

РИСКИ И БЕЗОПАСНОСТЬ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Том 2

В.Б. Живетин

БИОСФЕРНЫЕ РИСКИ

Учебное пособие



Владимир Борисович Живетин
Биосферные риски
Серия «Риски и безопасность
человеческой деятельности», книга 2

*Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8349914*

*Биосферные риски: Изд-во Института проблем риска, ООО Информационно-издательский центр
«Бон Анца»; Москва; 2008
ISBN 978-5-98664-038-9, 978-5-903140-11-4*

Аннотация

Работа посвящена исследованию биосферных потерь, обусловленных влиянием возмущающих воздействий. Мера потерь оценивается с помощью изменения энергетики биосферы. Построены вероятностные показатели биосферного риска. Рассматривается проблема анализа, прогнозирования и управления биосферным риском.

Рекомендуется широкому кругу читателей, специалистам в областях анализа и управления риском, социального и экономического менеджмента, студентам вузов, аспирантам.

Содержание

О серии «Риски и безопасность человеческой деятельности»	4
Предисловие	7
Введение	9
Глава I. Биосфера. Проблема устойчивого развития	13
1.1. О синтезе объектов биосферы	13
1.2. Экологические факторы и их действие. Критические области	20
1.3. Человек и биосфера. Идеи моделей устойчивого развития	26
1.3.1. Организация объединенных наций и биосфера	26
1.3.2. Римский клуб	27
1.4. Формулировка цели в достижении устойчивого развития	31
1.5. Биосферный риск. Вводные понятия	38
Глава II. Структура энергетик биосферы как саморазвивающейся системы	44
2.1. Структура энергетической системы биосферы	44
2.2. Проблемы построения системы знаний	52
2.3. Динамика энергетики биосферы	57
Основные свойства биосферы как энергосистемы	57
Биогеохимическая энергия	58
Энергетический потенциал биосферы	59
Энергетическое поле	60
Энергетическо-информационные поля биосферы	61
Растения и животные	64
Энергетические ресурсы биосферы и потребности человека	65
Конец ознакомительного фрагмента.	66

В.Б. Живетин

Биосферные риски

Том 2

О серии «Риски и безопасность человеческой деятельности»

Исследования и анализ риска служат основой для принятия решений практически во всех сферах человеческой деятельности. В зарубежных развитых странах идет активный процесс организации научно-исследовательских институтов, факультетов в университетах, специализированных научных и учебных центров по анализу риска. Благодаря значительному прогрессу, достигнутому за последние десятилетия в области теории риска, это новое междисциплинарное научное направление практически выделилось в самостоятельную дисциплину. И это не дань моде, а естественный процесс, предопределенный современными условиями и тенденциями развития мирового сообщества.

Человечество прошло великий путь, достигло высоких результатов в своей деятельности и при этом пережило и продолжает переживать великое множество трагедий. Многие из них происходят из-за амбиций отдельных светских и религиозных деятелей и властителей и утопических теорий построения общества, начиная от первых цивилизаций, заканчивая эпохой Нового времени, когда на планете проявились мощные духовные утопии, обуславливая не менее мощные материальные потери. Сюда относятся как государственные системы, так и способы их обустройства, мораль и этика, знания, другие человеческие ценности, реализованные в процессе человеческой деятельности.

Противопоставляя друг другу религию, философию и науку, мы часто забываем их родство. Для того чтобы иметь полные знания, осмыслить проблему достоверности знаний, необходимо изучать их во взаимосвязи, взаимозависимости, когда ошибки одной подсистемы общей системы знаний преобразуются, видоизменяются другой. Уничтожение одной из подсистем создает условия для усиления ошибок другой. При этом возрастают потери не только отдельных подсистем, но и системы в целом.

Задача состоит в оценке имеющихся или вновь накопленных знаний, их достоверности, в разработке критериев, с помощью которых можно количественно оценить потери, сопутствующие применению полученных недостоверных знаний при создании материальной культуры. Ведущая роль при этом принадлежит духовной культуре, пониманию, осознанию себя.

В последнее время человек в научном познании, технике расширяет свои знания, а во внутреннем мире, духовной, моральной культуре – теряет, становится рабом своих неуемных желаний и жадности. В жизни отдельной личности и человечества в целом роль различных ошибок возрастает, и возрастают потери от этих ошибок, следовательно, роль риска в человеческой деятельности становится существенной.

Основы деятельности человека формируются его интеллектуальной системой, а реализуются во внешней и во внутренней средах. Во внутренней среде деятельность направлена на совершенствование своей интеллектуальной системы; во внешней среде – на совершенствование социальной системы, где реализуются процессы его жизнедеятельности.

Интеллектуальная система человека как источник планомерного формирования умственных действий и их микроструктурного анализа в процессе познавательной и испол-

нительной деятельности включает деятельностное опосредствование межличностных отношений.

Человеческой деятельности свойственна развитая форма предметности, проявляющаяся в социальной обусловленности деятельности человека, ее связи со значениями, фиксированными в закрепленных в орудиях и схемах действиях, понятиях языка, социальных ролях, ценностях, социальных нормах. Субъективность деятельности обусловлена прошлым опытом психического образа, потребностями, установками, эмоциями, целями, мотивами, определяющими направленность и избирательность деятельности.

Три уровня синтеза и анализа деятельности человека:

- генетический;
- структурно-функциональный;
- динамический.

Деятельность, с учетом сказанного, представляет собой динамическую систему, которая находится в постоянном изменении и обусловлена: активностью, обеспечивающей саморазвитие деятельности и возникновение ее новых форм; установкой, обуславливающей устойчивый характер целенаправленной деятельности в постоянно изменяющихся условиях среды.

Указанным свойствам человеческой деятельности как динамической системы посвящены работы:

- физиологии активности (Н.А. Бернштейн);
- функциональных систем (П.К. Анохин);
- системной организации высших корковых функций (А.Р. Лурия).

Возможны следующие варианты реализации деятельности в своих крайностях:

- деятельность по реализации, привнесенной извне программы (приказа), которую в Древней Греции называли «*poiētis*»;
- деятельность субъекта, выступающего одновременно и субъектом целеполагания, и субъектом реализации данной цели (целедостижения, целереализации), которая в Греции называлась «*chretis*», а ее творческая разновидность – «*praxis*».

В современной философии деятельность разделяется по предметному критерию:

- 1) материальная деятельность, которая реализуется в процессе взаимодействия человека и природы в контексте производства;
- 2) социальная деятельность, как реализующаяся в процессе влияния человека на социальные процессы и организацию общественной жизни;
- 3) духовная деятельность, реализуемая интеллектуальной системой человека при создании системы знаний для реализации процессов жизнедеятельности.

В современной социальной среде актуальна проблема синтеза структур, обусловленная объективными и субъективными аспектами социальной жизни, формируемой на макро- и микроуровнях во взаимодействии структуры и деятельности. Во всех случаях ученые стремились к решению проблемы структурнофункционального синтеза систем, реализованных в процессе человеческой деятельности. В качестве таких систем выступают: общество, социальная, эгосферная системы и т. д.

В монографии создаются структурно-функциональные основы моделирования человеческой деятельности в различных сферах жизнедеятельности. Это позволяет разделить исследование проблемы рисков и безопасности человеческой деятельности как динамической системы по сферам жизнедеятельности, взаимосвязанных на структурно-функциональной основе, включающей структурно-функциональный синтез и анализ.

В многотомной монографии представлены разработанные автором теоретические основы анализа, прогнозирования и управления рисками и безопасностью человеческой

деятельности на уровне математического моделирования в следующих областях на уровне систем.

Эгосферные системы (четыре тома):

1. Человеческие риски.
2. Эгосферные риски.
3. Риски интеллектуальной деятельности.
4. Эгодиагностические риски.

Социальные системы (пять томов):

1. Социосферные риски.
2. Ноосферные риски систем власти.
3. Теосферные риски религиозных систем.
4. Биосферные риски.
5. Риски цивилизаций.

Экономические системы (четыре тома):

1. Экономические риски и безопасность.
2. Введение в анализ риска.
3. Риски и безопасность рыночных систем.
4. Риски и безопасность экономических систем.

Технико-экономические системы (пять томов):

1. Технические риски.
2. Риски и безопасность авиационных систем. Макроавиационные системы.
3. Риски и безопасность авиационных систем. Микроавиационные системы.
4. Риски и безопасность авиационных систем. Безопасный полет. Аэромеханический контроль.
5. Риски и безопасность авиационных систем. Безопасность полета вертолета. Аэромеханический контроль.

Системы научных знаний (три тома):

1. Научные риски.
2. Введение в теорию риска и безопасности.
3. Математические знания: системы, структуры, риски.

Представленную монографию следует рассматривать как нуждающуюся в дальнейшем осмыслении и углублении. Особая роль, по мнению автора, принадлежит духовной сфере, духовным рискам, управление которыми возможно путем единения духовного, которое позволяет реализовать устойчивое развитие ноосферы человечества.

Предисловие

Уважаемый читатель!

Вы держите в руках достаточно редкую и, я бы сказал, уникальную и очень смелую книгу, написанную математиком, известным специалистом в области исследования риска, вице-президентом Академии наук риска, профессором Живетиным Владимиром Борисовичем.

Уникальность ее заключается в том, что, насколько мне известно, проблемы биосферных рисков в отечественной и зарубежной литературе в столь полномасштабном виде никто из ученых не излагал. Более того, даже сам концептуальный подход, введение понятия биосферный риск следует признать инновационным.

Проблемами биосферы ученые занимаются не одно столетие, накоплено много интересных результатов, которые в систематическом изложении составляют учение о биосфере, частью которого является проблематика устойчивого развития, математическим аппаратом для исследования которой главным образом служат модели Римского клуба. В то же время математический «рисковый» подход в приложении к биосфере до настоящего времени активно не использовался.

Огромная заслуга автора состоит в том, что он попытался сформулировать, пусть даже во многом только в постановочном виде, математические задачи исследования биосферных рисков, предложил систему вероятностных показателей риска и математических моделей, пригодных для количественной оценки и анализа биосферных рисков.

Основной путеводной идеей, прослеживаемой явно или неявно, от начала и до самого конца монографии, неоднократно повторяемой в разном контексте, в приложении к различным системным уровням и параметрам, по замыслу автора, должна стать мысль о необходимости выделения допустимых («толерантных» или приемлемых) и критических областей на множестве возможных значений, используемых для количественного анализа биосферных рисков. В приложении к исследуемому автором системному энергетическому подходу к биосфере – это выделение допустимых и критических состояний энергетик биосферы в соответствии с предлагаемой их структурой и моделью энергетического пространства биосферы.

В процессе работы над книгой, как мне представляется, автору стало тесно в «коротких штанишках» биосферной тематики, и он сделал попытку выйти за уровень естественно-научных знаний и попытаться осмыслить проблему с точки зрения гуманитарных, общественных дисциплин, включая теологию. В наше время, когда ученый мир стал крайне узкоспециализированным, подобное системное общенаучное обобщение в чем-то сродни принципам исследований в философии древности, когда еще наука была едина и не была разделена на отдельные самостоятельные направления.

И к такому очень смелому подходу автора следует отнестись с большим уважением! Ибо не каждый ученый способен к широким обобщениям, а если и способен, то не у всякого хватит мужества вынести их на суд научной общественности. Допускаю, что у многих читателей, более глубоко проникших в своей научной специализации в проблемы, затрагиваемые автором, будет к нему немало вопросов или даже с чем-то они могут категорически (и вполне аргументированно) не согласиться, но, на мой взгляд, это нисколько не умаляет значимость книги.

Ведь для того, чтобы выйти на столь высокий уровень обобщения и, я бы сказал, осмысления всей нашей жизни, автору пришлось творчески переработать проблемы эволюционной теории, морфологии человека, изучить нервную и эндокринную системы, функции мозга, рассмотреть информационно-энергетические потоки и модели, информацион-

ную теорию эмоционального регулирования, проблемы и показатели творческого процесса и духовности в целом, проанализировать модели этногенеза, роль политических систем и факторов власти, – вот далеко не полный список научных проблем и областей, в которые автору пришлось окунуться для достижения поставленной цели.

Мне представляется, что книга написана очень вдохновенно, авторские эмоции даже порой выплескиваются через край, однако творческий замысел, цель, которую профессор В.Б. Живетин поставил перед самим собой, начиная этот труд, автор, безусловно, достиг. Насколько полезной окажется книга для Вас, уважаемый читатель, насколько бесспорны авторские идеи и подходы? – судите сами. Но то, что она не оставит Вас равнодушным, – в этом я нисколько не сомневаюсь.

Вице-президент Российского научного
общества анализа риска,
доктор физ. – мат. наук, профессор
Быков Андрей Александрович

Введение

Посвящается человеку, желающему познать себя и сотворить жизнь свою счастливой

Биосфера – это область активной жизни, в которой живые организмы (живое вещество) и среда их обитания органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамическую систему (термин «биосфера» был введен в 1875 году Э. Зюссом). В данной работе рассматриваются потери, обусловленные деятельностью человека, создающего объекты, различные по своим свойствам, но имеющие одинаковую направленность: изменение процессов функционирования биосферы как динамической системы со структурой, в том числе непосредственно связанных с ней и влияющих на нее различным образом.

Как правило, человек ставит перед собой цель – повысить отдачу энергетики от локальных участков биосферы с помощью им созданных объектов, например, в процессе творческой деятельности с использованием научных знаний в различных областях жизнедеятельности. Искусственные объекты, оказывающие существенное влияние на биосферу, создаются по решению властных структур человечества и, в частности, систем государственной власти. Все это при анализе потерь в биосфере обуславливает необходимость совместного исследования и анализа взаимодействия, прежде всего, внутренних подсистем биосферы и социосферы. При этом важная роль отводится анализу функционирования подсистем биосферы, в том числе живого вещества, человеческого общества и человека, их взаимосвязи, взаимовлиянию, конкуренции в сфере выживания. Для оценки потерь биосферы, обусловленных деятельностью человека, необходимы не только знания о законах, согласно которым формируются процессы в биосфере, но также присущие этим знаниям погрешности. Чтобы получить все это, необходимо научиться строить модели не только создаваемых объектов, но и изучать влияние их на биосферу как во времени, так и в пространстве. Среди таких объектов важное значение имеют системы государственной и церковной власти: какими они были, какие есть и какими должны быть в свете современных требований, что связано с решением геополитических проблем.

Сложность проблем создания необходимых моделей и разработки средств анализа потерь обусловлена, прежде всего, выбором совокупности индикаторов, которые определяют опасные и безопасные состояния биосферы. В связи с тем, что биосфера, как и материя, многомерна, уничтожение или самоуничтожение одного биологического вида, возможно, не страшно для биосферы. Страшно другое: уничтожение какого вида вызывает цепную реакцию на самоуничтожение биосферы, в том числе человека? Это очень важная тайна природы, к которой мы обязаны приближаться в процессе совершенствования знаний о биосфере, если хотим строить цивилизацию, способную к устойчивому развитию.

Возможно ли вообще сегодня говорить о таком обществе, где есть цель (устойчивого развития), реализуя которую, мы решим поставленную проблему? К этой ли цели, о которой говорится в современных документах организаций различного уровня, нам нужно стремиться? Раньше мы шли по пути развития, теперь мы хотим идти по пути устойчивого развития. Однако сегодня не вполне четко определено, что подразумевается под устойчивым развитием? В общем виде не ясны очертания и трактовка цели. Цель является основой для любого социального объекта. На первый взгляд, нельзя принять единую цель для всех людей. Так же, как нет единой церкви, нет единой духовной и материальной цели. Однако для всех времен и народов есть одно «золотое правило»: поступай с другими так, как хотелось бы, чтобы поступали по отношению к тебе.

Возможно, цель устойчивого развития удовлетворяет все человечество? Как показал опыт Римского клуба, эта цель трактуется разными людьми по-разному. Большинство проектов предлагает для достижения устойчивого развития идти по той же тропе, которая привела к необходимости искать методы и средства спасения. По-видимому, такая ситуация соответствует исходным условиям: характеру заказчика систем и методов поиска решения. Одно решение дает математик, другое – экономист, иные – системщик, политик, социолог, философ и т. д. Каждое решение имеет смысл. Но возникает проблема не менее трудная, чем исходная: как объединить все предложения в одно.

Рассмотрим в качестве примера проблему возникновения катастрофы и ее последствия. Каковы наши возможности на самоуничтожение? В каких случаях мы не сможем спрогнозировать катастрофические последствия:

- биологические: создать новый вирус, способный уничтожить людей, волков; уничтожить мошку порошком ДДТ, чтобы возникла локальная безжизненная пустыня;
- религиозные: создать условия для религиозного фанатизма и противостояния (Ирак – США, Палестина – Израиль, Чечня – Россия и т. д.);
- социально-экономические: создать системы государственной власти и режимы, уничтожающие духовное и живое?

Как видим, возможности человека по самоуничтожению и уничтожению биосферы очень велики. Его деятельность может создать возмущающие факторы в окружающей его среде: биосфере, духовной, социальной сферах, для которых подчас невозможно установить то критическое значение, начиная с которого возникает катастрофа для человека и биосферы. Сначала нужно выделить основной фактор из великого множества не главных, потом определить его критическое значение, предварительно установив для него шкалу измерения, затем найти меру погрешности измерения и т. д., пока не сможем сказать, что через какое-то время T мы достигнем области критического состояния биосферы, в том числе человека.

Одним из путей достижения катастрофы является создание «хищника». Понятие «хищник» может включать в себя объекты различной природы: от биологических до социальных. Если под «хищником» понимать то, что уничтожает слабое, больное, в том числе физически и духовно, чтобы болезнь не распространялась дальше, то сюда относятся: волки – биохищники, войны – социохищники, направленные на уничтожение физически, духовно, экономически, политически слабых объектов среды обитания. При этом побеждает сильный, а посему «хищник» распространяет сильных по планете и в некотором смысле ускоряет развитие «цивилизации хищников» или «цивилизации смерти».

Сегодня получили распространение два полярных воззрения относительно роли и места человека в биосфере: антропоцентрическое и биосферное. Понятие антропоцентризма сегодня сложилось в виде мировоззрения, в центре которого стоят интересы человека. Напротив, в биосферном мышлении при решении различных проблем биосфера рассматривается как целостная система, в которой этнос (человек) является одной из ее подсистем.

Антропоцентрическое и биосферное мышление — два кардинально различающихся, полярных мировоззрения. Это касается самых разных аспектов: характера обсуждаемых проблем (методологических, исследовательских, хозяйственно-промышленных и т. д.), множества людей, чьи интересы затрагиваются (от отдельных личностей, групп, объединенных по социальной, религиозной, национальной или иной принадлежности, до населения стран, материков и человечества в целом), размера территории, подвергающейся антропогенному воздействию (от десятков-сотен квадратных метров, частей ландшафта до обширных регионов и биосферы в целом).

Одним из главных признаков различия двух мировоззрений является отношение ко времени. При антропоцентрическом подходе, как правило, ограничиваются оценками и

краткосрочными прогнозами: максимум ближайшее десятилетие, – в то время как при биосферном подходе должны составлять долгосрочные оценки и прогнозы: минимум десятилетия и столетия. Антропоцентризм делает акцент на судьбах ныне живущих людей и их сиюминутных интересах, в крайнем случае, их детей и уж совсем абстрактно – внуков, в то время как биосферное мышление охватывает череду поколений и действительно приобретает, таким образом, право говорить о судьбе человечества. Антропоцентризм локализует анализ воздействий на природные комплексы в пространстве, при биосферном подходе сознается важность возможного «расползания» эффектов на обширные территории. Антропоцентрический подход, реализуемый в каком-то промышленном проекте, предъявляет своим противникам требование: «Докажите, что этот проект будет в каком-то отношении вредным». Биосферный подход требует аргументов в пользу того, что наличествующее состояние природы не будет ухудшено. Опыт показывает, что антропоцентрический подход довольствуется остаточным принципом финансирования фундаментальных исследований, являющихся, по словам В.И. Вернадского, основой формирования биосферного мышления.

Важное место в биосферном мышлении занимает построение моделей развития, постоянно верифицируемых по данным системы мониторинга (слежения) за природной средой. Существует два типа знаний о среде:

- конкретные данные о состоянии среды в пространстве и во времени;
- представление или модели закономерностей изменения процессов в биосфере и детерминированных или случайных изменений процессов в пространстве и во времени.

Возможности модели выявляются как соответствие между прогнозом состояния среды на основе этой модели и данных и реализовавшимся состоянием среды. Оказывается, что существует оптимальное соотношение между объемом данных о среде и точностью модели. При фиксированном объеме данных дальнейшее уточнение и развитие модели не приводит к улучшению прогноза. Для определенной модели среды дальнейшее наращивание базы данных также не улучшает прогноз.

Различия между антропоцентризмом и биосферным мышлением определяются, прежде всего, различиями между исторически контрастно сформировавшимися стилями мышления: упрощенным, если не примитивным (хотя и весьма эффективным при решении конкретных краткосрочных задач) технократическим подходом, с одной стороны, и естественнонаучным, естественно-историческим, – с другой. Разобщенность и противоречивость естественнонаучного и гуманитарного подходов при этом важны, но они имеют, несомненно, второстепенное значение. Базис естественнонаучного подхода образуют знания о живом, что осознается сегодня не только биологами. Эти знания оцениваются и интерпретируются в биогеоэкологически-биосферном плане с точки зрения биосферного класса наук.

Природа риска имеет различное происхождение и включает биосферные, техногенные и другие риски, присущие социально-экономическим системам. Риск включает в себя следующие основные элементы: опасность, неопределенность и/или случайность. Если нет опасного состояния, то для данного объекта нет риска. В случае опасного состояния для объекта, как правило, мы не можем знать его достоверно, в том числе контролировать и прогнозировать. Достоверная информация об области опасного состояния и времени ее достижения отсутствует.

Во второй половине предыдущего столетия появились новые технологии в промышленности и энергетике, обусловившие создание и широкое практическое применение разнообразных сложных технических систем, несущих в себе потенциальные опасности аварий крупного масштаба. Это привело к развитию исследований в области технологического риска применительно к ядерно-техническим установкам.

Сегодня безопасность и риск включают в себя промышленность, в том числе радиацию, здоровье человека и биосферы. Применение теории динамических систем исследова-

ния объектов биосферы и промышленности представляется наиболее перспективным в разработке абсолютно новых направлений в исследованиях риска. Благодаря значительному прогрессу, достигнутому в последнее десятилетие в области риска, это новое междисциплинарное научное направление выделилось в самостоятельную область, теоретические основы которой активно развиваются.

Отметим, что государство как система, управляемая человеком (биосуществом), живет не только по законам социосферы, но и по законам биосферы, а значит, как и в живом мире, среди наций существуют нации-хищники, которые уничтожают слабые и больные нации. Это закон. Но какова его роль в жизни человечества? Будем надеяться, что найдется Моисей, который осмыслит то, что, сделано, отбросит ненужное, оставит важное, главное – гениально обработает все оставшееся, созданное всеми народами, и осуществит развитие десяти заповедей в виде новых заповедей для наших современных условий жизни. Только в этом случае будет создана *парадигма*, способная повести к «цивилизации жизни» человечество как реальную совокупность живых существ, сознание которой направлено в своей жизнедеятельности на сохранение и воспроизводство жизни, вместо «цивилизации смерти», построенной на взаимоуничтожении, обусловленном неограниченной конкуренцией в борьбе за свои блага. При этом человечество поднимется на новые высоты духовной жизни, что создаст этому новому духовному необходимую материальную жизнь, не вызывающую душевного отторжения.

