

Можно ли решить проблему мирового экологического кризиса, обеспечив не только сохранение человечества, но и его дальнейшее развитие? Для этого каждый человек должен научиться у Природы тому, как правильно строить свой образ жизни и свою среду обитания. Для ликвидации современных проблем, странам мира необходимо перестроить искусственную среду - техносферу Земли, провести экологизацию мировоззрения граждан и преобразовать все сферы общественной деятельности, чтобы привести их в гармонию с биосферой. Экология техносферы - это новая область знаний, изучающая принципы создания экологически грамотной техносферы, то есть экотехносферы. В книге, рассчитанной на самый широкий круг читателей, неравнодушных к будущему человечества и своей планеты, показан возможный способ выхода из нынешнего мировоззренческого и социального тупика. Для этого необходима мировая цивилизационная "экологическая революция", которая должна коренным образом изменить устройство глобального социума, условия жизни и поведение людей. Именно Россия обладает всеми возможностями и ресурсами для того, чтобы первой перейти к динамичному экологическому развитию и стать лидером мирового процесса формирования экотехносферы.

Юрий Ткаченко

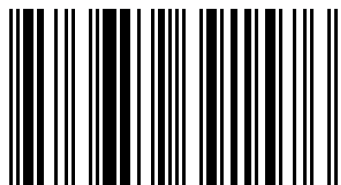
Экология техносферы

Современные проблемы и перспективы совершенствования искусственной среды Земли



Юрий Ткаченко

Родился 26 марта 1968 года в Климовске Московской области. Окончил МГТУ им. Н.Э.Баумана в 1992 году. Кандидат технических наук, с 2000 года доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э.Баумана. Научные интересы: глобальная экология и процессы общественного развития.



978-3-659-39157-6

Юрий Ткаченко
Экология техносферы

Юрий Ткаченко

Экология техносферы

**Современные проблемы и перспективы
совершенствования искусственной среды
Земли**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-39157-6

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2013 AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Раздел 1.	
Формирование научных взглядов на среду обитания	5
1.1. Экология – наука о доме	5
1.2. Биосфера – дом для всего живого на Земле	6
1.3. Техносфера – причина кризиса биосферы	7
1.4. У техносферы должна быть своя экология	9
Раздел 2.	
Понятие о техносфере Земли	11
2.1. Появление и жизнь человека в биосфере	11
2.2. Возникновение техносферы и история её развития	12
2.3. Настоящее состояние техносферы	15
Раздел 3.	
Техносфера и биосфера Земли	17
3.1. Взаимодействие техносферы и биосферы на глобальном уровне	17
3.2. Негативный характер техносферы	21
Раздел 4.	
Современный экологический кризис	27
4.1. Последствия дестабилизации биосферы	27
4.2. Возможные сценарии преодоления экологического кризиса	32
Раздел 5.	
Концепция перехода к экологическому развитию	39
5.1. Основные принципы экологизации	39
5.2. Экономические и технические аспекты экологизации	43
5.3. Социальные и политические аспекты экологизации	48

Раздел 6.

Возможность экологизации техносферы и общества.....	61
6.1. Новый тип общества.....	61
6.2. План экологизации России	65
6.3. Зонирование территорий техносферы	70
6.4. Природно-промышленные комплексы техносферы	76

Раздел 7.

Создание экотехносферного демонстратора	83
7.1. Постановка задачи	83
7.2. Концепция экотехносферного демонстратора.....	84
7.3. Техническое задание для проектирования экотехносферного демонстратора	90
Заключение.....	95
Список литературы.....	97

ВВЕДЕНИЕ

Почему в современном мире очень много проблем? Казалось бы, человек достаточно глубоко познал окружающий его мир, достиг высот в науке, технике и производстве материальных благ. Почему же то одну, то другую страну постоянно сотрясают различного рода кризисы – политические, социальные, экономические, а мировой финансовый кризис стал уже перманентным явлением? Почему человечество допустило уничтожение природных экосистем на огромных территориях и тем самым спровоцировало глобальный экологический кризис биосферы, опасность которого не только недооценивается, но даже умышленно принижается? Почему созданная человеком искусственная среда обитания – техносфера, полностью противоречит принципам устройства среды естественной – биосферы? Ответ нужно искать в мировоззренческой плоскости, оценив главные недостатки образа мышления, преобладающего в сознании большинства людей.

Несмотря на непрерывное совершенствование картины мира в процессе исторического развития, неизменной константой всей человеческой цивилизации оставалось антропоцентрическое мировоззрение, которое позволяло человечеству выдвигать на первый план исключительно свои нужды и потребности. Антропоцентризм является духовной опорой человечества без малого 2500 лет. Первым гимном антропоцентризма можно считать высказывание древнегреческого философа Протагора о том, что «человек – мера всех вещей, существующих, что они существуют, несуществующих же, что они не существуют» [18]. С утверждением Протагора можно согласиться, если бы каждому человеку с момента рождения было доступно абсолютное знание об окружающем мире. Но так как человек весьма ограничен временными рамками своего личного существования, то процесс познания окружающей действительности у него растягивается на долгие годы, а точнее – на всю жизнь. К тому же, основной объём знаний человек получает не из личного опыта, а в процессе обучения, перенимая знания, накопленные предыдущими поколениями его предшественников.

Ну и какая же получается из человека мера всех вещей? При отсутствии в своём историческом времени необходимых знаний, даже великие умы человечества: Пифагор, Леонардо да Винчи и Ньютон полагали природные экосистемы несуществующими и если бы занялись практическим природопользованием, то обрекли бы их на полное уничтожение. Что же говорить о том, как уничтожали экосистемы планеты на протяжении сотен веков и уничтожают их до

сих пор легионы невежественных предпринимателей. Ведь нельзя защитить и спасти то, о чем не имеешь ни малейшего представления. Тем более что природные экосистемы не обладают никакой стоимостью в рыночной экономике, так как в них изначально не вложен труд человека. Таким образом, всю нынешнюю систему хозяйствования человечества можно охарактеризовать как несовместимую с биосферой и направленную на её окончательное уничтожение.

В настоящее время коллективное сознание человечества, крепко стоящее на позициях антропоцентризма, не воспринимает всерьёз экологическую проблематику. Большинство людей считает, что трудности биосферы слабо влияют на их жизнь. Подобная ситуация объяснима: человек, осваивая окружающий мир, приобрел огромную силу. Настолько огромную, что возомнил себя владыкой стихий, царем природы и венцом творения. Осознание собственной мощи и гордость за научно-технические, материальные достижения человечества автоматически формируют у большинства жителей Земли антропоцентрическую картину мира. Антропоцентризм живет в мировоззрении миллиардов людей, непрерывно транслируется мировыми средствами массовой информации и воспроизводится в системе воспитания и образования, культуре и искусстве народов.

Непостижимым образом, человечество, вооруженное антропоцентрическим мировоззрением, смогло обойти правила, установленные биосферой для прочих биологических видов. Современные люди превратились в настоящих грабителей, стремящихся вырвать у природы больше ресурсов, чем им было отмерено мудростью предшествующих четырёх миллиардов лет эволюции планеты. Нарастающие как снежный ком губительные экологические проблемы всё настойчивее требуют от человечества, чтобы оно избавилось от подобного мировоззрения. Голос природы звучит всё громче, крах антропоцентрической картины мира – дело ближайшего будущего. Антропоцентризм субъективен, а окружающий нас мир устроен так, что человеку отведена весьма ограниченная, хотя и очень патетическая, высокая роль, а не место за «пультом управления» планетой. Занимая антропоцентрическую позицию в отношении биосферы, людям никогда не удастся разрешить ни одного экологического противоречия.

Необходимо донести до каждого идею о том, что человек, в силу обстоятельств: краткости жизни, незнания, животного происхождения, биологической потребительской психологии, создал «неправильную» искусственную среду и может погибнуть, если и далее будет неограниченно наращивать ее мощь, «перестраивая» природу путём уничтожения биосферы. Человек не должен считать

себя наилучшей «мерой всех вещей», а признать верховенство над собой Природы и осознать необходимость строить свою жизнь и среду обитания не вопреки, а согласно принципам существования естественной среды планеты.

Для возвращения биосферы в устойчивое состояние, человеку придётся внутренне измениться, отказавшись от значительной части антропоцентрического мировоззрения. Так же, человечеству будет необходимо перестроить стихийно созданную им техносферу, чтобы обеспечить её функционирование по правилам работы природной среды обитания, без губительного воздействия на экологические системы Земли. Люди должны организовать свою техносферу таким образом, чтобы наносить минимальный ущерб природной среде, не превышающий допустимых пределов её устойчивости. Так же, человеку придётся изменить своё поведение в отношении биосферы, чтобы не допустить её окончательного разрушения и собственной гибели. Вопрос выживания человечества будет в итоге решен тем, насколько научно, насколько ближе к изученным природным законам средообразования, будет построена наша искусственная среда жизнеобеспечения. Рассмотрим эти принципы более подробно.

РАЗДЕЛ 1.

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ВЗГЛЯДОВ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ

1.1. Экология – наука о доме

(Владимир Михайлович Шимкевич)

Шимкевич Владимир Михайлович, (09 августа 1858 г. – 23 февраля 1923 г.) – русский зоолог, с 1920 года – академик Российской Академии наук.



В.М. Шимкевичу принадлежит первое на русском языке определение экологии, как науки о доме для разнообразных живых организмов. Владимир Михайлович в 40-м томе «Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона» - универсальной энциклопедии, изданной в Российской империи в начале XX века, написал статью, в которой дал следующее определение экологии:

«Экология или ойкология - часть зоологии, обнимающая собой сведения касательно жилищ животных, т.е. нор, гнезд, логовищ и т.п. До сих пор Э[кология] не достигла той степени развития, которая дала бы ей право на известную долю самостоятельности, так как до сих пор она еще не

вышла из периода описаний и не выработала ни определенных методов, ни известной суммы обобщений. Экология ждет и экспериментальных исследований и обобщения» [36].

Предвидение В.М. Шимкевича о самостоятельном и великом будущем экологии оказалось пророческим. Трудami выдающихся ученых XX века экология приобрела глобальный характер, обобщив знания о среде обитания и живущих в ней организмах в планетарных масштабах. Главным творцом учения о биосфере Земли – нового взгляда на окружающий нас природный мир как на живую, саморазвивающуюся систему, является В.И. Вернадский.

1.2. Биосфера – дом для всего живого на Земле (Владимир Иванович Вернадский)

Вернадский Владимир Иванович, (12 марта 1863 г. – 06 января 1945 г.) – русский естествоиспытатель и мыслитель, с 1925 года – академик Академии Наук СССР (АН СССР). В.И. Вернадский является отечественным ученым с мировым именем, разработанные им представления о биосфере лежат в основе современной научной картины мира.



Под биосферой понимается вся глобальная экосистема планеты. Как живая система, биосфера обладает собственными целевыми функциями, направляющими её развитие. Главные функции биосферы – это фотосинтез биомассы (фотобиосинтез), создание и поддержание баланса круговоротов основных химических элементов, формирование среды обитания для различных живых организмов. Средообразующая роль биосферы состоит в поддержании стабильности планетарных химических и физических факторов. Биосфера является главной силой, преобразовавшей Землю. Привычные для нас условия жизни, в первую очередь кислородная атмосфера и современный климат, являются «заслугой» биосферы, которая создала и стабилизирует их на протяжении последних 320 миллионов лет. Без этой биотической регуляции, среда Земли представляла бы некий промежуточный вариант между условиями, наблюдаемыми на поверхности Венеры и Марса.

Однако разработанное Вернадским, на основе имевшегося в его время фактического материала, учение о биосфере не является чем-то навсегда застывшим. Как великий мыслитель с самыми обширными познаниями об окру-

жающем мире, В.И. Вернадский попытался предсказать направление эволюционного процесса и будущее биосферы. Изучив её прошлое и настоящее, Вернадский сделал вывод о том, что к началу XX века человечество превратилось в главную движущую силу эволюции биосферы. В.И. Вернадский писал в начале 1930-х годов: «человек, выработав в социальной среде научную мысль, создает в биосфере новую геологическую силу, в ней не бывшую. Биосфера перешла или, вернее, переходит в новое эволюционное состояние – в ноосферу, перерабатывается научной мыслью социального человечества» [6].

Вернадский верил в разумность человечества и считал, что влияние его на биосферу будет благотворным. Он предполагал, что с помощью строгого научного подхода, человечество сможет «усовершенствовать» биосферу – увеличить объёмы фотосинтетической продукции, ускорить круговороты химических элементов, смягчить климат и в целом улучшить условия для жизни на Земле.

Известная нам история XX века не подтвердила прогноз Вернадского. Биосфера «перерабатывалась» в процессе безудержного роста мировой экономики вовсе не научно, а хищнически, путем варварского уничтожения природных экосистем и грабежа природных ресурсов. В идеологии рыночной экономики с её приматом бесконечного роста, биосфера представляется как система бесконечно большой хозяйственной ёмкости, на параметры которой деятельность человека не оказывает никакого существенного влияния. В результате, человечество создало не ноосферу, а в лучшем случае техносферу, о чрезвычайно пагубном влиянии которой на биосферу заговорили учёные в конце XX века.

1.3. Техносфера – причина кризиса биосферы

(Виктор Иванович Данилов-Данильян)

Данилов-Данильян Виктор Иванович (09 мая 1938 г.) – доктор экономических наук, профессор, с 2003 г. – член-корреспондент Российской Академии наук (РАН), директор Института водных проблем РАН.

В 1997 году В.И. Данилов-Данильян совместно с Ю.М. Арским, М.Ч. Залихановым, К.Я. Кондратьевым, В.М. Котляковым и К.С. Лосевым издал книгу [12], в которой были обобщены все негативные последствия существования на Земле искусственной среды обитания, созданной человеком. Эта среда получила название техносферы. Тем самым, широкое распространение получил термин, который первоначально использовался в работах по философии техники.



Под техносферой понимается бывшая часть естественной среды, разрушенная человеком с помощью технического воздействия для удовлетворения своих материальных и культурных потребностей. Искусственная среда всегда создавалась человеком в ущерб среде естественной. Вся техносфера на планете – это территория, на которой либо полностью уничтожены природные экосистемы, как в городской застройке, либо существенно нарушены их функции, как на сельскохозяйственных землях и в лесах промышленного использования.

Так как техносфера создавалась человечеством стихийно, при отсутствии знаний о главных принципах построения среды природной, то искусственная среда сформировалась экологически безграмотно и поэтому абсолютно не гармонирует с естественной средой планеты. Воздействие техносферы на биосферу абсолютно негативно. Можно даже утверждать, что с «точки зрения» биосферы, техносфера вообще не имеет смысла. Искусственная среда занимает большую часть территории суши, исключая эти площади из процесса регуляции биосферой условий жизни на планете. Кроме того, техносфера забирает львиную долю ценнейших ресурсов, а взамен не производит ничего, кроме вредных отходов. Даже «полезная для человека продукция» мировой промышленности, для природной среды всё равно является отходом. Просто срок поступления таких отходов в биосферу отложен на период эксплуатации продукции.

Книга имела очень большой резонанс в научных кругах и среди самых широких слоёв общественности. Впервые в России прозвучал голос учёных, показавших, что биосфера Земли находится в состоянии кризиса, начавшегося около ста лет назад и обусловленного воздействием хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Можно сказать, что эта книга инициировала все экологические процессы и «зелёные» общественные движения в новой России.

Однако, вопрос «что делать?» остался открытым. В книге рассматривалось несколько альтернативных предложений по преодолению экологического кри-

зиса и декларативно намечались основные принципы перехода человечества к будущему экологическому развитию. Следовательно, подход авторов к решению проблемы экологического кризиса нуждался в технической проработке конкретных деталей устройства искусственной среды обитания и образа жизни будущего человечества, что впоследствии и было сделано.

1.4. У техносферы должна быть своя экология

(Сергей Викторович Белов)

Белов Сергей Викторович (06 декабря 1932 г.) – доктор технических наук, профессор, в 1974 – 2008 годах – заведующий кафедрой «Экология и промышленная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана).



Научное и образовательное направление «Экология техносферы» является творческим наследием Сергея Викторовича Белова. Понимая необходимость интеграции предметных областей знания в современном мире, Сергей Викторович рассматривал существовавшие в то время в МГТУ им. Н.Э. Баумана и в других вузах страны дисциплины «Промышленная экология», «Защита окружающей среды», «Инженерная экология» и даже «Безопасность жизнедеятельности», как части единого комплексного направления в экологии. В «большой» экологии С.В. Белов выделил сферу, занимающуюся изучением функций и свойств среды обитания и показал, что эта предметная область должна включать два раздела: «Экологию биосферы», изучающую природную среду обитания и «Экологию техносферы», разрабатывающую принципы построения качественной искусственной среды, то есть техносферы. Предметное содержание этих двух областей знания показано в табл. 1.

Разделы экологии, изучающие вопросы средообразования [4]

ЭКОЛОГИЯ	
1. Экология биосферы	2. Экология техносферы
Учение о биосфере	Техносферостроение
Геоэкология	Регионоведение
Экология почв	Социология
Гидроэкология	Сервис
Экология атмосферы	Безопасность жизнедеятельности
Природопользование	Защита биосферы
Заповедное дело	Другие
Другие	

Научно обоснованной, грамотной, является искусственная среда, построенная на тех же экологических принципах, по которым функционирует и среда естественная. Поэтому такая техносфера не будет оказывать разрушительного воздействия на биосферу. Следовательно, у техносферы тоже должна быть своя экология! В этом разделе «большой» экологии должны рассматриваться вопросы экологически грамотного техносферного строительства, создания сбалансированных природно-промышленных комплексов, разработки природоохранных, природосберегающих и природовосстанавливающих технологий, обеспечения безопасного и комфортного взаимодействия человека с искусственной средой обитания и устойчивого сосуществования техносферы с биосферой в целом.

Очевидной аксиомой является тот факт, что человечество всегда будет «возмущающей силой» на планете, нарушающей устоявшееся течение природных процессов. Однако вполне реально ввести антропогенное и техногенное воздействие в допустимые рамки, не превышающие пределов устойчивости биосферы. Вопросы построения такой экологически грамотной техносферы, которую можно назвать «экотехносферой» и рассматриваются в данной книге.

РАЗДЕЛ 2. ПОНЯТИЕ О ТЕХНОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

2.1. Появление и жизнь человека в биосфере

Человек генетически обособился от австралопитека и ему подобных переходных форм приматов около 2,4 млн. лет назад. На протяжении очень долгого времени в биосфере одновременно конкурировали несколько биологических видов гоминидов. Около 350 – 200 тыс. лет назад основными противостоящими видами были питекантропы и синантропы, которых 45 – 30 тыс. лет назад сменили неандертальцы и кроманьонцы. Около 20 тыс. лет назад окончательную победу одержали кроманьонцы, которые благодаря развитой речи, трудовым, творческим и художественным навыкам образовали генотип современного человека. Сейчас, «*Homo Sapiens*» - Человек Разумный, является единственным биологическим видом разумных существ на Земле.

Человечество является так же единственным «глобальным» видом, то есть использует для своего проживания практически всю лучшую часть наземной части биосферы. Поэтому можно говорить о том, что «экологическая ниша» человека формируется всей биосферой, как глобальной экосистемой. Величина поддерживающей ёмкости биосферы оценивалась, на основе эмпирических данных, Н.В. Тимофеевым-Ресовским в 500 млн. чел. и Н.Н. Моисеевым, на основе компьютерных расчетов по математическим моделям, в 800 млн. чел. [14]. Почему же на Земном шаре сейчас проживает гораздо больше людей? Дело в том, что человечество начало активно преобразовывать окружающую природную среду и с помощью техники добывать для себя дополнительные жизненно важные ресурсы.

В очень далёкие времена человечество жило исключительно за счёт собирательства пищи и охоты на различных представителей фауны. Разработка способа загонной охоты, требовавшей специализации и высокой квалификации участников, позволила резко увеличить количество добываемой пищи и существенно повысить численность населения. К концу эпохи палеолита, около 15 тыс. лет назад, на Земле проживало примерно 3 млн. чел. [7].

В соответствии с законами экологии, динамично растущее человечество подорвало свою кормовую базу. Практически исчезли главные объекты охоты – крупные млекопитающие: мамонты, шерстистые носороги, пещерные медведи. Начавшийся голод привёл к массовому вымиранию людей. Так человечество вступило в свой первый кризис, названный «верхнепалеолитическим» [7].

Человечество преодолело этот кризис посредством биотехнической революции, заключавшейся в переходе от традиционных видов деятельности древнего человека – собирательства и охоты к земледелию и скотоводству. Переходный период занял примерно 5 тыс. лет и получил название «мезолит». Биотехническая революция положила начало новой эпохе – неолиту, начавшемуся около 10 тыс. лет назад. Достижением неолита явилось создание совершенных каменных орудий. Изобретение топора и использование технологии подсечно-огневого земледелия позволило людям уничтожать леса на больших территориях. Так человечество впервые масштабно вмешалось в природные процессы, в это время и возникла техносфера.

Следует отметить, что предки современного человека достаточно давно начали использовать различные орудия и технологии воздействия на природу. Ещё австралопитеки использовали камни для раскалывания орехов, палки для сбивания плодов, острые осколки костей для разделывания пищи. Синантропы освоили термотехнологии, научившись использовать для своих нужд огонь.

Применение огня позволило людям усовершенствовать обработку пищи, продлить сроки её хранения, а так же обогреть свои пещерные жилища. Однако возмущающее влияние деятельности человека на природную среду ещё не было для неё заметным. Только с началом неолита и развитием сельского хозяйства в истории биосферы началась новая эпоха, характеризующаяся активным изъятием территорий, преобразованием и уничтожением естественных экосистем юным человечеством.

2.2. Возникновение техносферы и история её развития

Таким образом, с началом неолита началось создание человеком искусственной среды обитания – техносферы. **Техносфера** – это часть природной среды (биосферы), преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного технического воздействия с целью удовлетворения ими своих материальных и культурных потребностей за счёт изъятия природных ресурсов и ценой разрушения экосистем.

