.И. Прогресс растениеводства и экологическая физиология растений // Материалы 16 международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье». Т. 1. Алушта, 2007. С. 344-348.
- 291.а) Степин В. С. Философия науки. Общие проблемы: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М.: Гардарики. 2006. - 384 с.; б) Стребков Д.С., Свентицкий И.И., Некрасов А.И., Алхазова Е.О. «Оборачивание метода» в энергетике и физике // Наука: от методологии к онтологии. М.: Институт философии РАН, 2009. С. 98-122.
292. а) Стребков Д.С., Некрасов А.И. Резонансные методы передачи электрической энергии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2004; б) Стребков Д.С., Свентицкий И.И., Алхазова Е.О., Обыкновенный А.Н. Эксергетические основы урожая // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 4. С. 57-61.
293. Тарасов Е.К. Физические аспекты проблемы биологической эволюции. М.: Изд. теор. и экспер. физики, 1979.
294. Тимирязев К.А. Избранные сочинения в четырех томах. Т. I. М.: ОГИЗ–СЕЛЬХОЗГИЗ, 1949.
295. Тимирязев К.А. Избранные сочинения в 4-х томах. Т. 4. ОГИЗ – СЕЛЬХОЗГИЗ, 1949.
296. Тихомиров А. В., Касумов Н. Э., Свентицкий И. И. Анализ энергоёмкости сельскохозяйственной продукции // Техника в сельском хозяйстве. 2013. № 4. С. 2-3. 297. Тринчер К.С. Биология и информация. Элементы биологической термодинамики. М.: Наука, 1965.
298. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая. Л.: Гидрометеиздат, 1977.
299. Уемов А.И. Об одном варианте логико-математического аппарата системного исследования // В кн.: Проблемы формального анализа систем. М., 1968.
300. Уиллер Дж. А. Предвидение Эйнштейна. М.: Мир, 1970.
301. Умов Н.А. Собрание сочинений. Т. 3. М., 1916.
302. Умов Н.А. Физико-химическая модель живой материи. С-Пб., 1902.

303. Уотермен Т. Точка зрения биолога // В кн.: Теория систем и биология. М.: Мир, 1971. С. 7 – 58.
304. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии (философские и естественнонаучные аспекты). М.: «Мысль», 1974.
305. а). Федотов А. П. Глобалистика: Начала науки о современном мире курс лекций. Интернет: <http://jsulib.ru/Lib /Articles /999/229/>; б). Фейнман Р. Характер физических знаний. М., 1968.
306. Ферма П. Синтез для рефракции // В кн.: Вариационные принципы механики. М., 1959.
307. Филиппов А.Т. Многоликий солитон. М.: Наука, 1986.
308. Флоренский П.А. Общечеловеческие корни идеализма // Богословский вестник. 1909. №№ 2, 3.
309. Френкель Я.И. Собрание научных трудов. Т. II. М.: Изд-во АН СССР, 1958.
310. Хайтун С.Д. История парадокса Гиббса. М.: Наука, 1986.
311. Хайтун С.Д. Механика и необратимость. М.: Янус, 1996.
312. Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. Изд 29-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. - 336 с.
313. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980.
314. Хофштадтер Д. Приложение. Текущие концепты и творческие аналогии (отрывки из книги) // Методология науки и антропология. М.: ИФ РАН, 2012. С. 246-286. - 287 с.
315. а) Цветков В.Д. Сердце. Золотое сечение и симметрия. Пущино: ПНЦ РАН, 1997; б) Цветков В.Д. Системная организация деятельности сердца млекопитающих. Пущино, ПНЦ РАН, 1993.
316. Чайковский Ю.В. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М.: Тов. Науч. Изд. КМК, 2006. - 712 с.
317. а) Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М.: Наука, 2001. - 244 с.; б) Чернавский Д.С., Чернавская Н.М. Проблема целеполагания и идеологическое единство России. // В кн.: Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления. Т. 1. М., 2004. С. 87 – 112.
318. Черников В.А., Чекерес А.И. (под ред.) Агрэкология. М.: «Колос», 2000. - 635 с.
319. Черняк В.С. История, логика, наука. М.: «Наука», 1986. С. 197- 127.
320. Чуев А.С. Физическая картина мира в идеальной (LT) системе размерностей // Проблема идеальности в науке. Материалы международной научной конференции. М.: АС-МИ, 2000. С. 201-204.
321. а) Шапр Т. Библейская космология и научные данные // Наука, философия, религия: наука в христианском мире. 5-я Международная конференция, 29-31 августа 1994 г. Дубна, 1995, с. 32; б) Шевелуха В.С. (под ред.). Сельскохозяйственная биотехнология: учебник, 3-е изд. перераб. и доп.- М.: Высш. Шк. 2008. – 7010 с., в) Ширков Д.В. (под ред.) Маленькая энциклопедия. Физика микромира. М.: Изд. «Советская энциклопедия», 1980. - 527 с.
322. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? М.: ИЛ, 1947. - 146 с.
323. Штерне Краус. Эволюция мира. М.: Т-во «Мир», 1909. Том 1.
324. Щербатов А.П., Кислых Е.Е. Эффективное плодородие: методологические аспекты. М.: ВО «Агропромиздат», 1990.
325. Эбелинг В., Энгель А., Файстель Р. Физика процессов эволюции. М.: УРСС, 2001.
326. Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М.: Мир, 1973.