Эта книга не претендует на полноту, даже на относительную. Тема, к которой обратился автор, неисчерпаема, здесь есть сфера приложения пытливого ума естествоведника, сильного духом гуманитария. Результаты работы следует рассматривать, в том числе и по содержанию, как нуждающиеся в значительном дополнении и углублении. Материал представлен по возможности простым, доступным языком для широкого круга лиц, заинтересованных получить глубокие и широкие знания о своей среде жизнедеятельности, стремящихся понять смысл и цель жизни и сформировать их так, чтобы быть духовно сильными, материально обеспеченными. Книга будет полезна также студентам, аспирантам и специалистам по профилю «риск-аналитик», «риск-инженер».

Автор благодарен членам Академии наук риска, в беседах с которыми созрели многие мысли, положенные в основу монографии, а также Савва Е.Б., принявшей участие на самом трудном, заключительном этапе создания книги.

Глава I. Биосфера. Проблема устойчивого развития

1.1. О синтезе объектов биосферы

Истину знает Творец

Человек неразрывно связан с *биосферой*, которая включает в себя костную материю, растения, животных и человека. Биосфера существует на Земле около 3,8 млрд. лет, причем начала экологической и биологической истории совпадают с точностью до сотен миллионов лет. Хронологическое развитие биосферы представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Хронологические подразделения		Радиометрические даты, млн. лет назад	Основные события
Эра	Период		
Кайнозойская	Четвертичный	2	Homo sapiens. Гоминиды. Расцвет млекопитающих, злаки.
	Неогеновый	28	
	Палеогеновый	63	
Мезозойская	Меловой	145	Великое вымирание динозавров. Размножение динозавров, первые птицы. Динозавры, первые млекопитающие.
	Юрский	210	
	Триасовый	255	
Палеозойская	Пермский	280	Крупное вымирание морской фауны. Леса, насекомые, пресмыкающиеся. Амфибии, животные. Наземные растения и животные. Примитивные рыбы. Многочисленные морские скелетные организмы.
	Карбоновый	360	
	Девонский	415	
	Силурийский	465	
	Ордовикский	520	
Протерозойская	Вендский	590	Эдиакарская фауна. Следы многоклеточных животных. Первые фотоавтотрофные эукариоты.
		2000	
Архейская		2600	Экосистемы прокариот. Первые прокариоты. Начало геологической истории.
		3500	
		3800	

Биосфера и порожденная ей этносфера суть фундамент социосферы. Биосфера неотделима от этносферы, которая создана совокупностью эгосфер (человека). Биосфера, этносфера (человечество) и социосфера в совокупности составляют единую систему с соответствующей структурой, наполненной подсистемами, которые обладают необходимыми функциональными свойствами. Взаимосвязь этноса и биоса, этноса и социума осуществляется посредством участия человека. Выполняя законы биосферы, человек выступает как объект этноса, выполняя законы социальной среды – как объект социальной системы.

В данной работе рассматривается проблема риска биосферы, включенной в систему: «этносфера – системы власти – социосфера – биосфера». При этом биосфера включена в обратную связь и задает условия развития и деградации системы в целом.

Для изучения указанной системы, представляющей собой иерархическую систему, введем ряд понятий, обусловленных взаимодействием систем иерархии и необходимостью их теоретического описания:

- взаимодействие между подуровнями;
- взаимодействие между уровнями одного порядка двух разных систем.

Каждое такое взаимодействие должно быть описано своим типом энергии из разных областей знаний.

Определение 1.1. Обобщенная работа $A^* = \{GL^*\}$ в пространстве состояния иерархии систем – это взвешенное с помощью весовой функции G движение L^* , совершаемое системой.

Определение 1.2. Обобщенная энергия E^* системы – это способность системы совершать обобщенную работу A^* , т. е. совершать движение L^* в пространстве состояния.

Определение 1.3. Энергетика – это семантическая сеть, структура которой соответствует энергетическим потокам иерархической системы, представляющая собой вектор в пространстве состояния иерархической системы.

Определение 1.4. Обобщенная свободная энергия E^{*c} системы иерархии характеризует часть обобщенной энергии E^* , которую она может отдавать в среду, не нарушая энергетики как семантической сети.

Семантическая сеть — обобщение графа, структура, содержащая совокупность узлов и дуг различного типа.

Немецкий естествоиспытатель Александр Гумбольдт (1769–1859 гг.) утверждал, что «живое существо есть неразрывная и закономерная часть поверхности планеты, неотделимая от ее химической среды». Венчают монументальное здание биокосмического и планетарного мировоззрения человечества труды В.И. Вернадского (1863–1945 гг.), а именно, его концепции «биосферы», переводящей космические излучения в действенную земную энергию – электрическую, химическую, механическую, тепловую и т. д. [26]. Идея биосферы в общем виде была высказана им еще в середине 80-х годов XIX века в докладе на заседании студенческого научно-литературного общества Петербургского университета [26]. Завершая доклад, Вернадский отметил: «Живая материя скопилась в виде тонкой пленки на поверхности земного сфероиды: вверх, в атмосферу, она едва достигает верст 8–10; вниз, вглубь земного шара, – еще меньше. Везде, всюду царит мертвая материя – материя, в которой не происходит никакой жизни. Но что такое жизнь? И мертва ли та материя, которая находится в вечном непрерывном законном движении, где происходит бесконечное разрушение и созидание, где нет покоя? Неужели только едва заметная пленка на бесконечно малой точке в мироздании – Земле – обладает коренными, особенными свойствами, а всюду, везде царит смерть? Разве жизнь не подчинена таким же строгим законам, как и движение планет, разве есть что-нибудь в организмах сверхъестественное, что бы отделяло их резко от остальной природы? Покуда можно только предлагать эти вопросы. Их решение будет найдено наукой».

Что же такое жизнь, и как она возникает в историческом аспекте? Снова обратимся к мнению В.И. Вернадского. Прежде всего, он сосредотачивает внимание на составных элементах и структуре живого вещества, включающих:

- сами живые организмы;
- жизненную среду, в том числе часть костной (абиотической) природы, жидкой, твердой и газообразной, необходимой для поддержания жизнедеятельности организмов;
- отмершие и отмирающие части организмов, трупы и их остатки на земной поверхности;
- выделения живых организмов, находящихся в земной коре.

Вернадский считал, что отмершие части живых организмов и трупы должны быть отнесены к живому веществу, так как они насыщены разнообразными организмами, до конца

используемыми для жизни находящиеся в них соединения. В среднем масса и энергия этих организмов, в конце концов, будет равна массе и энергии трупов и их отмерших частей. При описании элементов и структуры живого вещества следует иметь в виду, что чем короче промежуток времени, в пределах которого такое описание производится, тем точнее будет определено живое вещество.

Рассмотрим современное описание эволюции жизни, следовательно, живого вещества. Для понимания уникальности живого организма приведем два примера. Некоторые химические реакции вне организмов вообще не происходят при нормальных температурах и давлении:

- жиры и углеводы окисляются в организме при 37°C, а вне его – при 400÷500°C;
- синтез аммиака из молекулярного азота в промышленных условиях осуществляется при температуре 500°C и давлении 300–500 атм., а микроорганизмы без затруднений осуществляют эту реакцию при обычной температуре и атмосферном давлении; такая реакция возможна при помощи белковых катализаторов-ферментов.

Простые органические соединения (гипотетический сценарий: координата x_0 , которой соответствует энергия E_0) могли образоваться под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца, вулканической деятельности из простых химических соединений: CH_4 , NH_3 , H_2O , CO , N_2 , H_2 . Здесь положено начало формирования базиса пространства энергетик биосферы. С этого момента природа начала творить синтез биосферы, создавая необходимые объекты. Новыми соединениями могут быть молекулы сахара, аминокислот, азотных оснований, из которых состоят белки, нуклеиновые кислоты, вещества – энергоносители типа аденозинтрифосфата (АТФ).

Органические молекулы в процессе своего синтеза и разрушения положили начало круговороту органического вещества, в результате образовались первые сгущения органики – коацерваты. При этом первые предбиологические системы должны были обладать способностью поглощать, в том числе ненужные им вещества, и избавляться от них. Здесь заложено самое важное для будущего биосферы как системы со структурой: начало **обмена веществ, переноса и преобразования энергии, обмена информацией**. В итоге коацерватные капли могли превратиться в простейшие организмы, а сохранялись при этом лишь те капли органики, которые при делении не теряли в дочерних каплях свои признаки, химический состав и структуру. В итоге сложнейшего объединения нуклеиновых кислот и белков были созданы высокоорганизованные предбиологические системы. В дальнейшем были созданы условия для синтеза белков на базе кислот (дезоксирибонуклеиновых и рибонуклеиновых), что дало первичные механизмы наследственности. Таким образом, было положено начало перехода от предбиологического этапа развития к биологическому, характеризуемому энергетиками E_0 и E_1 , состоящими из компонент x_0 и x_1 (двумерный базис).

Около 2–3 млрд. лет назад возникли первые клетки, похожие на цианобактерии. Наследственность и клеточная структура положили начало биологической эволюции. Химеосинтез сменился фотосинтезом – образованием кислорода, который явился ядом для анаэробов. Окислительная атмосфера была создана в архее (400–500 млн. лет назад), когда количество кислорода составляло лишь 10 % от сегодняшнего (точка Пастера). В итоге появилась возможность распространения жизни из воды на сушу. Возникла область допустимых состояний $\Omega_{дон}$ биосферы внутри области критических состояний $\Omega_{кр}$ энергий живого вещества, где его жизнь раньше была невозможна.

Необходимая для синтеза различных веществ энергия $E = (E_0, E_1, E_2)$, включающая в себя компоненты x_0, x_1, x_2 (т. е. имеющая трехмерный базис), в новом организме может быть получена при окислении глюкозы. Часть этой энергии теряется в виде тепла, а основная часть идет на синтез АТФ. Распад АТФ сопровождается выделением энергии, которая

используется в организме для поддержания ряда процессов: сокращения мышц, секреторных функций, синтеза новых веществ и т. п. Так, например, возбужденная молекула АТФ в живой клетке зеленого листа растения, содержащего воду и двуокись углерода, способствует образованию молекул сахара и кислорода.

Жизнь функционирует в пределах «квантов» биосферы, которые в 1935 году английский ученый Артур Дж. Тенсли назвал *экосистемами*. Размеры экосистемы колеблются в широком диапазоне: «от точки до оболочки». Глобальный геохимический круговорот веществ в биосфере не является замкнутым. Система воспроизводства отдельных циклов достигает 90÷98 %. В масштабах геологического времени неполная замкнутость биогеохимических циклов приводит к дифференциации элементов и накоплению их в атмосфере, гидросфере или метабиосфере Земли. Эти несколько процентов вещества, исключаемые из круговорота, составляют «выход в геологию». Жизнь на планете возможна, пока происходит обмен энергией и веществом между недрами и поверхностью. Приведем основные параметры динамики биосферы Земли:

- обновление биоэнергии осуществляется в среднем за 8 лет;
- вещество наземных растений (фитомасса суши) обновляется примерно за 14 лет;
- масса живого вещества в океане обновляется за 33 дня, а фитомасса – каждый день.

Рассмотрим другие **свойства живого вещества**.

Живое вещество биосферы характеризуется огромной свободной энергией (в термодинамическом смысле), в неживой природе с ним сравнимы лавовые потоки, но они недолговечны.

В живом веществе химические реакции идут в 100–1000 раз быстрее (за счет ферментов), чем в обычных земных условиях.

Слагающие живое вещество химические соединения (белки, ферменты и др.) устойчивы только в живых организмах.

Саморегулируемое произвольное движение – общий признак живого вещества, пассивное движение – это рост организмов, а активное – направленное перемещение (более характерно для животных). Стремление к максимальной экспансии присуще живому веществу так же, как свойственно теплоте переходить от горячего состояния к холодному. Например, если бы все споры гигантского гриба-дождевика (7,5 млрд. спор) пошли в дело, то уже во втором поколении объем дождевиков в 800 раз превысил бы размеры Земли.

Живое вещество имеет значительно большее морфологическое разнообразие, чем неживое. Известно более 2 млн. органических соединений, входящих в состав живого вещества. Природные соединения (минералы) неживого вещества составляют всего 2 тыс. видов. Кроме того, тела живого вещества всегда построены из веществ, находящихся во всех трех фазовых состояниях. Однако при всем многообразии состава живого вещества наблюдается биохимическое единство органического мира. Все живые организмы построены в основном из белков, содержащих одни и те же аминокислоты, осуществляют передачу наследственной информации по одному и тому же пути (ДНК, РНК → белок) и используют один и тот же генетический код. Человек не так уж сильно отличается от травы, растущей у него под ногами.

Живое вещество находится в биосфере в виде дисперсных тел – индивидуальных организмов, размеры которых представлены в большом диапазоне: от 20 нм до 100 м (1 нм = 10^{-9} м).

Живое вещество всегда представлено биоценозами (экосистемами).

Живое вещество подчиняется принципу Реди: «все живое от живого». При этом современное живое вещество генетически связано с живым веществом прошлых геологических эпох.

Воспроизводство живого вещества происходит путем его морфологических и биохимических изменений.

Жизнь в биосфере существует во *внеклеточной* и *клеточной* формах.

Внеклеточные организмы – *вирусы* (это понятие ввел Дм. Ивановский, 1892 г.) – лишены раздражимости и собственного аппарата синтеза белка, т. е. могут развиваться только в клетках других организмов. Вирус не питается в обычном смысле и не растет. Он вызывает такие болезни, как, например, грипп, корь, свинка, оспа, бешенство, гепатит, энцефалит и т. п., что уменьшает область допустимых состояний $\Omega_{дон}$ живого вещества. Вирус способствует естественному отбору наиболее приспособленных организмов.

Клеточные организмы делятся на *прокариотов* и *эукариотов*. *Прокариоты* (бактерии) не имеют клеточного ядра, у них отсутствует дифференциация соматического (телесного) и репродуктивного живого вещества. Основная роль бактерий – разложение органики и возвращение слагающих элементов в биологический круговорот.

Отметим, что жизнеспособные бактерии были найдены на Луне, куда их занесли с Земли космические аппараты. Один из видов – цианобактерии – экологический феномен, их находят даже в ядерных реакторах. Они являются фотоавтотрофами и, подобно растениям, выделяют кислород. Предположительно именно они создали кислородную атмосферу в докембрии (600 млн. лет назад), появившись еще 3,5 млрд. лет назад (архейская эра). Эти бактерии подготавливают бесплодный субстрат для заселения разнообразным живым веществом, например, ногохвостками. Таким образом, самые примитивные на Земле организмы, прокариоты, обнаруживают удивительную приспособленность к невероятным условиям существования. Их значение состоит в следующем: из фиксируемого организмами, полученного естественным путем азота, около 90% – «заслуга» прокариотов и 10% – результат воздействия молний.

Эукариоты морфологически очень разнообразны: от микроскопических грибов до человека. Клетка эукариота возникла от симбиотического слияния клеток различных прокариотов.

Основным создателем живого вещества является океан. Примерно 80% массы живого вещества приходится на долю мелких фотосинтезирующих организмов – пикопланктона, вклад которых возрастает с глубиной. Другая жизнеспособная пленка в океане существует на дне океана. Это донная пленка – бентос. К бентосу относится 157 тысяч из 160 тысяч видов морских животных: бактерии, простейшие и многоклеточные живые организмы. На дне копится все, что не успели съесть раньше. Сгущение живого вещества наблюдается в прибрежной зоне, где сходятся планктонная и донная пленки жизни.

Способствуют сгущению живого вещества и тропические леса. Причем биомасса почвенных животных в 4 раза выше, чем биомасса наземных обитателей. Основу почвенной зоомассы составляют дождевые черви. Они пропускают через себя весь почвенный пласт толщиной 1 м за 200 лет. Их биомасса в 10 раз больше человеческой.

По абсолютному количеству биомассы суша во много раз превосходит океан, однако накопление биогенного вещества на континентах не происходит. Высшие растения предпочитают строить свой каркас из лигнина, а не из карбоната кальция, как морские организмы. В результате после отмирания растений их остатки обычно полностью разлагаются.

Все живые организмы существуют только в форме *популяций*, т. е. совокупности особей одного вида, населяющих определенное пространство, внутри которого осуществляется та или иная степень обмена генетической информацией (панмиксия). Каждая популяция имеет определенные свойства: соотношение особей разного возраста, соотношение полов, размещение в виде колоний, семей, стай, численность и амплитуда ее колебаний. Свойства (структура) популяций определяются экологической нишей данного вида, соответствием условий места обитания (биотопа).

Между живой и неживой природой существует тесная энергетическая связь. Любой живой организм зависит от параметров окружающей среды, химического состава пищи. С другой стороны, например, атмосферный кислород, почва, минеральные ископаемые имеют биогенное происхождение. При этом живая природа формирует неживую, которая определяет ее жизнь.

Это свойство вещества обусловлено его движением по замкнутому кругу. Солнечная энергия трансформируется в другие виды энергии и запасается в виде энергии химических связей. Выделяют большой круговорот вещества и энергии (геологический) и малый (биологический), который непосредственно влияет на человека. Биологический круговорот заключается в непрерывном обмене веществом и энергией между организмом и средой в процессах возникновения и разрушения организмов (рождения и смерти). Элементарной структурной единицей биосферы считается биогеоценоз (экосистема) – совокупность живых организмов и косных компонентов (слой атмосферы, солнечная энергия, почва и др.) в их динамическом взаимодействии (обмен веществом и энергией).

Особо отметим энергетические потоки. Сегодня дополнительная энергия (помимо той, которая создается солнечной радиацией), возникающая по воле человека, составляет 10 млрд. кВт. Это столько же, сколько несет тепловой поток из недр Земли, хотя и существенно меньше потока солнечной энергии, устремленной к Земле, равной $1,23 \times 10^5$ млрд. кВт. Чтобы не причинять вред биосфере, величина дополнительной энергии не должна превышать 0,1 % от солнечной [26], т. е. не должна быть больше 123 млрд. кВт, значит, $E_{доп} \leq 123$ млрд. кВт. При существующих темпах производства и потребления энергии в мире верхний предел $E_{доп}$ земной энергетики, обусловленной температурой земной поверхности, прогнозируется достигнуть через 200 лет.

Важными в проблеме сохранения и потерь биосферы являются биотические факторы, представляющие собой совокупное влияние жизнедеятельности одних организмов на другие. Взаимоотношения между животными, растениями, микроорганизмами чрезвычайно разнообразны и включают прямые и косвенные связи. Первые характеризуются непосредственным воздействием одних организмов на другие; вторые проявляются в том, что одни живые организмы изменяют режим биотических факторов среды для других организмов. Роль биотических факторов в окружающей среде особенно заметна на примере человеческой деятельности. Горы Древней Греции, как известно из поэм Гомера, были покрыты густым лесом. Сейчас это голые скалы. Их травяной покров был вытопан стадами домашних коз (из всех домашних животных они нарушают покров наиболее сильно).

В качестве другого примера может служить самая большая пустыня планеты – Сахара. Как показывает результаты бурения долины Нила, пустыни Сахары не существовало во время теплых промежутков между древними ледниковыми периодами. Скорее всего, и она результат деятельности человека, пасшего стада на непрочном травяном покрове. В настоящее время площадь Сахары увеличивается из-за уничтожения аборигенами тропических лесов.

Судьба Аральского моря, строительство плотин на равнинных реках, распашки целинных земель и многие другие факты антропогенного воздействия на окружающую среду убедительно свидетельствуют о роли биотических факторов в биосфере. Альbedo песчаных пустынь выше, чем альbedo участков, покрытых растительностью. В то же время сухость воздуха пустынь способствует их радиационному охлаждению. Поэтому пустыни (занимающие 6 % территории суши), в том числе Сахара, дополнительно охлаждают Землю. Напротив, лесонасаждения и орошение засушливых земель человеком положительно влияют на климат.

Воздействие человека на биосферу сводится к изменениям:

- структуры земной поверхности (распашка, вырубка леса, мелиорация, искусственные водоемы и др.);
- состава биосферы, круговорота и баланса слагающих ее веществ (изъятие ископаемых, выбросы веществ), вызывают глобальные изменения физико-химических параметров среды;
- энергетического баланса отдельных регионов Земли;
- живого мира (изменение биомассы, истребление животных, рыб, снижение генетического разнообразия вследствие того, что генные повреждения у 30 % особей популяции ведут к ее полной гибели).

1.2. Экологические факторы и их действие. Критические области

Экологический фактор — это состояние среды, характеризующее параметром (свойством) и способное оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы, хотя бы на протяжении одной из фаз их индивидуального развития. К *факторам неживой природы (абиотическим)* относятся: свет, температура, влажность, давление, скорость потоков, возникающих в воздушной среде; механический состав, влажность, воздухопроницаемость и плотность почвы; рельеф, высота над уровнем моря; газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация, кислотность и состав почвенных растворов. К *факторам живой природы (биотическим)* относятся: растительные и животные организмы, включая человека, вирусы, бактерии, грибы, риккетсии (неподвижные микроорганизмы) и другие простейшие микроорганизмы.

Любому живому организму необходимы не вообще температура, влажность, минеральные и органические вещества и прочее, а их определенный режим, т. е. существуют верхние и нижние границы допустимых изменений амплитуды этих факторов, представляющие область допустимых состояний $\Omega_{доп}$, вне которой, т. е. в критической области $\Omega_{кр}$, жизнь данного организма невозможна. Чем шире допустимые пределы какого-либо фактора, тем выше устойчивость, т. е. толерантность данного организма. Американский ученый В. Шелфорд показал, что факторы, значения которых либо превосходят, либо меньше оптимальных для организма, называются **лимитирующими**, а соответствующее соотношение получило название **закона «лимитирующего фактора»** или **«закона толерантности»**. Этот закон частично учитывается в мероприятиях по охране окружающей среды от загрязнения. Превышения нормы вредных веществ в воздухе, воде, почве представляют серьезную угрозу для живых организмов вообще и для здоровья людей в частности.

Динамичность экологических факторов во времени и пространстве, которая вырабатывается в процессе эволюции и естественного отбора и закрепляются на генетическом уровне, зависит от астрономических, климатических и геологических процессов, выполняющих управляющую роль по отношению к живым организмам и к областям $\Omega_{доп}$ и $\Omega_{кр}$.

Рассмотрим наиболее важные виды абиотических факторов.

Освещенность земной поверхности играет важную роль для всего живого. Организмы физиологически адаптированы к смене дня и ночи, к соотношению темного и светлого периода суток, обусловленного вращением Земли вокруг своей оси. Практически у всех живых организмов существуют суточные ритмы активности, связанные со сменой дня и ночи. Поэтому очевидно, что предлагаемые некоторыми учеными искусственные космические устройства для «экономного» освещения поверхности планеты требуют предварительной и тщательной экологической экспертизы.