Техносфера – это всё то, что возникло в результате применения техники, а не просто совокупность технических объектов и инженерных систем. К техносфере относятся все территории, на которых человеком уничтожены экосистемы или существенно нарушены их функции. Например, заброшенные лесные вырубki относятся к техносферной территории, так как экосистема здесь разрушена человеком с применением современной лесозаготовительной техники,

хотя на этой территории уже не встретишь ни проживающих там людей, ни собственно самой техники, переброшенной на новый участок.

Техносферу можно охарактеризовать самыми различными параметрами, но для оценки её исторической динамики наиболее важны величина занимаемой территории, энерговооруженность и численность населения. В течение всего известного исторического времени шел непрерывный процесс развития техносферы, в ходе которого она повышала свои количественные показатели. Рост техносферы был скачкообразным, известен ряд переломных моментов (см. табл.2), после которых темпы развития техносферы резко ускорились.

Таблица 2

Этапы развития техносферы [20]

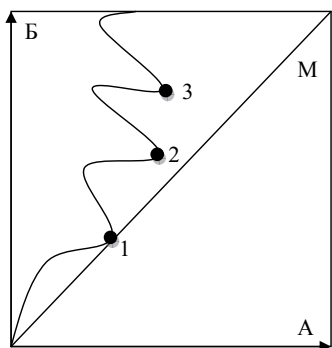
Переломный момент	Начало	Содержание этапа
Научно-техническая революция	60 лет назад	Начало использования атомной энергии, других научных открытий и технических изобретений.
Промышленная революция	160 лет назад	Начало массового промышленного производства предметов потребления.
Цивилизационная революция	7 тыс. лет назад	Возникновение и рост городов, развитие государств.
Биотехническая революция	10 тыс. лет назад	Переход к сельскому хозяйству. Возникновение техносферы.

На протяжении всей истории человечества шел процесс непрерывного прогресса и экспансии техносферы, в ходе которого она расширяла свою территорию и наращивала энерговооруженность. Этот рост постоянно сопровождался различными кризисными ситуациями, но каждый раз кризис успешно, с минимальными людскими потерями, разрешался человечеством посредством очередной цивилизационной революции. Следующая за неолитической, цивилизационная революция, заключалась в зарождении и развитии городов примерно 7000 лет назад. В результате этой революции возник особый вид техносферной территории – жилая среда. Начавшаяся в середине XIX века промышленная ре-

волюция стала разрешением противоречия между темпами прироста населения и развитием производительных сил человечества. Это противоречие было описано Т. Мальтусом в 1798 году. Промышленная революция существенно преобразила структуру социума и образ жизни людей. Центральную позицию в государственном устройстве занял класс капиталистов, а в передовых, экономически развивающихся странах начало формироваться общество потребления.

Последовавшая в середине XX века научно-техническая революция (НТР) заключалась в широком использовании знаний и техники во всех сферах деятельности человека. НТР не только помогла преодолеть энергетический кризис за счет промышленного использования ядерной энергии, но и придала большую общественную значимость людям умственного труда. Наука превратилась в социальный институт, существенно влияющий на процесс общественного развития. К сожалению, кроме исторического примера СССР, научно-техническая революция не привела к совершенствованию мировоззрения населения ведущих стран мира, породив такие явления, как массовая культура, движение хиппи и поголовное увлечение оккультизмом, возвращающих человека к истокам синкретического, неразвитого иррационального мышления.

Энергетический кризис человечества в середине XX века только начинал формироваться и ещё не был описан учёными того времени. Но его приближе-



ние уловили чуткие механизмы рыночной экономики. Возможность такого кризиса была оценена гораздо позднее. В работе [33] показано, что фазовый портрет мировой энергетики имеет вид, показанный на рис.1.

Рисунок 1. Фазовый портрет мировой энергетики за всю историю человечества.

На этом рисунке: А – энерговооруженность техносферы в i -м году, Б – энерговооруженность техносферы в следующем, $i+1$ -м году; М – медианная линия, соответствующая стагнации энергосистем, когда энерговооруженность техносферы не увеличивается. Точки на графике соответствуют моментам перехода к использованию новых видов энергоносителей: 1 – Переход от дров к использованию угля; 2 – Переход к нефти и газу; 3 – Переход к использованию атомной энергии. График на рис. 1 показывает, что человечество никогда ещё

не испытывало негативных последствий энергетического кризиса, то есть энерговооруженность техносферы никогда не снижалась. Как только динамика роста энерговооруженности техносферы замедлялась, приближаясь к линии стагнации, в использование вводился новый вид энергоносителя, после чего наступал энергетический «бум» - энерговооруженность техносферы увеличивалась быстрыми темпами. По истечении некоторого времени, рост энерговооруженности опять замедлялся.

Именно сейчас в мире наблюдается снижение общемировых темпов прироста энерговооруженности, особенно после экономического кризиса 2008 г., а в ряде стран наблюдается даже рецессия экономики, за которой может последовать снижение спроса на энергоносители и электроэнергию. Этот факт позволяет говорить о том, что современный кризис экономики не связан с недостатком энерговооруженности техносферы, а имеет какие-то другие причины.

2.3. Настоящее состояние техносферы

Особенно бурным был прирост параметров техносферы в XX веке, вследствие развития капиталистического способа хозяйствования, буквально помешанного на идее бесконечного роста всех без исключения показателей, будь то денежная масса или количество ботинок на душу населения. Табл. 3 показывает, каких величин своих основных показателей техносфера достигла к настоящему времени.

Таблица 3

Динамика роста техносферы в XX веке и её современное состояние [1,12]

№	Показатели техносферы	Начало XX века	Конец XX века
1.	Валовой мировой продукт, млрд. \$ США за год	60	25 000
2.	Мощность энергопотребления, ТераВт	1	14
3.	Численность населения, млрд. чел.	1,6	6
4.	Потребление пресной воды, куб. км. за год	360	5 000
5.	Потребление чистой первичной фотосинтетической продукции биомассы, % годового объёма	1	40
6.	Общая площадь суши, занятая техносферой, % (без учета скальных, песчаных и ледовых поверхностей)	20	60

Само слово «техносфера» является когнитивным (познавательным) понятием. Техносфера не образует, подобно другим геосферам непрерывную оболочку планеты, а представляет собой отдельные «острова» территорий, встроенных в пространство, занятое биосферой. Такие вкрапления носят название техносферных регионов. Мысленно объединяя все техносферные регионы – то есть территории планеты, на которых человечеством разрушены природные экосистемы или нарушены их основные функции, мы получим целостное представление о техносфере. В состав техносферы, таким образом, входит:

- **городская застройка** (территории малых, средних, крупных городов и поселков, сельских поселений, общин, отдельно стоящие жилые постройки);

- **промышленная застройка** (территории промышленных предприятий, промышленные площадки и промышленные зоны; включая санитарно-защитные зоны этих объектов);

- **сельхозугодия** (поля, пашни, пастбища, сады и виноградники, лесозащитные полосы);

- **сооружения транспорта** (автомобильные и железные дороги, мосты, тоннели, аэродромы, морские и речные порты, линии электропередачи, трубопроводы; включая зоны отчуждения вокруг этих объектов);

- **места добычи полезных ископаемых** (лесные вырубki, шахты, карьеры, разрезы, горные выработки);

- **места складирования твёрдых отходов** (свалки, полигоны для утилизации промышленных отходов, терриконы пустой породы горнодобывающих предприятий, золоотвалы объектов теплоэнергетики, «хвостохранилища» отходов горно-обогатительных комбинатов);

- **прочие территории**, экосистемы которых нарушены или полностью разрушены в результате трансграничного переноса загрязнителей.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОСФЕРА И БИОСФЕРА ЗЕМЛИ

3.1. Взаимодействие техносферы и биосферы на глобальном уровне

В настоящее время техносфера оказывает очень сильное влияние на биосферу, их взаимодействие на глобальном уровне заключается в том, что:

- Техносфера изымает из биосферы природные ресурсы (биомассу, пресную воду, кислород воздуха для сжигания топлива, азот воздуха для синтеза удобрений, минеральное сырьё, руды, нефть, газ, уголь и т.д.);
- Техносфера выбрасывает в биосферу отходы (в широком смысле этого слова, то есть производит выбросы газов и пыли в атмосферу, сброс растворённых и взвешенных веществ в водные объекты, размещение на почве твёрдых бытовых и промышленных отходов).

Схема материальных потоков приведена на рис.2. [1]. Цифрами 1,2,3,4,5 обозначены потоки потребления ресурсов, а цифрами 6 и 7 – потоки отходов. Ежегодный поток потребления вещества техносферой (поток 1) составляет $5,273 \cdot 10^{12}$ тонн. Из них $5,0 \cdot 10^{12}$ тонн в год составляет забор пресной воды, остальное: минеральное сырьё, ископаемое топливо, биомасса, газы атмосферы.

Изъятие из биосферы для нужд техносферы большого количества биомассы (древесина, пищевые растения, промысловые животные, водные организмы и т.п.) приводит к вымиранию биологических видов. Так происходит вследствие постоянства количества биомассы, которая может одновременно присутствовать на планете. В.И. Вернадский установил, что биомасса биосферы находится в динамическом равновесии и на протяжении более 500 млн. лет подряд оставалась примерно постоянной величиной, равной $10^{20} - 10^{21}$ грамм [6], то есть $10^{14} - 10^{15}$ тонн, из которых масса растений – продуцентов первичной биомассы, составляет $2,4 \cdot 10^{12}$ тонн [8].

Очевидно, что существуют планетарные факторы, лимитирующие бесконечное наращивание биомассы биосферой. Биомасса отдельных биологических видов может увеличиваться даже экспоненциально, но этот прогресс **неизбежно** (в силу постоянства общей биомассы планеты) сопровождается вымиранием

прочих биологических видов, что и наблюдается в настоящее время. В истории биосферы уже известен печальный опыт динозавров, сосредоточивших в своих телах огромное количество биомассы и вследствие этого полностью вымерших около 60 млн. лет назад.

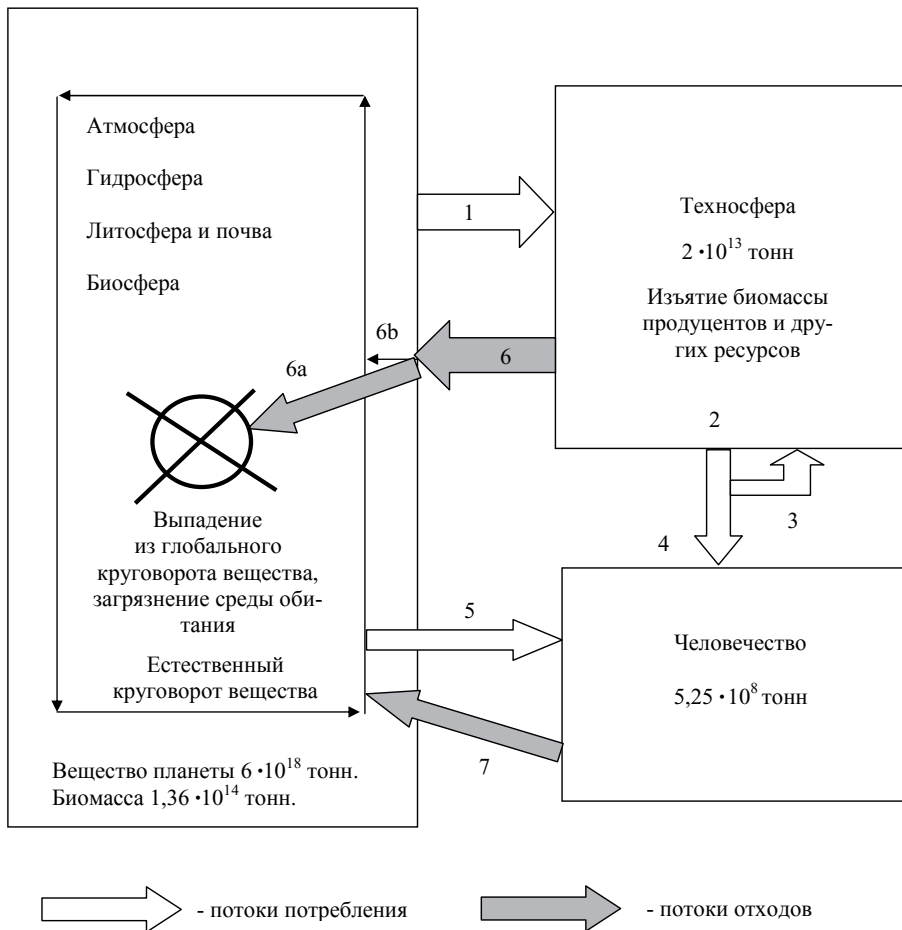


Рисунок 2. Материальные потоки биосферы и техносферы

В настоящее время человечество использует примерно 40 % ежегодной первичной фотосинтетической продукции биомассы зеленых растений [9], ко-

торая составляет $2,32 \cdot 10^{11}$ тонн/год [8] (то есть, ежегодно обновляется примерно 10% массы всех продуцентов на планете). Вследствие изъятия большой доли первичной продукции фотобиосинтеза, биологические виды, лишённые своего жизненно необходимого ресурса питания, навсегда исчезают с лица планеты с частотой 1...2 вида в сутки (примерно 700 известных видов за год).

Очевидно, что исчезновение биологических видов расшатывает биоценозы экосистем, в результате чего они деградируют и разрушаются. Для сохранения стабильности экосистем биосферы, человечеству допустимо изымать не более 1% ежегодного прироста биомассы продуцентов (известное в экологии «правило 1%»). Поэтому, для сохранения современного видового разнообразия биосферы и её экосистем, необходимо сократить изъятие первичной фотосинтетической биомассы и вернуться в рамки «правила 1%», чтобы обеспечить комплексу «биосфера-техносфера» возможность устойчивого развития в будущем.

Причём речь не идёт о сокращении численности населения земного шара, потому что техносфера давным-давно позволила «отвязать» потребление природных ресурсов от количества живущих людей. В.И. Вернадский говорил об «автотрофности человечества» - то есть указывал на его способность самостоятельно синтезировать свою пищу на основе научного знания с использованием не только солнечного излучения, но и с помощью других источников энергии.

Техносфера ежегодно производит $9,4 \cdot 10^9$ тонн продукции в год (поток 2). Это строительные материалы, металлы и металлоизделия, химическая продукция, продукты питания и прочее. Большая часть продукции мировой промышленности идет на расширение самой техносферы: $7,8 \cdot 10^9$ тонн в год (поток 3). Остальные $1,6 \cdot 10^9$ тонн (поток 4), в основном продукты питания, идут на потребление человечества. При этом человечество само по себе, в силу физиологических потребностей, ежегодно поглощает $4,8 \cdot 10^9$ тонн вещества из окружающей природной среды (поток 5). Это вода источников нецентрализованного водоснабжения и кислород из атмосферного воздуха.

Если мы сравним количество потребляемой техносферой биомассы ($1,3 \cdot 10^{10}$ тонн в год) и ежегодное производство пищи ($1,2 \cdot 10^9$ тонн), то сможем сделать вывод о бессосновательности выдвигаемого положения о том, что человечество «съедает» большую часть биомассы. Даже с учетом потребления первичной фотосинтетической биомассы для производства продуктов животноводства, всё равно получим цифру, меньшую фактического объёма изымаемой техносферой биомассы. Проблема заключается в нецелевом (не для питания людей и выращивания животных) использовании биомассы в качестве строй-

материалов и топлива, а так же в разрушении биомассы и в неполном синтезе биомассы на территориях, на которых человеком уничтожены экосистемы или снижены их функции фотобиосинтеза, как например на сельхозугодиях. На площадях, изъятых у биосферы под сельское хозяйство, низкорослая травянистая растительность злаковых культур заменяет бывшие прежде на этой территории высокопродуктивные по фотосинтезу биомассы леса. Эта часть потерянной биомассы тоже включается в поток изъятия природных ресурсов, причём полезный эффект такого изъятия равен нулю. Поэтому, для возврата к правилу 1% нужно не сокращать население Земли с целью уменьшения потребления биомассы, а снижать нецелевое её использование, прекратить разрушение оставшихся на планете экосистем и восстановить высокопродуктивные природные экосистемы на заброшенных участках техносферы, например, в местах горных выработок, разрезов и хранилищ пустой породы.

Ежегодно мировая промышленность производит $5,142 \cdot 10^{12}$ тонн отходов (поток 6): газообразных, жидких и твердых. Сточные воды техносферы составляют так же $5 \cdot 10^{12}$ тонн в год. Все эти отходы поступают в окружающую среду. Большая часть промышленных отходов (6a) не имеет естественных организмов-редуцентов и не может опять включиться в круговорот вещества, только лишь небольшая часть вещества (6b) возвращается в круговорот и то, только лишь вследствие трансформации под действием физико-химических факторов окружающей среды (окисление, восстановление, гидролиз). Главную проблему представляют практически неуничтожимые в природной среде соединения: металлы и их оксиды, разветвленные полимеры – пластики и полиэтилен, стекло и прочие силикаты, полихлорированные углеводороды.

Кроме того, человечество вносит в окружающую среду $6,4 \cdot 10^9$ тонн в год (поток 7) газообразных (углекислый газ), жидких и твердых отходов своей жизнедеятельности. Но в отличие от промышленных отходов, для переработки отходов жизнедеятельности человечества в окружающей среде имеются естественные редуценты, которые перерабатывают эти отходы и практически полностью возвращают их вещество в глобальный круговорот химических элементов.

Таким образом, поток вещества, проходящий через техносферу, носит тупиковый характер. В силу не замкнутости потока вещества, в окружающей среде постоянно накапливаются токсичные соединения, представляющие собой промышленные отходы или продукты их трансформации. Области локализации отходов образуют техногенные аномалии химических элементов. Этот процесс и называют «загрязнением окружающей среды». Концентрация токсичных ве-

ществ в зонах загрязнения постоянно растет, что может приводить к гибели экологических систем и создавать угрозу для жизни живых организмов и для здоровья человека. Даже нетоксичные отходы губительны для экосистем, так как при их размещении в окружающей среде они отбирают жизненное пространство, которое могли бы занимать экосистемы.

3.2. Негативный характер техносферы

Создавая техносферу, человек стремился к удовлетворению потребностей, комфорту, защите от природных опасностей. Достигнув этого, человек значительно улучшил свои условия проживания, в результате чего продолжительность его жизни повысилась. В совокупности с другими факторами развития цивилизации, техносфера способствовала не только выживанию человечества, как биологического вида в условиях недостатка пищевой базы, но и обеспечила поступательный материальный и культурный прогресс.

Однако, созданная руками и разумом человека техносфера, призванная максимально удовлетворять его потребности в пище, комфорте и безопасности, не оправдала во многом надежды мыслителей, чьи творческие свершения с древних времён двигали вперёд технический прогресс. Появились новые опасности и негативные воздействия, присущие исключительно техносфере и неизвестные в естественной среде обитания. **Негативный фактор техносферы** – это способность какого-либо элемента техносферы причинять ущерб природной среде, здоровью человека, материальным и культурным ценностям.

Основными негативными факторами техносферы являются:

- Загрязнение воздуха, воды, почвы и продуктов питания вредными химическими веществами, вызванное поступлением в окружающую среду отходов промышленности, энергетики, транспортных средств, сельскохозяйственного производства, сферы быта и т.п.;

- Энергетическое загрязнение (шум, вибрация, тепловое, электромагнитное и ионизирующее излучение), вызванное эксплуатацией промышленных объектов и технических систем (средства транспорта, энергоустановки, системы с повышенным давлением, движущиеся механизмы и т.п.), обладающих высокой энерговооруженностью;

- Техногенные аварии и катастрофы на транспорте, на объектах энергетики, в промышленности, а также при хранении и использовании взрывчатых, легковоспламеняющихся, токсичных, радиоактивных веществ.

Выбросы тепловых электростанций (ТЭС) наиболее губительны для биосферы. В выбросах ТЭС, работающих на твёрдом топливе, содержатся зола, диоксид серы, монооксид углерода, оксиды азота, оксиды тяжелых металлов и еще более 100 токсичных и радиоактивных веществ. Во второй половине XX в. каждые 12...15 лет удваивалось промышленное производство ведущих стран мира, обеспечивая тем самым удвоение выбросов загрязняющих веществ в биосферу. Выбросы промышленного производства наиболее разнообразны по химическому составу и так же разнообразны по токсическому воздействию, из 114 известных химических элементов, в промышленности на сегодняшний день используются 90.

Транспорт вносит свой большой вклад в загрязнение среды обитания углеводородами, монооксидом углерода, оксидами азота. В крупных городах, не имеющих ярко выраженной отраслевой специализации, таких как Москва, именно транспорт является основным источником загрязнения воздушного и водного бассейна. Кроме того, транспорт (особенно рельсовый) является главным источником шума и вибрации. Например, в Москве более 60 % населения проживает в зонах акустического дискомфорта, вызываемого транспортом.

Вторая половина XX в. была связана с интенсификацией сельскохозяйственного производства. В целях повышения плодородия почв и борьбы с вредителями в течение многих лет использовались ископаемые и синтетические удобрения и различные пестициды. При избыточном применении азотных удобрений почва перенасыщается нитратами, а при внесении ископаемых фосфорных удобрений (фосфориты) - фтором, редкоземельными элементами, стронцием. При использовании нетрадиционных удобрений (отстойного ила, шламов систем водоочистки) в почве накапливаются соединения тяжелых металлов. Избыточное количество удобрений приводит к насыщению продуктов питания токсичными веществами, нарушает способность почв к фильтрации, ведет к загрязнению водоемов, особенно в паводковый период. Пестициды,

применяемые для защиты растений от вредителей, опасны и для человека. Установлено, что от прямого отравления пестицидами в мире ежегодно погибает около 10 тыс. человек, гибнут леса, птицы, полезные насекомые [12]. Пестициды попадают в пищевые цепи, питьевую воду. Все без исключения пестициды обнаруживают либо мутагенное, либо иное отрицательное воздействие на человека и живую природу.