327. Эйлер Л. Метод нахождения кривых линий, обладающих свойствами максимума либо минимума, или решение изопериметрической задачи, взятой в самом широком смысле. М.- Л., 1934.
328. Эйнштейн А. Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращении света. Собрание научных трудов. Т. III. М.: Наука, 1966. С. 92-107.
329. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. III. М.: Наука, 1966.
330. Эйнштейн А. Физика и реальность. М.: Наука, 1965.
331. Энгельс Ф. Диалектика природы. М.: Изд. политич. литер., 1982.
332. Энергетика России проблемы и перспективы. М.: Наука, 2006.
333. Энергосбережение в сельском хозяйстве: Тезисы докладов международной научно-технической конференции. М.: ВИЭСХ, 1998. Ч. 1, 2.
334. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. М.: Мир, 1987.
335. Эшби У.Р. Теоретико-множественный подход к механизму и гомеостазису // В кн.: Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 398-441.
336. Яблоков А.В. О некоторых чертах современного этапа эволюции биосферы // В кн.: Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие. М.: Фонд «Инфосфера», 2011. С. 478-479.
337. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М., Наука, 1977.
338. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М.: Наука, 1980.
339. Atkins P.W. The second law. Scientific American Library, N.-Y., 1984.
340. Barrow J.D., Tipler F.J. The Anthropic Cosmological Principle. Oxford, 1986
341. Deutsche normen DIN/5031, Teil 10. Strahlungs physic in optischen Bericht und Lichttechnik. Grossen, Formel- und Kurzzeichen fur photobiologisch wirksame Strahlung. Berlin, 1979.
342. Doollo L. Les lois de l'evolution // Bull. Soc. Beige Geol, Pai. et Hudrol. 1893, Vol. 7, p. 164 – 166.
343. Gibbs W. The Collected Works. V. 1. Thermodynamics. New York – London – Toronto, 1928.
344. Gore E. Earth in the balance: Ecology and the human spirit, Boston ets., Houghton Mifflin Co., 1992.
345. Hamilton W.R. The mathematical papers. Vol. 1. Cambridge, 1931, p. 314.
346. IFPRI – International Food Policy Research Institute of CGIAR, Washington, 2009.
347. Kasumov N., Sventitskij I., Mudrik V. Антропный принцип как следствие прогрессивной эволюции и уровень ее прецизионности // XXIII Congress of Philosophy. Philosophy as inquiry and Way of Life. Abstracts, P. Athens, 2013, 330 p.; 808 p.
348. Kasumov N., Sventitsky I., Mudrik V. The anthropic principle as consequence of progressive evolution and level of its precision // Research in Agricultural Electric Engineering. 2013. № 3. P. 108-112.
349. Kienli G. Experiments concerning the non Euclidian structure of the visual space // Bioastronautics, N.-Y., L., 1964, p. 386–400.
350. Meadows D.H., Meadows D.L., Panders J., Behrens W.W. III. The Limits to Growth. N.Y.: University Books, 1972. P. 70; б) Капица П.Л. Энергия и физика // Вестник АН СССР. 1976. № 1. С. 34-43.
351. Penning de Vries F.W.T. and van Laar H.H. (Eds.). Stimulation of plant growth and crop production. Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1982.
352. Peter J. Mohr and Barry N.Taylor. Constants in the category "All constants"; Reviews of Modern Physics, Vol 72, No. 2, 2000.