Освещенность, т. е. световая мощность E на единицу площади, обратно пропорциональна квадрату расстояния r до источника света, и, кроме того, пропорциональна косинусу угла α между направлением на источник света и нормалью к площадке:

$$E = S_0 \left(\frac{\alpha_0}{r} \right)^2 \cos \alpha,$$

здесь $S_0 = 1,36 \text{ кВт/м}^2$ – солнечная постоянная ($1 \text{ Вт/м}^2 = 679,6 \text{ лк}$); $\alpha_0 = \text{const}$.

Расстояние до Солнца r в течение года меняется не очень значительно: при эксцентриситете 0,0167 перепад расстояний составляет 3,3 %. Это означает, что различие в освещенности Земли в целом между ее положениями в перигелии и афелии составляет почти 7 %. Это уже заметная величина, и ее необходимо учитывать при вычислении суммарной энергии, получаемой на различных широтах за день.

Поступающая от Солнца лучистая энергия является причиной того, что на нашей планете теплее по сравнению с космосом. Приравнивая потоки падающей на Землю солнечной энергии и отведенной от Земли обратно в космос, можно оценить температуру T равновесного теплового излучения нашей планеты:

$$T = T_0 \left(\frac{R_0}{2a_0} \right)^{1/2} \cdot (1 - A)^{1/4} = 257^\circ \text{K},$$

здесь T_0 – температура поверхности Солнца; R_0 – радиус Солнца; a_0 – радиус земной орбиты; A – альбедо, или доля отраженной световой энергии, которую по данным спутниковых измерений можно принять равной 28 %.

Тепловое излучение Земли происходит в инфракрасной области. Для температуры $T = 257^\circ \text{K}$ максимум теплового излучения приходится на длину волны $\lambda = 11,3 \text{ мкм}$, которая в 22 раза больше максимальной длинны волны солнечного спектра. Заметим, что около 99 % всей энергии солнечной радиации приходится на лучи с длиной волны 0,17–4,0 мкм, в том числе 48 % приходится на видимую часть спектра с длиной волны 0,4–0,76 мкм, 45 % – на инфракрасную (длина волны от 0,75 мкм) и около 7 % – на ультрафиолетовую (длина волны менее 0,4 мкм). Преимущественное значение для жизни имеют инфракрасные лучи, а в процессах фотосинтеза наиболее важны оранжево-красные и ультрафиолетовые лучи.

Величина температуры $T = 257^\circ \text{K}$ является радиационной, она значительно ниже среднегодовой температуры умеренных широт Земли. Тепло в космос излучает, как правило, не сама земная поверхность, а атмосфера Земли, слой окружающего ее воздуха. Основные компоненты воздуха (азот, кислород и инертные газы) прозрачны в инфракрасном диапазоне длин волн. Однако углекислый газ и водяные пары, присутствующие в атмосфере в малых количествах, настолько сильно поглощают инфракрасное излучение, что именно они и определяют прозрачность земной атмосферы в инфракрасном свете, они же определяют и излучательные свойства нашей атмосферы. От изменяющейся влажности воздуха и от содержания углекислоты зависит та высота в атмосфере, где инфракрасное излучение покидает Землю и в конечном итоге определяет среднюю температуру земной поверхности.

Угол между направлением на Солнце и нормалью к поверхности Земли в данной точке сильно меняется и в течение дня, и день ото дня в течение года. Солнечная энергия, поступающая за сутки, является важнейшей характеристикой климата данной широты. Изменение ее со временем года диктует климатический ход смены сезонов.

Астрономическая теория колебаний климата была создана выдающимся югославским ученым М. Миланковичем в 20-е годы XX века. Эта теория дала возможность вычислить времена ледниковых периодов прошлого и предсказывать наступление следующих ближайших оледенений Земли. Дело в том, что эксцентриситет земной орбиты меняется под действием малых возмущений других планет. Он может достигать значений $e_{\text{max}} = 0,0658$. Поскольку в перигелии и афелии расстояние до Солнца равно $a_0(1 - e)$ и $a_0(1 + e)$ соответственно, а

освещенность Земли солнечными лучами обратно пропорциональна квадрату расстояния, то в течение года поступающая на Землю солнечная мощность меняется.

Характерный период изменения эксцентриситета составляет около 100 тыс. лет. Кроме того, с периодом 26 тыс. лет прецессирует (меняет свой наклон подобно «волчку», теряющему движение) земная ось, и угол наклона оси Земли к плоскости эклиптики (плоскости земной орбиты) тоже колеблется с периодом в 41 тыс. лет. Поэтому условия освещенности нашей планеты Солнцем существенно изменяются на протяжении как раз таких периодов времени, которые по порядку величины близки временам смены ледниковых эпох.

Влажность атмосферного воздуха связана с величиной насыщения его парами воды. Наиболее богат влагой слой атмосферы до высоты 1,5–2,0 км, где концентрируется примерно 50 % всей влаги. Чем выше температура воздуха, тем больше в нем влаги. Однако для конкретной температуры воздуха существует определенный предел насыщения его парами воды, а разность между максимальным и данным насыщением называется *дефицитом влаги* или *недостатком насыщения*. Чем выше дефицит влаги, тем суше и теплее, и наоборот. На анализе динамики дефицита влаги основаны многие способы прогнозирования различных явлений в мире живых организмов.

Напомним, что пары воды не пропускают инфракрасное тепловое излучение поверхности Земли. Поэтому тепловую энергию в космос излучают верхние слои тропосферы, где паров воды уже меньше, – почти вся она сконденсировалась и вымерзла ниже, в облаках. На верхней границе облаков температура примерно равна радиационной температуре Земли (257°К), и даже насыщенный водяной пар с плотностью, равной 1,27 г/м³, при этой температуре уже прозрачен для теплового излучения. Поэтому верхняя граница облаков определяется общим содержанием влаги в воздухе и проходит примерно там, где инфракрасная прозрачность насыщенного водяного пара атмосферы становится настолько малой, что пропускает тепловое излучение. К низу облака температура растет, и возрастает концентрация насыщенных паров. Поэтому на некоторой высоте температура становится достаточной для испарения всей капельной воды облака, его водность обращается в ноль. Нижняя граница облаков определяется «точкой росы», когда концентрация влаги равна концентрации насыщенного пара.

Мощная конвекция рождает тучу – грозное кучевое облако, его обычная высота в средних широтах равна 7–10 км, а вблизи экватора она достигает 12–15 км. В тучах имеются восходящие и нисходящие потоки воздуха. Последние возникают за счет падающих льдинок и капель дождя. Осадки – это одно из звеньев в круговороте воды на Земле, причем в их выпадении прослеживается сильная неравномерность. Выделяют гумидные (влажные) и аридные (засушливые) зоны. Максимальное количество осадков выпадает в зоне тропических лесов (до 2000 мм/год), а в некоторых пустынях тропического пояса всего лишь 0,18 мм/год. Зоны с количеством осадков менее 250 мм/год считаются засушливыми (критическими для жизни).

Ветер. Как правило, мощная облачность располагается над теми местами, где давление у поверхности Земли низкое. Туда стремятся, закручиваясь кариолисовыми силами, поверхностные ветры, которые, в свою очередь, обусловлены разной степенью прогрева земной поверхности. В центре такого циклона воздух поднимается вверх и, охлаждаясь, образует облака. В верхних слоях атмосферы над областью пониженного давления, напротив, давление атмосферного воздуха выше среднего, характерного для данной высоты. В верхней тропосфере воздух, гонимый избыточным давлением, расходит от центра циклона.

Антициклоном называется область повышенного атмосферного давления у поверхности Земли. В антициклоне сухой воздух опускается из верхней тропосферы, поэтому над теми местами, где находится антициклон, безоблачное, ясное небо. Циклоны и антициклоны имеют размеры до 3000 км в поперечнике и среднее время жизни около недели.

Есть на Земле один постоянный циклон, и летом, и зимой стоящий около Исландии. Он рождается встречей теплых вод Гольфстрима с холодным полярным воздухом. Над всей Исландией всегда облачное небо. В нашей стране зимой погоду во многом определяет Сибирский антициклон. Главную роль в его формировании играют Гималаи, не пропускающие на север влажный воздух Индийского океана.

Ветры, рожденные у экватора, расходятся по всей планете, хотя, как мы видим, довольно сложным образом. Оценка скорости ветров и времени переноса кинетической энергии атмосферы на расстояние земного радиуса дает значение соответственно $V \approx 10$ м/с и $t \approx 1$ неделя. Разумеется, это средние значения названных параметров, однако по ним можно судить о распределении примесей в атмосферном воздухе планеты. Более долгосрочные прогнозы погоды связаны с изменением условий нагревания Земли.

Газовый состав атмосферы включает преимущественно азот (78,09 % по объему) и кислород (20,94 % по объему) с примесью незначительного количества диоксида углерода, аргона и некоторых других газов. В верхних слоях атмосферы (25–40 км) содержится озон, а в нижних слоях присутствуют твердые и жидкие частицы (вода, оксиды разных веществ, пыль и дым). Озон выполняет экранирующую роль по отношению к ультрафиолетовой части солнечного спектра, губительного для всего живого. Примеси мельчайших частиц (пыльца растений, дымы, гигроскопические соли, твердые и жидкие оксиды и др.) влияют на прозрачность атмосферы, препятствуя прохождению солнечных лучей к поверхности Земли.

Наиболее острой является проблема загрязнения атмосферы серосодержащими веществами. Диоксид серы оказывает вредное воздействие на растения, угнетая жизнедеятельность клеток. Листья растений сначала покрываются бурыми пятнами, а затем засыхают. Диоксид серы и другие соединения раздражают слизистую оболочку глаз и дыхательные пути. Продолжительное действие даже малых концентраций SO_2 ведет к возникновению хронического гастрита, гепатита, бронхита, ларингита и других заболеваний. С наличием в воздухе SO_2 связано выпадение кислых атмосферных осадков. Отмечены случаи выпадения осадков, соответствующие повышению кислотности по сравнению с нормой в 4000 раз.

Мелкие частицы пыли проникают в дыхательные пути и раздражают слизистые оболочки. Пыль, содержащая ядовитые вещества (мышьяк, ртуть, свинец), приводит к отравлениям. Асбестовая пыль способна вызвать фиброз легких, она также усиливает вредное воздействие диоксида серы. Ряд металлов (мышьяк, хром и др.) отнесен к веществам, вызывающим раковые заболевания. Оксид углерода инактивирует гемоглобин, обуславливая кислородную недостаточность тканей, вызывая расстройства нервной и сердечно-сосудистой систем, способствуя развитию атеросклероза. Химические превращения в атмосфере инициируются главным образом продуктами фотолиза таких молекул, как O_3 , O_2 , H_2O , N_2O , NO_2 . Присутствие свободных радикалов приводит к смогу. Основные продукты фотохимических реакций – альдегиды, кетоны, CO , CO_2 , органические нитраты и оксиданты.

Вода — неотъемлемая часть всего живого на Земле. Вода океанов, морей, поверхностные и подземные воды суши, содержащиеся в реках, озерах, ледниках, составляют в совокупности гидросферу. В литосфере вода содержится в порах и более крупных полостях горных пород, либо находится во взаимосвязи с породами минералов. В атмосфере вода встречается в различных состояниях – в виде облаков, дождя, снега. Подвижность воды во всех фазах определяет ее способность перемещаться из одной среды в другую под воздействием температурных изменений, силы тяжести, а также химических и биологических процессов. Совокупность всех перемещений воды составляет гидрогеологический цикл.

Из 510 млн. км² общей площади земной поверхности на Мировой океан приходится 361 млн. км² (71 %). Океан – главный приемник и аккумулятор солнечной энергии, поскольку вода обладает высокой теплоемкостью (4,18 кДж/кг·К). Турбулентные потоки и

поверхностные течения перемешивают верхний слой океана на глубину, примерно равную 100 м.

Главными неорганическими компонентами поверхностных и подземных вод являются катионы водорода, кальция, магния, натрия, калия и анионы CO_3^- , HCO_3^- (карбонат и бикарбонат), Cl^- (хлорид), SO_4^{2-} (сульфат) и OH^- (гидроксил). Жесткость воды обуславливается избытком ионов бикарбонатов, образующихся в результате растворения известняков и других известняковых пород, либо наличием ионов сульфатов, получающихся при растворении гипса, а также при окислении сульфатов.

Из наиболее значимых для организмов абиотических факторов в водных объектах отмечают соленость воды, т. е. содержание в ней растворенных карбонатов, сульфатов, хлоридов. В пресных водах их мало, причем преобладают карбонаты (до 80 %). Воды открытого океана содержат в среднем 35 г/л солей. Здесь преобладают хлориды и отчасти сульфаты. Характеристика химических свойств воды связана с присутствием в ней растворенного кислорода, обеспечивающего дыхание водных организмов и окисление поступающих в воду с промышленными выбросами минеральных веществ.

Хорошо растворяется в воде и углекислый газ. В воде океана растворенную углекислоту поглощает при фотосинтезе фитопланктон – одноклеточные хлорофилловые организмы, живущие в верхнем слое всего океана. Углекислый кальций (мел) в огромных количествах осажден на океанском дне в виде отмерших раковин и коралловых скелетов.

В соленой воде углекислый газ растворяется чуть хуже, чем в пресной, но его растворимость возрастает с ростом глубины. Поэтому океан способен поглотить количество углекислого газа, которое намного превосходит его массу в атмосфере. Происходит это медленно, и определяющим местом в процессе поглощения оказывается приповерхностный слой воды. Только из-за малой скорости растворения углекислого газа и регистрируется некоторое увеличение его содержания в атмосфере.

Жизнедеятельность организмов в воде зависит от концентрации водных ионов (рН), которая определяет кислотность воды (при $\text{pH} = 7$ вода нейтральна; $\text{pH} < 7$ – кислотная, $\text{pH} > 7$ – щелочная). Все обитатели воды приспособлены к определенному уровню рН: одни предпочитают кислотную среду, другие – щелочную, третьи – нейтральную. Промышленное загрязнение воды по параметру рН ведет к гибели ее обитателей или замещению одних видов другими.

Органические вещества поступают в поверхностные и подземные воды в результате процессов разложения, в том числе с участием микроорганизмов, а также вследствие загрязнения вод бытовыми, сельскохозяйственными и промышленными отходами. Аммоний (NH_3) является одним из наиболее распространенных продуктов, образующихся при процессах разложения, и по его повышенному содержанию можно получить представление о степени загрязненности воды органическими веществами. Величиной содержания аммония и других органических восстановителей (соответственно с количеством кислорода, потребного для их окисления) является так называемая биохимическая потребность в кислороде. Опасность для здоровья человека при употреблении воды, содержащей органические примеси, попадающие со сточными водами, определяется присутствием бактерий – переносчиков заразных болезней.

Почва представляет собой исходное звено в обеспечении продуктами питания всех наземных живых организмов, она образуется из выветренных коренных пород или рыхлых поверхностных отложений в результате их взаимодействия с атмосферным воздухом и водой и под влиянием жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов. Только одновременное наличие таких природных элементов, как кислород, вода и органические соединения, может обеспечить высокий уровень биологической активности почв. Предшествен-

ник и учитель В.И. Вернадского почвовед В.В. Докучаев (1846–1903 гг.) рассматривал почву как естественное тело, где происходит взаимодействие всех трех «царств природы»: минералов, растений и животных.

Толщина сформировавшегося почвенного слоя, где все процессы находятся в состоянии относительного равновесия, может варьироваться от нескольких сантиметров до нескольких метров. Цвет, структура и состав почвы определяются климатическими условиями, особенностями рельефа, составом материнских пород и в свою очередь определяют характер растительного покрова. Для почвенного профиля характерно наличие более или менее отчетливо выраженных зон по вертикали.

Во всех типах почв самый верхний горизонт имеет более или менее темный цвет, зависящий от количества органического вещества. Этот горизонт называют *гумусовым* или *перегнойно-аккумулятивным*. Он может иметь зернистую, комковатую или слоистую структуру. Избыток или недостаток гумуса определяет плодородие почвы, так как в нем осуществляются сложные обменные процессы, в результате которых образуются элементы питания растений. Существуют области допустимых $\Omega_{доп}$ и критических $\Omega_{кр}$ значений гумуса, когда возможно и невозможно растениеводство.

1.3. Человек и биосфера. Идеи моделей устойчивого развития

1.3.1. Организация объединенных наций и биосфера

Идея стабильности и устойчивости всегда присутствовала в общественном сознании, она содержится в других довольно распространенных идеях, например, таких, как *самоорганизация, саморазвитие, саморегуляция, самотерминация*. Однако в отношении к общественному развитию в последние десятилетия она формируется в самостоятельную научную идею. Этому предшествовали усилия ООН по сохранению окружающей среды: в 1949 и 1955 годах состоялись международные научно-технические конференции по охране природы; в 70–80-е годы был принят ряд постановлений и разработаны специальные программы по проблемам природной среды; в 1982 году – принята «Всемирная хартия природы». В 1983 году была создана Международная комиссия по окружающей среде во главе с Гроу Харлем Брундтланд – премьер-министром Норвегии. По результатам своих исследований комиссия в 1987 году под руководством Г.Х. Брундтланд издала книгу «Наше общее будущее», где были сформулированы основные положения концепции устойчивого развития, которая в то время интерпретировалась как модель движения сообщества, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без лишения такой возможности будущих поколений [76].

В 1989 году Генеральная Ассамблея ООН объявила о рассмотрении стратегии устойчивого, экологически приемлемого экономического развития цивилизации. Наиболее выпукло данная проблема была поставлена на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в июне 1992 года. На конференции было констатировано: «Или будет спасен весь мир, или погибнет вся цивилизация», что подчеркивало исключительную остроту ситуации в биосфере и знаменовало начало сознательного поворота нашей цивилизации на новый путь развития. Председатель Конференции, президент Бразилии, сказал: «Мы собрались, чтобы обеспечить прогресс в решении общей задачи, основанной на двух функциональных положениях – развитие и окружающая среда. Мы понимаем историческую необходимость и нравственную обязанность сформировать новую модель (развития), в которой благополучие всех и сохранение окружающей среды были бы обязательными синонимами. Мы не можем обеспечить экологическую безопасность планеты в социально несправедливом мире».

Король Швеции Карл XVI Густав также выразил сожаление, что многие важные решения Конференции 1972 года, которую принимала его страна, передающая эстафету Бразилии, не воплотились в реальные дела. «Мы должны действовать сегодня, чтобы избежать экологической катастрофы в будущем», – подчеркивал он, добавив, что сделать это непросто, поскольку нарастает «серьезная обеспокоенность состоянием мировой экономики, проблемами развития стран Юга и продолжающейся стагнацией и безработицей в странах Севера. Но у нас нет выбора. Мы лишены возможности сначала решить сегодняшние проблемы и только затем завтрашние».

Генеральный секретарь конференции Морис Стронг в своем заявлении на церемонии ее открытия отметил, что, к сожалению, надежды, порожденные в мировом сообществе решениями Стокгольмской конференции 1972 года, в значительной степени остались неосуществленными, а глобальные нарушения в природной среде продолжают нарастать. «Центральными вопросами проблемы, которой нам предстоит заниматься, – сказал он, – являются: характер производства и потребления в промышленно развитой части мира, который

подрыгает системы, поддерживающие жизнь на Земле; взрывообразный рост населения, преимущественно в развивающейся части мира, добавляющий ежедневно четверть миллиона человек; углубляющееся неравенство между богатыми и бедными, которое ввергает 75 процентов человечества в борьбу за выживание, и, наконец, экономическая система, которая не учитывает экологические ценности и ущерб, – система, которая рассматривает неограниченный рост как прогресс».

Преобладание прироста населения в развивающихся странах и экономического роста в промышленно развитых странах усиливается, создавая дисбаланс, который характеризуется неустойчивостью как в экологическом, так и в экономическом плане. С 1972 года население мира увеличилось на 1,7 млрд. человек, что эквивалентно всему населению планеты в начале этого века. За тот же двадцатилетний период мировой совокупный общественный продукт возрос на 20 триллионов долларов. Но только 15 % этого прироста пришлось на долю развивающихся стран. Более 70 % досталось и без того уже богатым странам. Это другая сторона проблемы – свидетельство того, что каждый ребенок, родившийся в стране развитой части мира, потребляет в 20–30 раз больше ресурсов планеты, чем ребенок в стране третьего мира.

«Процессы экономического роста, которые порождают беспрецедентный уровень благополучия и мощи богатого меньшинства, – подчеркнул Морис Стронг, – ведут одновременно к рискам и дисбалансам, которые в одинаковой мере угрожают и богатым, и бедным. Такая модель развития и соответствующий ей характер производства и потребления не являются устойчивыми для богатых и не могут быть приняты бедными. Следование по этому пути может привести нашу цивилизацию к краху». Все эти обстоятельства обуславливают необходимость формирования новой модели, ведущей к устойчивому развитию.

В качестве конкретного механизма сохранения цивилизации была выдвинута концепция устойчивого развития, в основе которой лежат идеи разумного ограничения и в определенной мере даже снижения потребления, ориентация экономического и технологического развития на решение социальных проблем и контролируемое взаимодействие с окружающей средой.

Человек и общество. Понятие устойчивого развития относится к человеческому обществу в целом, которое может выжить, избежать планетарной катастрофы в том случае, если сможет понять остроту сложившейся ситуации и примет все необходимые меры для этого. Речь, прежде всего, идет о глобальных противоречиях в экономических и геополитических областях между Западом и Востоком, развитыми и развивающимися странами, между супердержавами. Мы все понимаем, чем могут обернуться столкновения в этих глобальных сферах. Мир все еще находится в неустойчивом состоянии. Трудно представить последствия не только мировой, но и локальной войны между двумя супердержавами. Если вспомнить войны XIX века, то можно сказать, что в истории существуют тенденции усиления разрушительного характера войн.

1.3.2. Римский клуб

Несомненно, велика роль Римского клуба в решении проблем устойчивого развития. Вот основные цели, которые поставили перед собой члены Римского клуба:

- дать обществу методiku, с помощью которой можно было бы научно анализировать «затруднения человечества», связанные с физической ограниченностью ресурсов Земли, бурным ростом производства и потребления – этими «принципиальными пределами роста»;
- донести до человечества тревогу представителей Клуба относительно критической ситуации, которая сложилась в мире по ряду аспектов;
- «подсказать» обществу, какие меры оно должно предпринять, чтобы «разумно вести дела» и достичь «глобального равновесия».

В начале 70-х годов XX века по предложению Клуба Дж. Форрестер (США) применил разработанный им метод анализа и моделирования на ЭВМ «мировой проблематики». Результаты исследования были опубликованы в книге «Мировая динамика» (1971 г.). Ее вывод: дальнейшее развитие человечества на физически ограниченной планете Земля приведет к экологической катастрофе в 20-х годах следующего столетия.