Наибольший вклад в загрязнение почвы вносит именно сельское хозяйство. Причем спектр химических веществ сельскохозяйственного загрязнения чрезвычайно широк. Например, загрязнение почв тяжелыми металлами (ртутью, свинцом, кадмием, марганцем, медью, хромом, цинком, кобальтом, никелем, таллием), а так же мышьяком и фтором происходит при внесении минеральных удобрений, в которых эти вещества содержатся в качестве балластных соединений. Общее поступление тяжелых металлов и прочих токсикантов при этом значительно, учитывая миллионный тоннаж применяемых удобрений. Вследствие загрязнения почвы тяжелыми металлами сокращается территориальная и кормовая база для существования биологического разнообразия на планете, неуклонно изменяется химический состав окружающей среды.

В последние годы выявлено нарастание угрозы человеку и биосфере со стороны очень опасной группы загрязняющих веществ, называемых **«супертоксиканты»**. Супертоксикантами называют промышленные химикаты, которые, поступая в окружающую среду в малых дозах, через атмосферу и питьевую воду, а также через продукты питания могут концентрироваться и в таком виде попадают в организмы высших животных и человека. Это происходит потому, что они очень устойчивы и, поступая в более высокие звенья трофической (пищевой) цепи, накапливаются в организме потребителя питания и вызывают серьезные нарушения в работе его систем и органов. Так в организме, находящемся в верхнем звене трофической цепи, например в тканях человека, концентрации супертоксикантов могут возрасти в миллионы раз. Это явление называется биоаккумуляцией.

Стойкость супертоксикантов обусловлена тем, что в природе, в естественных условиях они не встречаются, поэтому очень медленно разлагаются,

либо выводятся из организмов в не разложенном виде. Устойчивость таких соединений способствует глобальному характеру их распространения, так как переносчиками загрязнения в биосфере служат не только потоки воздуха и воды, но и сами живые организмы. К группе супертоксикантов, обладающих высокой токсичностью и способностью к биоаккумуляции, относятся дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) и другие пестициды, пластификаторы пластмасс, полихлорированные бифенилы, диоксины, фураны, биологически не разлагаемые детергенты (моющие средства), а также ртуть, свинец, кадмий.

Исследователи даже называют ртуть, свинец и кадмий «страшной троицей». Концентрация ртути в организме влияет на иммунитет, расстройство половых функций, приводят к мутагенным воздействиям. Избыток свинца вызывает общую интоксикацию, поражение центральной нервной системы, печени, почек, половых органов, разрушает красные кровяные клетки. Аномалии кадмия приводят к атеросклерозу, гипертонии, раку предстательной железы, распаду костных тканей [27].

Итак, супертоксиканты отличаются тремя особенностями:

Во-первых, они биоаккумулируемы и поэтому при очень малых концентрациях в окружающей среде, поднимаясь от низших звеньев трофической цепи к высшим, накапливаются в неуклонно увеличивающихся концентрациях на единицу веса организма. Накопление супертоксикантов происходит главным образом в жировых тканях.

Во-вторых, как следствие биоаккумуляции, идет глобальный перенос супертоксикантов в биосфере через трофические цепи и прочие потоки вещества. Хорошо известно, например, что первый в мире пестицид – ДДТ был обнаружен как в телах белых медведей в Северном Заполярье, так и в телах пингвинов в Антарктике. Прослежен путь полихлорированных бифенилов от трех предприятий в США (в штатах Алабама, Массачусетс и Техас) в Саргассово море и на остров Шпицберген, где эти бифенилы были обнаружены в организме белых медведей.

В-третьих, надежно прослеживается связь между накоплением супертоксикантов в организме и разрушением эндокринной (гормональной) системы.

Хотя учёные находятся только в начале больших исследований, уже достаточно очевидно влияние супертоксикантов на снижение числа сперматозоидов у мужчин, бесплодие у женщин, деформацию гениталий, рак, вызванный гормональными сдвигами (рак груди и простаты), неврологические расстройства у детей, такие как гиперактивность, потеря внимания. Супертоксиканты создали проблему репродукции и среди диких животных. Они в очень малых концентрациях проникают через плаценту и, не вызывая структурных врожденных дефектов, проявляются позже в виде эндокринных, репродуктивных и неврологических расстройств.

В России супертоксикантам всё ещё уделяется недостаточно внимания. Между тем, в нашей стране находятся 134 предприятия, технологические процессы которых производят диоксины [13]. В России более 50 городов, на территории которых возможно локальное загрязнение окружающей среды диоксинами и диоксиноподобными веществами. Это города, в которых находятся предприятия синтеза органических химических веществ, в том числе хлорсодержащих пестицидов, производства целлюлозы и бумаги, конденсаторов, химико-металлургические производства. Вещества, выбрасываемые такими объектами в воздух, воду и почвы, затем включаются в пищевые цепочки и накапливаются в жировой ткани домашнего скота, мясо которого становится основным источником попадания супертоксикантов в организм человека.

Все эти загрязнения не только приводят к гибели участников биоценозов и последующему разрушению экосистем, но и нарушают круговороты основных химических элементов, сложившиеся за очень долгое время. Теперь даже существование нашей кислородной атмосферы находится под вопросом, так как кислород не только расходуется при сжигании углеводородного топлива, но и тратится на окисление всевозможных загрязнителей в воздушной, водной и почвенной среде. Например, ещё во времена Исаака Ньютона, кислорода в атмосфере Земли было заметно больше, тогда на природе гораздо легче дышалось. Хотя в самом Лондоне английский писатель Джон Эвелин уже в 1661 году описывал удушливый воздух, наполненный дымом, образующимся вследствие сжигания каменного угля.

Современные города – это среда, значительно отличающаяся от сельской местности, а тем более от естественных экосистем. Особенности городской среды являются: исключительно высокая плотность населения, сильное шумовое, энергетическое, химическое, бактериальное и информационное загрязнение. К тому же, урбанизированные территории – зона повышенной техногенной аварийности, а также высокой уязвимости природной среды и большого количества людей при стихийных бедствиях.

До середины XX в. человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы и тем самым вызывать необратимые экологические изменения регионального и глобального масштаба, соизмеримые со стихийными бедствиями. Появление ядерных объектов и высокая концентрация химических производств сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на природную среду. Примером тому служат трагедии Чернобыля, Бхопала, Фукусимы.

Аварии и катастрофы могут происходить спонтанно или вследствие несанкционированных или ошибочных действий операторов технических систем и населения, а также при воздействии стихийных явлений (землетрясение, наводнение и др.) на элементы техносферы (объекты энергетики, в первую очередь – атомной, промышленные объекты, транспортные магистрали, жилую застройку и др.).

Итак, можно утверждать, что воздействие современной техносферы на биосферу исключительно негативно. Человечество, создавшее и продолжающее развивать такую техносферу, нельзя назвать разумным, так как его деятельность несовместима с существованием биосферы. Созданная человеком техносфера абсолютно не гармонирует с природной средой, оказывает на неё сильнейшее техногенное давление. Понятно, что колоссальные объемы негативных воздействий, соизмеримые по масштабам с планетарными материальными и энергетическими потоками, не могли пройти незамеченными для естественной среды. Существование техносферы дестабилизировало биосферу и вызвало глобальный экологический кризис на Земле.

РАЗДЕЛ 4. СОВРЕМЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС

4.1. Последствия дестабилизации биосферы

Под «экологическим кризисом», в первую очередь, понимается неустойчивое состояние биосферы Земли. Негативное воздействие техносферы в настоящее время привело к нарушению планетарного материального и энергетического баланса. Около 4 миллиардов лет биосфера на планете совершенствовалась, оттачивая различного рода балансы, в первую очередь – распределяя планетарные потоки энергии между группами биологических видов и замыкая через них потоки вещества. Техносфера, как было показано в предыдущем разделе, вносит гигантский вклад в планетарные потоки вещества и энергии, тем самым разрушая сложившееся в далеком прошлом равновесие. Нарушение материальных балансов приводит биосферу в неустойчивое состояние – вследствие деятельности техносферы биосфера дестабилизируется, ей становится всё труднее поддерживать привычные для нас условия жизни на Земле.

Неустойчивое состояние биосферы характеризуется быстрыми (протекающими в течение жизни одного поколения людей, т.е. за 30...50 лет) негативными процессами в окружающей среде. Эти явления заключаются в изменении видового состава биосферы, химического состава природных сред (воздушной, водной, почвенной) и климатических изменениях. Такие нарушения обычно называют экологическими проблемами. Экологические проблемы известны всем, среди них: глобальная перестройка климата; озоновые дыры; загрязнение воздуха, воды и почвы; распространение сверхустойчивых загрязнителей; кислотные осадки; исчезновение лесов; опустынивание земель; вымирание животных, растений и ещё многое другое.

Ни одну экологическую проблему нельзя решить в отдельности, так как они лишь отдельные грани одной большой общей проблемы – неустойчивости биосферы, причем потеря устойчивости вызвана именно деятельностью человечества в рамках техносферы. Глобальные изменения климата причиной имеют выброс в атмосферу углекислого газа и других многоатомных газов, усиливающих парниковый эффект. Причиной загрязнения природной среды (в том числе сверхустойчивыми веществами), выпадения кислотных осадков и появления озоновых дыр является выброс загрязнителей. Причина исчезновения лесов, опустынивания земель и вымирания биологических видов заключается в изъятии природных ресурсов, в первую очередь – биомассы.

Главной экологической проблемой является дисбаланс круговорота углерода, создаваемый промышленной деятельностью человечества. Дисбаланс годового потока углеродных соединений, замыкающегося через атмосферу, заключается в следующем [14]. Ежегодно в атмосферу выбрасывается 9 Гигатонн (Гт) соединений углерода. Из них 6 Гт/год поступает от промышленных и природных источников загрязнения, а 3 Гт/год – это выбросы сельского хозяйства, включающие поступление в атмосферу углерода, вызванное утратой биосферой функций по фотосинтезу биомассы вследствие изъятия земель для нужд сельскохозяйственного производства. Из 9 Гт углеродных соединений, 3 Гт/год растворяется в поверхностной плёнке воды Мирового океана и постепенно выпадает в карбонатный осадок в виде донных отложений, 2 Гт/год поглощается и перерабатывается водными экосистемами Мирового океана, 1 Гт/год перерабатывается наземными экосистемами. Следовательно, в атмосфере ежегодно остаётся 3 Гт соединений углерода.

Поэтому энергетика и промышленность техносферы, основывающаяся преимущественно на сжигании углеводородов органического происхождения, кроме одной положительной стороны - очевидности и технической простоты использования, в остальном несёт в себе одни лишь отрицательные свойства. Используя захоронения углерода, сделанные биосферой в земной коре на протяжении девонского, каменноугольного и пермского геологических периодов, человечество как бы запускает своеобразную «машину времени», обращая вспять процесс вывода избытка CO_2 из атмосферы, который осуществляла биосфера на протяжении почти 170 млн. лет для того, чтобы сформировать современный климат. Человек же делает всё наоборот и гораздо быстрее!

Как было указано выше, ежегодно в атмосфере планеты остаются 3 Гт углеродных соединений, образующихся в результате работы теплоэлектростанций, котельных, металлургических производств, а так же двигателей внутреннего сгорания многочисленных транспортных средств. Это в основном избыток углекислого газа, который задерживается в атмосфере на неопределённо долгое время, потому что все возможности биосферы по удалению углеродных соединений полностью задействованы, а возможности повышения стока углерода исчерпаны, что и приводит к непрерывному росту концентрации CO_2 . Таким образом, экономически развиваясь, человечество своей тепловой энергетикой толкает процесс развития биосферы вспять, заставляя её вернуться к давным-давно пройденному этапу, когда концентрация углекислого газа в атмосфере составляла несколько процентов по объёму.

Работа промышленной теплоэнергетики неуклонно ведёт к углублению экологического кризиса на Земле. Накопление в атмосфере углеродных соединений выразилось в уже зафиксированном росте концентрации CO_2 на 0,008% за последние 60 лет. В XV веке, до начала промышленной революции, концентрация CO_2 в атмосфере составляла 0,03% по объёму [33]. В 50-х годах XX века концентрация CO_2 составила уже 0,032%, в 2000 г. – 0,036%, а в 2012 г. – 0,038% соответственно. Увеличение концентрации диоксида углерода в атмосфере приводит к усилению парникового эффекта, а, следовательно, и к глобальным изменениям климата. Более 60% учёных-климатологов в настоящее время признают, что зафиксированный рост среднеглобальной температуры поверхности земли на $0,6^\circ\text{C}$ с 1860 года, вызван именно деятельностью человечества, усиливающей парниковый эффект. Повышение среднеглобальной температуры вызывает таяние льдов в Антарктиде, что уже привело к повышению уровня Мирового океана на 10 см. При повышении уровня Мирового океана ещё на 40 см (прогнозируемого к 2100 г.) в зоне затопления окажутся территории, на которых в настоящее время проживают 92 млн. человек [33].

Если человечество всё же не станет извлекать из «кладеза бездны» весь захороненный там углерод и сохранит пригодную для дыхания атмосферу, всё равно, климат планеты станет настолько неустойчивым, что даже небольшие по силе воздействия на него в виде промышленных взрывов, природных и техногенных пожаров или отдельных стартов ракет, могут привести к кардинальной смене тёплых и холодных климатических зон. На месте льдов очень быстро возникнут пустыни, а пустыни покроются снегом и льдом. Массовая миграция населения в этом случае будет хаотической, носящей характер панического бегства. Неустроенность, голод, социальные конфликты и прочие бедствия приведут к гибели миллиардов людей. Человечество сможет выжить, но окажется отброшенным далеко назад, на самый примитивный уровень развития.

В любом случае, даже при адаптации и выживании людей в условиях климатических изменений, повышение концентрации CO_2 может оказаться губительным для человека. Исследованиями отечественных учёных установлено [33], что при концентрации во вдыхаемом воздухе CO_2 равной 0,3% в организме человека начинаются негативные изменения, а концентрация CO_2 в атмосфере равная 5% смертельна для людей. Но не смертельна для растений! Наоборот, жизнедеятельность растений угнетается при падении концентрации CO_2 ниже 0,01% по объёму. Таким образом, бесконтрольный выброс углекислого газа в атмосферу губителен для человека, но не для биосферы и её растений-

продуцентов, которые смогут опять «буйным цветом» распространиться по планете, чтобы после прекращения промышленной деятельности исчезнувшего человечества, вновь захоронить избыток углерода в земной коре.

Возврат к слишком жаркому и влажному неустойчивому климату, в совокупности с невозможностью выживания при столь высоких концентрациях углекислого газа биологических видов, использующих кислородное дыхание, ставит под сомнение разумность существования всей созданной человечеством промышленности и теплоэнергетики. Даже если окажутся верны теории небиологического происхождения углеводородных топлив – остроту проблемы это не снимет, а наоборот, усугубит, так как в этом случае ситуация становится совершенно неопределённой, а следовательно, ещё более опасной. Тогда получается, что человек оказывает воздействие на атмосферу, последствия которого ему абсолютно неизвестны. Этот мировоззренческий тупик, спровоцированный недостатком знаний об окружающем мире, сделает будущее человечества и биосферы совершенно непредсказуемым для современной науки.

Причиной такого развития событий будет наша техносфера. Скептики - оптимисты могут возразить, что возможно некоторые экологические проблемы имеют не антропогенное и не техногенное происхождение, а вызываются природными факторами. Самым главным доказательством техносферного происхождения экологических проблем является **скорость** протекания негативных процессов в окружающей среде, явно коррелирующая с продолжительностью жизни человека.

Ещё одним, крайне интересным нюансом является тот факт, что техносфера неравномерно распределена по территории суши планеты и даже по территориям отдельно взятых государств. Изучение вопроса о распространённости техносферы на территориях стран мира даст нам весьма любопытную картину – оказывается, различные государства вносят неодинаковый вклад в общее дело дестабилизации биосферы. А некоторые крайне немногочисленные страны не только не вносят свой вклад, но и компенсируют негативные воздействия наиболее «экологически грязных» или иначе говоря – «экономически развитых» государств. Согласно [12], на планете сложились три основных центра экологической дестабилизации природной среды:

- 1.Североамериканский;
- 2.Европейский;
- 3.Азиатский.

- **Североамериканский центр экологической дестабилизации** общей площадью 9,5 млн. кв. км. включает в себя США (96 % территории которых заняты техносферой и только 4% представляют собой ненарушенную природную среду) и Мексику (100 % и 0% соответственно);

- **Европейский центр экологической дестабилизации** общей площадью 7 млн. кв. км. включает в себя Великобританию (100% и 0%), Францию (100% и 0%), Нидерланды (100% и 0%), Германию (100% и 0%), Польшу (100% и 0%), Финляндию (91% и 9%) и другие страны Евросоюза.

- **Азиатский центр экологической дестабилизации** общей площадью 12,7 млн. кв. км. включает в себя Японию (100% и 0%), Индию (99% и 1%), Индонезию (95% и 5%), Китай (80% и 20%).

К счастью, на нашей планете сохранились и активно работают из последних сил, центры экологической стабилизации природной среды:

Северо – Североамериканский центр экологической стабилизации, общей площадью 10 млн. кв. км. включает в себя Канаду (32% территории заняты техносферой, а 68% территории представляют собой ненарушенную природную среду);

- **Евразийский центр экологической стабилизации**, общей площадью 17 млн. кв. км. который находится на территории России (35% и 65%);

- **Южноамериканский центр экологической стабилизации**, общей площадью 13 млн. кв. км. в который входит Бразилия (45% и 55%), а так же другие латиноамериканские страны.

Дополнительным, небольшим и маломощным центром экологической стабилизации является

- **Австралийский**, общей площадью 7 млн. кв. км., включающий Австралию (29% и 71 %).

Вне суши, мощным центром стабилизации природной среды, служит **Мировой океан** с его нетронутыми естественными водными экосистемами (общая площадь 361 млн. кв. км. водной поверхности).

Как мы видим, преимущество пока на стороне центров экологической стабилизации - они больше и по мощности и по площади, так как пока включают в себя весь Мировой океан. Это объясняет, почему биосфера пока еще не рухнула окончательно. Однако политика развивающихся стран, желающих осуществить промышленный рост традиционными индустриальными методами на основе развития теплоэнергетики, может быстро свести на нет это преимущество. Так же, «освоение» Мирового океана в обозримом будущем может окончательно

сломасть мировой природный баланс и привести к глобальной экологической катастрофе. Суть методов, которыми покоряют Мировой океан транснациональные корпорации, красноречиво продемонстрировала авария на буровой платформе в Мексиканском заливе в 2010 году, оказавшая колоссальное негативное воздействие на экосистемы, находящиеся близко к тропикам, а значит, нарушившая одну из зон Мирового океана, самых высокопродуктивных по кислороду и соответственно, наиболее интенсивно перерабатывающих CO₂.

Если же мы сравним политическую ситуацию в мире с экологической, то увидим их полное несовпадение. Средствами пропаганды повсеместно навязывается картина мира, в которой США и солидарные им европейские и прочие промышленно развитые страны ведут человечество к светлому будущему, путем развития капитализма, мирового рынка и демократии. А мешают им идти по столбовой дорожке цивилизации, якобы какие-то злобные «страны-изгои». На самом же деле, Америка, развитые страны Европы и страны, развивающиеся на основе традиционного индустриализма (в первую очередь – Китай и Индия), разрушили природную среду на своей территории и продолжают разрушать оставшуюся естественную среду на планете, углубляя экологический кризис. Получается, что мировая политическая ситуация, изображаемая в средствах массовой информации, **скрывает** истинную, научно обоснованную картину мира. Этот факт необходимо учитывать при анализе концепций преодоления экологического кризиса, предлагаемых как отдельными странами, так и в целом всем мировым сообществом под эгидой ООН.

4.2. Возможные сценарии преодоления экологического кризиса

Сказанное выше подтверждается историей международного экологического сотрудничества и объясняет отсутствие единого взгляда на способ преодоления глобального экологического кризиса. В 1968 году итальянский промышленник Аурелио Печчеи и генеральный директор по вопросам науки Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) Александр Кинг основали «Римский клуб» - международную общественную организацию, объединившую 100 ученых из разных стран мира. В работе Римского клуба участвовали и участвуют наши соотечественники. В разное время, действительными членами клуба были академики Д.М. Гвишиани, Е.К. Фёдоров, Е.М. Примаков, А.А. Логунов, С.П. Капица, Ч. Айтматов, В.А. Садовничий, а почетными членами — М.С. Горбачёв и Б.Е. Патон.

В 1971 году основатель системной динамики Джей Форрестер, по предложению Клуба, применил разработанную им методику моделирования с использованием ЭВМ для прогноза мирового развития. Учёный обработал статистические данные, начиная с 1900 года, учитывающие рост населения, уровень загрязнённости среды, рост общей массы капитала и создал модель будущего развития человечества. Результаты исследования были опубликованы в книге «Мировая динамика». В ней говорилось, что дальнейшее экономическое развитие человечества на физически ограниченной планете Земля, приведет к экологической катастрофе в 20-х годах XXI столетия, вследствие повышения концентрации промышленных загрязнителей в окружающей среде.

Реакцией на результаты, полученные Форрестером, стал в 1972 г. доклад Д. Медоуза «Пределы роста». Этот доклад положил начало целому ряду работ Клуба, в которых получили широкое освещение вопросы, связанные с концепцией «нулевого роста». Естественной реакцией на результаты, показывающие негативные последствия развития цивилизации, стала идея остановить экономический рост человечества, заморозив его на достигнутом уровне. То есть, все параметры, представленные в модели Форрестера, должны были иметь нулевой прирост на протяжении длительного времени с целью предотвращения экологической катастрофы. После получившего мировую известность доклада «Пределы роста» за Римским клубом прочно закрепилась репутация создателей алармистской (тревожной) концепции преодоления намечающегося мирового экологического кризиса путём торможения человечества посредством прекращения научно-технического прогресса и ограничения рождаемости.

Особое место среди докладов Римскому клубу занимает доклад Эдуарда Пестеля «За пределами роста» (1987 г.), посвященный памяти умершего к тому времени А. Печчеи. В нём обсуждались актуальные проблемы идеи «органического роста» и перспективы их решения в глобальном контексте, учитывающем как новые достижения науки и техники, включая микроэлектронику, биотехнологию, атомную энергетику, так и международное экологическое сотрудничество. «Только выработав общую точку зрения по этим фундаментальным вопросам — а сделать это должны, прежде всего, богатые и сильные страны, — можно найти верную стратегию перехода к органическому росту, которую и передать потом своим партнерам на подсистемном уровне. Только тогда можно будет управлять мировой системой, и управлять надежно» [26]. В своём докладе, Э. Пестель подвёл итоги пятнадцатилетних дебатов о пределах роста и сделал вывод о том, что вопрос заключается не в самом росте как таковом, а в ка-

чествах роста, в первую очередь – в ориентации его на материальные, экономические показатели, а не на духовное совершенствование и развитие личности.