353. Planck M. Die Entstehung und bisherige Entwicklung der Quantentheorie. Stuttgart, 1949.
354. ru wikipedia.org/wiki/Цели_развития_тысячелетия.
355. Spanner D.D. The Green Leaf as a heat Engine // Nature, 1963, v. 198, N 4884, p. 934 – 936.
356. Sventitskij I.I. Bioenergetic trends – a key to solving energy, food and ecological problems // Beyond energy crisis opportunity and chalendge. Pergamon press, Oxford and New York, 1981, p. 1863 – 1870.
357. Sventitskij I.I., Antoninova M.V. Photosynthetic Model for nceptual Combination of Plant Growing and Enviroment // Photosynthetica, 1989, N 23(4), p. 617 – 628.
358. Sventitskij I.I., Bashilov A.M. Principles of energy-inrormation methodology in photochemical photobiological and photopsychobiological phenomena studying // 25th Session of the CIE 25 june – 2 july 2003, v.2, p. D6–56 – D6–58.
359. Sventitskij I.I., Georgiev G.D., Mudrik V.A., Hristov I.D., Antoninova M.V. Complex evaluation of the effect of climatic factors on productive capacity of Meadows // In: The impact of climate on grass production and quality. European Grassland Federation, As, Norway, 1984, p. 530 – 533.
360. Sventitskij I.I., Mitusova O.E. The commonality of photochemical photobiological and psychobiological mechanisms in the energy-information of the nature evolution directivity // 24th Session of the CIE. Istambul, 2001.
361. Sventitskij I.I., Strebkov D.S., Jmakin I.K. Progress in Agriculture and Energy Ex-tremeness of Living Nature Self-Organising // Agricultural Engineering Research in the New Con-ditions of the 21st Centry. Prague, VUZT, 2001, p. 134 – 139.
362. Strebkov D., Sventitsky I., Kasumov N., Palagin A. The law of survival and its role in renewable global energetics and progressive evolution // Research in Agricultural Electric Engi-neering. 2013. № 4. P. 141-154.
363. Strebkov D., Sventickiy I., Zhmakin I., Korolev V. The unity of the total direction of the agrarian-engineering progress and self-organizing of the nature.// 3rd International Conference TAE 2007 Czech University of Life Sciences Prague.
364. Strebkov D.S., Sventiskiy I.I., Zhmakin I.K., Korolev V, Mudrik V.A. The optimum management in the agrarian production and nature-use on the self-organizational base // Collection of Abstracts from 4 rd International Conference TAE 2010 (7-10 September, 2010). - Prague. Czech Republic. Czech University of Life Sciences Prague 2010, p. 598-602.
365. Wheeler J. A. Genesis and Observership // Foundational Problems in the Special Sci-ences. Dordrecht, 1977. P. 27.
366. Wit de C.T., Goudrian J. Simulation of ecological processes. Wageningen: Pudoc, 1978.
367. www.ru/aqreqtor/finance/id-5901/ date-200/

Свентицкий Иван Иосифович



Родился 12 августа 1929 года в селе Нивное Брянской области, Суражского района. В 1949 г. окончил с отличием Новозыбковский сельскохозяйственный техникум по специальности техник-механик, а в 1954 г. – Ленинградский институт механизации и электрификации сельского хозяйства по специальности инженер-электрик. В 1954–1955 гг. работал старшим инженером и прорабом Тихвинского отделения треста «Ленсельэлектростроя».