После обсуждения «модели Форрестера» исполнительный комитет поручил ученикам Форрестера продолжить исследование. Модель была значительно усовершенствована. По уточненным данным начало «экологического коллапса», «вселенского мора» было отсрочено на 40 лет. Эта работа, выполненная в Массачусетском технологическом институте (США) под руководством Д. Медоуза, нашла отражение в книге «Пределы роста» (1972 г.). Модели «Форрестера-Медоуза» был придан статус первого отчета Римского Клуба.

В 1974 году появилась следующая значительная работа того же рода – второй доклад Римскому клубу: книга М. Месаровича (США) и Э. Пестеля (ФРГ) «Человечество на поворотном пункте». Ее авторы попытались преодолеть недочеты своих предшественников. Процесс моделирования был намного усложнен, главным образом за счет расширения имитационного и игрового инструментария. Чрезвычайно усилился нормативный аспект исследования. В центре внимания авторов оказалась разработка альтернативных нормативно-прогнозных сценариев разрешения назревающих проблем. Одна группа таких сценариев касалась различных вариантов помощи развивающимся странам со стороны развитых, имея в виду ликвидацию растущего разрыва между их промышленными потенциалами. Другая группа затрагивала вопросы урегулирования отношений между странами-производителями и потребителями нефти, третья – варианты решения мировой продовольственной проблемы.

В отличие от Форрестера-Медоуза с их указанием на угрозу глобальной катастрофы и рекомендаций скорейшего перехода к «нулевому росту», общий вывод работы Месаровича-Пестеля таков: при сохранении существующих тенденций катастрофа ожидается, прежде всего, в ближайшие десятилетия в регионах, охватывающих развивающиеся страны мира; позднее она скажется и на развитых странах, которые и без того будут испытывать растущие трудности. Рекомендации: возможно скорее перейти не к «нулевому», а к «ограниченному росту», дифференцировав темпы роста в зависимости от уровня развития страны с увеличением помощи развивающимся странам и с упором на формирование решения мировой продовольственной и нефтяной проблем. Авторы, как и их предшественники, исходили из незыблемости существующего строя. Устойчивость их надежд на решение социальных проблем, стоящих перед человечеством при сохранении существующего положения вещей, очевидна. Не удивительно, что книга подверглась на Западе не менее жесткой критике, чем работы Форрестера-Медоуза.

В 1976 году появились третий и четвертый доклады Римскому клубу – книги исследовательских групп под руководством Я. Тинбергена (Нидерланды) «Обновление международного экономического порядка» и Д. Габора (Великобритания) «За пределами века расточительства». Первая книга, по существу, нацеливает на перестройку экономических отношений между развитыми и развивающимися странами мира. Общий вывод работы: при существующих тенденциях в ближайшие десятилетия разрыв между развитыми и развивающимися странами возрастет до катастрофических масштабов с угрозой полного развала экономики последних, гибели сотен миллионов людей от голодной смерти и с серьезными осложнениями международных отношений в целом. Рекомендации: существенно увеличить финансовую и продовольственную помощь развивающимся странам по линии субсидий, займов и торговли с целью форсировать индустриализацию этих стран и оптимизировать их экономику на основе торможения гонки вооружений.

Вторая книга посвящена проблемам и перспективам истощения минеральных ресурсов мира. Вывод: продолжение в будущем наблюдаемых тенденций неизбежно приведет к крушению существующего мирового топливно-энергетического и материально-сырьевого баланса. Рекомендации: оптимизация того и другого баланса путем максимально возможного увеличения в них удельного веса возобновляемых ресурсов (как энергетических, так и материальных) при строжайшей экономии, распространении замкнутых циклов производства, многократном использовании вторичного сырья и т. д.

Как видим, дальнейшая разработка перспективных глобальных проблем идет по линии сужения и углубления исследований с целью получить более конкретные и содержательные рекомендации. В целом по всем работам (против авторов) были выдвинуты следующие обвинения:

- в порочности глобального подхода, не учитывающего существенных различий между отдельными странами (процессы роста населения и промышленного производства, истощения минеральных ресурсов и загрязнения природной среды в разных странах идут по-разному);

- в ошибочности программ, заложенных в ЭВМ, поскольку они опирались на экстраполяцию тенденций, свойственных 60-м годам прошлого столетия (в 70-х гг. эти тенденции, как известно, начали меняться, а в 80–90-х гг. изменились еще радикальнее);

- в односторонности использования инструментария современной прогностики: было проведено преимущественно поисковое прогнозирование – продолжение в будущее наблюдаемых тенденций при абстрагировании от возможных решений, действия на основе которых способны радикально видоизменить эти тенденции; не получило развития нормативное прогнозирование – установление возможных путей достижения оптимального состояния процесса на основе заранее определенных социальных идеалов, норм, целей.

Последнее обвинение выглядело особенно тяжким, поскольку речь шла о соответствии сделанного прогноза требованиям современного прогнозирования социальных процессов, которое ориентировано не просто на предсказание, а на содействие оптимизации решений путем сопоставления данных поиска и норматива.

В 1977–1978 годах вышел пятый доклад Римскому клубу – два тома исследовательской группы под руководством Э. Ласло (США) «Цели человечества». Как следует из самого названия, внимание авторов сосредоточено здесь почти целиком на нормативной стороне прогнозирования. Первый том состоит из трех частей. В первой рассматриваются региональные аспекты целеполагания по восьми крупнейшим регионам мира. Заслуживает внимания то, что по каждой группе стран руководители исследования стремились привлечь специалистов данного региона, в том числе из Советского Союза и ряда других социалистических стран. Отдельно рассматриваются цели крупнейших международных организаций, транснациональных корпораций и главнейших мировых конфессий. Вторая часть посвящена проблемному целеполаганию в области **международной безопасности**, продовольствия, энергетики и минеральных ресурсов, общего глобального развития. Особое внимание уделяется разрыву между целями различного профиля и уровня. В третьей части звучит призыв «совершить революцию в деле установления всемирной солидарности для достижения научно установленных глобальных целей». Это, пожалуй, наиболее слабая сторона работы, так как утопичность призывов к «всемирной солидарности» без серьезных социально-политических преобразований не вызывает сомнений.

Второй том посвящен детальному изложению хода исследования. Рекомендуют коренным образом реформировать систему народного образования, ориентируя ее на актуальные современные проблемы человечества, на понимание общеглобального характера этих проблем и, вместе с тем, серьезно совершенствуя процесс обучения путем внедрения новых, более прогрессивных методов.

Шестой доклад – монография «Диалог о богатстве и благосостоянии» (1980 г.), подготовленная с помощью исследовательской группы итальянским экономистом О. Джиарини, – представляет собой попытку создать новую теорию политической экономии с полной ревизией всех предшествующих экономических учений, включая марксистское. В основе концепции автора лежит тезис о том, что при развитии экономики и культуры человечеству приходится считаться не только с «наследством» – особенностями общественного производства, но и с «приданным» – масштабом и характером невозобновимых природных ресурсов. Отсюда он делает вывод, что дальнейшее развитие экономики без учета экологических последствий чревато катастрофой, и рекомендует объединить политическую экономию и социальную экологию в единую научную дисциплину, научиться принимать в расчет не только финансовую сторону производства, но и природные ресурсы, часто не поддающиеся финансовым оценкам.

На протяжении ряда последующих лет доклады Римскому клубу появлялись почти ежегодно, причем проблематика глобального моделирования разрабатывается многими исследовательскими группами, в том числе и не связанными непосредственно с Римским клубом. С детально разработанными моделями выступили исследовательские группы под руководством И. Кайя (Япония), А. Эрреры (Аргентина), Г. Линнемана (Нидерланды), В. Леонтьева (ООН), А. Габю (Швейцария), П. Робертса (Великобритания) и др. С 1972 года начал функционировать Международный институт прикладного системного анализа в Лаксенбурге (Австрия), значительная часть проблематики которого непосредственно связана с вопросами глобального, регионального и проблемного моделирования. В число членов – учредителей этого института наряду с США, ФРГ, Англией, Францией, Италией, Канадой вошли СССР, ГДР, Болгария, Польша, Чехословакия, Венгрия.

1.4. Формулировка цели в достижении устойчивого развития

Формулировка цели – основа деятельности человека, человечества, в том числе при построении социальных объектов. В основе целей лежат идеи человека, которые должны объединить энергию всех людей, например, создать капиталистический способ производства. Опыт показывает, что развитие не получается, если идти по пути «отнять и раздать». И дело не только в том, что будут сопротивляться те, у кого «отняли», а главное в том, что те, кому «раздали», не будут трудиться, развивать достигнутое в силу неспособности и нежелания, а это уже критическая ситуация.

Учитывая исключительную важность целей в нашей жизни, проанализируем идеи исследователей, которые формировали цели и модели в докладах для Римского клуба.

Цель и модель №1: отрицание роста населения и экономики (стратегия ограничения потребностей тела и желудка).

Можно выделить следующие типы целей, интересов и потребностей людей:

Тип № 1. Рост возможностей личности – личные цели.

Тип № 2. Рост возможностей некоторой общности людей – общественные цели.

Тип № 3. Рост возможностей *человечества*, благодаря устойчивому развитию общества.

Нетрудно видеть, что цель типа № 1 может быть выражена через рост денег, имеющих в распоряжении отдельного человека. Цель типа № 2, подобно цели типа № 1, тоже поддается выражению через деньги, как рост денег, имеющих в распоряжении некоторой общности людей. А вот цели типа № 3, которые приводят к росту возможностей человечества, адекватно не выражаются через рост денег. Однако они выражаются через неубывающий темп роста эффективности использования энергии не только в данный период времени, но и в исторической перспективе. Такие цели и определяют процесс перехода к устойчивому развитию человечества. Острая практическая востребованность этого перехода является фактом, который подтверждается ходом эволюции всего живого на Земле.

За четыре миллиарда лет живая природа выполнила огромную подготовительную работу, результатом которой пользуется каждый человек. На эту работу было затрачено колоссальное количество времени и свободной энергии. Тем не менее эти затраты были эффективными. На протяжении *четырёх миллиардов* лет шел закономерный процесс роста свободной энергии.

Под свободной энергией (согласно определению 1.4) будем понимать часть внутренней энергии системы, которую она может использовать для изменения состояний системы, обуславливающих ее движение, не нарушая своей сущности.

Результатом этого процесса явился РАЗУМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА – его способность продолжить работу и нести ответственность за ее эффективность.

Доклад «Римскому Клубу» – «Пределы роста» (1972 г.), составленный группой ученых под руководством американского кибернетика проф. Д.Л. Медоуза, опирался на идеи учителя Медоуза – профессора прикладной информатики и кибернетики Дж. Форрестера. В книге «Мировая динамика» (1971 г.) Форрестер указал, что всемирные катастрофы могут быть обусловлены изменениями в окружающей среде, истощением природных ресурсов, последствиями демографического взрыва в развивающихся странах. По сравнению с таким будущим, утверждал автор, качество жизни современного периода гораздо выше и, возможно, конец XX века будет признан впоследствии «золотым». Чтобы предотвратить надвигающиеся события, Форрестер предлагал сконструированную им модель «глобального равновесия», по которой необходимо затормозить прирост населения земли и установить его

численность к концу XX века на уровне 4,5 млрд. человек. В его модели явно видны идеи, почерпнутые из «Опытов о народонаселении» Т.Р. Мальтуса, согласно которым *продукты питания «растут» в арифметической прогрессии, а «рты» – в геометрической*, что неизбежно порождает «борьбу за существование» со всеми ее последствиями: голодом, войнами и пр.

Отметим, еще до выхода «Мировой динамики» и «Пределов роста» в 1968 году в «Научных трудах Обнинского отдела Географического общества СССР» была опубликована работа ученого с мировым именем – популяционного генетика Н.В. Тимофеева-Ресовского – под названием «Биосфера и человечество». В ней автор предвосхитил не только экологические приоритеты в современной науке, но (еще в докомпьютерную эпоху) первостепенную роль математического обеспечения в исследованиях, подобных проектам Форрестера и Медоуза. Еще до работ Форрестера Тимофеев-Ресовский уже в 1968 году рассматривал и **предлагал варианты «оптимизации биосферы»**, связанные как у Мальтуса, так и у Форрестера и Медоуза, **с биологической продуктивностью Земли** и ростом населения. «Проблема равновесия, о которой я упоминал, это проблема для математиков и кибернетиков, без их участия ее не разрешить» (Н.В. Тимофеев-Ресовский).

«Пределы роста» Медоуза начинается с изучения экспоненциального роста населения (т. е. геометрически прогрессирующего). Авторы считают, что человечество растет по экспоненциальной кривой. В 1970 году население мира составляло 3,6 млрд. человек, и при росте 2,1 % в год оно должно удвоиться за 33 года, что сегодня мы и наблюдаем (население мира превышает 5 млрд. человек). По данным американского ученого Б. Скиннера население мира в 1982 году росло со скоростью 1,7 % в год, что приведет к удвоению через 41 год. И если в 1982 году численность людей составляла 4,55 млрд., то к 2000 году – 6 млрд.! Какой же вывод следует из прогнозов, сделанных в проекте группы Медоуза? Быстрый рост населения приведет к тому, что невозобновляемые природные ресурсы истощатся через 50–100 лет. Дается анализ запасов черных и цветных металлов, нефти, угля, сроки истощения этих запасов и делаются соответствующие выводы. В целом эти данные подтверждаются Б. Скиннером («Хватит ли человечеству земных ресурсов?»). Модель ресурсов мира – это модель «уменьшения пирога», обоснованная еще до Медоуза Уолтером Р. Хайббардом: «Запасы необходимого сырья, которые можно добыть из недр известными методами с приемлемыми затратами, ограничены, в то время как темпы их эксплуатации и использования, очевидно, нет» («Минеральные ресурсы: вызов или угроза?», 1968 г.).

Какие меры предлагаются авторами «Пределов роста» для выхода из данного положения? В качестве средств для предотвращения будущих катастроф они предлагают идею «нулевого прироста»: не должно быть роста ни экономики, ни населения. Группа экспертов ООН во главе с известным экономистом В. Леонтьевым критически подошла к анализу и выводам авторов «Пределов роста». В проекте «Будущее мировой экономики» Леонтьев подчеркивал, что «рост населения» – не экспоненциальный процесс и не экспоненциальный взрыв». Он утверждал, что в развитых регионах мира темпы прироста будут падать в оставшиеся четверть века, и что стабильный уровень численности будет достигнут после 2005 года. Сегодня мы можем подтвердить эти выкладки примерами: снижение прироста в странах Европы и в России. В странах третьего мира стабилизация произойдет к 2075 году, но не в результате голода, а демографических изменений, связанных с относительно высоким уровнем экономики.

Так или иначе, проект группы Медоуза можно рассматривать как первую попытку построения компьютерной модели системы: «человек – общество – природа». Был обозначен и применен системный подход, как новая категория, новый метод.

Цель и модель №2: иерархическая управляемая структура мирового хозяйства.

В 1974 году была завершена работа над вторым отчетом Римского клуба (проект «Стратегия выживания»), опубликованном на английском языке под названием «Человечество у поворотного пункта» и на французском – «Стратегия на завтра». Работу над этим отчетом возглавляли члены Римского Клуба М. Месарович (США) и Э. Пестель (ФРГ). Над созданием модели «Месаровича-Пестеля» работала большая группа исследователей в течение двух лет. Как и подготовку первого отчета, этот проект финансировала фирма «Фольксваген».

В отличие от «Пределов роста», проект Месаровича-Пестеля не предсказывал глобальной катастрофы, вызванной вышеупомянутыми причинами. Они считали неизбежными довольно близкие по времени события катастрофического характера, но в отдельных регионах мировой системы. В прошлом, как утверждали авторы, всемирное сообщество было простой совокупностью независимых частей. «В новых условиях всемирное сообщество стало превращаться во всемирную систему, т. е. в собрание функционально взаимосвязанных частей... В каждой такой системе рост одной какой-либо части зависит от роста или отсутствия роста других частей. Отсюда – нежелательный рост одной части угрожает не только этой части, но и другим частям».

Авторами проекта была предложена идея «органического дифференцированного роста». Модель всемирного мирового хозяйства по Месаровичу и Пестелю состоит из 10 географических регионов. Выделяются Северная Америка, Западная Европа, Япония, другие развитые капстраны, социалистические и развивающиеся страны. Кроме того, вся система включает разные уровни иерархии. Каждый уровень, состоящий из того или иного государства (или блока) находится в подчиненности от других уровней. Выделяются среды или сферы обитания человека (их характеристики: климатические условия, вода, земля, экологические процессы): техносфера (химические и физические процессы), демографическая, экономическая, общественная сферы, индивидуальная (психологический и биологический мир человека). Включение этих сфер на разных уровнях в иерархическую систему должно позволить, по мнению авторов, прогнозировать их состояние.

Модель «Месаровича-Пестеля» была значительно совершеннее, чем первая. Преемственность выражалась в том, что новый проект базировался, по существу, на тех же предложениях о невозможности бесконтрольного дальнейшего роста человечества в целом. **Переход к «разумному ведению дел»** представлялся авторам проекта в замедлении роста в развитых странах и его увеличении в странах третьего мира. Но, как отметил французский комментатор Ж.-П. Годар, в этом прогнозе в еще большей мере «под изысканной формой находим традиционный язык империализма: примите нашу политику или смотрите... Вы говорите, что пушки, колониальные экспедиции уже не в моде? Не совсем так...». Завершал свой анализ Годар следующими словами: «... в «Стратегии на завтра» мы обнаруживаем политику «теоретического определения» стратегии империалистических стран и группировок: экспортировать капитал, укреплять его концентрацию, чтобы распространить и продлить капиталистическую эксплуатацию». Задача Римского Клуба, как об этом свидетельствует предисловие к французскому изданию, ограничивается только тем, чтобы «управлять кризисом». Но рассуждения о взаимозависимости регионов и нежелательности роста некоторых из них довольно неприкрыто выражают интересы, прежде всего, тех стран, которые занимают «высшие уровни» в иерархии модели Месаровича-Пестеля. По сути дела подразумевалось навязывание ряду стран и регионов политики застоя экономики или технологическая модернизация с обязательным условием либерализации политической системы. К тому же, технологическая зависимость (а она неизбежна) одних стран от других является асимметричной формой отношений, усиливающих подчиненность. Модернизация экономики, подразумеваемая как внедрение либеральных приоритетов в общественную и политическую жизнь стран низших и средних уровней, приводит в свою очередь к унификации всех социо-

культурных элементов «зависимой» страны по «американскому образцу». Эти закамуфлированные научной терминологией и рассуждениями о международном сотрудничестве пункты проекта сегодня уже стали реалиями (распад Восточного блока, СССР, политика в отношении «континентальных стран Евразии»).

Цель и модель №3: модель США – гимн крайнему технологическому оптимизму.

Гудзоновский институт во главе с известным футурологом Г. Каном разработал долгосрочный прогноз: «Грядущие 200. Сценарий для Америки и для мира» (1976 г.). В отличие от защитников «нулевого прироста», представители Гудзоновского института, наоборот, считали, что человеческое общество будет развиваться достаточно интенсивно: «на нашей планете достаточно пространства и ресурсов для того, чтобы на ней могли жить от 15 до 30 млрд. человек». Для безбедной жизни такого количества людей следует развивать науки и совершенствовать технологии. Все это возможно в так называемом «постиндустриальном обществе». Сферы «постиндустриального общества» Кана, выделяемые им, выглядят следующим образом: первичная – сельское хозяйство, лесничество, рыболовство, горнодобывающая промышленность; вторичная – обрабатывающая промышленность, строительство; третичная – услуги, транспорт, финансы, управление (менеджмент), образование. Четвертичная сфера, прогнозируемая Каном, предлагает ритуалы, эстетику, создание новых традиций, обычаев, развитие искусств (ради искусства), туризм, игры, праздничный образ жизни. То есть, такой «культурологический рай».

Данная работа воплощает в себе все основные направления футурологического поиска. Кан не скрывал, что в качестве теоретической парадигмы им взята идея «постиндустриального общества» в том виде, в каком она предложена Д. Беллом. К тому же, здесь фактически пересказывалось содержание другой работы, написанной Каном в соавторстве с А. Винером – «Двухтысячный год». Не случаен и выбор даты – точки отсчета прогноза – провозглашение независимости США. Тем самым утверждается, что современная история человечества началась тогда, когда американские колонии бросили вызов британскому владычеству. С этим же событием связывается и начало промышленной революции, преобразившей лицо мира соответствующим образом и давшей рождение новому типу человека: технократу-потребителю. Отсюда и вывод, что четырехсотлетний период (т. е. двести лет существования США плюс двести лет движения вперед) «окажется таким же драматичным в истории человечества, какими были предшествовавшие десять тысяч лет». Подобная мера отсчета явно претендует на то, что все дальнейшее развитие человечества будет рассматриваться только с точки зрения американской, только в контексте «американского» мира. «Новый Иерусалим», провозглашенный Дж. Вашингтоном, должен стать образцом и эталоном для всего «старого мира».

В целом, концепцию Кана можно охарактеризовать, как «крайний технологический оптимизм». В отличие от предшественников, он доказывал ошибочность подсчетов минеральных ресурсов, обосновывал решение продовольственной и энергетической проблем. Большие надежды возлагались на производство синтетической пищи, основанное на утилизации органических отходов разных отраслей промышленности.

Цель и модель № 4: рачительное хозяйство – нет человека, есть только экономика.

Группой экспертов ООН под руководством экономиста В. Леонтьева была построена экономико-математическая модель будущего мировой экономики и создано восемь условных сценариев развития мира с 1990 по 2000 год. Проект под названием «Будущее мировой экономики» был опубликован в США в 1976 году.

Учет многовариантности развития нелинейной системы (в данном случае – мировой экономической системы) позволяет считать этот проект более совершенным, нежели предшествующие. К тому же, авторы заранее оговариваются, что темпы роста были заданы в качестве гипотезы и не могут рассматриваться как прогноз будущих тенденций. Кроме того,

ряд факторов, влияющих на мировую динамику, не поддается контролю, что весьма важно и «анти-утопично» в смысле сравнения с проектом того же Г. Кана. Одна из главных составляющих проекта – это развитие регионов третьего мира. Группа Леонтьева подсчитала, что разрыв между уровнями развития государств развивающихся и развитых стран (промышленных центров мира) будет сохраняться и составит 1:12.

Рассмотрение и анализ всех вариантов выравнивания темпов роста достаточно громоздки. Укажем лишь, что математическая сторона модели Леонтьева уникальна: она состоит из 2625 уравнений и отражает детали развития 15 регионов мира. Сама модель построена на основе метода «затраты – выпуск», широко применяемого для составления межотраслевого баланса.

Главными факторами роста мировой экономики, по мнению группы Леонтьева, являются:

- производство продовольствия и сельскохозяйственной продукции;
- наличие достоверных и потенциальных минеральных ресурсов;
- издержки, необходимые для ослабления загрязнения экосистем;
- зарубежные инвестиции и индустриализация развивающихся стран, изменения в международной торговле и платежных балансах;
- переход к новому международному экономическому порядку.