В 1991 году появился доклад, написанный от имени Римского клуба его президентом Александром Кингом и генеральным секретарем Бертраном Шнайдером — «Первая глобальная революция» [19]. Не раскрывая содержания заявленной в названии революции, исследователи отметили главное направление её осуществления – воспитание человека, обладающего особой этикой, позволяющей по-другому относиться к окружающей среде.

В начале 2008 года международный секретариат Римского клуба был передислоцирован из Гамбурга (Германия) в Винтертур (Швейцария, кантон Цюрих). Римский клуб в настоящее время продолжает исследования современного состояния мира, в котором со времён основания Клуба произошли фундаментальные перемены, особенно в геополитике. Экология перестала быть сугубо академической научной дисциплиной, а политизировалась и стала инструментом, используемым различными политическими и общественными силами. Учёные говорят даже о возникновении особого экополитологического дискурса в системе современных международных отношений и в общественном развитии различных стран. Стоит также помнить и о том, что экологическая ситуация на планете продолжает ухудшаться.

Практически одновременно с началом работы Римского клуба было основано международное экологическое движение под эгидой ООН. В 1972 году в Стокгольме прошла первая Международная конференция по проблемам окружающей среды. В 1983 году, в соответствии с резолюцией 38/66, принятой 38 Генеральной Ассамблеей ООН, была образована Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР). Её члены выступали как специалисты в личном качестве, а не как представители национальных правительств. От бывшего СССР в МКОСР вошел академик В.Е. Соколов. Генеральный секретарь ООН Хавьер Перес де Куэльяр предложил премьер-министру Норвегии Гру Харлем Брунтланд возглавить специальную независимую комиссию по подготовке доклада, в котором должна содержаться концепция, определяющая принципы будущего международного экологического сотрудничества.

Подготовка доклада шла на основе свободного обсуждения мнений на конференциях, организованных «комиссией Брунтланд» в ряде стран. Одна из них прошла в Москве в 1986 году. Доклад комиссии был подготовлен в намеченный срок (к 42 сессии ООН) и был сделан в 1987 г., а в 1989 году он был опубликован на русском языке под названием «Наше общее будущее». Идеи

доклада затем легли в основу документов Всемирной правительственной конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, проходившей в 1992 году и положившей начало международному сотрудничеству по переходу стран мира к устойчивому развитию.

Идеи доклада «Наше общее будущее» были с огромным воодушевлением восприняты во всём мире, что выразилось в одобрении лидерами 177 стран документов, составивших впоследствии так называемый «Консенсус Рио». Основой «Консенсуса Рио» являются программа действий «Повестка дня на XXI век» и Рамочная Конвенция ООН по изменению климата (РКИК ООН) с Киотским протоколом к ней. «Повестка дня на XXI век» служит базовым документом, в котором изложена концепция устойчивого развития человечества.

Основной целью РКИК ООН является сдерживание химических и климатических изменений в атмосфере и стабилизация их на безопасном уровне. В Конвенции признаётся лидирующая роль промышленно развитых стран по загрязнению окружающей среды на планете и необходимость установления мировыми государствами обязательств по сокращению выбросов в атмосферу. Конкретные количественные величины обязательств в Конвенции не указывались. Так же, важной идеей, закреплённой РКИК, являлось обязательство со стороны экономически развитых стран, перечисленных в Приложении II к Конвенции, оказывать финансовую помощь развивающимся странам. Эта помощь необходима для перевода устаревших технологий на новые, экологически безопасные принципы работы. Так же, предусматривались меры по предоставлению общего доступа и взаимного обмена экологически безопасными технологиями и передовыми техническими «ноу-хау».

Количественные обязательства по сокращению выбросов различными странами были утверждены в специальном протоколе к РКИК, принятом на Третьей конференции стран – участниц Конвенции, проходившей 11 декабря 1997 года в Киото (Япония) и потому получившего название «Киотский протокол». Протокол был подписан руководителями 195 стран мира. В приложении А к протоколу были перечислены газы, выброс которых в атмосферу приводит к усилению парникового эффекта – то есть, так называемые «парниковые газы». Это диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF_6) и добавленный позднее в этот список трифторид азота (NF_3).

В качестве «точки отсчёта» состояния загрязнения атмосферы был принят «нулевой» 1990 год. По отношению к уровню выбросов «нулевого года» были

установлены обязательства сократить эмиссию парниковых газов для США на 7%, для стран Евросоюза на 8%, для Японии и Канады на 6%. Для России было установлено нулевое обязательство, то есть, достаточно было не превысить уровень выбросов 1990 г., что не только оказалось реалистично, но и давало нам возможность промышленного роста даже на основе «грязной» теплоэнергетики, так как официально было подтверждено, что в результате беспрецедентного падения экономики России после распада СССР в 1992 – 1993 годах, выбросы парниковых газов на её территории к 1995 году сократились на 29,3% по отношению к 1990 г. Для развивающихся стран – Китая и Индии, никаких обязательств установлено не было.

Несмотря на единодушное одобрение, при реализации обязательств Киотского протокола начались серьёзные трудности, причём главными «зачинщиками» срыва его исполнения выступили США, которые отказались от ратификации этого документа. Канада, вначале ратифицировавшая Киотский протокол, к 2011 году заявила о выходе из него [21]. Канадский министр окружающей среды Питер Кент прямо заявил, что отказ от сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу сэкономит бюджету страны внушительную сумму в долларовом эквиваленте. Отсюда можно сделать вывод о том, что в настоящее время экономические проблемы национальных правительств начисто заслонили опасность всеобщей климатической катастрофы.

Поэтому неудивительно, как была решена судьба Киотского протокола в декабре 2011 года в Дурбане (ЮАР) на 17 Конференции ООН по изменению климата. В итоге, о сокращении выбросов на 2-м этапе действия протокола (после 2012 года) объявили только страны (в основном из Евросоюза), общая доля которых в мировом выбросе «парниковых» газов не превышает 17%. Крупнейшие загрязнители – США, Китай, Индия, Япония и Канада отказались брать на себя какие-либо обязательства по сокращению выбросов в будущем.

Прошедшая в июне 2012 года в Рио-де-Жанейро Конференция по устойчивому развитию «Рио+20», окончательно закрепила провал международного экологического сотрудничества, с большим воодушевлением начатого более 20 лет назад докладом Г.Х. Брундтланд и поддержанного «Консенсусом Рио». В последней Конференции не приняли участие США, что было легко предсказуемо в связи с отказом этой страны возглавить международное экологическое сотрудничество. Но большой неожиданностью стало то, что и последние «паладины» Киотского протокола: Германия – локомотив «зелёного» движения в Европе и Англия – родина первой государственной экологической службы, тоже

не приняли участие в «Рио+20», занимаясь решением более насущных экономических проблем Евросоюза.

Итак, на сегодняшний день вопрос о будущем биосферы и человека остается открытым. Человечество втягивается в беспрецедентный экологический кризис, результатом которого может стать катастрофа, способная привести к полному уничтожению биологического вида *Homo Sapiens*. Современная ситуация уникальна – в известном историческом времени естественная среда ещё никогда не теряла устойчивость в глобальных масштабах. Расцвет и падение Римской империи, Крестовые походы и покорение дикого Запада, сражения первой и второй Мировых войн разворачивались на фоне неизменных параметров стабильной биосферы. Ныне становится ясно, что окружающий нас мир с привычными и устойчивыми химическими и климатическими факторами, полностью исчерпал себя.

Угроза изменения условий жизни на планете настолько высока, что во избежание её, В.И. Даниловым-Данильяном и другими российскими экологами была даже предложена концепция «организованного отступления человечества» [14]. Суть этой идеи заключается в том, что человечество должно не только прекратить изъятие природных территорий путём разрушения сложившихся экосистем, но и произвести компактирование площади территории, занимаемой техносферой для того, чтобы вернуть биосфере около 30% лучшей территории суши для самовосстановления экосистем и обеспечения полноценной биотической регуляции и стабилизации условий жизни на Земле. Реализация данного проекта «отступления» может привести людей к снижению качества жизни на переуплотнённых техносферных территориях, а при недостаточной организации процесса – к локальным социальным бедствиям, конфликтам и снижению численности населения планеты.

Таким образом, очевидно, что решить глобальную проблему экологического кризиса, способно только «глобальное» человечество. Человечество должно стать целостным сообществом, основанным на солидарности всех представителей единственного разумного биологического вида. Следовательно, главным «двигателем» процесса глобализации сейчас должна выступать вовсе не экономическая проблематика, а экологическая. Многим людям становится предельно ясно, что современное разобщённое человечество не способно решить проблему сохранения устойчивости биосферы. Общеизвестного рецепта предотвращения нависшей над планетой угрозы экологической катастрофы в настоящее время не существует.

Поэтому можно утверждать, что окончательной целью глобализации должно стать формирование целостного человечества, для которого главной постглобализационной задачей станет решение проблемы релаксации биосферы планеты в устойчивое состояние. Преодоление экологического кризиса будет возможно на основе будущей «мировой внутренней политики», о зарождении которой говорит немецкий философ Юрген Хабермас. Проводить такую политику будет единая социокультурная общность людей, организованная на основе одной цивилизационной матрицы общественных отношений, конкурентно выбранной в результате мирного соревнования народов. Как пишет Ю. Хабермас [32]: «Глобализация – процесс, но не конечное состояние». Хабермас говорит о полном исчезновении в будущем остатков современных наций, сильно различающихся принципами устройства своего общественного организма и о создании некой новой цивилизации. Однако А.С. Панарин считает [25], что «региональные национальные особенности – не изживаемый в процессе модернизации фон, а источник творческой энергии человечества. У других стран сохраняется шанс подарить миру свои специфические варианты цивилизационного ответа на вызовы нашей эпохи и запросы современной личности».

Другими словами, вопрос о мировом цивилизационном лидере в настоящее время открыт. Очевидно, особенно после кризиса 2008 года, что это не будет США. Блистательный «конец истории», закрепляющий окончательную победу западного образа жизни во всём мире, так и не наступил, поэтому любой народ вправе представить на суд истории свою цивилизационную матрицу, способную стать фундаментом зарождающегося целостного человечества. Следовательно, главным смыслом процесса глобализации должен стать поиск оптимальной цивилизационной матрицы, которая сможет обеспечить выживание и дальнейшее развитие человечества. Представление о том, что объединение человечества возможно самыми различными способами, дают романы И.А. Ефремова «Гуманность Андромеды» (гуманизм) и «Час быка» (антигуманизм). Россия в настоящее время имеет все необходимые условия для производства своей уникальной цивилизационной матрицы, принципы построения которой изложены в последующих разделах книги.

РАЗДЕЛ 5.

КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕХОДА К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ

5.1. Основные принципы экологизации

Разумному человечеству Россия может предложить новый вариант решения проблем – учиться у Природы. Речь идёт о перестройке техносферы по тем же принципам, по которым функционирует природная среда. То есть, необходима экологизация техносферы с целью гармонизации её взаимодействия с биосферой и региональными экосистемами. Техносфера должна стать экологически грамотной, то есть стать **экотехносферой**, обладающей теми же свойствами, что и естественная среда обитания – синтетрофностью, способностью к самоочищению и самовосстановлению.

Синтетрофность среды заключается в том, что пищевые ресурсы для человека автоматически, без значительных усилий с его стороны, синтезируются самой средой обитания. Самоочищение означает, что в экотехносфере отсутствуют понятия «отходы» и «загрязнители». Благодаря скоординированному взаимодействию продуцентов, консументов и редуцентов (пусть даже искусственно воспроизведенных), те вещества, которые являются отходами для одной группы организмов или производственно-технических объектов, одновременно являются необходимым ресурсом для другой группы. Таким образом, в искусственной среде должно перерабатываться и возвращаться в круговорот более 99,999% оказавшегося ненужным её жителям вещества. Самовосстановление проявится в том, что среда обитания будет способна длительно противостоять воздействию внешних возмущающих факторов, поддерживая необходимые для человека объёмы синтеза биомассы и балансы круговоротов вещества.

В современной, экологически безграмотной техносфере, отсутствуют все эти свойства, присущие естественной среде обитания. Поэтому человечество вынуждено затрачивать огромные материальные средства и людские ресурсы, включая затраты рабочего времени и мыслительной энергии высококвалифицированных специалистов на имитацию конечных результатов природных процессов. Основная деятельность человека в настоящее время направлена на то, чтобы заменять природные объекты и естественные процессы техническими объектами и технологическими процессами, симулирующими продукт «работы» среды обитания.

Сельское хозяйство и пищевая промышленность, в которой множество людей заняты производством продуктов питания, призваны замещать синтет-

рофность среды, техническая защита и охрана окружающей среды симулируют самоочищение, а градостроительство, заключающееся в создании жилой и коммунальной среды, обеспечивающей благоприятные условия для существования человека, заменяет средообразующую функцию экосистем. Причём, как и всякая имитация и симуляция, все эти процессы у человека выходят из рук вон как плохо, о чём говорят постоянно возникающие аварии и катастрофы, вызванные конструктивными недостатками и изношенностью инфраструктуры техносферы. Ни одно из «творений» человека не обладает способностью к самовосстановлению, поэтому масса труда и ресурсов затрачивается людьми на поддержание хоть в каком-то относительном порядке своей несовершенной системы жизнеобеспечения.

Таким образом, большая часть времени и сил человека уходит на рутинную, не творческую работу, вызванную необходимостью имитировать конечные результаты и продукты тех природных процессов, которые полностью отсутствуют в техносфере, но в естественной среде сами поддерживают жизнедеятельность организмов, входящих в состав биоценозов экосистем. Традиционные технологии никогда не смогут полностью освободить время человека для творчества. Идя дорогой индустриализма, люди продолжают «добывать хлеб свой в поте лица», затрачивая массу времени, сил и средств на искусственную симуляцию природных процессов.

Жизнь в экотехносфере будущего будет свободна от повседневной трудовой рутины массового производства продуктов питания, строительства и ремонта жилых и промышленных зданий, очистки воды и воздуха, уборки территории. С этим будет справляться сама дружественная человеку, безопасная, работающая на распределённых источниках энергии среда, в которой человек является замыкающим звеном и главным объектом всех физико-химических и биологических процессов.

Люди наконец-то смогут полностью сосредоточиться на познании, творчестве, духовном и физическом развитии, воспитании подрастающих поколений, общении. В результате, экотехносфера обеспечит людям ощутимо большую свободу мышления и деятельности, даст надёжную основу для раскрытия творческого потенциала и самореализации каждого члена общества. Экологически грамотная искусственная среда будет напоминать природную среду, только более удобную для человека. Представьте среду обитания, не только поддерживающую существование, но и адресно заботящуюся о каждом её жи-

теле. Человеку будущего станут близки и понятны творческие усилия предков, создавших и непрерывно совершенствовавших такую среду.

Переход к экотехносфере позволит заместить функции биосферы по фотосинтезу биомассы и поддержанию баланса круговорота веществ, выбывающие вследствие изъятия территорий под техносферное строительство. Это замещение утраченных функций будет тем полнее, чем выше будет достигнуто экологическое совершенство техносферы. Таким образом, экологизация техносферы позволит решить проблему возвращения биосферы в устойчивое состояние путём стабилизации основных химических и климатических факторов планеты за счёт смешанной биосферно-техносферной их регуляции. Оставшаяся на сегодня часть биосферы, в первую очередь – на территории России, должна быть любой ценой сохранена в интересах выживания всего человечества.

Именно Россия способна выступить в качестве инициатора процесса экологизации техносферы. Для этого у неё имеются все необходимые стартовые условия, которые могут обеспечить успех этого начинания. Россия имеет блестящие возможности для начала движения по пути экологического развития, так как:

1. Имеет 60% нетронутых природных территорий, занятых естественными экосистемами, то есть является мировым центром экологической стабилизации.

2. Имеет достаточно (со времён СССР) высокий научно-технический уровень специалистов и высокий образовательный уровень населения.

3. Имеет большие финансовые резервы, которые сейчас не работают на развитие страны, а вкладываются в ценные бумаги конкурентов России [15].

Программа экологизации должна представлять собой государственный стратегический план долгосрочного развития России. Разработка и реализация такого плана будет возможна, если к власти придёт политическая сила, нацеленная на сохранение за Россией статуса независимого игрока на международной арене, путём создания своего регионального политического субъекта и не-присоединения к существующим военным блокам и экономическим альянсам.

Создание экотехносферы в России будет способствовать изменению способа жизнедеятельности человека от несовместимого с природой Земли на природо- или биосферосовместимый способ жизнедеятельности и развития. Довольно стабильности, омертвляющей все общественные процессы и губящей экосистемы. России нужна не стабильность, а **устойчивость** в динамичном экологическом развитии!

Для народа России, экологизация техносферы и общества может стать не только вкладом в историю мировой цивилизации, но и национальной идеей, формой социокультурной идентичности и основой духовно-нравственного возрождения. С мировоззренческих позиций, общественное сознание отойдёт от антропоцентризма и склонится к экоцентризму, гарантирующему в будущем справедливое, этическое отношение человечества к биосфере Земли. По мере проявления успешности экологизации, созданная в России модель общественных отношений и экономического уклада может быть воспринята другими странами в ходе мирного цивилизационного соревнования. Россия должна с помощью методов демонстрации достижений и пропаганды образа жизни предложить остальным народам планеты свой образец будущего политического и социально-экономического устройства.

Программа экологизации, инициированная Россией, будет способна изменить вектор развития человечества, сейчас направленный на безудержное потребление, в сторону разумного самоограничения. Для этого потребуются радикальная экологическая трансформация ведущих стран мира. Таким образом, Россия сможет превратить глобализацию в процесс экологизации человечества. Экологизация человечества приведёт к изменению всего уклада мирового социума и системы международных отношений, коренной перестройке всех видов деятельности и образа жизни людей. Эти колоссальные подвижки произойдут в течение достаточно длительного периода времени и преимущественно мирным путём, в отличие от быстрых и кровавых социальных революций.

Весь комплекс таких изменений можно назвать мировой цивилизационной «экологической революцией», аналогично описанным выше неолитической (сельскохозяйственной), промышленной и научно-технической революциям, уже имевшим место в истории человечества. Именно Россия достойна запустить процесс экологизации человечества, так как может гордиться не только своими военными победами, позволившими в прошлом отстоять независимость, но в первую очередь – своими духовными достижениями: уникальными произведениями творческой мысли, культуры и искусства. На Россию сейчас обращены взоры множества людей, живущих на планете. По словам А.С. Панарина [25]: «В России снова дышит вулкан истории и потому политика стала производством будущего!».

5.2. Экономические и технические аспекты экологизации

Для создания экотехносферы потребуется развитие принципиально новых направлений техники и технологий, то есть создание нового технологического уклада в экономике. Реализация проекта экологизации позволит развивать отечественную науку за счёт госзаказа на НИОКР новых образцов экотехники и технологий экологически грамотного техносферного строительства (ТЭГТС), природоохранных, природосберегающих и природовосстанавливающих технологий. Конечно, создать экотехносферу одномоментно, на базе исключительно новых технологий невозможно. Её формирование будет происходить постепенно, путём вытеснения устаревающих технологий новыми. Критерием эволюции технической базы техносферного строительства должно выступать повышение **«индекса экологического совершенства техносферы»**, представляющего собой величину замкнутости круговоротов основных биогенных химических элементов, в первую очередь – углерода. Так будет обеспечен поступательный научно-технический прогресс России.

Россия может сделать ставку на создание уникальных технологий, отсутствующих на сегодняшний день в мире. В области индустрии необходимо обеспечить смещение приоритетов от преимущественного развития технологий природопользования к созданию групп технологий, предназначенных для принципиально нового техносферного строительства и природовосстановления. В настоящее время таких технологий крайне мало. Можно отметить лишь одну хорошую технологию, воспроизводящую принцип самоочищения среды обитания. Речь идёт о методе биологической очистки сточных вод, при использовании которого, в искусственных очистных сооружениях формируется примитивная экосистема водных организмов, поглощающая органические загрязнения из коммунальных бытовых стоков.

Попытки разработки новой экотехники и ТЭГТС предпринимались и у нас и за рубежом. Достаточно сослаться на опыт, полученный в США при создании экспериментального комплекса «Биосфера – 2». Согласно [24], в 1984 году американская фирма «Space Biospheres Ventures» в штате Аризона присту-

пила к реализации проекта «Биосфера – 2». Цель проекта - создать на площади в один гектар замкнутую информационно-экологическую систему с регенерацией отходов. «Биосфера – 2» представляла собой конструкцию из стекла и стали, занимающую территорию площадью 1,27 гектара. Высота сооружения составляла 15 м, объем воздуха в нём – 203 760 кубических метров. Комплекс имел возможность герметизации, то есть практически полного отделения от внешних потоков вещества. Солнечная энергия поступала внутрь через прозрачный купол установки. В конструкции здания был предусмотрен подвижный компенсатор разности давлений, создающихся снаружи и внутри оболочки установки вследствие её герметизации.

Внутри комплекса был воспроизведён целый ряд экосистем: тропический лес, саванна, средиземноморское редколесье, пустыня, пресноводное и солёное болота, мини-океан с живым коралловым рифом. В состав биоценозов этих экосистем были включены 3 800 видов растений, мелких млекопитающих, птиц, рептилий, насекомых и почвенных микроорганизмов. Общая стоимость проекта составила 162 млн. долларов. 26 сентября 1991 года в установке начался эксперимент по полной изоляции от внешнего мира восьми человек – четверых мужчин и четырёх женщин. Исследователи, названные «бионавтами», для самообеспечения пищей вели продуктивное сельское хозяйство (занимались рисоводством) и жили в комфортабельных апартаментах на ранчо «Sun Space», находившемся внутри установки.