С 1955 по 1957 г. работал в ВИМ и ВИЭСХ инженером и ведущим инженером. В 1961 г. окончил аспирантуру ВИЭСХ и защитил кандидатскую диссертацию.

Педагогическую деятельность И.И. Свентицкий начал во ВСХИЗО и МИИСП чтением лекций по применению электрической энергии в сельском хозяйстве, электрическому освещению и облучению, а также руководил дипломными проектами. Научные разработки И.И. Свентицкого по оценке действия оптического излучения на растения с 1960-х гг. вошли в учебные пособия и учебники по этим дисциплинам вузов по подготовке инженеров-электриков и инженеров-механиков. Совместно с Ю.М. Жилинским И.И. Свентицкий разработал учебную программу по курсу «Электрическое освещение и облучение в сельском хозяйстве» и издал в 1968 г. учебное пособие по этому курсу. Современные научные достижения И.И. Свентицкого по биоэнергетике в селекции, растениеводстве и биотехнологиях вошли в виде главы под таким названием в учебник «Сельскохозяйственная биотехнология» (под ред. В.С. Шевелуха, М.: Высшая школа, 2003). И.И. Свентицкий – профессор кафедры ЮНЕСКО по возобновляемой энергетике и электрификации сельского хозяйства при ВИЭСХ. Под его руководством 11 аспирантов и соискателей защитили кандидатские диссертации. Он является членом диссертационного совета ВИЭСХ по защите докторских и кандидатских диссертаций.

С 1961 по 1975 гг. И.И. Свентицкий работал в ВИЭСХ старшим научным сотрудником. В 1975 г. он был избран по конкурсу на должность старшего научного сотрудника Института агрохимии и почвоведения АН

СССР, в котором работал до 1992 г. В 1992 – 1993 г. он работал главным научным сотрудником ВНИИП «Агроэкология» в г.Пушино. В 1993 г. И.И. Свентицкий защитил докторскую диссертацию и перешел на работу в ВИЭСХ на должность ведущего инженера, а затем ведущего и главного научного сотрудника. И.И. Свентицким опубликовано свыше 330 научных и инженерно-технических работ, в том числе 6 монографий, научно-методические рекомендации, 2 учебных пособия, получено 24 патента и авторских свидетельства на изобретения.

И.И. Свентицкий дважды был удостоен (1997, 2000 г.) Государственной научной стипендии РАН в области биологии и биологических проблем сельского хозяйства, присуждаемой выдающимся ученым России. Губернатором Московской области он награжден юбилейным знаком «За большой вклад в социально-экономическое и культурное развитие» Московской области. Он был избран действительным членом академий: Международной академии экологии и природопользования, Академии проблем сохранения жизни, Нью-Йоркской академии наук, Российской народной академии наук. Наиболее важными научными достижениями И.И. Свентицкого являются: разработка естественнонаучной методологии совместного эксэргетического анализа преобразований техногенной энергии и биоконверсии природной энергии организмами в сельскохозяйственном производстве; обоснование принципа энергетической экстремальности самоорганизации и прогрессивной эволюции природы, который в виде зеркальной динамической симметрии объединяет второе начало термодинамики и противоположный ему по сущности закон выживания.

В 2010 г. И.И. Свентицкому присвоено почетное звание Заслуженный деятель науки Российской Федерации.



9785903413362

Научное издание

Иван Иосифович Свентицкий

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ОСНОВА
ВСЕЕДИНСТВА ЗНАНИЙ.
ЭКСЕРГЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ УРОЖАЯ**

Редакционно-издательская группа ФГБНУ ВИЭСХ

Редактор *Т.А. Гудкова*

Компьютерный оригинал-макет

Т.А. Гудкова,

И.М. Добровольская

Подписано в печать 25.03.2015. Формат 60×84/16. Объем 19,75 печ. л.
Тираж 500 экз. Печать цифровая. Заказ № 31.

**Отпечатано в ООО «Издательство Агрорус»
119590, Москва, ул. Минская, д.1Г, корп. 2**