«Главными пределами экономического роста являются условия развития политического, социального и институционального характера, но не физического», – отмечают авторы проекта. В целом, выводы проекта имеют принципиальное значение, поскольку не ограничиваются лишь количественным анализом. В проекте анализируются запасы ресурсов, указывается, в частности, что добыча оставшихся минеральных ископаемых станет более дорогостоящей. Экологическую ситуацию, по мнению авторов проекта, можно сдвинуть в «плюс» при увеличении финансовых вложений в соответствующие проекты и технологии.

И, наконец, в проекте Леонтьева как экономиста, стоящего на защите либерально-буржуазных ценностей, ратуется за поддержку борьбы развивающихся стран, за новый международный порядок против политических сил «традиционализма». Утверждаются международные экономические отношения на «демократических и равноправных основах», что весьма сомнительно.

Цель и модель №5: примат человека, науки и религии. Проекты Э. Ласло о целях человечества.

В 1977 году под руководством американского социолога Э. Ласло был разработан доклад «Глобальные цели и всемирная солидарность» – проект для «Римского Клуба» о качествах человека. В нем утверждается **примат «человеческого фактора» – коренные проблемы века «надо искать не вне человека, а в нем самом»**. Эта идея была позаимствована у президента Клуба – А. Печчеи.

Ласло полагает, что развитие соответствующих психологических качеств людей может привести к коренной перестройке материальных условий существования цивилизации. «Эта человеческая революция, названная в проекте революцией мировой солидарности, более настоятельна, чем что-либо иное... она ведет человечество к жизнеспособному будущему», – заявлял Ласло. Речь идет о межклассовой солидарности, якобы полезной для создания движения за развитие при участии религиозных и политических течений новых психологических качеств человека.

Следующий доклад Э. Ласло вышел под названием «Цели человечества», в создании работ по докладу впервые участвовали ученые из социалистических стран. Авторы обращаются к проблемам обеспечения безопасности, продовольственной программы, снабжения энергией и ресурсами, стимулирования развития, преодоления существующего в мире рас-

хождения целей, препятствующих консолидации всех людей. Психологизм и субъективизм Ласло выразился в сценарии «лидерства науки и религии». Именно эти два вектора человеческой деятельности, по его мнению, смогут вывести мир на «путь истинный».

Цель и модель №6: примат глобализма – создания однородного человечества, без рас, наций, идеологий – все едино.

Все модели глобального экономического развития, рассмотренные в работах А. Печчеи «Человеческие качества» (1977 г.), Дж. Боткина, Э. Эльмандтра, М. Малитца «Нет пределов обучаемости» (1979 г.), Т. де Монбриталь «Энергия: обратный счет» (1979 г.) и др., можно и нужно оценивать, как минимум, в двух плоскостях.

Сугубо экономический аспект. Все проекты-доклады актуальны. Несмотря на свои плюсы и минусы, все модели, так или иначе, претворяются в реальность (или же задают ее?).

Экономика как «умение вести хозяйство в своем доме-экосе» перестала быть таковой. Она стала «мировой», и область ее претворения (экос) – это весь земной шар. Поэтому все, даже изолированные государства (типа Северной Кореи), не могут не учитывать процессов, происходящих в экономике других стран, особенно стран высокоразвитых. Экономический аспект довольно обширен, он включает в себя: учет минеральных (сырьевых), энергетических и трудовых ресурсов (человек в контексте экономической реальности давно уже стал придатком экономики); учет демографических показателей, этнических и социо-культурных особенностей, политических доктрин.

«Надэкономический аспект». Это условное название позволяет посмотреть на мировые экономические процессы и их модели шире. Проекты Римского Клуба и подобные им модели заданы и решены в контексте концепции мондиализма (monde – с французского мир, глобальность). *Мондиализм* (или глобализм) – это реализуемая в действительности «сверхполитика», за которой стоят конкретные организации и люди: Европейский банк реконструкции и развития, Международный валютный фонд, Трехсторонняя Комиссия США, Бильдербергский Клуб (1952 г.). В представленных Римскому Клубу докладах, в той или иной степени, звучат мотивы целей, задач и конкретных программ апологетов мондиализма: Ж. Аттали, С.П. Хантингтона, «островных» геополитиков Р. Челлена и Х. Макиндера. В связи с этим, глобальную экономическую систему можно оценивать двояко: если допустить, что экономическая интеграция неизбежна и предсказуема, то, с другой стороны – совершенно необязательно «догружать» ее «либерализацией», как это делается сегодня повсеместно с подачи Англии и США.

Бесспорно, что мондиализм противоречит «традиционным» этническим и социо-культурным воззрениям и направлен против них. Цель мондиализма – создание «однородного человечества» без рас, наций, религий, «дробленных» экономик, без идеологий (кроме одной – «мондиальной»). Вот что пишет директор Института стратегических исследований профессор Самюэль П. Хантингтон: «Западу следует обеспечить более тесное сотрудничество и единение в рамках собственной цивилизации, особенно между ее европейской и североамериканской частями:

- интегрировать в западную цивилизацию те общества в Восточной Европе и Латинской Америке, чьи культуры близки к западной;
- ограничить экспансию конфуцианских и исламских государств;
- использовать трудности и конфликты между государствами этих типов;
- поддерживать группы, ориентированные на западные ценности и интересы, в других цивилизациях;
- усилить международные институты, отражающие западные интересы и ценности и узаконивающие их, и обеспечить вовлечение не западных государств в эти институты».

Как видим, достаточно откровенно и адекватно общему настрою моделей Римского Клуба. К сожалению, многие проекты уже реализованы. В частности, апологет «оптими-

стического мондиализма» американец Френсис Фукуяма в своей статье «Конец Истории» констатировал, что до появления однородного планетарного либерально-демографического общества, сверстанного по образцу западной цивилизации и управляемого западной «элитой», остались считанные годы. Он считал, что победа либерализма над СССР окончательна и бесповоротна. История отныне завершилась, теперь ее содержание будет совпадать с экономическим функционированием планетарного рынка под эгидой Мирового Правительства без наций, государств, религий и культур. «Оптимизм Фукуямы» понятен. Но на то Диалектика и существует, чтобы противопоставить одним силам другие. Никакая «однородная» система не обладает стабильностью, она уязвима как извне, так и изнутри. Только богатое внутреннее разнообразие реально поддерживает систему в динамическом равновесии. И наша Земля с ее народами, государствами, экономикой, биосферой – не исключение. Будущее не за горами, и делать его нужно здесь и сейчас.

Цель и модель №7. Самый трудный путь, реализующий идеи устойчивого развития человечества как подсистемы биосферы, сформировал лауреат Нобелевской премии, нидерландский экономист Ян Тинберген.

Ян Тинберген в первую очередь обратился к социальным аспектам глобальных проблем. Для нового экономического порядка нужны фундаментальные изменения в политической, социальной и духовной жизни общества. Проект предполагал выработку рекомендаций и принципов поведения для тех, кто принимает решения, предложения о создании новых и реорганизации существующих учреждений. Все эти меры должны были быть ориентированы на то, чтобы **обеспечить условия для более сбалансированной, устойчивой эволюции человеческой системы**. Отправным пунктом анализа международных отношений послужило положение, что главная цель мирового сообщества в настоящее время, по словам Тинбергена, состоит в обеспечении **«достойной жизни и умеренного благосостояния всем гражданам мира»**. В первую очередь требуется изменить отношения с развивающимися странами: им следует предоставить необходимые условия для эффективного экономического развития. С этой целью авторы предлагают провести международную валютную реформу, упорядочить торговлю, принять действенные меры по увеличению производства продовольствия, сделать более полноправным участие развивающихся стран в международной системе разделения труда. Период, рассматриваемый в проекте, охватывает ближайшие 40 лет. За это время разрыв в доходах между богатыми и бедными должен быть сокращен с 13:1 до 3:1, более реальная альтернатива – сократить разрыв лишь до 6:1. Одна из основных идей доклада – это идея «взаимозависимости». Международный порядок нужно перестроить так, чтобы цели и интересы всех стран были едины. Хотят люди того или нет, им придется жить в условиях глобальной взаимозависимости.

Анализ целей и соответствующих им путей устойчивого развития показывает:

1. Проблема, связанная с формулировкой цели, чрезвычайно сложна и не однозначна.
2. Как правило, идеология цели связана с существенными свойствами руководителя проекта.
3. Сложность взаимоотношений духовного и материального создает условия для неустойчивых, неоднозначных решений при выборе целей.
4. Необходим всесторонний анализ подсистем биосферы: растений, животных, человечества и его социальных объектов, создающих возмущающие факторы в биосфере как системе.
5. Не только цели зависят от сущности человека, но и методы, пути их достижения, а также модели исследования, акценты на тех или иных объектах среды жизнедеятельности.
6. У каждого народа есть своя правда и своя истина, отклоняясь от которых, человек и наука несут духовные потери.

1.5. Биосферный риск. Вводные понятия

Человек в процессе жизнедеятельности в биосфере сталкивается с проблемой сохранения своих трудов, например, от уничтожения скота волками, пшеницы – воробьями. Рассмотрим упрощенно задачу управления потерями подобного вида с помощью количественных показателей. Введем такие показатели, рассматривая уничтожение пшеницы воробьями. Обозначим потери пшеницы через x_1 , количество воробьев – x_2 . Введем неконтролируемый возмущающий фактор x_3 .

Сложность оценки и управления потерями в биосфере обусловлена тем, что, улучшая значение одного показателя x_1 (потерь) (рис. 1.1) путем управления показателем x_2 , мы не добиваемся желаемого результата, в связи с тем, что возникает новый фактор x_3 , например, в виде гусениц, увеличивающий потери x_1 , что не учитывается человеком в его модели принятия решения. В результате эффекта от действия человека может не быть, и тогда вложенные средства по управлению фактором x_2 наносят дополнительные потери, усугубляя риск человека в биосфере.

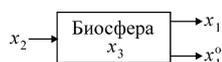


Рис. 1.1

С целью формирования (синтеза) показателей биосферного риска сформулируем следующую модель.

Человек производит оценку потерь x_1 , в итоге имеет некоторое ее оценочное значение x_1^o , которое отличается от фактического значения x_1 (обозначим его $(x_1)_ф$) на некоторую величину δx_1 , и тогда $(x_1)_ф = x_1^o + \delta x_1$. В некоторый момент времени t_0 состояния биосферы человек решает, что потери зерна x_1 достигли критической величины (обозначим ее $(x_1)_{кр}$).

Человек создает простейшую модель, в которой x_1 зависит только от x_2 , т. е. от количества воробьев. И тогда имеем для $(x_1)_{кр}$ соответствующее значение $(x_2)_{кр}$ (рис. 1.2). Из этой модели следует, что потери $x_1 < (x_1)_{кр}$ возможны тогда, когда количество воробьев x_2 меньше критической величины, т. е. $x_2 < (x_2)_{кр}$. При этом предпочтительна ситуация, в которой $x_2 = 0$, и тогда потери $x_1 = 0$. Однако такой подход не оправдал себя – средства достижения цели оказались ложными, так как после уничтожения воробьев ($x_2 = 0$) потери не уменьшились, а, наоборот, возросли по причине размножения гусениц, уничтожающих пшеницу.

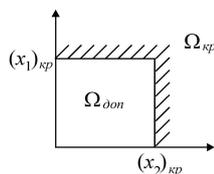


Рис. 1.2

В итоге мы имеем две задачи:

- как обосновать величину $(x_2)_{кр}$ (очевидно не нулевую);
- какова модель $x_1 = x_1(x_2, x_3, \dots)$, позволяющая рассчитывать $(x_1)_ф(t)$ и прогнозировать этот процесс во времени.

Ограничимся для иллюстрации подхода упрощенной моделью. Пусть потери зерна составляют $x_1 = f(x_2, x_3)$, где x_3 – неконтролируемый возмущающий процесс. Как показал опыт Китая, уничтожение воробьев привело к размножению гусениц в количестве $x_3 = \varphi_2(x_2)$, которые уничтожали урожай. Однако гусеницы проявились в момент времени $t + \tau$, где t – текущий момент времени.

В результате в упрощенном варианте модели запишем $x_1(t) = \varphi_1(x_2(t)) + \varphi_2(x_3(t + \tau))$, где функции φ_1 и φ_2 приведены на рис. 1.3. Это означает, что уменьшение потерь x_1 при уничтожении воробьев x_2 приводит к увеличению потерь x_1 за счет увеличения количества гусениц x_3 , которых раньше уничтожали воробьи. Однако этот факт становится осязаемым в момент времени $t + \tau$, т. е. при $t_1 > t + \tau$, когда x_1 достигает $(x_1)_{кр}$ и требует либо восстановления x_2 , либо вложения ресурсов на уничтожение x_3 , т. е. к дополнительным затратам, эквивалентным снижению урожая.

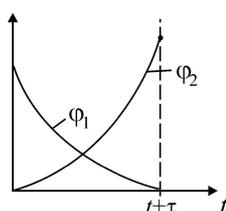


Рис. 1.3

Таким образом, человек строит модель потерь x_1 в виде $x_1^o = \varphi_1(x_2)$. При этом фактические потери урожая составляют $(x_1)_\phi = \varphi_1(x_2) + \delta x_1$, где $\delta x_1 = \varphi_2(x_3(t + \tau))$ – неконтролируемая со стороны человека функция времени, задающая дополнительные потери урожая x_1 ; $x_2(t)$, $x_3(t)$ – случайные величины, в общем случае, случайные процессы.

Анализируя x_1^o , человек делает вывод:

$$A_1 : (x_1^o \geq x_{1кр}) \text{ или } A_2 : (x_1^o \leq x_{1кр}).$$

На самом деле возможно (в зависимости от δx_1):

$$B_1 : (x_{1\phi} \geq x_{1кр}), B_2 : (x_{1\phi} \leq x_{1кр}).$$

В итоге возможны следующие ситуации:

$$C_1 = \{x_1^o \geq x_{1кр}; x_{1\phi} \geq x_{1кр}\};$$

$$C_2 = \{x_1^o \geq x_{1кр}; x_{1\phi} \leq x_{1кр}\};$$

$$C_3 = \{x_1^o \leq x_{1кр}; x_{1\phi} \geq x_{1кр}\};$$

$$C_4 = \{x_1^o \leq x_{1кр}; x_{1\phi} \leq x_{1кр}\}.$$

В силу случайности x_1 событиям C_i ($i = \overline{1,4}$) можно поставить в соответствие вероятности $P_i = P(C_i)$ ($i = \overline{1,4}$). При этом событию C_4 , оцениваемому вероятностью $P_4 = P(C_4)$, соответствует ситуация безопасного состояния, когда цель снижения потерь достиг-

нута. Вероятность P_3 относится к категории риска и соответствует ситуации, когда фактические потери больше критического значения, а мы убеждены, что цель достигнута. Вероятность P_2 означает, что цель достигнута, а мы убеждены в противоположном; это тоже ведет к потерям, и вероятность P_2 относится к категории риска. Вероятность P_1 отражает истинное положение дел: недостижение цели в итоге нашей деятельности (ситуация типа форс-мажор), характеризуемыми величиной P_1 .

Таким образом, мы получили следующие характеристики деятельности человека в биосфере: P_4 – безопасная ситуация, когда цель достигается; $P_0 = (P_1, P_2, P_3)$ – риск недостижения цели в виде векторной величины. Чем ближе к единице вероятность P_4 , тем безошибочнее мы достигаем нашу цель, тем меньше побочных эффектов в биосфере сопровождают нашу деятельность. Чем больше величина P_0 , тем больший вред мы наносим природе.

Подобные ситуации постоянно преследуют человека. Так, в недавнем прошлом в России в некоторых районах было принято решение о полном уничтожении волков (обозначим их через x_2), т. е. задача сводилась к условию $x_2 = 0$ (см. предыдущий пример). Целью такой деятельности было доведение уничтожения скота до минимума, т. е. достижение по x_1 минимального значения, где x_1 – количество уничтоженного волками скота. Люди почти достигли цели, т. е. x_2 приблизилось к нулю, но увеличился падеж скота из-за болезней. Затраты на уничтожение волков не окупились, так как увеличились потери в биосфере от падежа скота от болезней. Пришлось отказаться от такого пути борьбы с волками.

Еще пример. В недавнем прошлом в Сибири, в тайге, для улучшения условий жизни и труда решили уничтожить мошку – пожалуй, самый страшный бич человека в тайге. Рассеяли порошок ДДТ. Мошка почти пропала. Отпала необходимость в москитных сетках, условия труда и жизни стали комфортными. Однако флора и фауна начала самоуничтожаться. Потери в биосфере оказались настолько большими, что пришлось срочно отказываться от такого способа изменения биосферы.

Рассмотрим теперь пример, связанный не с дилетантством отдельных личностей, что было характерно для приведенных выше конкретных примеров, а с системой государственной власти. На заре создания РСФСР в Вологодской области была уничтожена власть местных «кулаков», которые не только владели отдельными участками северных рек, но и отвечали за их состояние. Большая часть россиян кормилась рыбой из этих рек. Пришла «народная» власть, «кулаков» уничтожили. По рекам начался интенсивный сплав леса. В итоге реки были засорены топляком, и через некоторое время рыба в этих реках исчезла. Ситуация здесь напоминает пример с уничтожением воробьев, однако инициатор этой ситуации – власть, а точнее, система государственной власти.

Как было сказано выше, живое вещество – основа биосферы: кроме рыб, мошки, воробьев она включает человека и в целом человечество. Человек – это элемент биосферы. Рассмотрим пример из этой области. По данным на 01 января 2003 года в России примерно каждый седьмой – алкоголик. Психологи утверждают, что эти 20 млн. россиян пополнили касту отверженных, цель жизни у которых отнята. Это должно стать темой подробного исследования социальной науки.

Социализм не состоялся – создавалась иллюзия, что капитализм россиянам крайне необходим. И вот тут свершилось, второй раз за столетие: началась духовная «мутация» общества по инициативе властных структур. Е. Гайдар как глава правительства объявил: «Обогащайтесь!». Все, как в 1917 году: «Грабь награбленное!» Именно с этого все началось тогда и сегодня. Энергетика, которую создает общество, конечна. Однако, как и в лесу, люди делятся по своим сущностям на тех, кто может и желает обогащаться, и тех, кто не может и не желает. При этом неизбежны крайности. Здесь возникла ситуация, подобная рассмотренной выше, с воробьями. Правительство предоставило возможность уничтожить «двуно-

гих воробьев» – людей, растивших хлеб, творивших науку, и их начали уничтожать разными способами. Появилась возможность расти «гусеницам», способным только обогащаться, и они стали плодиться в невероятных количествах. И это естественно – все, как и положено, все по законам биосферы. Один вид уничтожается, освобождается свободная энергия, которую он создал, и тут же появляются те, кто поглощает созданную энергию. Судя по количеству алкоголиков (20 миллионов) и тому факту, что средняя продолжительность жизни мужчин составляет 57 лет, церковь стоит в стороне, «зализывает свои раны», служит верой и правдой новым вождям [44].

Согласно последнему примеру, мы можем сказать, что была дана команда плодиться, расти бизнесменам, новому способу ведения хозяйства – капиталистическому. Родилось чудовище – монстр, пожирающий все, что оставили «воробьи». Очевидно, что пройдены все критические границы. В отличие от животного мира, в мире человеческом необходимо учитывать не только материальную энергию, где важную роль имеет власть, но и духовную, где важную роль играет церковь.

Как и в животном мире, в мире человеческом есть «хищники» и «жертвы». Люди делятся на «виды» по выполняемой ими роли в обществе и биосфере: выращивающие пшеницу, гречку, бахчи, сады, занимающиеся животноводством, строящие дома и т. д. И никому не дано уничтожить один «вид» людей, иначе тут же начнется цепная реакция, как это происходит в животном мире. Строить прогнозы в такой ситуации необходимо. Необходимо формировать не только ЦЕЛЬ, но и ЦЕНУ достижения этой цели, а также область опасных и безопасных значений количественных показателей цели и цены достижения цели.

Мы получили следующую схему, которую будем использовать в дальнейшем. Как только под воздействием человека изменяется, например, x_1 (рис. 1.4), изменяется какая-то другая компонента внутреннего состояния, например, x_k . Меняется баланс между потреблением энергетик компонент x_i , и в худшем случае возникает новая компонента x_{n+1} . Это приводит к новым состояниям биосферы, которые, как правило, ухудшают состояние человека как вида, уменьшая его энергетический потенциал (см. примеры выше). Так, например, «уничтожение» ученых той или иной сферы науки или всех в целом через некоторое время t проявится деградацией данной отрасли науки a_1 , а в итоге будут «уничтожаться» специалисты отрасли a_2 , которая развивалась благодаря трудам ученых из a_1 . Этим подчеркивается мысль: как среди животного мира распределены функции, так и среди людей также распределены обязанности перед биосферой. Каждый человек выполняет свою роль. Отличие животных от человека, несомненно, есть. Так, например, волк не может быть зайцем и наоборот, а человек-волк (в своей сущности) может быть человеком-зайцем и наоборот.

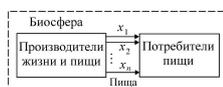


Рис. 1.4

Деятельность человека, в результате которой параметры биосферы выходят в область, где жизнедеятельность человека либо невозможна, либо сопряжена с опасностью для его жизни, будем характеризовать потерями биосферы и называть **биосферными рисками**. К таким потерям относят, в своем крайнем проявлении, уничтожение живого вещества. При этом, если человек часто может компенсировать каким-то образом потери, то животные такими возможностями не обладают.

Будем считать, что все биосферные потери порождены возмущающими факторами внутреннего и внешнего происхождения, в том числе деятельностью человека. В дальнейшем биосферные потери будем характеризовать показателями – *биосферными рисками*.

Построим такой показатель, который будет характеризовать безопасное состояние биосферы, в том числе одного из ее объектов – человека. Биосферные потери будем разделять следующим образом.

По месту происхождения:

- локальные, связанные с некоторой площадью $S_{ij} = S(x_i, y_j)$, где x_i, y_j – координаты;
- глобальные (по поверхности Земли).

По времени происхождения:

- текущие (в момент времени t);
- в будущем (в момент времени $t + \tau$, где $\tau > 0$).

По источникам возникновения:

- целенаправленная деятельность, связанная с достижением цели;
- при возникновении неконтролируемых и неуправляемых со стороны человека процессов.

По жизненным циклам биосферных проектов, связанных с целенаправленными преобразованиями в биосфере (так, например строительство Братской, Волгоградской ГЭС, атомных электростанций):

- этап научно-исследовательских работ (научные работники);
- этап опытно-конструкторских работ (проектировщики);
- этап реализации проекта (создатели);
- этап эксплуатации объекта (эксплуатационники).

По форме:

- энергетические;
- информационные;
- материальные.

Введем опасное и безопасное состояния биосферы. Состояние биосферы будем характеризовать совокупностью индикаторов $z = (z_1, z_2, z_3, \dots)$, где z_1 – индикаторы состояния людей (человечества); z_2 – индикаторы состояния животных; z_3 – индикаторы состояния растений и т. д., представляющие собой вектор-функции времени. При этом $z_1 = (z_{11}, z_{12}, z_{13}, \dots, z_{1n})$, $z_2 = (z_{21}, z_{22}, z_{23}, \dots, z_{2m})$, $z_3 = (z_{31}, z_{32}, z_{33}, \dots, z_{3k})$ и т. д.