Все отходы жизнедеятельности очищались и разлагались биологическими методами и обеспечивали развитие растений, а те в свою очередь, шли в пищу людям, рыбе и домашним животным. Полностью исключалось применение токсичных химических веществ, в частности пестицидов. Борьба с вредителями культур осуществлялась биологическими методами. Неожиданно размножившуюся саранчу и моль собирали руками или разводили их естественных врагов, например насекомых, которые питаются личинками этих вредителей. Для очистки воды выращивались водные гиацинты. Не допускалось также использование загрязняющих среду источников энергии, например сжигание топлива. Всю

энергию для приготовления пищи, освещения и работы оборудования связи давали солнечные батареи.

Авторы проекта «Биосфера-2» Джон Аллен и Марк Нельсон [2], под влиянием идей Дж. Лавлока, представлявшего биосферу разумным организмом по имени «Гея», рассчитывали на то, что внутри экспериментальной установки будет проявляться телеология (целеполагание). То есть, Гея-Природа «поймёт» главную цель разработчиков – поддерживать благоприятные условия для проживания бионавтов и сама «подстроится» под эту цель путём самоорганизации экологических систем из организмов, находившихся под оболочкой установки.

Этого не произошло. Практически сразу же после начала эксперимента началось падение содержания кислорода и повышение концентрации углекислого газа. За два года содержание кислорода в подкупольной атмосфере уменьшилось с 21% до 14% по объёму, и эксперимент был прекращён в конце 1993 года, так как дальнейшее пребывание бионавтов внутри комплекса могло представлять опасность для их здоровья. Эксперимент в целом был признан неудачным, но он помог собрать большое количество информации о возможных последствиях для человека, которыми ему могут угрожать различные экологические проблемы – перенаселённость, уничтожение биомассы, изменение химического состава атмосферы, уменьшение видового биоразнообразия природной среды.

К числу достижений создателей «Биосферы – 2» можно отнести постройку агрофермы с высокой безотказностью всех процессов и хорошей производительностью при использовании исключительно мускульной силы человека. Но именно неудача эксперимента «Биосфера – 2» показала, что не стоит надеяться на «самоорганизацию» природных процессов без всяких интеллектуальных усилий со стороны человека, как на то уповают разного рода «зелёные». Очевидно, что будущее за техно-экосистемным подходом, при котором необходимые для человека объёмы фотобиосинтеза, балансы круговоротов вещества и параметры среды рассчитываются заранее и поддерживаются с помощью специальных технологий. Такой подход показал свою успешность в экспериментах

на установке «Биос-3», начатых ещё в 1972 году в Институте Биофизики Сибирского Отделения (ИБФ СО) АН СССР (г. Красноярск), о которых речь ещё пойдёт впереди. Работы красноярских учёных способны стать надёжной основой для создания нового индустриального уклада техносферы, основанного на принципах замкнутости потоков вещества и минимизации воздействия на биосферу Земли.

Для создания принципиально нового, экотехносферного индустриального уклада необходимо развитие научного и учебного направления – «Экология техносферы». Экология техносферы интегрирует в себя направления, связанные с разработкой методов, техники и технологий в области техносферного строительства, природоохраны и природовосстановления, техносферной безопасности, экологического мониторинга. С научной точки зрения, задачи экологии техносферы вполне достижимы. Построение экотехносферы не противоречит основным экономическим теориям, так как, по сути, представляет собой изменение способа производства общества (по Марксу) и создание нового технологического уклада в экономике (по Кондратьеву).

Преобразование сложившихся техносферных регионов России позволит решить экономические и социальные проблемы населения этих территорий за счёт создания экотехносферной жилой среды, позволит загрузить заказами промышленные предприятия, приведёт к качественному улучшению структуры занятости населения в высокооплачиваемых экотехносферных секторах производства, позволит развивать и совершенствовать систему образования и профессиональной подготовки кадров для новых, наукоёмких, рабочих мест.

В целом, экологизация техносферы позволит «вытянуть вверх» слабую, застойную, деградирующую сырьевую экономико-социальную систему России, аналогично тому, как Ф.Д. Рузвельт в 30-х годах XX столетия «вытянул» угасающую в результате Великой Депрессии экономику США, загрузив её военными заказами в целях милитаризации страны. Но экологизация техносферы, в отличие от планов Рузвельта, не приведёт к опасной дестабилизации международной обстановки.

Наоборот, экологизация техносферы, проводимая Россией своими силами и средствами, на своей территории, за счёт собственного творческого потенциала, но в интересах человечества, так как своей деятельностью она улучшает экологическую ситуацию на всей планете, создаст для России образ «спасителя человечества», выдвинет Россию на роль цивилизационного лидера глобального развития, сделает Россию передовой экологической державой мира.

Для финансирования программы экологизации необходимо формирование Фонда технологических и экологических инноваций (ТЭИ) на базе Фонда национального благосостояния. В дальнейшем Фонд ТЭИ будет пополняться за счёт налогов и акцизов на экологически неблагоприятную продукцию, прогрессивных налогов на омертвлённый капитал и предметы роскоши, платежей за счёт продажи единиц сокращения выбросов парниковых газов, поступающих в рамках Киотского протокола или других соглашений, а так же платежей за все виды трансграничного загрязнения территории России со стороны других стран, разрушающих её природную среду. В первую очередь – это Китай, Южная Корея, Вьетнам и прочие новые «экономические драконы».

Полную стоимость проекта экологизации техносферы подсчитать пока не представляется возможным, но для начала, необходимо выделение 400 млрд. руб. в Фонд ТЭИ для разработки новых образцов техники и технологий. Как показывает российский опыт, для создания малого экспериментального предприятия по выпуску инновационной продукции, необходима сумма, эквивалентная 200 тыс. долл. США, то есть порядка 6...10 млн. руб. Таким образом, Фонд сможет профинансировать НИОКР для примерно 40 тысяч проектов, имеющих на сегодня только запатентованную интеллектуальную собственность – расчёты, схемы, чертежи, макеты изделий.

Для стабильной работы Фонда ТЭИ необходима организация ежегодного Всероссийского конкурса экологических и технологических инноваций, в ходе которого отбором работ для финансирования Фондом, займётся специальная комиссия, сформированная на базе Российской Академии Наук и ведущих академических институтов. Результатом работы Фонда должны стать действующие

щие образцы новой техники и технологий экотехносферного строительства, готовые к внедрению в промышленность и градостроительство. Для успешной работы Фонда ТЭИ необходимы соответствующие меры по смягчению бюджетной политики в отношении государственных средств, направляемых на развитие инноваций.

Для защиты средств Фонда ТЭИ от нецелевого использования, необходимо создание системы чековых расчетов. Финансирование НИОКР по проекту экологизации должно осуществляться в специальных чеках Фонда ТЭИ, подлежащих обмену на рубли любому предъявителю, обосновавшему схему получения их у хозяйствующего субъекта – контрагента Фонда (договоры подряда или субподряда, счета по оплате товаров и услуг и т.п.).

5.3. Социальные и политические аспекты экологизации

Экологизация техносферы так же повлечёт за собой коренные изменения в работе социальных институтов и в мировоззрении членов общества. Эти изменения будут благоприятны. В результате построения экотехносферы, в обществе установится новый социально-экономический строй – «технологический разумный коммунизм». В этой формации каждому члену общества будет гарантировано удовлетворение базовых потребностей в пище и жилье за счёт функционирования самой среды его обитания, то есть точно так же, как это происходит в экосистемах применительно к другим биологическим видам – членам соответствующего биоценоза.

Но для этого будет необходимо, в свою очередь, строго соблюдать разумные правила нравственного отношения к живой природе и этические нормы человеческого общежития. В результате, экотехносфера даст каждому гражданину надёжную основу для раскрытия его творческого потенциала, гармонического развития личности, создания семьи, воспитания потомства, родственного и дружеского общения.

С мировоззренческих позиций, в сознании членов нового общества, будет преобладать эгоцентризм, устанавливающий особое, справедливое и этическое отношение человека к биосфере Земли. Основными признаками эгоцентриче-

ского сознания и образа мышления, отличающего их от антропоцентрического мировоззрения, являются [35]:

- Картина мира основана на приоритете экологических требований во всех сферах деятельности человека;

- Высшую ценность представляет гармоническое развитие человека и природы;

- Развитие природы и человечества мыслится как процесс взаимовыгодного единства (коэволюции);

- Целью взаимодействия с природой является оптимальное удовлетворение, как потребностей человека, так и потребностей всего природного биологического сообщества;

- «Экологический императив»: правильно только то, что не нарушает существующее в природе экологическое равновесие;

- Природа воспринимается как равноправный субъект при взаимодействии с человеком;

- Этические нормы и правила равным образом распространяются как на взаимодействие людей, так и на взаимодействие с природой;

- Деятельность по охране окружающей среды продиктована необходимостью сохранить природу ради нее самой и ради следующих поколений людей.

Общественный организм тоже должен пройти экологизацию, что подразумевает внедрение экологических требований в качестве приоритета во все сферы общественной деятельности. В экономике принцип минимизации экологического ущерба природной среде должен главенствовать над принципом максимизации прибыли. В науке и образовании большую долю исследований и изучения должна занимать глобальная и прикладная экология. Необходимо создание системы непрерывного экологического образования и воспитания – от яслей до Академии Генштаба. В области искусства должны непрерывно внедряться идеи о хрупкости природной среды, возможности её уничтожения грубыми и поспешными действиями человека, незаменимости естественной среды для выживания человечества, возможности гибели человечества, не прислушавшегося к голосу разума и науки.

Ключом к экологизации общества является педагогика – её задачей должно стать повышение уровня образования и культуры граждан. Причём наиболее важна именно педагогика раннего детского возраста, когда закладываются основы поведения в обществе и в том числе – отношение к природе. Достигнуть

поставленных целей экологизации, разобравшись во всех хитросплетениях глобальной экологии, способен только специально подготовленный человек. Коротко, основные меры по подготовке общества к экологизации и формированию эгоцентрического сознания можно представить таким образом:

- Введение всеобщего экологического воспитания в детских дошкольных и школьных образовательных учреждениях с целью формированию умений и навыков этического, культурного взаимодействия с природной средой;

- Включение экологических дисциплин в число обязательных учебных предметов образовательных стандартов среднего и высшего профессионального образования, послевузовской подготовки и переподготовки кадров;

- Выделение грантов на разработку образовательных стандартов, методического обеспечения новых дисциплин, учебников и учебно-методических пособий в области экологических, биологических и социальных знаний;

- Обеспечение в высших учебных заведениях 100% количества бесплатных учебных мест бакалавриата и специалитета и не менее трёх четвертей учебных мест магистратуры на экологических, биологических и социально-гуманитарных направлениях;

- Содействие государственных органов прохождению производственной практики по специальности и трудоустройству студентов-экологов;

- Распространение через электронные и печатные средства массовой коммуникации информационных продуктов, направленных на вытеснение антропоцентрического типа сформировавшегося сознания и замещения его экологическим типом сознания;

- Пропаганда экологических культурных, исторических и религиозных символов, идей, концепций и доктрин, посвящённых справедливому, этическому отношению человека к биосфере планеты и природным экосистемам.

С политической точки зрения новый строй можно будет назвать ноократией, так как главные функции принятия решений при управлении обществом и государством будут осуществляться институтами науки. Именно науке должна быть передана часть властных полномочий, чтобы учёные имели возможность направлять достаточные финансовые средства на получение знаний, необходимых для развития общества. В этом нет ничего несуразного, как раз логика развития общественно-политических формаций человечества говорит о неизбежности осуществления принципа «Власть – науке!».

Современная наука способна начертать образ идеального общественного устройства, описать общество, как организационную форму деятельности лю-

дей, показать «общество вообще». Схема общества, организованного по принципу нейронной сети и поэтому не обладающего иерархическими структурами подчинения, а имеющего только прямые связи между всеми сферами общественной деятельности и социальными институтами, показана на рис. 3.

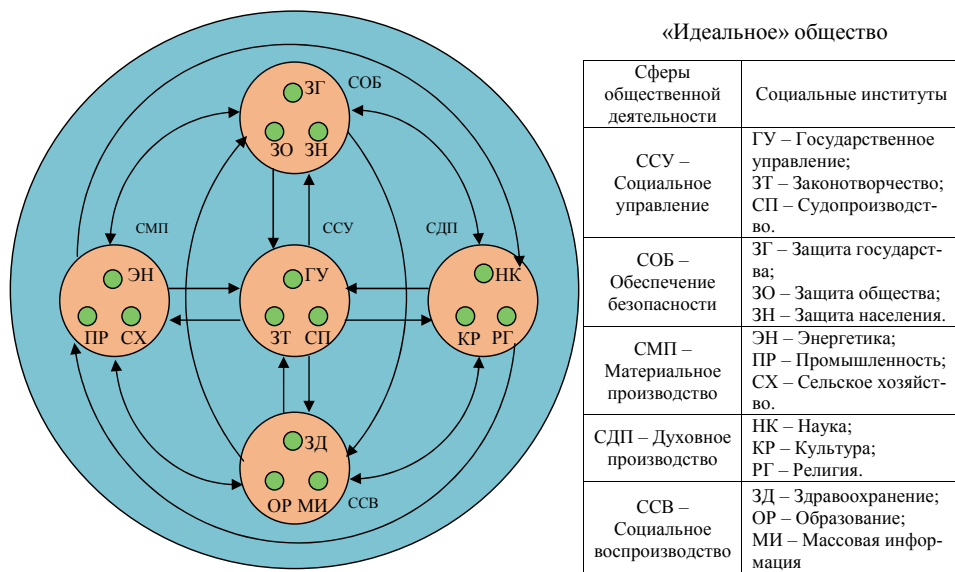


Рисунок 3. Схема общества прямой связи

Общество является живой системой, оно возникает с полным набором сфер общественной деятельности, социальных институтов и может быть разрушено при попытках ликвидации какого-либо социального института под предлогом его «архаичности» или подмены функций одного социального института другим. Важную роль в обществе играют каналы взаимодействия и взаимовлияния, представляющие собой материальные, энергетические и информационные потоки между всеми сферами общественной деятельности и социальными институтами. Эти потоки формируют связи внутри общества, по которым происходит взаимный обмен и перемещение финансовых средств, материальных ресурсов, людей, а также происходит передача важной информации. Грамотная, научная организация этих связей жизненно необходима для ус-

тойчивого развития общества, экономического процветания и научно технического прогресса России.

Ключевой проблемой при формировании любой политической системы всегда является вопрос распределения власти между социальными институтами. Если понимать власть, как возможность перераспределять общественный продукт по своему усмотрению, то можно проследить процесс смены ключевых социальных институтов и социальных групп, сосредотачивавших в своих руках большую часть власти в разные исторические эпохи. Такое понимание власти позволяет трактовать современную российскую коррупцию, как способ внеэкономического незаконного перераспределения в пользу работников государственного управления части общественного продукта, созданного в других сферах деятельности, в первую очередь, в сфере материального производства.

Для общественного материального производства необходимы четыре важнейших ресурса: труд, материальные ресурсы (в первую очередь земля), капитал и знания. Соответственно, власть принадлежит тем, кто контролирует наиболее критически важный в данный момент ресурс. По мере развития цивилизации, более примитивные ресурсы накапливаются в большом количестве. Поэтому власть и, соответственно, возможность присваивать и перераспределять большую часть общественного продукта, переходила к тем, кто производил или накапливал наиболее дефицитный ресурс, количество которого было недостаточно для дальнейшего развития социума.

Так, в древности у власти были рабовладельцы, контролировавшие труд рабов, потом их сменили феодалы – крупные собственники земли. После Великих географических открытий новых обширных земель, на смену феодалам пришли капиталисты, начавшие гонку создания и накопления финансовых капиталов и товарных ценностей. В настоящее время деньги ходят по миру и ищут место, в котором можно прибыльно пристроиться. Получить необходимый для любого дела капитал в виде кредита в нынешнем глобализированном мире не представляет проблем. Необходимо только отметить, что кредит, взятый под проценты, буквально толкает взявшего его на расширение своей деятельности (иначе кредит не вернуть даже с малыми процентами), что неприемлемо для целей экологизации.

Знания, в отличие от прочих ресурсов, обладают существенной особенностью, вследствие чего рыночные механизмы непригодны для стимулирования их производства и для распределения их потребления. Знания – абсолютно неотчуждаемы! То есть, если человек передает созданное им в виде информационного продукта или интеллектуальной собственности знание, то само знание у него не исчезает, как например, это было бы в случае продажи им на рынке мешка выращенной картошки, физически полностью переходящей в распоряжение нового владельца.

Поэтому, знания не подвержены, в отличие от капитала и других материальных ресурсов, концентрации в немногочисленных частных руках, а **расширяются** при распространении. Это и делает их ресурсом, единственно способным обеспечить непрерывное развитие социума, без свойственных капиталу социальных потрясений, экономических депрессий и рецессий. Так же, знания имеют скрытый потенциал, который при первоначальной продаже очень трудно, практически невозможно оценить в денежном эквиваленте. Ценность некоторых знаний в будущем может возрасти настолько, что превысит в миллионы и даже в миллиарды раз все затраты труда, капитала и прочих ресурсов, направленных на их получение, как это можно видеть на примере открытия электричества.

Сейчас наступило время дефицита знаний, необходимых для дальнейшего развития современного информатизированного общества. А кто создаёт знания? Правильно – наука! Поэтому науке должна принадлежать часть властных полномочий, необходимых для того, чтобы направлять большую часть общественного продукта на исследования, требующиеся для получения новых знаний, которые необходимы для развития страны. Именно наука должна стать ведущим центром социального развития России и всего остального мира.

Сегодня в немногочисленных частных руках сконцентрированы огромные капиталы, созданные трудом всех предшествующих поколений людей, когда-либо живших на Земле. И эти капиталы не должны лежать мёртвым грузом в мировых банках, а должны быть направлены на преобразование техносферы планеты в интересах всего человечества. Миллиарды людей напряжённо трудились на протяжении всей истории цивилизации не для того, чтобы обеспечить беззаботное существование кучке «международных инвесторов» - по сути

обычных финансовых спекулянтов, а для того, чтобы с помощью творческих усилий каждого жителя Земли спасти будущее, обеспечить человечеству возможность выживания при наступлении неблагоприятных обстоятельств. И распоряжаться этим «капиталом общего спасения» должна именно наука, направляя его на экологизацию техносферы, потому что вопрос выживания человечества зависит от того, насколько тщательно, насколько научно человечество будет продумывать и заранее рассчитывать каждый свой шаг за горизонт нынешнего кризисного состояния.

Переход к новому типу общественного устройства может носить мирный характер. Причём, биосфера планеты будет выступать в этом процессе отнюдь не в роли безучастного созерцателя. Биосфера постоянно была связана с человечеством миллиардами невидимых нитей, так как источником энергии для жизнедеятельности каждого человека выступает исключительно биосфера. Другого источника энергии для работы организма человека, на Земле просто не существует. Следовательно, все социальные процессы, начавшиеся на планете более 10 тысяч лет назад, черпают свою энергию из биосферы. Именно биосфера запустила в человеческой среде гонку зарождения, развития и смерти народов, общественных организмов и государств, обеспечив людей биохимической энергией, необходимой для выполнения огромной созидательной работы.

Как это ни покажется странным, но эта взаимосвязь была впервые показана только в 1979 году Л.Н. Гумилёвым [11]. Именно Гумилёв в «Этногенезе и биосфере Земли» впервые указал на источник энергии, движущий социальные процессы. До него гуманитарные науки (история, социология, культурология, политология, этнография и т.д.) выглядели нелепо: они описывали масштабные явления: битвы и переселения народов, взлёты и крушения царств, бурный рост материального производства и многое другое – без указания на источник энергии, приводящий в движение эти колоссальные по своей мощности процессы.

Только сейчас учёным стал понятен процесс зарождения, расцвета и смерти народов. Как и живое вещество биосферы, народ обладает своей внутренней энергией и вектором приложения энергии – идеологией своего существования. Гумилёв назвал эту энергию пассионарностью, источником её служит преобразованная энергия живого вещества биосферы. Отдельные кланы и племена людей могут тысячелетиями жить в гармонии с природой, получая от неё

ровно столько энергии, сколько необходимо для поддержания своей жизнедеятельности на минимальном уровне и довольствуются этим, ведя себя в целом тихо и мирно.

Но, внезапно может начаться необъяснимое с обыденной точки зрения явление. Пассионарность группы людей начинает резко возрастать, невообразимо усиливаясь в течение жизни 2-3 поколений. В фазе подъёма, начальная пассионарность зародыша этноса может увеличиться во много тысяч раз, что и объясняет, почему новый народ способен совершить поистине титаническую работу – завоевать соседние страны, построить свою материальную цивилизацию, создать самобытную культуру, преобразовать природный ландшафт. При этом сам народ переносит лишения и страдания, жертвуя жизнями наиболее активных своих членов, которые при своей полной вовлеченности в бурный водоворот событий часто не успевают оставить потомство, вследствие чего пассионарное напряжение народа постепенно спадает.

Вся эта энергия возникает из биосферы и принадлежит ей. Биосфера концентрирует запасы энергии в определённых регионах на поверхности Земли и в назначенное время активирует её в виде пассионарного толчка людям, живущим в биоценозе экосистемы, находящейся в этой географической зоне. Мы, учёные, не можем предсказать ни зону очередного пассионарного толчка, ни время старта импульса пассионарности. Мы не можем управлять рождением новых народов, но мы можем описать процесс их рождения. Теперь мы знаем, что все философские учения и речи пророков – есть отражение индивидуальным сознанием людей энергетических импульсов биосферы планеты.

Рождению любого социального явления предшествует зародыш – объединение некоторого числа людей, связанных интересом к каким-либо новым идеям, концепциям, философским системам, религиозным доктринам, художественным школам. Начав действовать, они вступают в исторический процесс, связанные присущей им исторической судьбой. Гумилёв назвал подобные объединения «консорциями».

Такая группа может стать научным семинаром, рыцарским орденом, религиозной сектой, общиной монахов, школой импрессионистов, политической партией или даже разбойничьей бандой. Не каждая из этих групп выживает, но при достаточно высоком пассионарном напряжении, она может сформировать

оригинальную этническую традицию, показывающую, чем данная группа людей отличается от всех остальных. На основе созданной традиции в дальнейшем возникают социальные институты, и новый народ формирует свой общественный организм. Нет оснований полагать, что и в условиях глобализации и информатизации процесс этногенеза будет иным.

Обладая этими знаниями, наука должна сказать своё веское слово, включившись в процесс общественного развития России с целью выработки и реализации новых принципов общественного устройства. При этом науке, как социальному институту, придется использовать политические инструменты влияния. Речь может идти о создании политической партии Науки России!

Идея партии. Партия Науки призвана использовать современные научные достижения и накопленные знания для поступательного развития России и обеспечения её безопасности и процветания в будущем. Для этого необходимо раскрытие и реализация творческого потенциала каждого гражданина.

Цели партии. Наделение властными полномочиями науки, как социального института – главного управляющего центра процесса эволюционного развития России. Эти властные полномочия необходимы для организации справедливого, гармоничного взаимодействия между всеми сферами общественной деятельности и социальными институтами с целью формирования ноократического экоцентрического общества, которое сможет обеспечить устойчивое экологическое развитие, научно-технический прогресс и экономическое процветание России.

Задачи партии. Координация поступательного процесса эволюционного развития Российского общества. Поддержание баланса всех видов общественных связей и взаимоотношений общества с природой, путем проведения сбалансированной, научно обоснованной политики, направленной на выравнивание возникающих диспропорций развития техносферы, устранение зарождающихся противоречий между сферами общественной деятельности, социальными институтами и хозяйствующими субъектами, предотвращение конфликтов между социальными слоями, профессиональными и этническими группами.

Концепция партии Науки России. Основными принципами построения партии являются:

- широкая внутрипартийная демократия;

- коллегиальность принятия решений;
- строгое соблюдение моральных норм каждым членом партии.

Устав партии предусматривает баланс сил всех руководящих органов и должностных лиц для предотвращения проявлений «вождизма» и внутрипартийных переворотов. Высшим руководящим органом является Съезд партии, созываемый не реже одного раза в течение пяти лет. Во главе партии Науки находится Координатор партии, избираемый на Съезде прямым тайным голосованием всех делегатов. Постоянная структура партии Науки изображена на рис. 4.

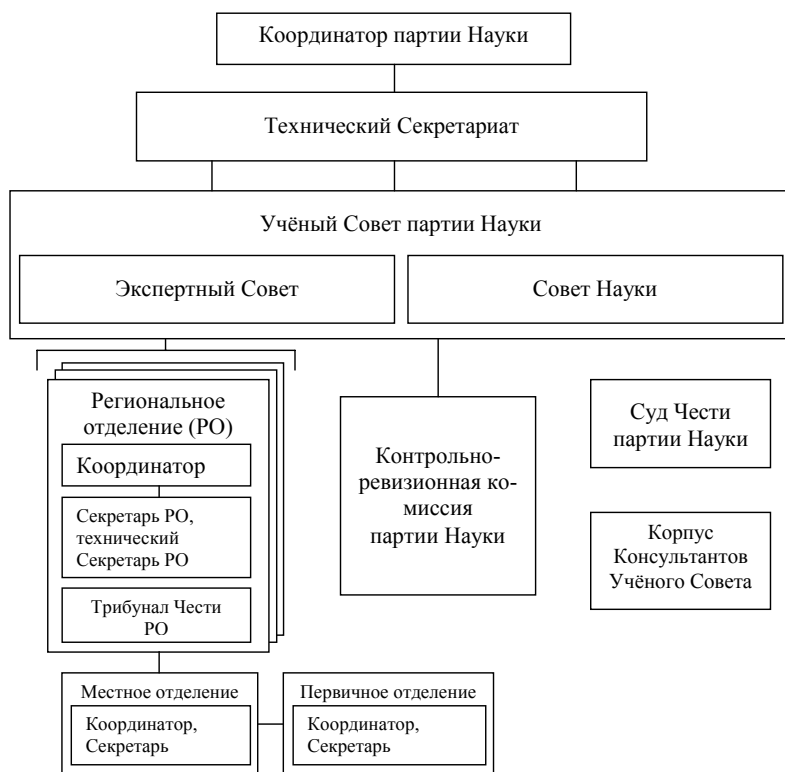


Рисунок 4. Структура партии Науки

Центральным постоянным руководящим органом партии Науки является Учёный Совет, состоящий из 30 членов, избираемых Съездом партии квалифицированным большинством на условиях тайного голосования. Учёный Совет

состоит из двух собраний: Экспертного Совета и Совета Науки, численностью по 15 членов каждый. Экспертный Совет определяет и реализует политику партии в области развития сфер общественной деятельности, отдельных социальных институтов и обеспечения их взаимной коммуникации. Включает в себя по три эксперта – члена партии в каждой из сфер общественной деятельности, как правило, по одному эксперту от каждого социального института. Это правило может нарушаться, если Учёный Совет принимает решение о форсированном развитии какого-либо социального института. Состав тематических позиций Экспертного Совета – сфер общественной деятельности и социальных и институтов приведён в табл. 4.

Таблица 4

Состав тематических позиций Экспертного Совета партии Науки

Сферы общественной деятельности	Социальные институты
Социальное управление	Государственное управление, Законотворчество, Судопроизводство
Обеспечение безопасности	Защита государства, Защита общества, Защита населения
Материальное производство	Энергетика, Промышленность, Сельское хозяйство
Духовное производство	Наука, Культура, Религия
Социальное воспроизводство	Здравоохранение, Образование, Массовая информация

Совет Науки определяет и реализует политику партии в области развития и совершенствования самой науки, как социального института – главного управляющего центра процесса эволюционного развития России. Включает в себя по три специалиста – члена партии в каждой из научных отраслей:

- Экономические науки;
- Экологические науки;
- Социальные и гуманитарные науки;

- Химические и биологические науки;
- Физико-математические и технические науки.

В структуру партии входит организационная структура – технический Секретариат. Технический Секретариат формируется учредителем партии – лицом, имеющим право без доверенности действовать от имени юридического лица партии, посредством заключения трудовых договоров с лицами, которые могут являться или не являться членами партии. Обязанностью сотрудников Технического Секретариата является выполнение ими определённых договорами обязанностей по организации Съездов, заседаний, научных конференций и других мероприятий партии, ведения налогового и бухгалтерского учёта, составления и представления в уполномоченные органы всех видов отчётности, в порядке и в сроки, установленные законодательством Российской Федерации для юридических лиц и политических партий.

Постоянно действующим центральным органом является Контрольно-ревизионная комиссия партии. Комиссия состоит не более чем из 21 члена партии и является выборным коллегиальным органом, избираемым на Съезде партии. Руководит работой комиссии Председатель, избираемый на первом заседании комиссии из её членов. Контрольно-ревизионная комиссия осуществляет контроль соблюдения требуемой законодательством налоговой, финансовой, имущественной и другой партийной отчётности, управляет имуществом партии, а так же следит за ведением финансово-хозяйственной деятельности руководящими и иными органами, должностными лицами партии и её структурными подразделениями. Комиссия рассматривает и разрешает реализацию коммерческих и финансовых проектов, которые имеют право разработать и предложить любые члены партии или группа членов партии.

Автономными постоянными структурными подразделениями партии являются, Суд Чести партии и Корпус консультантов Учёного Совета. Суд Чести партии Науки – высшая контрольная и апелляционная инстанция по рассмотрению персональной ответственности членов партии. Суд Чести является выборным коллегиальным органом партии. В него входят семь членов партии, занимающихся научной, образовательной, культурной или религиозной деятельностью, избираемых на Съезде партии прямым тайным голосованием делегатов съезда.

Корпус Консультантов Учёного Совета имеет не формальный, а меритократический статус. Формирование Корпуса рассчитано на длительный вре-

менной период успешной деятельности партии. Члену каждого из собраний Учёного Совета партии, после прекращения его полномочий, присваивается статус «Консультант Учёного Совета» пожизненно и независимо от дальнейшего членства в партии. К знаниям и опыту Консультанта вправе обратиться любой действующий член Учёного Совета или другое должностное лицо партии.

Территориальную структуру партии Науки составляют региональные отделения. При достаточной численности региональные отделения своим решением могут организовывать местные и первичные отделения партии. Высшим руководящим органом регионального отделения партии является Конференция регионального отделения. Очередная Конференция созывается не реже одного раза в течение пяти лет.

Возглавляет региональное отделение Координатор регионального отделения, избираемый на Конференции прямым тайным голосованием всех делегатов. Постоянно действующим коллегиальным руководящим органом регионального отделения является Оперативный Совет, состоящий из Координатора регионального отделения, Секретаря регионального отделения и членов Трибунала Чести регионального отделения.

При региональном отделении формируется и действует Трибунал Чести партии, состоящий из трёх членов партии, зарегистрированных в этом региональном отделении и занимающихся научной, образовательной, культурной или религиозной деятельностью. Трибунал Чести регионального отделения рассматривает персональные дела членов партии, зарегистрированных в этом региональном отделении.

Суд Чести партии и Трибуналы чести региональных отделений рассматривают вопросы, связанные с нарушением членами партии Морального кодекса, являющегося неотъемлемой частью Устава партии и поэтому обязательного для соблюдения, и принимают решения о привлечении виновных к дисциплинарной ответственности или об исключении их из партии.

Программа партии Науки должна предусматривать выполнение мероприятий, в первую очередь направленных на реализацию проекта экологизации техносферы и формирования в России ноократического эгоцентрического общества. Примерный план и научные основы этой программы приведены в следующем разделе книги.

РАЗДЕЛ 6. ВОЗМОЖНОСТЬ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ТЕХНОСФЕРЫ И ОБЩЕСТВА

6.1. Новый тип общества

Человеческое общество является системой, требующей затрат определённого вида энергии для поддержания своего существования и развития. Ответ на вопрос о том, что движет процесс общественного развития, наиболее освещён в работе В.Н. Ильина «Термодинамика и социология» [17], выполненной на стыке точных и гуманитарных наук. Автор вводит в социальные науки ряд аналогий, соответствующих термодинамическим законам и физическим понятиям энергии, движения, теплоты и температуры. Согласно предложенной автором теории, процесс общественного развития невозможен без непрерывной подпитки различных поколений граждан новыми порциями социальной энергии, координирующей предпринимаемые ими в повседневной жизни усилия.

Источниками этой энергии являются разнообразные абстрактные проявления разума – социальные идеи, образующие идеологию общества, религиозная вера, моральные и организационные принципы существования. Таким образом, социум представляет собой «термодинамическую мельницу», вращение колеса которой определяется непрерывным потоком смены старых идей новыми. Следовательно – общественная идеология, это не только жесткие «скрепы», но и заряд творческой энергии, толкающий вперёд процесс социального развития. Причём отработавшая, отдавшая обществу свою энергию идея не превращается навсегда в негодный «идеологический экскремент». По прошествии некоторого времени, известная в прошлом идея, может при соответствующей обработке использоваться в новом качестве следующими поколениями граждан.

Арсенал таких «вечных» идеологий получен на основе изучения истории человечества. Согласно социологической теории Питирима Сорокина [29], существуют три типа связки общества – духовный, идейный и чувственный. Соответственно, идеология тоже может быть отнесена к трём видам: религиозная, патриотическая/националистическая и потребительская. Выработка общественной идеологии является процессом энергетическим, так как основана на мышлении, являющимся одним из процессов жизнедеятельности человека. А источник энергии для обеспечения жизнедеятельности организмов на Земле только один – биосфера.

Религиозная идеология основывается на самодержавии или теократии (букв. «власть бога или богов»), как форме правления, связывающей народ во-

едино. Главным направителем развития общества выступает монарх – помазанник божий или духовный лидер – прямой проводник воли бога (богов), а центром развития становится официальная вероисповедная конфессия. Такое общество склонно к «священным войнам за веру», которые могут трансформироваться и в мирные формы миссионерства.

Патриотическая или более радикальная националистическая идеология основана на самоидентификационной гордости членов общества, заявляющих, что они самые передовые в мире. Управление обществом совершает великий государственный деятель – диктатор или национальный лидер, а государственное управление является ведущим центром общественного развития. Общество склоняется к борьбе с внешними врагами, в том числе и к мирной конкуренции в форме «холодной войны».

Потребительская идеология тоже может быть позитивной. Скрепками могут выступать культура и история общества. Эталоном поведения граждан при этом становятся герои прошлого или ныне живущие деятели культуры, к мимезису (подражанию) которым склонны остальные члены общества. В качестве центров общественного развития могут выступить социальные институты образования и массовой информации, воспитывающие грамотного и культурного потребителя. В этом случае общество будет стремиться к богатству и накоплению материальных ценностей, но не по принципу «обогащение любой ценой».

Нужно сразу отметить, что никакой социум принципиально не может существовать без идеологии, хотя бы без общепринятого ответа на вопрос: «Что есть человек и окружающий его мир?». Утверждения о том, что большинство стран мира успешно существуют без всякой национальной идеи, страны же, тяготеющие к авторитарности и, особенно к тоталитаризму, всегда находятся в поиске национальной идеи, не соответствуют современным научным представлениям, в частности теории Сорокина, а являются либеральным идеологическим штампом.

Разгадка заключается в том, что «по умолчанию» общество в итоге всегда скатывается к потребительской идеологии, которая настолько соответствует биологической, животной природе человека, как главного консумента (потребителя) биосферы, что даже воспринимается большинством граждан как нечто само собой разумеющееся, а не как логичная смысловая конструкция. Но «заряд» или напряженность направляющего вектора потребительской идеи самый низкий, поэтому она не может обеспечить общественного прогресса. Можно сказать, что общество, проникнутое исключительно идеями потребительства,

непрерывно тиражируемыми средствами массовой информации и рекламой, без должной роли социальных институтов образования и культуры, находится в одном шаге от окончательного разложения и превращения в сборище эгоистов, безразличных к судьбе своей страны, своего народа и даже своего потомства.

Но, в полностью хаотизированном и атомизированном (разобленном на отдельные индивидуумы) обществе, по аналогии с недавно предложенным для использования при рассмотрении живых систем четвёртым началом термодинамики, наиболее вероятно начало процесса самоорганизации граждан и зарождения нового социума. В силу жестких связей внутри «термодинамической мельницы», её колесо, завершая полный оборот, опять начинает его с самого начала, следовательно, высока вероятность, что этим «новорожденным» будет общество духовного типа с религиозной идеологией!

Кажется, что ответ на злободневные проблемы России найден. В её истории можно проследить завершение полного оборота колеса «термодинамической мельницы». Начав с самодержца Ивана Грозного и религиозной идеи «Русь – третий Рим» монаха Филофея, можно увидеть окончательный крах духовного общества в 1917 году и последующее построение под руководством И.В. Сталина Советского Союза с патриотической идеей самого справедливого в мире государства. СССР рухнул в 1991 году, после чего последовало торжество разнузданного потребительства в новой России.

Что же получается? Выходит, ещё немного хаоса, ещё чуть-чуть потребительского эгоизма и немногословные серьёзные люди, под мудрым руководством Русской Православной Церкви, приведут Россию к закономерной смене типа общественного устройства? Но ведь общественные процессы термодинамически необратимы. Если какой-либо способ общественного спасения сработал в прошлом, нет гарантий, что он так же успешно сработает и в будущем. Достаточно ли при разработке национальной идеологии пойти уже известной дорогой, используя исторически сложившиеся институты или необходимо обрести что-то принципиально новое? Ответ однозначен – на фоне кризиса, не имеющего аналогов в прошлом, необходима новая общественная идеология.

Поэтому, сохранение природных экосистем на территории России, способных обеспечить энергией новую идеологию, является главной гарантией национального возрождения. Но этот фактор может быть устранён в ходе экономического бума на базе устаревших индустриальных технологий. Члены этноса, неспособные, по закону необратимости эволюции, вернуться к контакту с биосферой, переходят к хищничеству, но оно их не спасёт. Безнравственность и

беззаконие в городах – прелюдия расправы над лесами и полями. Л.Н. Гумилёв показал, что уровень нравственности этноса – это проявление природного процесса этногенеза, а хищническое истребление живой природы свойственно представителям угасающих и гибнущих народов.

Стоит задуматься о том, что нынешнее падение нравов и тотальная коррупция в России имеют экологическое объяснение. В этом случае, их бесполезно «лечить» сугубо карательными мерами и ужесточением законодательства. Начинать нужно с предложения новой идеологии, которая сможет обеспечить нравственные взаимоотношения людей в обществе, а так же этическое отношение самого общества к биосфере Земли, являющейся источником энергии, необходимой как для жизни социумов, так и для существования каждого человека на Земле.

Новой идеологией российского общества вполне может стать экологическая национальная идея. Обобщённое изложение её представлено в табл. 5.

Таблица 5

Новый тип общества и вид экологической национальной идеи России

Тип общества	Вид национальной идеи	Социальная статика		Социальная динамика	
		«Скрепки» общества	Персонализация	Центры общественного развития	Доминанта социальных процессов
Экоцентрический	Экологическая	Этика отношения к биосфере	Экологизаторы	Академические учреждения, Учёные Советы, научные Институты	Забота об экосистемах, Экспансия биосферы за пределы Земли

В таблице отражено содержание всех элементов, необходимых для формирования новой социокультурной связки общества. Ключевым моментом её создания является формирование архетипа нового человека, для которого экология станет не просто наукой, а целым философским мировоззрением. Таких людей можно назвать «экологизаторами». Они смогут добиться успеха в любой профессии, так как их сознание обладает целостной научной картиной окружающего мира. При этом они будут оказывать экологическое влияние на сферы

деятельности, в которых найдут себе применение. По мере увеличения армии «экологизаторов», при превышении общественным сознанием некой «критической массы» эгоцентризма, произойдет качественный скачок в приоритетах работы традиционных государственных и общественных институтов, отраслей индустрии. Проведение научно обоснованной экологической политики пойдёт гораздо эффективнее, потому что она станет понятна большинству людей, будет созвучна их внутреннему миру, надеждам и стремлениям.

Конечно, осуществление подобного поворота сознания – задача крайне трудная. Далее представлены возможные шаги на пути формирования в России общества нового типа.

6.2. План экологизации России

Для того чтобы стать ведущей экологической державой, у России должна быть мощная и последовательная внешняя и внутренняя политика, на реализацию которой отпускались бы необходимые материальные, финансовые и трудовые ресурсы. Партия Науки России сможет провести в жизнь масштабные экологические преобразования общества и техносферы. В качестве основных пунктов программы этой партии, способной стать к штурвалу российского государства, можно предложить следующее:

1. Формирование нормативно-правовой базы экологизации.

Заключается в разработке современного комплексного эгоцентрического законодательства, охватывающего все области права: гражданское право, уголовное право, трудовые отношения, экономические отношения и т.д. Основная цель переработки законодательства – выделение и внедрение экологических приоритетов во все сферы жизнедеятельности и социальных отношений. В настоящее время экологические требования не то что не приоритетны, а зачастую даже вообще отсутствуют во многих сферах человеческой деятельности.

2. Создание в системе государственного управления экологического органа.

За такой структурой должны быть закреплены функции планирования и осуществления экологических проектов и программ в сфере экологизации, планирования рационального природопользования, разработки высоких экологических технологий, выпуску экологической и экологичной продукции. То есть речь идет, возможно, о корпорации «Росэкология» или иной организационной форме, учитывающей реалии будущего, в котором осуществится данный этап программы.

3. Развёртывание переговорных процессов с Евросоюзом и Китаем.

Необходимо развернуть переговоры с ведущими экономически развитыми странами мира. Главный вопрос, который необходимо будет решить на переговорах – их платежи за использование нашего природно-экологического потенциала в форме трансграничной передачи загрязнений на территорию России воздушным и водным путём. Последовательность действий, необходимые аргументы, таблицы количества загрязнений, карты потоков загрязнителей, требуемые расчеты приведены в книге В.И. Данилов-Данильяна [13].

Следующим шагом переговорного процесса могла бы стать конференция стран региона на правительственном уровне, на которой можно заслушать предварительные оценки экологических последствий экспорта и импорта загрязнителей для каждой из участвующих сторон. Конференция могла бы организовать международную группу экспертов, которые должны обеспечить научную базу в виде методик для более точных расчетов таких последствий. Методики должны быть апробированы и зафиксированы межгосударственными региональными соглашениями и затем приняты каждой из сторон.

После этого должна быть разработана правовая база для решения вопросов взаимных претензий стран – экспортеров и импортеров загрязнений. Формы разрешения претензий могут быть самыми разнообразными и реализовываться как на многосторонней, так и на двусторонней основе. Например, взаимный обмен речными водами у России происходит с 14 государствами. При этом Россия получает воду из 9 государств. В этом случае проблемы взаимного обмена загрязнением должны решаться только на двусторонней основе, так как в рамках каждого бассейна всегда одна страна служит источником, а другая – стоком загрязнений.

Решение проблем экологической безопасности для международных морских акваторий, представляющих замкнутые или полузамкнутые морские бассейны, должно быть аналогично решению проблем загрязнения атмосферного воздуха, т.е. решаться на основе переговорного процесса, опирающегося на научные методы оценок вклада каждого государства.

4. Развёртывание работ по зонированию и экологической инвентаризации территории России.

Суть этого этапа экологической программы состоит в следующем:

- Провести работы по определению границ территорий России, различающихся между собой экологической обстановкой, в первую очередь выделить территории **биотической регуляции**, полностью занятые нетронутыми при-

родными экосистемами (Сибирская тайга, тундра Крайнего Севера, озеро Байкал, плато Путорана, леса Коми, Золотые горы Алтая, Вулканы Камчатки, Куршская коса, Сихотэ-Алинь, Степи Даурии, Командорские острова, Васюганское болото, Ильменские горы, Ленские столбы и др.);

- Запретить любую хозяйственную деятельность на данных территориях, включая возможно даже запрет на полёты воздушных судов над ними. Запретить постоянное проживание людей на территориях биотической регуляции. Так будут законсервированы ценнейшие участки биосферы, поддерживающие устойчивость среды не только в России, но и во всем мире;

- Объявить оставшиеся территории регионами техносферы, открытыми для хозяйственной деятельности и проживания в строжайшем соответствии с разработанным новым экологическим законодательством.

- Провести зонирование территории техносферы на предмет выявления степени нарушения функций природной среды. По имеющейся методике, основанной на расчете индекса экологического состояния регионов, выделить в техносферной части России следующие зоны:

А) Территории экологического резерва.