Индикаторы состояний биосферы $z = z(t)$ переменны во времени. Множество значений $z(t)$, при которых биосфера способна выполнять свое функциональное (целевое) назначение, будем называть *областью допустимых значений* и обозначать $\Omega_{дон}$, а сами z будем обозначать $z_{дон}$. Границу области $\Omega_{дон}$ будем обозначать $S_{дон}$. В одномерном случае, когда $z(t)$ имеют верхние и нижние допустимые значения, граница вырождается в две точки: $z^H_{дон}$, $z^6_{дон}$ – допустимые нижние и верхние значения соответственно, а область $\Omega_{дон}$ представляет множество значений $z(t)$, расположенных между $z^H_{дон}$ и $z^6_{дон}$.

Опасное состояние биосферы – это такое ее состояние и соответствующие ему значения z_i , при которых биосфера теряет частично или полностью свои функциональные возможности. Назовем эти значения *критическими* и обозначим $z_{икр}$. Множество $z_{икр}$ образуют *критическую область состояния биосферы*, которую обозначим $\Omega_{кр}$. Области $\Omega_{кр}$ и $\Omega_{дон}$ не пересекаются. С учетом введенных $z^H_{дон}$ и $z^6_{дон}$, в одномерном случае (рис. 1.5) имеем: Δ_1 и Δ_2 – запасы на непредвиденные воздействия на жизнь живого вещества, связанные, например, с радиацией.



Рис. 1.5

Отметим, что в число потерь мы не будем включать те, которые удалось восполнить, которые протекали на ограниченном отрезке времени, после чего рассматриваемый параметр возвратился в исходное состояние.

По данным международных организаций сегодня на охрану и восстановление окружающей среды необходимо тратить 150 млрд. долларов в год. При этом решение экологической проблемы на региональном уровне имеет смысл, но не решает всех проблем. Главная проблема человека – предотвратить необратимые последствия деятельности человека в биосфере в планетарном масштабе.

В качестве комментария к сказанному о «вкладе» человека в биосферу, отметим следующее. За год в атмосферу Земли выбрасывается 200 млн. тонн CO_2 , 150 млн. тонн SO_2 , 250 млн. тонн пыли. Из добытых за всю историю человечества 20 млрд. тонн железа 14 млрд. тонн рассеяно в окружающей среде. Каковы последствия? Кислотные дожди, парниковый эффект, разрушение озонового слоя Земли, уменьшение кислорода в атмосфере, ее запыленность, смоги в атмосфере городов – все эти явления суть следствия научно-технического прогресса.

Промышленные, сельскохозяйственные, бытовые и ливневые сточные воды сильно загрязняют природные водоемы, что представляет серьезную опасность для экосистем и человека. Антропогенное воздействие на биосферу за последние 100 лет привело к потере 2 млрд. га природных земель. Через пищевые цепи тяжелые металлы и их соединения, нитраты, пестициды, инсектициды, радиоактивные вещества попадают к человеку, вызывая отравления, тяжелые заболевания. На каждого человека в год приходится 400–500 г пестицидов, а в развитых странах – до 2000 г/чел. Однако достигают цели лишь 1–3 %, остальные сносятся в реки, воздух, почву. Это приводит к гибели животных, птиц, рыбы и обуславливает уменьшение области допустимых для человека состояний биосферы Ω_{don} .

Для решения проблем будущего обустройства жизни человечества необходимо разработать научно обоснованные модели анализа, прогнозирования и управления рисками и безопасностью состояния среды жизнедеятельности. С этой целью необходимо:

1. Обоснованно выбрать индикатор или совокупность индикаторов $z = (z_1, \dots, z_n)$ состояния биосферы.

2. Научно-обоснованно определить область его допустимых значений $\Omega_{don}(z)$.

3. Создать необходимые средства для контроля или оценки индикаторов z .

4. Создать необходимые модели прогнозирования z .

5. Построить численные показатели и методы расчета их величины, характеризующие принадлежность z к Ω_{don} , т. е. $z(t) \in \Omega_{don}(z)$.

6. Создать в процессе синтеза и анализа, такие управления для $z(t)$, при которых $z(t) \in \Omega_{don}(z)$, в том числе, когда t стремится к бесконечности.

Глава II. Структура энергетик биосферы как саморазвивающейся системы

2.1. Структура энергетической системы биосферы

Для решения проблемы устойчивости развития биосферы как системы, создав необходимую базу знаний, требуется установить:

- свойства биосферы и иметь четкое представление о ее структуре;
- какими индикаторами характеризуются опасные и безопасные состояния биосферы и ее подсистем;
- каким образом контролировать энергетику живого вещества, которая служит основой его жизни;
- каким законам подчиняется биосфера, какими законами, описывающими ее состояние, мы можем пользоваться при функциональном описании состояния биосферы для выбранных индикаторов опасного, безопасного и критического состояний;
- существует ли проблема устойчивого состояния системы или неустойчивого развития системы, существует ли модель для оценки устойчивого развития и возможно ли ее создать;
- является ли биосфера системой с самоограничением, и если да, то существует ли вообще проблема ее устойчивого развития.

Вводные рассуждения проведем на примере возникновения опасного состояния биосферы, обусловленного деятельностью человека (поэтапно).

1. Пусть поставлена цель, например, создать дополнительный источник энергии для человека.

2. Для реализации этой цели человеком создан искусственный объект в биосфере, т. е. тот, который способен воздействовать на биосферу и позволит получать необходимую энергию.

3. После ввода в действие объекта увеличилась, например, локальная нагрузка на биосферу.

4. Энергия живого вещества, отданная человеку и (частично) биосфере, перераспределяется, что обуславливает при увеличении энергии одного биологического вида уменьшение энергии другого биологического вида, вплоть до критической (минимально-допустимой) величины.

5. Человек, обнаружив это, либо возвращает все на исходные позиции, либо, если сможет, создает новый объект для нейтрализации последствий первого, т. е. создает компенсирующее воздействие.

Биосфера как система содержит ряд подсистем. Можно рассматривать проблему риска как для всей биосферы в целом, когда рассматривается энергия всей биосферы $E_{бс}$, так и отдельной подсистемы, когда рассматривается энергия этой подсистемы. Так, для этносферы (человечества как подсистемы биосферы) риск связан с выходом этноэнергетики $E_{эт}$ в область критических состояний $\Omega_{кр}^m$. Для эгосферы (человека) риск связан с выходом эгоэнергетики в область критических состояний $\Omega_{кр}^ч$. В силу того, что этносфера и эгосфера добывают энергетику из биосферы, имеем следующие функциональные зависимости: энергия этноса $E_{эт} = E_1(E_{бс})$; энергия человека $E_ч = E_2(E_{бс})$.

В биосфере (как системе со структурой) существуют следующие подсистемы: живое вещество, человечество, системы государственной и церковной власти [44] (рис. 2.1, здесь СГВ – система государственной власти, СЦВ – система церковной власти). Наша задача – найти противоречия, причины противостояния этих систем; исследовать эти противоречия; определить, где границы области допустимых состояний, вычислить их; научиться оценивать риск, обусловленный деятельностью человека, в том числе по причине погрешностей (недостоверности) знаний, используемых в процессе жизнедеятельности. Кроме того, необходимо изучить совокупность возмущающих факторов на различных этапах разработки, создания и эксплуатации различных объектов, в том числе социальных.

Отметим, что в основе энергетики этноса лежит, прежде всего, человеческая сущность, рожденная ноосферой человека, которая формирует цели [43]. Ноосфера человека порождает ошибки, которые человек, используя свою энергию, реализует с помощью социосферы в биосфере. Суммарные ошибки реализуются как в материальных объектах, так и в социальных. При этом необходимо строить все процессы жизнедеятельности с учетом того, что биосферные, этносферные и социосферные процессы взаимосвязаны и взаимозависимы.



Рис. 2.1

Для решения проблемы устойчивого развития необходимо знать:

– является ли устойчивой данная система на макроуровне без мощных внешних возмущающих факторов;

– какие параметры-индикаторы характеризуют устойчивость состояния биосферы.

Эти вопросы несут в себе ряд других, обусловленных взаимодействием космоса, геосферы и биосферы. На рис. 2.1 показано место биосферы в материальном мире. Здесь важно то, что геосфера является объектом, который управляет биосферой, а космос влияет, в свою очередь, на параметры-индикаторы геосферы. Это взаимосвязанный мир, и полное понимание происходящего в биосфере мы можем получить, когда построим модель, доступную для анализа, в которой мы сможем отбросить второстепенные факторы, предварительно получив оценку этих факторов, например, как возмущающих.

Взаимодействие человечества как части живого вещества биосферы с системами государственной и церковной власти является чрезвычайно важным. Чем дальше мы уходим от человека через биосферу и геосферу в космос, тем меньшее влияние оказывает в окружающем мире разум живого вещества, тем мощнее проявляется «разум» материального или, как его иначе называют, «вещественного» мира. Этот факт отражен на рис. 2.1. Мы должны решить важную проблему: что контролировать, чем управлять и когда. Очевидно, что в пространстве состояний биосферы мы находимся в сфере влияния как материального, так и разума живого вещества. Где, в каком месте и что первично?

С учетом сказанного, для решения проблемы устойчивого или неустойчивого состояния биосферы во времени и в пространстве необходимы:

– модель биосферы в материальном мире, ее взаимодействие, взаимовлияние с геосферой, в том числе модели возмущающих факторов внутреннего и внешнего происхождения;

– модель биосферы как системы, где необходимо выделить основные параметры-индикаторы ее состояния, в том числе информационно-энергетических потоков, включающих источники энергетик; указать, что производит движение, каковы его результаты;

– модели изменения во времени основных индикаторов состояния биосферы как системы в целом, так и отдельных подсистем, наполняющих ее; необходимо также найти способы контроля основных индикаторов и погрешности их контроля;

– процедуры построения моделей допустимых областей состояния биосферы, принадлежность которым индикаторов состояния обеспечивает ее устойчивость, в том числе при воздействии внешних и внутренних возмущающих факторов.

В наиболее крайней ситуации эта проблема рассматривается двумя теоретическими школами, стоящими на различных полюсах: эволюционистами и креационистами (сторонниками божественного начала в мироздании).

В дальнейшем будем говорить о двух моделях: эволюционной и модели Творения. Первую создал Дарвин, основа этой модели материалистическая; вторая модель представляет собой, на первый взгляд, чисто духовную. Эти модели диаметрально противоположны, и это естественно, ибо вся жизнь человечества всегда включает противостояние, антиподы, в силу свойств людей, включающих гуманитариев и естественников. На рис. 2.2–2.3 представлена интерпретация этих двух теорий Г. Моррисом [71]: рис. 2.2 – теория Дарвина, материалистическая, согласно которой все возникло из материи, материальной энергии; рис. 2.3 – Творение по Библии, согласно которому все сотворено из Духа посредством духовной энергии. Используя материалы работ теологов, а также светских ученых, мы соглашались с тем, что «все создано из энергии». В любых процессах энергии играют ведущую роль, определяющую, поэтому для прогнозирования рисков рассмотрение энергетик имеет определяющее значение.



Рис. 2.2

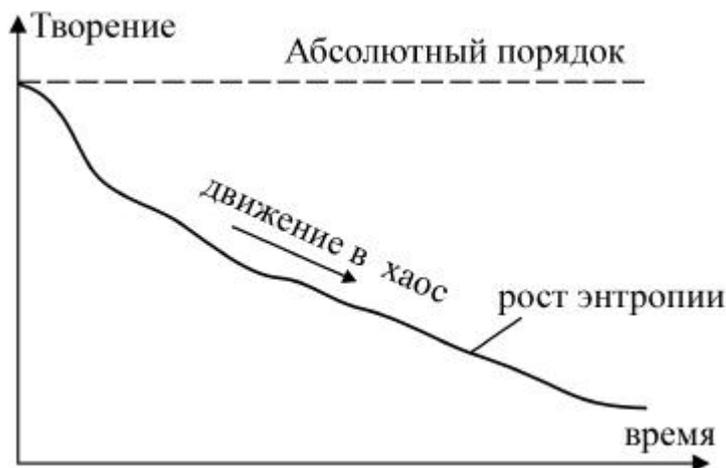


Рис. 2.3

В теории креационистов отметим некоторые моменты (рис. 2.3), состоящие в том, что абсолютный порядок и соответствующая ему идеальная система не содержат объекты, в каком бы то ни было виде способные нарушить этот абсолют или идеал (если он все же был, не важно, в каком виде и как назывался). Мы должны согласиться с тем, что исходное состояние было отличным от идеального, ибо на два существа (Адам и Ева) пришлось одно существо (змей), которое нарушило этот идеал.

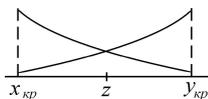


Рис. 2.4

Обратимся теперь к теории Дарвина (рис. 2.2) [11]. Эта ситуация не менее неопределенная. Согласно этой теории, из хаоса мы движемся к абсолютному порядку. Здесь мы сталкиваемся со вторым законом термодинамики, согласно которому мы должны утверждать диаметрально противоположное. С учетом сказанного, имеются две крайности $x_{кр}$ — материалистическое творение мира Дарвина; $y_{кр}$ — духовное Творение мира, библейское (рис. 2.4). Если принять во внимание сказанное выше, точке $x_{кр}$ соответствует наличие в человеке только материальной энергии (по максимуму) и отсутствие духовной, а в точке $y_{кр}$ не было вложено материальной энергии, а только духовная, если мы соглашаемся с тем, что Бог есть Дух.

Итак, предположим, что истинное положение z было при создании человека и расположено между $x_{кр}$ и $y_{кр}$, т. е. $z \in [x_{кр}, y_{кр}]$. Указанная выше библейская модель не оспаривается, а обсуждается ее интерпретация, имеющая место в теологии. Нам нужно в конечном итоге понять, устойчиво или неустойчиво состояние биосферы. Чтобы строить модель управления, необходимо знать исходную позицию: куда движется система. Если она движется к идеалу, то мы можем расходовать энергию природы, не оценивая, что осталось. Но если мы движемся в хаос, нам надо ждать конца света. Ни то, ни другое человек не может утверждать определенно.

Указанные теории породили две модели состояния биосферы: эволюцию и инволюцию. В процессе работы мы будем анализировать эти два пути, уготовленные человеку биосферой. Сначала мы постараемся познать путь эволюции человека с позиции материалистической — когда идет движение от хаоса к порядку. Реальность окружающего мира и

социальных процессов не подтверждает это. При этом анализе мы часто не выделяем главное: о каком хаосе идет речь, какой системы или объекта. Видимо, идет речь о живом веществе, о том, что живое вещество из хаоса движется в русло порядка. Если речь идет о живом веществе, то почему-то утверждается, что 4 млрд. лет назад был хаос. Видимо, потому, что там не было человека. Но если это так, то тогда надо внести ясность, дать четкое определение хаоса и порядка.

Примем гипотезу Дарвина, согласно которой человек – это продукт эволюции, начавшейся 4 млрд. лет назад. В то время, по его мнению, хаоса уже не было, был порядок. Тогда, возможно, ранее был хаос, когда произошел Большой Взрыв. Жизнь планеты подчинена законам, которым надлежало создать живое вещество. Далее нам надо посмотреть в сторону такого понятия, как эволюция. Все ли в порядке в наших знаниях, если за сотни лет мы так и не смогли найти того существа, которое дало нам человека. Возможно, мы его не там ищем, если были ледники, смена полюсов и т. д. Эти катаклизмы в среде живого вещества привели к «катастрофе», породившей человека – особый вид живого вещества.

Эволюцию социальной среды мы признаем, а вот эволюцию сущности, например, духовного потенциала, пока нет. В этом случае нам надо начать движение с другой стороны – от Творения, возможно, не один к одному, как описано в Библии. Отметим, что Библия – не научный трактат по естествознанию, это закодированный в метафорах трактат о духовной жизни планеты, непревзойденный. И тщетны попытки ученых-неудачников возвыситься, критикуя Библию.

Никому из современников не приходило в голову винить философов в отсутствии математических доказательств их идей, мыслей и на их основе построенных объектов. Нам очень сложно подтвердить наличие трех исходных этносов, созданных сыновьями Ноя (Сим, Хам и Иафет), но мы не отрицаем, когда некоторые коллегические утверждают наличие такого деления, таких подсистем людей, обладающих в большой количественной совокупности ярко выраженными духовными качествами, величиной энергии создающих духовные, прикладные и научные качества. Несмотря на неочевидность данного факта, некоторые косвенные признаки наличия такого деления убедительно просматриваются в структуре человечества и обусловлены различием, подчас существенным, склонностями этноса к различным сферам жизнедеятельности [43].

Российские биологи Анатолий Васильев и Владимир Витальев [47] создали теорию инволюции, согласно которой люди появились на земле более 500 миллионов лет назад. Далее, согласно второму закону термодинамики, все стареет, деградирует, а затем исчезает. Живые существа инволюционируют в историческом понимании быстро. Для эволюции нужны время и талант Учителя с его программой, а потеря знаний, навыков, перестройка происходят самостоятельно. За несколько десятков поколений и человек может превратиться в любое живое существо. Сторонники инволюции приписывают это, прежде всего, инволюции разума, которая обуславливает отсутствие тяги к труду и т. д.

Советский академик Иван Шмальгаузен – сторонник эволюции – впервые доказал, что копыто имеет несомненное родство с пятипалой конечностью. Затем пять пальцев, пятипалость конечностей, была признана обязательным морфологическим признаком всех живых существ от человека до амфибии. Даже там, где в этом нет никакой необходимости, она тоже существует. Морфология конечностей у животных и человека очень схожа. Даже у кистеперой рыбы есть и плечи, и локти. Человеку, понятно, без локтей не обойтись. А вот зачем локоть ежу? Или колено? Ведь и плечевые, и локтевые, и коленные суставы подчас просто мешают животным. Биолог Александр Белов считает, что они получили их в наследство от человека. То есть вертикальное положение тела было первичным, но, начав передвигаться горизонтально, на четвереньках, они перестали использовать способности конечностей сгибаться в разные стороны в локтях и коленях. Равно как и удивительное рессорное устрой-

ство, рассчитанное на 26 костей, распределяющую вес тела на всю подошву. Такой сложный механизм совсем не нужен кроту или носорогу. Точка опоры у них приходится лишь на сомкнутые пальцы, а большая часть стопы и пятка повисают в воздухе. Вот и приходится передвигаться на носках, наращивая на пальчиках грубую мозоль – копыто, а пяточная кость, выворачивающая ногу коленками назад, им не нужна.

Российский ученый профессор Алексей Акифьев уверен, что первоначальные виды живых организмов создал Бог. Подводя итоги многочисленных исследований, известный генетик убежденно заявляет, что все многообразие видов запрограммировано в их генетическом коде. И механизм этот настолько сложен, что глупо допускать мысль о его случайном возникновении. Ведь, глядя на автомобиль, мы убеждены, что над ним поработал целый коллектив авторов. А создание удивительнейшего органа – мозга – приписываем случайности!

Книга Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора», опубликованная в 1859 году, на всеобъемлющий закон не претендовала. Автор лишь представил на суд читателей гипотезу о том, что все виды животных и растений являются не постоянными, а изменчивыми и произошли в результате каких-то постепенных эволюционных изменений. Человек же, по мнению Дарвина, произошел от обезьяны. Эта книга представляла собой философский трактат, в котором было много предположений и умозрительных построений, но фактически полностью отсутствовали доказательства. Сам Дарвин это понимал и высказывал надежду, что в будущем «промежуточные звенья» обязательно будут найдены. До настоящего времени это не сбылось.

По теории эволюции, жизнь на земле возникла путем постепенного усложнения структуры органических веществ, приведшего к способности самоорганизовываться и воспроизводить себе подобных. В принципе, из более простых соединений можно получать более сложные, в этом ничего сверхъестественного нет. Но возможно это лишь с участием Экспериментатора, т. е. сторонней разумной силы. Считается, что «случайные изменения», происходящие в телах и хромосомах половых клеток, способны создавать новые виды живых существ. На самом деле воспроизведение генетического материала осуществляется удивительно точно. Генетикам известно, что мутации являются авариями, опечатками. Вряд ли можно ожидать, чтобы какой-то механизм усовершенствовался в результате аварии. Мутации считаются причиной сотен генетических заболеваний, подчас смертельных. Из второго закона термодинамики следует, что мир, в котором мы живем, не может самоусложняться, наоборот, ему присуще свойство саморазрушения. Иначе говоря, этот закон однозначно и бескомпромиссно отрицает эволюцию, которая подразумевает самоусложнение.

Второй закон термодинамики отрицает «теорию» Опарина о том, что жизнь возникла из первобытного «бульона». Математики просчитали вероятность случайного образования в «первичном бульоне» такого невероятно сложного образования, как белковая молекула: 1 к 10^{113} ! Это число настолько огромно, что превышает количество атомов во всей вселенной. А в математике любое событие, вероятность которого равна 1 к 10^{50} , отклоняется как неосуществимое.

Ученые утверждают, что энтропия (беспорядок) во всей Вселенной возрастает. Значит, изначально все-таки был порядок? Похоже, верно третье: наш мир возник не из хаоса или идеального порядка, а из состояния z , в котором был хаос (в том числе змейискуситель) и порядок (сознание природы), и движемся мы по своей воле, воле большинства, пока что в хаос из сравнительного порядка, если допустить, что системы государственной и церковной власти, которые управляют законами развития социальной среды, – деградируют. Для постановки задачи устойчивого развития социальных объектов этого достаточно, такая задача (в оговоренных выше условиях) имеет важное значение для человека.

Если мы выйдем в окно и осмыслим все, что там есть, то будем вынуждены согласиться, что биосфера движется не в сторону идеального порядка, а в хаос. Это движение и

его основы наделены духовностью человечества, его духовной компонентой культуры [93]. Ни один закон биосферы не утверждает, что биосфера есть динамическая саморазвивающаяся система [78]. Как правило, согласно современным законам, – это, прежде всего, устойчивая система.

Завершая раздел, рассмотрим ряд работ, посвященных изучаемой проблеме.

Концепция мира как интегрального целого, содержащего высшие организующие принципы, свойственна не только религиозным философам, но и некоторым естествоиспытателям. В. Карпов [53] в книге «Основные черты органического истолкования природы» (1910 г.) применяет концепцию органической целостности ко всей природе и всем частным формациям в ней. К. Старинкевич [84] в книге «Строение жизни», опубликованной в 1931 году, при объяснении органических совокупностей использовал концепцию «первоначальной интуиции», которая связывает каждый организм с остальным миром и составляет основу развития физиологического саморегулирования, инстинкта и разума. Он разработал также учение о живых единицах, которые выше отдельного тела растения или животного, например, такие единицы, как рой пчел.