Представляют собой территории, на которых суммарное воздействие всех производственно-технических объектов намного ниже расчётных предельно-допустимых экологических нагрузок на природную среду.

Б) Территории экологической нормы.

Представляют собой территории, на которых суммарное воздействие всех производственно-технических объектов близко к расчётной предельно-допустимой экологической нагрузке среды.

В) Территории экологического неблагополучия.

Представляют собой территории, на которых суммарное воздействие всех производственно-технических объектов превышает предельно-допустимую экологическую нагрузку среды, что приводит к снижению качества природных сред и экосистем. Ухудшение показателей качества окружающей среды при этом обратимо и качество среды самовосстанавливается при сокращении экологической нагрузки.

Г) Территории экологического бедствия.

Представляют собой территории, на которых суммарное воздействие всех производственно-технических объектов намного превышает предельно-допустимую экологическую нагрузку среды, что приводит к деградации и постепенному загрязнению природных сред и разрушению экосистем. Природная

среда на таких территориях нарушена настолько, что практически не обладает способностями к самоочищению и самовосстановлению даже после полного прекращения экологической нагрузки.

Д) Территории полной экологической деградации.

Представляют собой территории, на которых в результате жестокой эксплуатации природных ресурсов образовался фактически «лунный ландшафт», на котором нет никаких остатков экосистем, а зачастую буквально не остаётся ничего, вплоть до снятия почвенного покрова и грунта, например при добыче руд открытым способом.

5. Планирование и развертывание работ по переобустройству техно-сферных территорий.

Для каждого типа территорий необходимо разработать план приоритетных мероприятий по улучшению экологической ситуации, модернизации, ликвидации, перемещению или перепрофилированию промышленно-технических объектов, восстановлению естественных экосистем и качества природных сред. Направленность планов должна быть примерно следующей:

А) Территории экологического резерва.

На таких территориях возможно планирование создания новых, сбалансированных природно-промышленных комплексов, лучше всего на основе технологий, «закрывающих» традиционное индустриальное производство. Проектирование таких комплексов должно вестись на принципах согласования отходности предприятий с техноёмкостью природной среды.

Б) Территории экологической нормы.

Такие территории пока лучше вообще не трогать, они смогут обеспечить работу традиционной индустрии в течение длительного переходного периода экологизации страны.

В) Территории экологического неблагополучия.

Естественная среда здесь может восстановиться при сокращении объёмов экологических воздействий. Поэтому для данного типа территорий необходимо планировать модернизацию, ликвидацию, перемещение и перепрофилирование производственно-технических объектов с целью снижения экологической нагрузки на среду до допустимого уровня.

Тем самым можно будет добиться постепенного восстановления природно-экологического потенциала территории. Конечно же, восстановление нарушенной территории до полноценной естественной биосферной экосистемы невозможно даже в далеком будущем, это нужно четко понимать и не выводить вос-

становившиеся территории из состава техносферы, а включать их в экологический резерв, для последующего грамотного «перееосвоения».

Г) Территории экологического бедствия.

На таких территориях должна предусматриваться полная ликвидация промышленности и переселение жителей. Затем, такие территории необходимо «лечить», используя весь запас природовосстанавливающих технологий. В настоящее время разработано небольшое количество технологий, позволяющих восстанавливать качество природных сред, то есть очищать воздух, воду и почву на больших пространствах. Но практически отсутствуют технологии, позволяющие восстанавливать экологические системы. Разработка такого рода технологий и будет настоящим «Хай-эком» (высокими экологическими технологиями) России.

Далее, в зависимости от успешности или неуспешности природовосстанавливающих мероприятий, этот вид территорий будет переводиться либо в экологический резерв, либо в состав окончательно деградировавших территорий.

Д) Территории полной экологической деградации.

Такие территории нельзя просто забросить. Вот тут и понадобится весь арсенал ТЭГТС. Именно на таких территориях, после успешного восстановления природной среды, и должна быть в первую очередь построена экотехносфера – развернуты самоподдерживающиеся производственные комплексы, создана новая жилая среда. Именно на эти территории будут добровольно переселяться люди, и выводиться промышленные предприятия из других зон. Новая квази-природная среда экоселений будет привлекать людей не только комфортными и безопасными условиями проживания, обеспечивающими высокое качество жизни, но так же и возможностями трудоустройства, получения жилья и эстетическим оформлением окружающей среды.

Претворить разработанные планы в жизнь нужно, проявляя максимальную осторожность и гибкость мышления, чтобы не допустить неразберихи, социальных конфликтов, деградации промышленности и общественных отношений. Очевидно, что на данном этапе понадобится самая высокая боеготовность Вооруженных сил, не исключено, что страны из центров экологической дестабилизации попытаются завладеть нашими природными ресурсами и уничтожить наш природно-экологический потенциал, так как экологический кризис на остальной части планеты может к этому времени усилиться. Возможно, наиболее подходящим моментом они сочтут именно этап переустройства техносферы,

безосновательно полагая, что Россия ослабнет в процессе экологизации, как слабела ранее в ходе революции 1917 г. и «перестройки» 1985 г. Так как экологизация – эволюционный, планомерно управляемый процесс, ослабления государства вполне возможно не допустить.

Очевидно, что указанную политику невозможно будет осуществить в отрыве от других социально-экономических и политических преобразований. Для успешной экологизации страны необходимо одновременно провести следующие мероприятия:

- отмена частной и корпоративной собственности на природные ресурсы, введение государственной, национальной монополии на все виды природных ресурсов (в первую очередь на природно-экологический потенциал территорий и ресурсы биомассы);

- демонтаж либерально-рыночной системы хозяйствования и социальных отношений в сфере добычи и переработки природных ресурсов. Рыночная система может быть сохранена в легкой и пищевой промышленности, на транспорте, телекоммуникациях, в сфере услуг и развлечений, может быть, частично в сельском хозяйстве в форме индивидуального или малого (до 10...20 чел.) трудового предпринимательства;

- создание плановой, научно обоснованной системы добычи и переработки природных ресурсов;

- введение принципов коллегиальности и широкого общественного обсуждения планов экологизации всех уровней.

- государственный надзор и контроль за использованием природно-экологического потенциала во всех отраслях экономики, особенно в рыночном секторе.

Только проектируемая сильным государством, плановая система природопользования и управления искусственной средой обитания может быть рациональной, научно обоснованной и экологически грамотной. Рассмотрим научные основы техносферного строительства более подробно.

6.3. Зонирование территорий техносферы

При разработке описанных выше планов по зонированию и переобустройству техносферных регионов, крайне важно определить срочность проведения мероприятий и выбрать первоочередной объект проводимых мероприятий. Сроки реализации плана определяются тяжестью экологического состояния территории региона. Первоочередным объектом проводимых мероприятий

(кроме самих природных объектов и сред) должен стать «виновник» экологического бедствия – производственно-технический объект (или группа объектов одной отраслевой специализации), наносящий наибольший экологический ущерб окружающей среде.

Установить степень тяжести экологического бедствия и его «главного виновника» возможно в ходе анализа исторически сложившегося техносферного региона. Описать указанные параметры возможно с помощью обобщенных индексов Q_3 и D_3 .

Q_3 – индекс экологического состояния региона. Определение этого индекса основано на зонировании территории и использовании данных мониторинга показателей качества природных сред. Зонирование территории требуется для того, чтобы выбрать из большого количества показателей качества природных сред наиболее важные для территории какого-либо типа.

Индекс экологического состояния региона определяется по формуле:

$$Q_3 = \frac{\sum_{k=1}^m S_k \left(\frac{\sum_{l=1}^n \beta_{kl} \frac{P_{kl}}{P_{kl}(\text{PDK}, \text{PDU}, \text{fon})}}{S} \right)}{S}$$

где: S – полная площадь территории региона, (км^2); S_k – общая площадь зоны k – го типа, выделенной на территории региона; P_{kl} – величина l – го показателя качества природной среды на территории зоны k – го типа, определенная с помощью инструментальных измерений или принимаемая по данным мониторинга окружающей среды; $P_{kl}(\text{PDK}, \text{PDU}, \text{fon})$ – предельно-допустимая концентрация (уровень) (PDK, PDU) или фоновое (fon) значение этого же показателя качества, принимаемое согласно нормативным документам, содержащим ПДК и ПДУ соответствующих показателей или по данным фонового мониторинга данной местности, либо на основе изучения схожей природной среды в местности, не затронутой хозяйственной деятельностью человека; β_{kl} – весовой коэффициент l – го показателя качества среды для зоны k – го типа. В настоящее время ранжирование показателей качества для различных зон ещё не проведено, поэтому в первом приближении можно использовать значения $\beta_{kl} = 1$.

Предлагается разделять территорию техносферного региона на 7 типов зон. Для природной среды каждой из зон устанавливаются наиболее важные показатели качества. В табл.6. указаны виды зон и соответствующие этим зонам приоритетные показатели качества.

Таблица 6

Типы зон и соответствующие показатели качества природной среды
для анализа территории техносферного региона [30]

<i>k</i>	Тип зоны	<i>l</i>	Показатель	Параметр
1	Сельхозугодия (пахотные, кормовые, приусадебные земли и участки, многолетние насаждения, сенокосы и т.д.)	1	Уровень ёмкости катионного обмена в слое почвы от 0 до 20 см глубины.	ЕКО, $\frac{\text{мг-экв}}{100\text{г почвы}}$
		2	Кислотность почвы на глубине 10 см.	pH, усл.ед.
		3	Величина окислительно-восстановительного потенциала на глубине 10 см.	U, мВ
		4	Водопроницаемость перегнойно-аккумулятивного слоя почвы (0...20 см).	V, $\frac{\text{мм}}{\text{мин}}$
		5	Содержание гумуса в слое почвы (0...20 см).	G, % по массе
		6	Интенсивность выделения углекислого газа («Дыхание почвы»).	R, $\frac{\text{кг CO}_2}{(\text{гг} \cdot \text{час})}$
		7	Коэффициенты Жаккара и Съернсена (характеристики видового состава фитоценоза).	$I_{\text{ж/с}}$ отн. ед.
		8	Концентрации химических веществ в почве.	C, $\frac{\text{мг}}{\text{кг}}$
2	Лес (леса общего пользования, почвозащитные, полезащитные, курортные, рекреационные леса)	1	Видовой состав фитоценоза.	N, $\frac{\text{количество видов древесных сообществ}}{0,25\text{га территории}}$
		2	Сомкнутость эдификаторного яруса.	Э _я , %
		3	Возрастной состав популяций доминирующих видов деревьев.	B, % особей каждой возрастной группы от общего числа деревьев
		4	Видовой состав кустарников и трав.	N, $\frac{\text{количество видов}}{100 \text{ м}^2 \text{ площади}}$

3	Водный ландшафт (реки, ручьи, озера, пруды, пойма, заболоченные участки)	1	Индексы сапробности (по Сладечку и Ватанабе).	$I_{C/B}$, отн.ед.
		2	Прозрачность воды (по диску Секки).	T, м
		3	Концентрация нитрат-ионов.	$C_{NO_3^-}$, мг/л
		4	Концентрация фосфат-ионов.	$C_{PO_4^{3-}}$, мг/л
		5	Электропроводность воды.	S, $\frac{\text{мкСм}}{\text{см}}$
		6	Валовая продуктивность фитопланктона по кислороду.	R, $\frac{\Gamma_{O_2}}{(\text{м}^2 \cdot \text{сут})}$
		7	Биомасса фитопланктона.	B, мг/л
		8	Концентрация химических веществ в воде и в донных отложениях.	C, мг/л; мг/кг
4	Селитебная зона (городская и поселковая застройка)	1	Концентрация загрязнителей в воздушной среде.	C, мг/м ³
		2	Концентрации загрязнителей в почве.	C, мг/кг
5	Промышленная зона (территория промышленных объектов, включая их санитарно-защитные зоны)	1	Концентрация загрязнителей в воздушной среде.	C, мг/м ³
		2	Концентрации загрязнителей в почве.	C, мг/кг
6	Дороги (автомагистрали, дороги с грунтовым покрытием и прилегающие к ним участки шириной 100 м с каждой стороны)	1	Концентрация загрязнителей в воздушной среде.	C, мг/м ³
		2	Степень механического нарушения почвы дорожной зоны.	A, % площади нарушенных участков от полной площади зоны
7	Беллигеративная зона (территории, отведенные под использование, связанное со значительным разрушением – полигоны для утилизации отходов, карьеры, разрезы, золоотвалы, «хвостохранилища»)	1	Доля поврежденной (загрязненной территории)	A, % площади поврежденных участков от полной площади зоны
		2	Концентрации загрязнителей в почве.	C, мг/кг

В зависимости от величины индекса экологического состояния можно отнести рассматриваемую территорию к одной из групп, характеризующих её экологическую ситуацию (см. табл. 7)

Таблица 7

Группы экологического состояния регионов техносферы

Q _э	Группа	Тяжесть экологического состояния региона
Менее 1	Экологическая норма	Качество природной среды сохраняется
От 1 до 3	Экологическое неблагополучие	Обратимое снижение качества природной среды, требующее уменьшения антропогенной нагрузки
Свыше 3 до 5	Экологическое бедствие	Необратимое снижение качества природной среды, требующее прекращения антропогенной нагрузки
Более 5	Экологическая деградация	Полное разрушение природной среды

Установить «виновника» экологического неблагополучия региона позволяет индекс экологической опасности промышленного объекта. Он определяется по формуле:

$$D_{\text{э}} = \frac{\sum_{i=1}^r K_{m_i} \left(\frac{a_i \cdot B}{b \cdot A_i} \right)}{r}$$

где: r – количество видов воздействия рассматриваемого промышленного объекта на окружающую среду (землеёмкость, выбросы, сбросы, твердые отходы, энергетические загрязнения, водопотребление, энергопотребление, тепловое загрязнение, ресурсоёмкость и т.д.); a_i – абсолютный показатель i -го воздействия предприятия: землеёмкость (м^2), выброс загрязняющих веществ (тонн/год), сброс сточных вод (тонн/год), водопотребление (тонн/год), размещение твердых отходов (тонн/год) и т.д.; K_{m_i} – коэффициент токсичности i -го воздействия: землеёмкость, водопотребление, ресурсопотребление $K_{m_i} = 1$; для

загрязнений $K_{m_i} = \frac{\sum_{j=1}^q M_j / \text{ПДК}_j}{M_j}$, q – количество выбрасываемых (сбрасываемых)

веществ; M_j – объем выброса (сброса) каждого вещества (тонн/год); ПДК $_j$ - предельно-допустимая концентрация для каждого вещества (тонн/м³); A_i – абсолютный показатель i -го воздействия для отрасли, к которой относится промышленный объект, в целом; B и b – валовая продукция (млн.руб./год) или численность персонала (чел.) для отрасли в целом и для предприятия соответственно.

Необходимые данные по загрязнению, водопотреблению, землеёмкости, ресурсопотреблению, энергопотреблению приводятся в ежегодном Государственном докладе «О состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации», данные по отрасли присутствуют в статистических материалах, данные об объёмах выпуска продукции и численности персонала приводятся в экологическом паспорте предприятия – природопользователя.

В зависимости от величины индекса экологической опасности промышленный объект может быть отнесён к одному из четырёх классов (табл.8).

Таблица 8

Классы экологической опасности промышленных объектов

Класс	D_3	Экологическая опасность
1	10...15	Очень высокая
2	5...10	Высокая
3	1...5	Умеренная
4	Менее 1	Малая

Проведённые на сегодняшний день оценки показывает, что к первому классу в большинстве случаев относятся предприятия цветной металлургии, микробиологической, химической и нефтехимической промышленности; ко второму – предприятия чёрной металлургии, теплоэнергетики, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности; к третьему классу - предприятия угольной, пищевой промышленности, промышленности стройматериалов; к четвёртому классу – машиностроительные предприятия, предприятия лёгкой промышленности. Именно с экологизации или ликвидации предприятий первого класса должны начинаться первоочередные мероприятия по переобустройству техносферного региона. Выполнение планов экологизации будет способствовать формированию природно-промышленных комплексов.

6.4. Природно-промышленные комплексы техносферы

Изменение способа общественного производства в результате создания экотехносферы заключается в создании устойчивых природно-промышленных комплексов (ППК). Под **природно-промышленным комплексом (ППК)** понимается совокупность производственно-технических объектов (ПО) и технологических процессов, размещенных на ограниченной территории техносферы и связанных с природными компонентами (воздушной, водной, почвенной средой и экосистемами) взаимоподдерживающими потоками вещества и энергии.

Под устойчивостью ППК понимается сбалансированность, то есть согласование главных параметров производственно-технических объектов (землеёмкость, ресурсоёмкость и отходность) с возможностями самоочистки и самовосстановления природной среды. Структура и характеристики ППК показаны на рис. 5.



Рисунок 5. Природно-промышленный комплекс

Параметры природной среды задаёт регион размещения ПО (промышленных предприятий, сооружений транспорта, городов и т.д.). **Регион размещения ПО** – это ограниченная территория, включающая в себя воздушную среду, водные объекты, почву и естественные, природные экологические системы. Воздушная среда региона характеризуется высотой слоя атмосферы **На**, м, направлением и скоростями ветра, средней величиной инсоляции (интенсивности Солнечного излучения). Водная среда характеризуется видом водных объектов (реки, озёра, моря и т.д.), гидрологическими параметрами и морфологией (строением) водных объектов и общим запасом вод **М_{водн}**, тонн (на рисунке не показано). Почвенная среда характеризуется площадью территории **St**, м², глубиной почвенного горизонта **Нп**, м, типом почвы, химическим составом и физической структурой почвы. Природные компоненты региона характеризуются площадью территории, занимаемой естественными экосистемами.

Вопрос о принципах установления границ техносферного региона в настоящее время открыт. Для оценочных расчётов сейчас используются обычные административные границы городов, районов, областей, республик. Однако логичнее проводить границы регионов по каким-либо естественным преградам и барьерам. Например – по горным грядам или котловинам, ограничивающим воздушные потоки, водоразделам бассейнов рек, плотинам и дамбам, ограничивающим водные потоки или по границам геохимических провинций, разделяющих почвы различного химического состава и физической структуры. Также возможно использование хорошо апробированного зонирования территории России, например, по классам ПЗА – потенциала загрязнения атмосферы.

Воздушная, водная, почвенная среда и естественные экологические системы формируют природно-экологический потенциал региона размещения. **Природно-экологический потенциал** региона – это взятые в совокупности: способность атмосферы рассеивать и выводить вредные примеси, способность водных объектов удалять и обезвреживать загрязнения, способность почвы связывать и передавать загрязнения, способность природных экосистем обезвре-

живать некоторые специфические загрязняющие вещества (в основном за счет биохимических реакций).

Природно-экологический потенциал **воздушной среды** определяет способность воздушной среды рассеивать и переносить на большие расстояния вредные примеси, вымывать вредные примеси в почву и обезвреживать загрязнители в атмосферных физико-химических процессах. Параметры, необходимые для оценки этих процессов представлены в методиках расчета, посвященных оценке ПЗА – потенциала загрязнения атмосферы.

Это:

- потребление воздуха – объем чистого воздуха, необходимый для разбавления промышленных выбросов до уровня ПДК;
- характеристики воздушного переноса – направление, абсолютное значение скорости ветра;
- повторяемость факторов, способствующих обезвреживанию загрязнений – осадки, грады, инсоляция, безморозный период.

Для **водной** среды, природно-экологический потенциал оценивается на основе:

- физико-географического положения и климатических особенностей водного объекта – они определяют химический состав вод объекта;
- морфологических параметров, определяющих строение водного объекта;
- гидрологических параметров – поверхностный сток, расход воды, распределение скоростей течения по руслу (ложу) водного объекта.

Природно-экологический потенциал **почвы** определяет способность почвы адсорбировать загрязнения и передавать их в другие природные среды. Это можно оценить по:

- ёмкости катионного обмена почвы (ЕКО);
- мощности (толщине) гумусового аккумулятивного горизонта;
- водному режиму почвы;
- крутизне склона почвы.

Необходимо так же отметить, что включение природных экосистем в структуру ППК возможно далеко не в каждой стране. Наличие обширных территорий, занятых естественными экосистемами является национальной особенностью только отдельных немногочисленных стран мира, например Канады и России. В большинстве стран доля таких территорий не превышает 10% площади страны (Англия, Финляндия, США, Швеция, Китай), а в промышленно развитых странах (Нидерланды, Германия, Франция, Италия, Япония) участков с нетронутыми природными экосистемами не осталось совсем.

Для воздушной, водной и почвенной сред, комплексным показателем величины природно-экологического потенциала является техноёмкость (T_i). **Техноёмкость природной среды** – величина максимального количества загрязнений, поступление которых среда может выдерживать в течение длительного времени без нарушения структурно-функциональных характеристик и при сохранении своего качества. Наиболее известным показателем качества природных сред является величина концентрации j -го вредного вещества C_j , [$\text{мг}/\text{м}^3$; $\text{г}/\text{л}$; $\text{г}/\text{кг}$ и т.п.]. Критерием сохранения качества природной среды является соблюдение в течение длительного времени условия: $C_j \leq \text{ПДК}_j$.

Техноёмкость i – ой среды T_i имеет размерность [условных тонн/год – у.т./год]. Об условных тоннах речь будет идти ниже. Сумма техноёмкостей воздушной, водной и почвенной среды дает общую техноёмкость региона размещения:

$$T_{\text{региона}} = T_{\text{атмосферы}} + T_{\text{водных объектов}} + T_{\text{почвы}}$$

Техноёмкость i – ой среды по сумме вредных веществ от $j = 1$ до $j = m$, можно рассчитать по формуле:

$$T_i = V_i \cdot \sum_{j=1}^{j=m} (C_{ij} \cdot F_{ij}),$$

где: V_i – объем (пространство), занимаемое i – ой средой (м^3);

C_{ij} – фоновая концентрация j -го вредного вещества в i –ой среде ($\text{у.т.}/\text{м}^3$);

F_{ij} – кратность обновления запаса массы j -го вредного вещества, одновременно присутствующего в объеме i –ой среды (1/год). Объем воздушной сре-

ды подсчитывается по формуле: $V_{\text{атм}} = S_{\text{т}} \cdot H_{\text{а}}$, объем водной среды определяется как $V_{\text{водн}} = M_{\text{водн}} / \rho$ ($M_{\text{водн}}$ – запасы воды в тоннах, ρ – средняя плотность воды), объем почвы: $V_{\text{почв}} = S_{\text{т}} \cdot H_{\text{п}}$.