Е.А. Шульц в книге «Организм как творчество» (1916, серия «Теория и психология творчества», VII) доказывал, что развитие форм живых организмов предопределяется инстинктивными актами. Л.С. Берг в своей работе «Трудности теории эволюции» [11] и монографии «*Nomogenes*» (1922 г.) доказывает, что эволюция организмов совершается не по причине накопления случайных изменений, но является номогенезисом, т. е. процессом регулярного изменения в определенном направлении (с системных позиций это интегративный процесс). Психиатр Н.Е. Осипов отрицал утверждение Фрейда относительно сведения любви к простому физиологическому притяжению – это есть процесс психологический с изменением энергетик, которые вырабатываются определенным центром.

П.И. Новгородцев, изучая личность и общество, показал невозможность построения совершенного общества. Он исходил не из родового понятия о человеке, а из конкретных и отдельных личностей. Это естественно, ибо законы этносферы, которым подчинен человек от природы, и законы социосферы, которым подчинен человек от общества, не совпадают. Автор отрицал веру в социализм и анархизм, подтверждая «крах идеи рая на Земле», и утверждал необходимость избежания тупика, чтобы обеспечить свободу бесконечного развития личности, а не гармонию законченного совершенства.

Е.В. Сперанский [87] в книге «Христианство и культура» доказал высокое положительное значение христианства для всех сфер духовной, общественной и материальной культуры, в том числе: философии, искусства для развития идей личности, правосудия, государства и. т. д. Позитивизм И. Канта подчеркивает то, что высшие ступени бытия имеют своим основанием низшие, качественно отличные от них. Кроме того, законы высших форм бытия не могут быть полностью сведены к законам низших форм и выступают в виде духовной эволюции, создающей новые ступени бытия, качество которых не вытекает исключительно из качеств компонентов.

Важное значение для осмысления проблем биосферы имеет биофизика. Следует отметить, что теоретическая химия уже построена, а теоретическая биология находится на стадии «возведения лесов». Однако то, что уже достигнуто и, причем, за короткое время, имеет непреходящее значение. Начатая в науке «физикализация» биологии, привела к решительному ее углублению и прояснила смысл и содержание важнейших биологических проблем. Есть все основания оптимистически смотреть на будущее биофизики, а в итоге – **теоретической биологии.**

Биологическая физика, общая задача которой состоит в обосновании теоретической биологии, есть многоуровневая система знаний в соответствии с многоуровневой структурой живых систем. Современная биофизика условно разделяется на молеку-

лярную биофизику, биофизику клетки и биофизику сложных регуляторных систем. Мосты между этими тремя уровнями еще не установлены. Биофизика сложных систем занимается преимущественно теоретическим, физико-математическим моделированием биологических процессов, в частности, процессов развития [91]. Эта область пока еще мало связана с молекулярным уровнем исследований, хотя она и пользуется рядом положений, установленных в молекулярной биологии и биофизике.

Рассматривая проблему связи физики с биологией, Нильс Бор вначале считал, что здесь справедлив принцип дополнительности, потому что жизнь необъяснима, но является первичным постулатом, подобно кванту действия. Иными словами, изучение организма на атомно-молекулярном уровне несовместимо с его изучением как целостной системы – два этих описания дополнительны. В дальнейшем под влиянием успехов молекулярной биологии Бор говорил уже не о принципиальной, но о практической дополнительности, определяемой чрезвычайной сложностью биосистемы. С этим утверждением можно согласиться – практическая дополнительность действительно существует. Ее смысл сводится к многоуровневости биологической системы и ее физического познания. Но современная биофизика, вступившая на путь стремительного развития, показывает, что исследования, проводимые на различных уровнях, совместимы.

Возвратимся к Римскому клубу, к тем путям, которые предлагаются для решения проблемы обеспечения устойчивости развития. По существу, эти пути стандартные и ничем не отличаются от рассмотренных выше:

– материальный путь, связанный с формулировкой целей, контролем и управлением в материальном мире;

– путь духовного развития, связанный с научными рекомендациями, то есть, по существу, предлагается формировать цели, осуществлять контроль и управление на уровне ноосферы.

2.2. Проблемы построения системы знаний

Взаимоотношения биосферы и человека как целого и части претерпевали существенные изменения во времени. Первый период можно обозначить как период до Нового времени. Новое время положило начало власти человека над природой, объявив его «царем» природы, имеющим право изменять ее. Человек оказался в области Ω_2 (рис. 2.5), где нет места «табу» от Бога на его действия. До Нового времени только Богу было дано властвовать над природой, т. е. было состояние Ω_1 для человека и биосферы.



Рис. 2.5

Итак, человечество за историю своего существования имело два крайних состояния Ω_1 и Ω_2 , и они обусловлены были наличием антиподов – это закон жизни. Однако, как показал опыт жизнедеятельности, достижение и пребывание в этих крайних состояниях для человека губительно. Можно высказать гипотезу: **наиболее оправдано и целесообразно промежуточное состояние между x и y – в области Ω_3** . При этом существует табу – сфера, не принадлежащая человеку, вход в которую ему воспрещен для его же блага. Есть сферы, которые крайне необходимо разрабатывать для его счастливой жизни, куда он должен прикладывать максимум энергии. Построить область Ω_3 возможно при изучении проблемы и законов функционирования биосферы как информационно-энергетической системы, которая, в свою очередь, есть подсистема геосферы, включенной в космическую систему [43]. С учетом сказанного, для выделения области Ω_3 нам необходим некоторый объем знаний (его можно назвать минимальным, если ограничиваться знаниями только о биосфере).

Будем рассматривать биосферу как динамическую систему, параметры которой переменны во времени [67]. Исследование «системности» живого в настоящее время становится одной из важнейших проблем биологической науки [74]. Роль идеи системности в современной биологии сравнивается с той ролью, которую в свое время сыграла в обществе идея прогресса [26, 68]. Такое сравнение было бы, однако, неверно воспринимать как противопоставление этих идей. Рассмотрение биологических объектов в качестве систем дает возможность конкретизации идеи развития применительно к различным типам систем, что означает возможность конкретизации основных биологических закономерностей.

Какие же объекты рассматриваются как системы в биологической науке? По мнению К.М. Хайлова [98], перечисление таких объектов «представляет ряд трудностей, причем не из-за недостатка объектов, а из-за обилия и разнообразия». Обычно сюда относятся такие объекты, как: особь, вид, популяция (все особи данного вида в данной местности), биоценоз (совокупность всех живых существ в данной местности), биогеоценоз (экосистема – все живое вместе со средой, в которой оно обитает) и, наконец, биосфера (область активной жизни на данной планете).

Процессы, подлежащие изучению, включают три категории: физические, биофизические и социальные, которым соответствуют естественные и гуманитарные науки. Решающим моментом в формировании необходимых знаний является формулировка цели поиска и пути, по которому должен осуществляться этот поиск. Большую работу в плане формулировки цели провел Римский клуб. Из всего изобилия целей мы привели семь и соответствующие им пути (см. главу I): их принципиальное различие между собой говорит о многом. Прежде всего, о том, что данная проблема чрезвычайно сложна и требует всестороннего

изучения, а в силу того, что сегодня мы не имеем единого мнения, что пути, по которым движется человечество, верные, – решения следует искать нестандартные. Один из таких путей предложен нидерландским экономистом, лауреатом Нобелевской премии, Яном Тинбергеном.

Основную идею «взаимозависимости» народов мира надо распространить шире – на взаимозависимость подсистем биосферы: человечества, животных, растений, косного вещества. В зависимости от уровня проникновения в проблему и возможностей реализации такого проникновения идею взаимозависимости, возможно, следует распространить и на геосферу – динамическую систему, несомненно, оказывающую влияние на живое вещество биосферы, в том числе на человека.

Проблемы биосферы изучает биология, которой свойственен многоуровневый характер с включением различных уровней структурной организации от макро– до микроуровня: молекулы, надмолекулярные структуры, образующие организмы клетки; ткань, органы, системы органов, организм, популяции, биоценоз, биосфера. Эти структуры изучаются в различных разделах биологии: молекулярной биологии, биоорганической и бионеорганической химии, биохимии, цитологии, гистологии, анатомии и физиологии, популяционной зоологии и ботанике, биоценологии, экологии. Существует более укрупненное деление биологии: зоология и ботаника, генетика и биология развития, эволюционное учение. О взаимосвязи биологии и других наук можно говорить, рассматривая этапы развития биологии как науки.

Первый этап — описание и классификация объектов, в том числе тканей и клеток, внутриклеточных организмов, биологически функциональных молекул.

Второй этап — раскрытие функциональных свойств биологических систем.

Третий этап — углубленный уровень исследований биосистем с позиции системного анализа.

Рассмотрим связь биологии и физики. Вследствие чрезвычайной сложности и многообразия живой природы лишь немногие биологические проблемы изучены достаточно хорошо. Стала возможна четкая формулировка биофизических задач. **Две главные проблемы, свойственные биосфере – это проблема поведения открытых систем и проблема развития**, которые взаимосвязаны и взаимозависимы. Главное состоит в том, что изолированная система, выведенная из состояния равновесия, стремится вернуться в равновесное состояние, которому отвечает максимальная энтропия. Лишь в этом смысле второе начало термодинамики формулирует закон эволюции физической системы, ограничиваясь изолированной системой. Если мы утверждаем, что проблемы развития биосферы не существует, а живая природа развивается в направлении возрастающей упорядоченности, то можно утверждать справедливость «антиэнтропийности» жизни.

Результаты биофизического исследования приобретают важное биологическое значение, когда параметры первичных молекулярных механизмов удается непосредственно связать с особенностями конкретных биологических процессов и явлений. Однако это не всегда удается. Так, гетерогенные системы, каковыми являются биосистемы, далеки от равновесия. Термодинамика необратимых процессов практически не может оперировать понятиями химического потенциала, зависящего от концентрации компонент, где энтропия имеет место. **В активных комплексах внутримолекулярные превращения, в первую очередь, зависят от характера их организации, а не от суммарной концентрации компонента.**

Свойства белковых молекул существенно отличаются как от свойств жидкостей с их ближним порядком, так и твердых тел с дальним порядком. Макромолекулы можно рассматривать как своего рода «молекулярные шины», служащие для преобразования одного вида энергии в другой. Так, реакции фотосинтеза дают начало цепям переходов энергии электронного возбуждения в энергию разделенных зарядов и энергию поляризации белка, а также в

энергию трансмембранного электрохимического потенциала и энергию химических связей АТФ.

Для рассматриваемых целей, в том числе решения проблемы возможности самоуничтожения биосферы по инициативе одной из подсистем человечества, необходимо использовать знания по отдельным областям:

- космос (обмен материей, энергетикой, информацией);
- геосферные знания (энергетика, смена полюсов и т. д.);
- биосферные знания (как системы взаимосвязанных энергетических подсистем);
- эгосферные знания (ноосферные, психоэнергетического мира человека);
- ноосферные знания человечества;
- знания о социальной среде, ее влияние на биосферу [59, 60];
- знания о технико-технологической среде (ее влияние на биосферу).

Представим в виде структурной схемы взаимосвязи отдельных объектов биосферы и возмущающих факторов (рис. 2.6). В приведенном ниже материале, как и во всех научных знаниях, биосистемы рассматриваются как энергетические преобразователи. С этих позиций получены результаты, которые несут немало ценного. Их недостаток состоит в том, что они разрознены.

Представим биосферу в виде системы с обратной связью (рис. 2.7), которая в энергетическо-информационном плане самодостаточна. На рис. 2.7 обозначено: E_i – энергетический потенциал; J_i – информационный потенциал i -й подсистемы. Человек есть ее элемент, который добывает себе необходимую энергию из энергетики биосферы, например, выращивая зерно, фрукты, овощи, скот, часто превращая свою деятельность в возмущающий фактор $V(t)$. В процессе жизни биосфера подвержена внутренним $V(t)$ и внешним $W(t)$ возмущающим факторам, часть из которых относится к факторам риска.

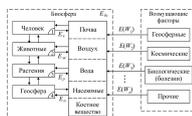


Рис. 2.6



Рис. 2.7

Приведенная система (рис. 2.7) на протяжении 4 млрд. лет обеспечивала саморазвитие живого вещества, его самосохранение и энергетическое самоограничение, при котором совокупная энергия биосферы $E_{бс}$ не опускалась ниже $(E_{бс})_{min}$ и не поднималась выше $(E_{бс})_{max}$, а если это и происходило, то только по причине влияния внешних возмущающих факторов $W(t)$, на ограниченном интервале времени. Отметим, что **подобная структура с соответствующими подсистемами (1–4) имеет место для всех живых веществ, включая человека** [43, 44]. Будучи такой же системой, т. е. имея такую же структуру с подсистемами, человек не воспринимает объекты с другими структурами и не осмысливает их.

Структура информационно-энергетических моделей объектов среды жизнедеятельности человека неизменна и включает в себя подсистемы: построения законов функционирования объекта (его ноосфера); теоретического осмысления и обоснования реализации законов; практической реализации (эксперимента); анализа достоверности полученных знаний (законов). Для того, чтобы создавать информационно-энергетические модели среды жизнедеятельности, человечество создало следующие подсистемы формирования знаний:

Подсистема 1. Построение законов, где создаются знания о человеке и обществе (по существу, идеология).

Подсистема 2. Теоретическое осмысление законов, где формируются теоретические знания, что обеспечивает научное осмысление законов и их применение.

Подсистема 3. Внедрение, проверка полученных знаний в среде жизнедеятельности.

Подсистема 4. Анализ (контроль) результатов апробации знаний, их достоверности, согласно структуре биосферы как системы (рис. 2.7).

«Исходные» духовные послышки о неприкосновенности биосферы были аннулированы в процессе деградации подсистемы (1) с участием великих мыслителей. Но итоги принятых решений им были не ясны с позиции сегодняшней цивилизации, ее достижений в области познания природы и использования в своих целях. Таким образом, в рамках человечества и отдельной нации в обратной связи должен лежать не только недостаток, обеспеченный подсистемой (3), но и состояние биосферы, а именно ее энергетика $E_{\bar{bc}}$ и цена затрат E_u . Все это позволяет оценить научные нововведения для достижения благ человеком. Два основных индикатора – энергетика $E_{\bar{bc}}$ и E_u – есть функции параметров-индикаторов состояния биосферы, обозначим их $x = (x_1, \dots, x_n)$, и человека $z = (z_1, z_2, \dots, z_m)$, когда имеет место $E_{\bar{bc}} = E_{\bar{bc}}(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $E_u = E_u(z_1, z_2, \dots, z_m)$. Знания о биосфере, необходимые для решения проблем безопасности и устойчивости развития, включают в себя, кроме достоверных, также и ошибочные знания, в том числе и наши незнания, неспособность грамотно прогнозировать последствия [43]. Объекты, созданные на базе ошибочных знаний, несут потери в биосферу, эгосферу, которые связаны между собой в силу их единства. При этом возникающие изменения в биосфере оказывают влияние на эгосферу. Рассматриваемые системы существуют, даже если осталась (не деградировала духовно) только одна система, как, например, протестантизм. И тогда христианство как система существует и восстанавливает сама себя.

Проблема устойчивого развития человечества может быть решена в рамках совместного рассмотрения всех четырех, указанных на рис. 2.7 подсистем. Например, если такая подсистема, как ноосфера человечества, человека не развивается или, более того, деградирует, то ни о каком устойчивом развитии человечества не может идти и речи, ибо его глобальные или локальные цели и смысл жизни будут формироваться, следовательно, исполняться, согласно неадекватному восприятию и осмыслению среды жизнедеятельности.

В качестве индикатора, характеризующего опасное или безопасное состояние человека, рассмотрим его энергетику E_u и энергетику биосферы $E_{\bar{bc}}$. При этом энергию E_u , которую человек может получать в биосфере, будем рассматривать как основной параметр – индикатор его состояния на различных уровнях выживаемости. Отметим, что до Нового времени основными ценностями человечества были параметры биосферы, и если рассматривать кастовую систему государственной власти Индии [44, 47], то эти параметры были включены в разряд ценностей. Однако это происходило в неявном виде, неосознанно, и сегодня обратная связь не действует в силу того, что научно-обоснованная система власти человечества не состоялась. Созданная в ранние эпохи, она деформировалась, а отдельные ее подсистемы деградировали.

Попытки построить модели биосферы совершаются постоянно. Учеными предложено множество параметров-индикаторов, характеризующих состояние биосферы [78, 91]. Если это индикаторы состояния биосферы, то могут ли они нам объективно, независимо от личности, утверждающей этот индикатор, характеризовать опасное или безопасное состояние биосферы и соответственно состояние человека как ее элемента? Согласно приведенной структуре, существуют три вида знаний (Джон Локк, XVIII в.):

чувственное, непосредственное — исходное восприятие биосферы (душа);

знания через умозаключения — разработка идей, мыслей (аналитический ум);

интуитивные знания — высший вид знаний, созданных в процессе духовной жизни (ноосферы), непосредственная оценка соответствия или несоответствия идей друг другу.

В совокупности указанные знания пополняют ноосферу человечества, включающую в себя знания о биосфере, накопленные естествознанием, и знания о человеке как элементе биосферы и о человечестве как подсистеме биосферы. В области гуманитарных знаний, как правило, довлечет идеология, как со стороны системы государственной власти, так и со стороны системы церковной власти. Решающую роль играет человеческий фактор, формируя духовный мир наций, их религий, а в более общем случае всем управляет власть в различных формах (от политической до финансовой), заказывающая научные исследования. Наиболее ярко проявилась эта ситуация в СССР. В отличие от естествознания в гуманитарных знаниях это допустимо: здесь ничто или почти ничто не доказано, пока не «выросло зерно, и не созрел плод», когда нам дано познать итоги трудов своих.

Именно гуманитарии создают теологию, философию [101], социологию и т. д. Однако, если осмыслить эту область с позиции биосферы, следует отметить, что нет единства идей, мнений. Это не удивительно в силу различия сущностных свойств ученых-гуманитариев, создателей теорий и законов, якобы регулирующих жизнь социальной среды. Законы социальной среды, сформулированные человеком, людьми, наполняющими подсистему № 1 (ноосферу) биосферы, как правило, не имеют никакого отношения к законам живого вещества биосферы. Если на начальном этапе (до Нового времени) преобладало поклонение всем этим законам, обожествление их, то после Нового времени человек как элемент биосферы создает законы, независимые от тех, которыми его наградила природа, а затем вольно или невольно навязывает их природе. В итоге происходит противостояние, правда, на коротком интервале времени, но осязаемое как для живого вещества в целом, так и для человека [92].

2.3. Динамика энергетики биосферы

Для анализа проблем устойчивости состояний биосферы, как указано выше, следует воспользоваться наиболее общим индикатором состояния биосферы – ее энергетическим потенциалом E_{bc} . Именно по величине этого индикатора можно судить об опасных и безопасных состояниях биосферы. Величина $E_{bc} = (E_1, E_2, E_3, E_4)$ является вектор-функцией времени. В общем случае при решении проблем безопасности и риска необходимо комплексное изучение энергетики E_{bc} . Такая задача связана с изучением состояний всей системы

(рис. 2.7), а также отдельных подсистем, их энергий E_i ($i = \overline{1, 4}$) в их взаимосвязи и взаимовлиянии. В этом случае необходимо изучать не просто энергетические потоки и энергетические потенциалы подсистем, а информационно-энергетические потоки. Следовать этому пути можно глобально: в целом судить о состоянии и возможностях развития и деградации биосферы не только сегодня, но и в будущем. Отметим, что, несмотря на сложность энергетического подхода, сегодня существуют методы и средства контроля и управления энергетикой живого вещества, в том числе человека, с помощью которых удастся обеспечить необходимые информационно-энергетические потоки для создания и поддержки условий жизни.

В векторе E_{bc} выделим две составляющие энергетики: E_3 и (E_1, E_2, E_4) . Первая из них характеризует материальную энергетику, вторая – духовную. Если эти энергетики рассматривать относительно человека, то первая – это биофизическая энергия, в том числе функционирования на физиологическом уровне, а вторая есть психоэнергетика. По существу, мы разделили энергетику, согласно существующим концепциям-путям, на материальную и духовную, о чем было сказано выше.

В данном разделе мы рассмотрим энергетику, формируемую для обеспечения биофизических целей жизнедеятельности.

Основные свойства биосферы как энергосистемы

Для решения проблемы биосферного риска выделим необходимые нам свойства биосферы, используя с этой целью работы В.И. Вернадского [26, 28].

Биосфера есть целостная система, неотделимая от других систем мироздания.

В ходе геологического времени границы биосферы, в том числе заселение ее живыми веществами, постоянно расширяются.

Процессы в косном веществе идут в масштабах геологического времени, а в живом веществе – в масштабах исторического времени.

Живое и косное вещества, проявляющиеся на фоне геологического времени в виде процессов, иногда затухают, но никогда не идут вспять (сюда относится эволюция видов).

Организованность биосферы связана с постоянным перемещением как среднего, так и колебаниями около среднего, т. е. какой-либо атом или элемент не возвращается тождественно к прежнему положению. Так, каждое живое вещество в своих химических элементах имеет свои особые соединения. При этом в биосфере отсутствуют две тождественные индивидуальности, неотличимые друг от друга.

Биосфера имеет свои характерные изменения в пространстве и во времени как система, как элемент мироздания.

Человек, обладающий центральной нервной системой, которая в своем развитии привела к созданию разума, функционально связанной с биосферой, изменяет свои свойства и параметры во времени.

Живое вещество создает огромную свободную энергию, обуславливая основную, проявляющуюся в биосфере деятельность, мощность которой огромна.

Энергетический «баланс» – это основа развития или вымирания биосферы. Масса и энергия живых организмов – основа биосферы.

Энергетическое и информационное поля создаются не только живым, но и костным веществом.

Биогеохимическая энергия

В.И. Вернадский выделяет следующие основные свойства живого вещества: *массу* (вес), *биогеохимическую энергию* и *химический состав* [28], которые в совокупности определяют, в том числе интенсивность таких важнейших его геологических функций, как газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, метаболическая. Процесс образования биогеохимической энергии схематично представлен на рис. 2.8.

Биогеохимическая энергия $E_{бгх}$ живого вещества определяется, прежде всего, размножением организмов, обуславливаемым энергетикой планеты, и подчиняется основным законам термодинамики, что обеспечивает существование и устойчивость такой системы, как биосфера. Живое вещество является носителем биогеохимической энергии и создателем ее в таком масштабе, в каком она не существует ни в одной земной оболочке. Эта энергия охватывает всю биосферу и определяет в основном всю ее историю существования.

Неразрывная связь (материальная и энергетическая) живого организма с биосферой – это связь совершенно определенного характера, «геологически вечная», являющаяся основой жизни. Существуют предел образования биогеохимической энергии человечества $E_{бгх} \leq x_{кр}$, т. е. существует область $\Omega_{доп}(E_{бгх})$, которая зависит от скорости передачи жизни, и предел размножения человека [26]. Согласно исследованиям, на Земле может проживать три гектамиллиона людей, то есть $3 \cdot 10^{12}$ или более, что примерно в тысячу раз больше числа современников. Следует отметить, что есть неизвестные пока нам явления биосферы, которые приводят к ограничению количества неделимых биоценозов, способных в данную геологическую эру при данном условии существовать на гектаре Земли. Одним из таких ограничений гипотетически следует назвать минимально допустимую площадь поверхности земли на одного человека, функционально связанную с эгоэнергетическим потенциалом. Увеличение биогеохимической энергии происходит за счет того, что человек существенно увеличивает количество перерабатываемой для себя энергии в процессе своей жизнедеятельности. При этом используются атомные, тепловые, гидро-, терминальные станции, солнечные и ветряные электростанции. Вся полученная таким образом энергия используется для расширения садов, виноградников и т. д.

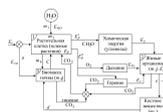


Рис. 2.8

На этом рисунке приняты следующие условные обозначения:

m_1 – масса H_2O ;

m_2 – биомасса растительной клетки;

E_p – энергия растительной клетки ($E = E'_p + E''_p$);

m_3 – масса живых организмов;

$E_{жс}$ – энергия живых организмов;

m_4 – биомасса почвы;
 E_c – энергия Солнца;
 E_k – энергия костного вещества;
 e — умершие животные и микроорганизмы;
 – энергия воды;
 E_y – энергия питания живых организмов;
 – энергия дыхания;
 E_g – энергия горения;
 m_5 – масса костного вещества;
 m_6 – отмирающая масса растений;
 a — подпитка солнечной энергией биомассы почвы;
 C — подпитка минеральными веществами растений;
 d — энергетическая и химическая отдача.

Биосфера в своем развитии никогда не возвращается к предыдущим состояниям. Это связано с критическими значениями биохимической энергии. Можно выделить ряд периодов в биосфере, когда $E_{бгх}$ достигала критических значений $x_{кр}$ (нижних и верхних значений x), связанных с усилением вулканических, орогенических, ледниковых явлений, трансгрессии моря и других процессов в биосфере. Например, вспышка вулканизма приводила к общепланетным изменениям состава атмосферы. С этими явлениями М.И. Будэко [8] связывает важнейшие и крупнейшие изменения структуры живого вещества, которые можно считать в этом смысле критическими для эгоэнергетики.

Энергетический потенциал биосферы

Энергетический потенциал биосферы $E_{бс}$ неравномерно распределен по поверхности Земли. Эта энергия связана с биомассой, представляющей количество живого вещества на единицу площади, выраженное в единицах массы, т. е. $E_{бс} = E_{бс}(m)$, где m — биомасса, $m = (m_2, m_3, m_4)$. В биомассе суши Земли масса земных растений суши составляет в среднем около 97 %, животных и микроорганизмов – 3 %. Она увеличивается от полюсов к экватору. Основную биомассу суши m_1 составляют леса. Влажные тропические леса обладают максимальной биологической продуктивностью, тундры и пустыни – минимальной, т. е. $m_1 = m_1(x, y)$, где x, y — координаты точки на поверхности Земли. Энергия $E_{бм}$, аккумулируемая тундрой и тропическими лесами, соответственно составляет 7–14 тыс. Дж/см²·год и 20–250 Дж/см²·год.

Огромная биомасса m_4 сосредоточена в почве. Ее составляют корни растений, почвенные животные (насекомые и их личинки, черви и др.), а также грибы, бактерии и водоросли. Биомасса почвы распределена неравномерно по поверхности Земли. В мировом океане биомассы в 1000 раз меньше, чем на суше, и находится она главным образом в поверхностном слое до 100 м глубиной.

Ежегодно на Земле растениями аккумулируется около 10^{19} ккал. Частично эта энергия используется в виде пищи и топлива, частично накапливается в отмирающем органическом веществе и переходит в ископаемое состояние (рис. 2.8). Так образовались залежи нефти, угля, природного газа. В результате жизнедеятельности живого вещества была преобразована первичная среда планеты. Атмосфера стала кислородной, изменился состав гидросферы, образовался покров осадочных пород, появился плодородный почвенный слой. Причина глобальности процессов заключается в непрерывности работы живых организмов. Они осуществляют свою планетоформирующую роль за счет быстрого по геологическим

меркам воспроизводства, размножения и связанного с этим круговорота веществ, происходящего в течение сотен миллионов лет. Вся масса живого вещества, произведенного за это время биосферой, равна $2,4 \cdot 10^{20}$ т, что в 12 раз превышает массу земной коры. На земной поверхности нет химической силы, постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом [8, 26, 33].

Отметим, что на Земле ежегодно производится и разрушается $M(t) \leq 10^{12}$ тонн живого вещества из общего запаса $M_0 = \text{const} = 10^{13}$ тонн, и этот процесс (круговорот) является устойчивым. В отличие от косного вещества живое вещество аккумулирует энергию, развивается, размножается и отмирает, отдавая оставшуюся энергию биосфере. Неполное разложение живого вещества приводит к образованию гумуса, в том числе торфа, угля, нефти.

В зависимости от целей исследования структуры биосферы возможны следующие модели (варианты) биомассы m :

– в общем случае биомасса биосферы распределена по занимаемому объему по некоторой зависимости вида $m = m(x, y, z, t)$, где x, y, z — координаты точки некоторой системы координат, например, прямоугольной декартовой, t — время;

– рассматривается суммарная величина биомассы, взятая по всему объему ее распределения в биосфере, т. е. $m = m(t)$.

Под действием современных технологий, человек вклинивается и в эту область. При этом количество живого вещества m возрастает при неизменной величине $m_{кр}$. Ситуация, когда $m = m_{кр}$, является критической для данного параметра, так как в случае $m > m_{кр}$ начинается процесс самоуничтожения живого вещества и возрастание, например, костного вещества и отходов.

Энергетическое поле

Для существования жизни для энергии живого вещества $E_{жс} = E_{жс}(\alpha, \beta, \gamma) > 0$ выделяются три условия: наличие жидкой воды α , солнечного излучения β и границы раздела фаз γ . Вода является основным компонентом живых существ, солнце — вселенским источником энергии на границе фаз, где протекает большинство биохимических процессов. Главную роль в использовании солнечного излучения играет энергия растений E_p . В процессе фотосинтеза они аккумулируют солнечную энергию в виде энергии химических связей органи-

ческого вещества $E_{ов}$, образуемого ими из углекислого газа и воды $E_p = E_p(E_c(\beta), E_{o_2}, E_k, \dots)$. Выделяющийся при этом молекулярный кислород E_k поступает в атмосферу, формируя ее состав. Вернадский пишет [26]: «Лучи Солнца обуславливают главные черты механизма биосферы. Изучения влияния на земные процессы солнечных излучений уже достаточно для получения первого, но точного и глубокого представления о биосфере как о земном и космическом механизме. Солнцем в корне переработан и изменен лик Земли, пронизана и охвачена биосфера».

Процесс формирования энергетического поля биосферы $E_{бс}$ протекает в живых веществах с помощью всех живых клеток, которые перерабатывают солнечную энергию. При этом растительные клетки улавливают энергию солнечного света с помощью хлорофилла. Клетки животных, грибов, бактерий используют солнечную энергию косвенно при расщеплении органических веществ, синтезированных земными растениями.

В основе создания энергетического поля биосферы лежит *фотосинтез*, который буквально означает «создание под действием света», т. е. процесс, проходящий в хлоропластах под действием солнечного света. В результате фотосинтеза из углекислого газа и воды образуются углеводы, и выделяется кислород. Фотосинтез — единственный процесс, в результате

которого на нашей планете энергия солнечного луча преобразуется в химическую энергию углеводов, а затем в энергию всех остальных органических веществ и любых организмов. По этой причине указанную химическую энергию называют биогеохимической, подчеркивая ее связь с живыми организмами.

Рассмотрим энергетику биосферы на примере человека, который представляет собой «теплоэлектростанцию», обладающую тепловой, механической и электромагнитной энергией и др., которые в совокупности создают энергетическое поле эгосферы, являющейся элементом биосферы.

В силу того, что каждое живое вещество в той или иной мере обладает энергетическим полем, подобным полю человека, мы можем рассматривать совокупное энергетическое поле биосферы, которое включает поле сил механической энергии E^m_{bc} , тепловое E^m_{bc} и электромагнитное $E^{эм}_{bc}$ поля. В дальнейшем все вышеперечисленные поля будем называть **биополем биосферы**. Таким образом, биополе биосферы структурно представляет собой совокупное поле, созданное из живой и костной материи, дискретно распределенных в топологическом пространстве планеты Земля. Биополе, составленное из отдельных элементов живых существ, как материя из молекул, осуществляющих хоть и стохастические движения, но в ограниченном объеме, представляет собой единое целое. Проследив развитие биосферы и учитывая, что каждое живое вещество обладает своим энергетическим полем, источником которого является биогеохимическая энергия и соответствующее ей биополе, приходим к выводу, что биополе эволюционирует и влияет на жизнедеятельность человека.

Энергетическо-информационные поля биосферы

Биосфера представляет собой динамическую систему, параметры которой изменяются во времени. Обратимся к основным сферам существования живого вещества, включающим: *пленки жизни* (планктоновую и бентосовую или донную) в пределах океана, *сгущения* в атмосфере, гидросфере, пограничных областях гидросферы и литосферы, включающие области приливов и отливов, прибрежные морские и океанические территории; озера, пруды, реки, грунтовые воды, болота, торфяники, леса, степи, луга; воздушное пространство в горах; нижние слои некоторых морей, ледяные покровы; пустыни различных типов, ледники, пески, скалистые обнажения. Разрежения разбросаны среди сгущений живой природы и взаимодействуют с ними. Первичные сгущения не остаются неизменными. Всюду в природе между ними происходит борьба, идет переход одних сгущений в другие. Переходы эти двоякого рода: сгущения одного типа переходят в другие (лес/степь) или происходит видоизменение сгущений (хвойный лес/лиственный лес). В процессе таких переходов выделяется огромное количество механической энергии. Как правило, механическая энергия живого вещества используется для добычи пропитания, обеспечения роста за счет уничтожения других видов. Такой процесс возможен из-за различных энергетических уровней видов в биосфере. Особенно ярко это просматривается на примере человека, который, как элемент биосферы, получил название эгосферы. Энергетика эгосферы включает поле сил механической энергии, позволяющее ей, в том числе, перемещаться в пространстве, осуществлять деятельность внутренних органов, мышц.

Тепловые поля биосферы. Тепловые поля присущи живому веществу и являются основой его жизнеобеспечения. Для человека тепло – главный параметр, характеризующий функционирование организма, его способность к жизнедеятельности. Тепловое поле каждого живого вещества, характеризуемое температурой его внутренней структуры, строго регламентировано некоторым допустимым диапазоном $\Omega_{дон}$. Особенно это касается живого

вещества человека и животных. Выход температуры тела из области $\Omega_{дон}$ возможен, но он приводит в области критических состояний.

Электромагнитное поле биосферы. Человек и животные имеют мощные электромагнитные поля, параметры которых оказывают существенное влияние на работу мозга и мышц, обеспечивающих механическую работу. В совокупности эти дискретные электромагнитные поля составляют электромагнитное поле биосферы.

Информационное поле биосферы — это поле, созданное биосферой в процессе ее эволюционного развития, в том числе пассивно, без вмешательства (участия) человеческого разума. Под это определение попадает вещество биосферы, изучение которого позволяет человеку заглянуть в историю развития биосферы.

Не так давно на планете Земля люди составляли единое целое с биосферой, подчиняясь ее законам, участвуя почти 4 млн. лет в развитии энергетики биосферы. Под влиянием солнца формировалось все ее энергетическое пространство, в котором замыкающим звеном был человек. Появление человека – естественный процесс, и не столь уж важно духовный или материальный, главное, что этот процесс состоялся как звено в цепи развивающихся энергетических процессов. Он состоялся только благодаря закономерному, взаимозависимому изменению энергетики биосферы.

Отметим, что вначале энергетика изменялась только по законам природы. При этом создание живого вещества было направлено на соблюдение этих законов. Как только человек научился создавать энергию и управлять ею, все изменилось. Научившись пользоваться огнем, он продолжал совершенствовать свое искусство в этой области, ибо огонь позволял ему готовить впрок пищу для пополнения своей энергии в непогоду, в походах и при увеличении количества человеческих особей.

Процесс увеличения числа человеческих особей и увеличения энергии, добываемой человеком из биосферы, уже никто не мог остановить – азарт, страсть двигали человеком. Если животные наделены способностями, энергетика которых ограничена и практически неизменна во времени, то у человека все не так. Начав с минимальной пороговой величины своей энергетики $E_{мин} = (E_{1мин}, E_{2мин}, E_3, E_4)$, человек стал прогрессировать, развивая энергетику ноосферы E_1 и аналитического ума E_2 [27], при постоянных E_3, E_4 – тела и души соответственно.

Представляется сложным определить $E_{мин}$, т. е. пороговую величину энергетики, с которой начал существовать человек, начала появляться на планете растительность и, наконец, с которой начала появляться биомасса. Если следовать утверждениям эволюционистов, сначала не было биомассы, энергия живого вещества была равна нулю, и все энергетическо-информационные процессы начали формироваться одновременно. Имеются пороговые величины энергий, начиная с которых менялся «базис» биосферы, последовательно появились компоненты вектора: воды (питьевой) E_{y1} , воздуха E_{y2} , почвы E_{y3} , растений E_{y4} , животных E_{y5} , человека $E_{y6} = E_q$. Как сказано выше, энергия человека есть векторная величина вида: $E_q = (E_1, E_2, E_3, E_4)$, где E_1, E_2, E_3, E_4 – энергия ноосферы, ума, тела, души соответственно [47]. При этом энергия E_1 есть только у человека, это та самая энергия, которая создает этику, эстетику, и в целом духовную жизнь (ноосферу) человека.

Область духовной жизни чрезвычайно сложна, она непостижима по своей глубине влияния на жизнь человека. К ней редко кто обращается. Основная масса людей о духовной жизни имеет мало знаний. Они считают, что это религия, а потому там нет места науке. Посмотрим на это с других позиций.

Эпоха Дарвина прошла, но его учение продолжает занимать ученых, которые в основу человека положили физиологию, а по существу, материю. Сегодня одни ученые бьются над проблемой создания устойчивого развития общества на основе бездуховной социосферы,

развивая, прежде всего, экономику и, в частности, капитализма; другие – пытаются найти, кто первым встал на ноги, и объявить его человеком. Полноте, господа, не обезьяна и не свинья ваш предок, не по физиологии следует определять своего родственника, а по духовному миру (ноосфере). Кто первый приобрел энергию E_1 , тот и является нашим предком.

Конечно, проще судить о родстве по физиологическому признаку, не надо напрягаться, проявлять свой интеллект, надо просто усидчиво сравнивать результаты антропологов. Если бы это было настолько примитивно, мы не могли бы иметь ту психоэнергетическую систему, которая у нас есть. Мы были и сегодня находимся в бездуховном обществе «обезьян». Может быть, потому что многим это нравится? Именно они находят 98 % сходства в физиологии человека и обезьяны, и на этой основе объявляют происхождение человека от обезьяны.

На рис. 2.9 представлена гипотетическая модель соединения в единое целое процессов формирования энергетики биосферы и ее отдельных объектов с момента ее возникновения. Здесь приведены следующие уровни энергии биосферы $E_{\text{бс}}$:

E_{x1} – физическая энергия биосферы;

E_{x2} – энергия E_{x1} , которая, порождая энергию живого вещества, возникшего в земле, создает энергию почвы, $E_{x2} = E_{x2}(E_{x1})$;

E_{x3} – энергия почвы и воды, которые создают условия для появления растений, энергия которых $E_{x3} = E_{x3}(E_{x1}, E_{x2})$;

E_{x4} – энергия атмосферы (воздуха), создаваемая благодаря энергиям E_{x1}, E_{x2}, E_{x3} , т. е. $E_{x4} = E_{x4}(E_{x1}, E_{x2}, E_{x3})$;

E_{x5} – энергия животных, которая создается благодаря энергиям $E_{x1}, E_{x2}, E_{x3}, E_{x4}$;

E_{x6} – энергия человека, создаваемая с использованием энергий E_{xi} ($i = \overline{1,5}$) и других энергий.

Каждая энергия E_{xi} ($i = \overline{1,6}$) обладает своими особенностями. Новый этап перехода от E_{xi-1} к E_{xi} знаменует собой качественно новый уровень энергии. Появление новой энергии E_{xk} в биосфере связано, по существу, со сменой базиса, в котором энергия $E_{\text{бс}}$ представлена на каждом этапе. Всякая смена базиса в социосфере и биосфере есть революционный процесс.

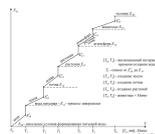


Рис. 2.9

Каждая энергетика была связана с образованием нового объекта (подсистемы) биосферы как системы. Отметим, что представленная схема включает шесть этапов, по завершении каждого из которых ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$) предполагается разное (взрывное) изменение энергии живого вещества, связанного с совершенно новой ее структурой.

Почва включает в свою структуру живое вещество и в силу этого имеет физическую и «умственную» энергии. Последнее означает, что при переносе почвы из одного места в другое она обязательно среагирует и изменит свою структуру в части живого вещества. При этом что-то исчезает, что-то добавляется под действием энергии земли и солнца.

Растения, как и всякое живое вещество, имеют физическую энергию и «энергию ума». Семена растения, перенесенные на новую почву, дают несколько иное растение, отличаю-

щееся от первого. «Ум» растения реагирует на изменения среды, адекватно (именно так и не иначе) изменениями в структуре и свойствах отдельных подсистем.

Животные имеют энергетику «ума», «души» и «тела». Перенесенные в новые условия, они потребляют из среды новую энергию и реагируют на это, изменяя энергию «ума», «души» и «тела». Отметим, что «энергия ума» животных имеет качественно отличную от человека структуру, связанную с мозгом и с его специфическими свойствами.

Человек имеет «духовную», «душевную», «умственную» и физическую энергии. Помещенный в новые условия, человек реагирует на это не только умом, душой и телом, но и своей ноосферой (духовной жизнью). Человек является первым из всех живых существ, кто получил ноосферную энергию.

Переход от энергетики E_{x5} к E_{x6} (рис. 2.9) осуществлен как совершенно новое и, более того, качественно новое в энергетическом плане в связи с появлением энергии ноосферы человека. Рождение человека – революционный процесс. На каждом этапе рождалось новое живое вещество с новой энергетикой: животным присуща душа, а человеку еще и ноосфера.

Растения и животные

Тела животных и растений в некотором смысле имеют одинаковую энергетическую структуру, элементы которой имеют различные фундаментальные возможности. Растения и животные состоят в основном из однородных химических элементов, генетически воспроизводят себе подобных и развиваются, согласно коду молекул ДНК. Отличие их состоит в их энергетической системе и, прежде всего, психоэнергетической.

Особенности растений [18] состоят в том, что они не дышат, как человек, хотя используют (потребляют) воздух; не имеют крови, хотя поглощают воду и питательные вещества через свою корневую систему; не обладают сознанием, хотя и реагируют на внешние и внутренние возмущающие факторы, имеют область допустимых критических значений внешней и внутренней энергетики. Эти сложные химические системы запрограммированы на самовоспроизведение. Являясь живым веществом, они принципиально отличаются от животных. Отметим, что все организмы состоят из химических элементов, созданных биосферой, и отличаются структурой энергетик, обеспечивающих их жизнь, а также функциональными свойствами подсистем этой структуры.

В работе [50] указано на очень важный для человека параметр: отношение объема переднего мозга к задней его части (обозначим это отношение A) для различных организмов. Из нижеприведенной таблицы видно, что структурный скачок в психоэнергетике произошел тогда, когда величина A превысила $A_{кр} \approx 20$, когда появилась последняя подсистема психоэнергетики – аналитический ум. В таблице V означает объем в см^3 черепной коробки, где находится мозг; G_m , G_T – вес мозга и тела соответственно.

	Рыба	Лошадь	Собака	Горилла	Человек
$V (\text{см}^3)$	—	—	—	510	1550
A	1	2,5	5	17	58
G_m	—	—	130 г	400 г	1500 г

В 1937 году Лео фон Бергаланфи, биолог Чикагского университета, выступил с докладом о системном подходе для определения понятия **вид** [23]. Он предложил определение вида как открытой системы, что позволило объяснить, почему **животные одного вида и растения одного вида связаны между собой**. Согласно системному анализу, внимание обра-

щается не на их внутренние свойства, которые составляют вид, а на отношения между ними, в том числе энергетический обмен. При этом изучаются выходные параметры (процессы), которые могут быть идентифицированы для данного вида. В качестве таких процессов выступают информационно-энергетические процессы.

Под связью понимается одинаковая реакция (энергетическая) на одно и то же возмущение. Исходная посылка:

Каждая почва «породила» свое растение.

Каждое растение «породило» свое животное.

Каждое животное независимо структурно и функционально совершенствовало свою энергетику.

Энергетика живого вещества была в основе всего, происходили ее радикальные трансформации, например, под воздействием резкого изменения структуры атмосферы, когда произошел потоп, появилась радуга, было снято паровое покрывало, а солнечная радиация изменялась скачком, что обусловило скачкообразные изменения ДНК и РНК [65] в организме животных, в том числе человека, когда возник *Homo sapiens faber*, обладающий ноосферой, которая впоследствии усовершенствовала его ум и душу. Радиация в разных местах Земли была различной интенсивности и не исключено, что именно это обстоятельство породило различия в ноосфере и соответствующие им сущности, а в итоге этносы.

Для каждого объекта биосферы обязательны два вида энергетических потоков: потребление e_1 и воспроизводство e_2 , в результате действий которых в каждом объекте создается определенная величина энергии E_i . Это в равной мере относится как к биосфере в целом, так и к ее отдельному объекту (человеку), сообществу людей (человечеству). Каждому объекту биосферы присущ свой энергетический порог $E_{i\text{дон}}$, ниже которого энергетика не должна опускаться для сохранения жизни данного объекта в мире живых веществ.

Энергетические ресурсы биосферы и потребности человека

Потребности человека в биосферной энергетике колеблются в течение жизни. Однако всегда есть порог, ниже которого они не опускаются. Обозначим через $(E_c)_{\text{дон}} = (E_c)_{\text{min}}$ минимальную величину энергетики, необходимую человеку, в том числе в виде пищи. Для обеспечения жизнедеятельности человеку необходимо затрачивать некоторое количество энергии, обозначим ее $E^*_c(t_0)$ в момент времени t_0 . При этом человек получает из биосферы некоторое количество ее продукции, оцениваемой энергетикой $E_{\text{бс}}(t_0)$.

В благоприятной для человека ситуации имеем $E^*_c(t_0) < E_{\text{бс}}(t_0)$, и существует некоторый запас энергии в биосфере $\Delta E_2 = E_{\text{бс}} - E^*_c$, на который человек может рассчитывать. Как показал опыт жизни человека, во времени и пространстве существует критическое для человека значение биосферной энергетики $(E_{\text{бс}})_{\text{кр}}$, при котором имеет место неравенство $(E_c)_{\text{дон}} > (E_{\text{бс}})_{\text{кр}}$ (рис. 2.10), т. е. минимально возможное значение человеческой энергетики больше возможностей биосферы. В такой ситуации человек вынужден перемещаться по планете в поисках места, где $(E_c)_{\text{дон}} < (E_{\text{бс}})_{\text{кр}}$.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.