Фоновые концентрации вредных веществ в природных средах получаются в процессе усреднения многолетних периодических инструментальных измерений (фоновый мониторинг) показателей окружающей среды. Кратности обновления запасов вещества могут быть получены путем расчета по математическим моделям процессов миграции и трансформации загрязнителей в природной среде. Указанные модели интенсивно разрабатываются в настоящее время. Комплексная математическая модель региона размещения ПО (техносферного региона) должна описывать процессы атмосферного переноса и рассеивания примесей, процессы вымывания загрязнений из атмосферы осадками, процессы осаждения загрязнителей из атмосферы на почву, процессы растворения загрязнителей почвенной влагой, перенос загрязнителей потоками почвенной влаги, перемешивание и перенос загрязнений в водных объектах, химические реакции обезвреживания загрязнителей за счет фотохимических, химических, биохимических и ферментативных реакций в воздушной, водной, почвенной средах и в природных экосистемах.

ПО, размещаемый на ограниченной территории техносферного региона характеризуется: Землеёмкостью – площадью занимаемой территории ($S_{\text{по}}, \text{м}^2$); Ресурсоёмкостью – видами и массой потребляемых природных ресурсов ($M_{\text{ресурсов}}, \text{тонн/год}$); Отходностью – видами и массой образующихся вредных веществ $M_{\text{отходность}}$ (у.т./год).

Как видно из рис. 5, отходность ПО складывается из массы выбросов вредных веществ в атмосферу: $M_{\text{выброса, атм}}$ (у.т./год), массы сбросов в водные объекты $M_{\text{сброса, вод}}$ (у.т./год), массы твердых отходов, размещаемых на поверхности почвы: $M_{\text{тв.отходов, почв}}$ (у.т./год). Условные тонны означают, что масса выбрасываемого в окружающую среду вещества приведена к единичной токсичности и к общему показателю ущерба для различных территорий (акваторий). Масса вредного вещества $M_{\text{вт}}$ в условных тоннах, может быть рассчитана на основе

фактической массы $M_{\text{факт}}$ в тоннах по формуле: $M_{\text{ут}} = K_{\text{токс}} \cdot K_{\text{терр}} \cdot M_{\text{факт}}$, где: $K_{\text{токс}}$ – индекс токсичности рассматриваемого вещества (условных тонн/тонну); $K_{\text{терр}}$ – коэффициент уязвимости (опасности нанесения ущерба) рассматриваемой территории (акватории) при ее загрязнении, (безразмерный).

Указанные индексы и коэффициенты могут быть взяты из апробированных методик расчета экономического ущерба, наносимого окружающей среде загрязнением. Например, для CO $K_{\text{токс}} = 1$; для SO₂ $K_{\text{токс}} = 22$; для фенола $K_{\text{токс}} = 310$, для растворенных фосфатов $K_{\text{токс}} = 2$; для ионов Zn $K_{\text{токс}} = 25$; для цианидов $K_{\text{токс}} = 50$, а для территорий промышленных площадок $K_{\text{терр}} = 4$; для пригородных зон $K_{\text{терр}} = 8$; для курортных зон $K_{\text{терр}} = 10$; для акватории реки Нева $K_{\text{терр}} = 1,6$; для реки Москва $K_{\text{терр}} = 2,9$; для реки Миус $K_{\text{терр}} = 3,5$.

Важнейшей задачей создания устойчивого ППК, является согласование показателя отходности ПО, размещаемого в выбранном регионе, с техноёмкостью данного региона. При этом нужно учесть возможность поступления загрязняющих веществ от природных источников и из-за пределов ППК (трансграничное загрязнение). Математически, критерий устойчивости создаваемого ППК, можно записать так:

$$(M_{\text{отходность}} + M_{\text{трансграничное}} + M_{\text{естественного загрязнения}}) \leq T_{\text{региона}} \text{ (у.т./год)}$$

При работе всех производственно-технических объектов на полную мощность и соблюдении приведённого выше условия, природная среда на территории сбалансированных ППК сможет эффективно самоочищаться и самовосстанавливаться. Экосистемы в этом случае не будут деградировать, а будут сохранять свои функции в течение неопределённо долгого времени. Новая индустрия, создаваемая путём интеграции устойчивых ППК сделает возможным дальнейшее материальное, научно-техническое и культурное развитие человечества, но происходящее не стихийно, а логистически, то есть в полном согласии с принципами построения и ограничениями биосферы.

Нужно отметить, что построение экономики на основе сбалансированных ППК считается необходимым и за рубежом. В работе, посвящённой промышленной экологии [10] авторы называют ППК «эколого-индустриальными пар-

ками» (EIP) и даже приводят классификацию таких парков, насчитывающую пять типов. Но единственным критерием замкнутости при построении своей классификации авторы выбрали только «обмен отходами», абсолютно не рассматривая природно-экологический потенциал территории, хотя очевидно, что не все отходы можно использовать как вторичное сырьё.

Проектов, реализующих эколого-индустриальные парки немного, наиболее совершенных (3 и 4 типов), насчитывается всего лишь по одному во всём мире. В качестве EIP 3 класса авторы описывают Monfort Boys Town в Суве (Фиджи). В этой системе отходы пивоварения обеспечивают выращивание грибов и овощей, разведение свиней и рыбы. Так же, анаэробное разложение органических отходов обеспечивает биогазом водонагревательную установку, использующую в качестве топлива полученный из отходов газ.

В качестве EIP 4 класса, в котором обмен отходами производится между организациями, достаточно удалёнными друг от друга, авторы описывают эколого-индустриальный парк Каланборг (Дания) в котором несколько фирм, расположенных в радиусе 3 км, обмениваются паром, теплотой, золой, серой и рядом других отходов и ресурсов. Главными ПО парка Каланборг являются тепловая электростанция Asnaes и фармацевтическая компания Novo Nordisk. Теплота и электричество, получаемые на электростанции поступают на фармацевтическое производство и на обеспечение жизнедеятельности жилых районов Каланборга. Избыточная теплота сбрасывается в рыбное хозяйство, дрожжевые остатки фармацевтического производства идут на сельскохозяйственные фермы, шлаки, шламы и зола, остающиеся от сжигания твёрдого топлива и систем мокрой очистки дымовых газов поступают на завод стройматериалов для производства дорожного цемента и стеновых панелей.

По приводимой классификации, описанные ранее в этом разделе ППК, относятся к 5-му типу EIP, в которых «обмен отходами производится между фирмами, расположенными в одном регионе». Как пишут сами авторы, «ни один EIP 5-го типа в настоящее время не реализован». Самое время исправить эту ситуацию, чтобы продемонстрировать наши возможности в области экотехносферного строительства.

РАЗДЕЛ 7. СОЗДАНИЕ ЭКОТЕХНОСФЕРНОГО ДЕМОНСТРАТОРА

7.1. Постановка задачи

Необходимо осуществить строительство образцового самоподдерживающегося и самоочищающегося города усадебного типа (**экотехносферного демонстратора**), с целью практической отработки технологий Международного центра замкнутых экологических систем [28] и использования успешно апробированных технологий в системе жизнеобеспечения и инфраструктуре Российских городов.

Площадка для размещения демонстратора должна обладать сложившейся высокоинтеллектуальной средой, специализирующейся в области экологии. Этим требованиям в полной мере удовлетворяет Красноярский Академгородок, который включает в себя: ИБФ СО РАН (биофизика экологических систем, включая замкнутые системы жизнеобеспечения человека, моделирование и прогноз состояния искусственных и природных экосистем) на базе которого функционирует Международный центр замкнутых экологических систем [28]. На площадке так же расположены Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Дендрарий Института леса, Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН, Институт вычислительного моделирования СО РАН, Институт химии и химической технологии СО РАН, СКТБ «Наука», производственный корпус Красноярского научного центра «Экология».

Необходимо включить Красноярский Академгородок в число инновационных зон России в качестве экологического кластера. На территории Красноярского Академгородка нужно ввести режим технопарка, предусматривающий создание за счёт государственного бюджета инженерной инфраструктуры, строительство новых или переоснащение существующих научно-исследовательских центров, лабораторий и производственных корпусов, а так же обеспечить консалтинговую и юридическую поддержку внедряемым инновациям. Необходимо так же обеспечить строительство доступного жилья и создание социальной сферы на территории Красноярского Академгородка.

7.2. Концепция экотехносферного демонстратора

Создание экотехносферного демонстратора представляет собой строительство за счёт госбюджета жилого микрорайона Красноярского Академгородка в виде образцового самоподдерживающегося поселения усадебного типа, с целью практической отработки технологий, разработанных Международным центром замкнутых экологических систем. Это займёт примерно 7 (+2) года. Примерная стоимость проекта может составить до 17 млрд. руб.

Уже сейчас в Красноярске разработаны искусственные замкнутые экосистемы, доказавшие возможность получать от растений всё питание, кислород и воду, необходимые человеку (экспериментальная установка «Биос-3»). Такие техно-экосистемы извне требуют только поступления энергии, например получаемой за счёт преобразования энергии Солнца. Опыт создания техно-экосистем, заранее рассчитанных на заданный режим фотобиосинтеза и параметры воздушной и водной среды, может использоваться для поддержания требуемых условий на заводах, в шахтах и жилых помещениях.

В 1989 г. в городе Шушенское (Красноярский край) состоялась встреча авторов отечественного проекта «Биос» (ИБФ СО АН СССР, Красноярск) и авторов проекта «Биосфера-2» («Space Biospheres Ventures», Тусон, Аризона, США). Удалось достичь согласия в том, что работы обеих групп дают основание говорить о новой науке, названной «биосферика» [22]. Выяснилось так же различие парадигм, в рамках которых планировалось решение экологических проблем устойчивости биосферы. В то время как авторы «Биосферы-2» уповали на философскую телеологию, создатели «Биоса» использовали научно-инженерный подход, в котором заранее рассчитывалась продуктивность всех звеньев установки, так что система строилась как «машина с биологическими блоками», о правильной работе которых надо думать человеку.

Главной проблемой экотехносферы является обеспечение её энергией. Для функционирования создающей пищу синтетрофной зоны возможно использование электричества, получаемого путём преобразования солнечной энергии с помощью облицовки строительных конструкций солнечными батареями. Соот-

ответственно, для организации бесперебойного электроснабжения от неравномерно работающих солнечных батарей, необходимо размещение в жилых модулях аккумуляторов большой ёмкости. Для обеспечения электроэнергией общегородских нужд, горячего водоснабжения и отопления возможно использование мини тепло-электроцентралей (ТЭЦ), работающих на биогазе. Для утилизации выбросов CO_2 от мини ТЭЦ в месте их размещения должна быть предусмотрена лесная зона. В древесине леса целлюлоза и лигнин сотни лет остаются в не разложенном состоянии, что существенно снижает концентрацию углекислого газа в подкупольной атмосфере. В этом отношении травяные и кустарниковые растения не могут полностью заменить леса.

Для выбросов мини ТЭЦ так же предусматривается система глубокой очистки от монооксида углерода, оксидов азота и несгоревших углеводородов. Уловленные таким образом соединения могут быть трансформированы для приготовления питательного раствора гидроаэропонных фитотронов синтрофной зоны жилых модулей. Необходима система мониторинга состава подкупольной атмосферы с возможностью автоматического включения системы выравнивания химического состава подкупольного воздуха за счёт обмена с атмосферой, для чего предусматривается раздвижная крыша над местом размещения мини ТЭЦ.

Получение топливного биогаза производится путём гидросепарации бытовых отходов и последующего сбраживания образующихся стоков в метантенках [34]. Одновременно решается проблема очистки коммунальных стоков и утилизации несъедобных частей растений. На выходе из гидросепаратора получается жидкий органический раствор, который помещается в первый биореактор системы очистки стоков - метантенк, где раствор подвергается анаэробной обработке микроорганизмами без доступа света и воздуха. На второй, завершающей стадии цикла брожения выделяется горючий биогаз.

В первой, кислой фазе брожения из сложных органических веществ – белков, углеводов и жиров, с участием воды образуются кислоты (уксусная, муравьиная, молочная, масляная, пропионовая и др.), спирты (этиловый, пропило-

вый, бутиловый и др.), газы (углекислый газ, водород, сероводород, аммиак), аминокислоты, глицерин и проч. Этот распад осуществляют обычные сапрофитные анаэробы, которые широко распространены в природе. Они быстро размножаются и проявляют свою жизнедеятельность при рН среды от 4,5 до 7.

Во второй, щелочной фазе брожения метанообразующие бактерии осуществляют дальнейшее разложение веществ, появляющихся в первой фазе. При этом выделяется газ, состоящий из метана, водорода, углекислого газа, азота и остаточных примесей сероводорода. Полученный биогаз подлежит очистке от сероводорода в адсорбционных установках. Для возможности бесперебойной работы мини ТЭЦ в любой момент времени, необходимо предусмотреть газгольдеры для хранения запасов биогаза.

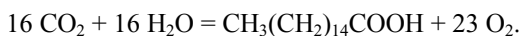
Далее, стоки проходят во второй реактор - аэротенк, где вода очищается от остатков органического загрязнения в результате жизнедеятельности аэробных микроорганизмов и в котором образуется высококачественный компост – натуральное органическое удобрение для почвы лесной зоны, субстрат для выращивания грибов и подкормка для культиваторов микроводорослей, очищающих водные объекты.

Наличие систем биологической очистки стоков позволяет создать внутри города замкнутую систему водооборота. Подпитка системы осуществляется за счёт сбора и использования талой воды и осадков, падающих на наружную поверхность купольных сооружений. Таяние снега осуществляется за счёт обдува наружной поверхности куполов тёплым подкупольным воздухом.

Работы Международного центра замкнутых экосистем (Красноярск) показали возможность создания жилой среды, полностью замкнутой по питанию и по дыханию, то есть, обладающей нулевой эмиссией углерода в окружающую среду. Замкнутость по дыханию обеспечивается, если растения синтетрофной зоны имеют ассимиляционный коэффициент равный дыхательному коэффициенту человека. Ассимиляционный коэффициент – это отношение числа потреблённых растением молекул углекислого газа к числу молекул кислорода, про-

изведённого в процессе фотосинтеза. $A = \frac{N_{CO_2}}{N_{O_2}} = 0,92 \dots 0,94$ (пшеница). Дыхательный коэффициент человека показывает отношение выделяемых молекул углекислого газа к числу потреблённых молекул кислорода. $D = \frac{N_{CO_2}}{N_{O_2}} = 0,83 \dots 0,86$. Так как дыхательный коэффициент человека ниже ассимиляционного коэффициента, то человек и большинство растений не могут находиться в равновесном газообмене, потому что человек будет потреблять больше кислорода, чем его будут производить растения. В результате концентрация кислорода начнёт снижаться, что и наблюдалось в ходе эксперимента «Биосфера-2».

Но при работе над программой «Биос» в Красноярске было сделано открытие, заключающееся в том, что у масличных растений ассимиляционный коэффициент меньше дыхательного коэффициента человека [33]. Это происходит потому, что при фотосинтезе жиров выделяется большее количество молекул O_2 , чем при синтезе белков и углеводов. На примере биосинтеза пальмитиновой (жирной) кислоты:



Из этой химической реакции видно, что молекул кислорода образуется намного больше, чем потребляется молекул углекислого газа. Избыточные атомы кислорода берутся при этом из воды. Таким образом, для растения, производящего фотосинтез жирных кислот: $A = \frac{N_{CO_2}}{N_{O_2}} = \frac{16}{23} = 0,7$, что существенно меньше дыхательного коэффициента человека. Таким образом, присоединив к посадкам пшеницы и овощей в надлежащей пропорции масличную культуру, можно сделать ассимиляционный коэффициент синтетрофной зоны равный дыхательному коэффициенту человека. В установке «Биос-3» для этой цели использовалось среднеазиатское масличное растение «чуфа». При этом из чуфы можно получать растительное масло, содержащее незаменимые для питания человека жиры.

Замкнутость жилой среды по питанию обеспечивается в виде вегетарианского рациона с коррекцией (небольшими добавками животных аминокислот или поставок молока и мяса извне), так как использование чисто растительного

питания длительное время невозможно, потому что соотношение аминокислот в растениях не совпадает с соотношением, необходимым для полноценного питания человека. В качестве растений синтетрофной зоны нужно использовать виды, не требующие «ночного отдыха», то есть непрерывно растущих при круглосуточном освещении. Это – пшеница, овощи и упоминавшаяся выше масличная культура чуфа.

Для выращивания растений применяются фитотронные установки на основе технологий «гидроаэропоники». При таком способе выращивания корни растений периодически заливаются питательной жидкостью. В установке «Биос-3» пшеница, при круглосуточном освещении мощными лампами, давала урожай уже через 2 месяца после посева (см. рис. 6).



Рисунок 6. Фитотроны для выращивания пшеницы

На фото: академик Иосиф Исаевич Гительзон и профессор Генрих Михайлович Лисовский в фитотронном отсеке системы «БИОС-3». (Красноярск, [28])

Поставки мяса и молока возможно реализовать за счёт бесстойлового содержания стад крупного рогатого скота вне экотехносферного поселения. Такой метод, в отличие от развития фермерских хозяйств, способствует сохранению естественных экосистем, так как не требует изъятия больших территорий, возведения капитальных сооружений, проведения тотальных сенокосов, использования машин, механизмов и горюче-смазочных материалов для них. Так же в этом случае отсутствует необходимость применения углеводородного топлива для обогрева ферм. Для налаживания поставок требуется только создание охотничьих хозяйств и молочно-заготовительных пунктов. Материалы о бесстойловом содержании скота приведены в статье [3].

Для разведения крупного рогатого скота по методу бесстойлового содержания можно использовать аргентинских быков из предгорья Анд. Эта климатическая зона по своим характеристикам подходит для природных условий Красноярского края. Скрещивая эту породу с местными породами, есть возможность получить принципиально новую породу крупного рогатого скота, способную к кочевой жизни в составе стада и самостоятельному поиску корма.

Для обеспечения комфортных условий проживания людей, жилые модули покрываются лёгкими купольными сооружениями. Для строительства жилых помещений и инфраструктуры жилых модулей используются новые технологии и материалы. На основе опыта создания установки «Биос-3», необходим отказ от почвы в жилых модулях с целью обеспечения благоприятной санитарно-эпидемиологической обстановки. Для создания дорожных покрытий в жилых модулях возможно использование технологий «песок и камень», описанных в [16].

Необходимо так же использовать новые технологии водоснабжения и канализации стоков. По технологии «песок и камень» возможно создание «вечных» керамических подземных акведуков путём спрессовывания и спекания глины в виде внутренних стенок с образованием между ними подземных прямоугольных или цилиндрических полостей большой протяженности. Так можно обеспечить холодное и горячее водоснабжение жилых помещений, канализацию стоков и гидротранспорт несъедобных частей растений и прочих бытовых отходов в централизованные системы получения биогаза и очистки воды.

Большая часть населения города, не занятая работой по жизнеобеспечению и поддержанию социальной сферы, будет проводить исследования в созданном институте Экологии Техносферы. Главная задача института – разработка научных основ и создание опытных образцов экотехники и ТЭГТС. Производственно-лабораторный комплекс института будет являться центральной частью города. Управление жизнедеятельностью поселения осуществляется из ситуационного центра, так же расположенного в здании института.

Общее образование детей младшего и среднего возраста обеспечивается в детском образовательном учреждении и в школе. Выпускники школы с целью адаптации к условиям внешнего мира направляются на учёбу в ведущие университеты России. В дальнейшем, по мере развития сети экотехносферных поселений, возможно создание специализированных «университетских» городов.

Формирование социальной среды обеспечивается размещением в экогороде медицинского центра, киноконцертного и выставочного залов, универсаль-

ного спортивного комплекса. Досуг жителей может обеспечиваться размещением отдельного центра для занятия различными видами творчества, интеллектуальными играми, а так же проведением выставок и организацией взаимного обмена созданными бытовыми изделиями и художественными произведениями.

Для обеспечения отдыха предусматривается внутренний искусственный «Океан» с песчаным пляжем. Прототип устройства океанской зоны может быть разработан по аналогии с установкой «Биосфера-2», имевшей мини-океан с живым коралловым рифом. «Океан» должен так же содержать культиваторы микроводорослей, использующих для своего питания в качестве источника азота выделения человека и других организмов, что обеспечит самоочищение водной среды.

Для связи с внешним миром используется струнный транспорт или любой другой региональный транспорт. Направления развития внешнего регионального транспорта не входят в рассмотрение данного проекта. Для обеспечения работы городских служб предусматривается внутренний грузовой и пассажирский электротранспорт. Подзарядка электротранспорта включается в общегородские нужды электроснабжения. Передвижение людей (кроме экстренных случаев и чрезвычайных происшествий) должно осуществляться в основном пешком, что обеспечивается шаговой доступностью всех зон города.

7.3. Техническое задание

для проектирования экотехносферного демонстратора

Общая численность населения: 800 чел. Согласно СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка зданий и застройка городских и сельских поселений» на 1000 чел. должна предусматриваться площадь территории заселения в 10 га. Следовательно, жилая зона должна состоять из 8 жилых модулей на 100 чел каждый, площадью по 1 га каждый. (1 га = 10 000 м²).

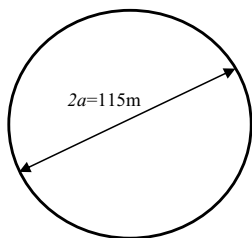
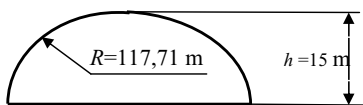
«Жилой модуль»:

Жилой модуль представляет собой купол. Диаметр купола: $\pi D^2/4 = 10\,000$ м²; $D = \sqrt{\frac{40\,000}{\pi}} = 113$ м, примем 115 м. Высота купола модуля 15 м, как и у

«Биосферы-2». Радиус кривизны купола: $R = \frac{a^2 + h^2}{2h} = \frac{(57,5)^2 + 15^2}{2 \cdot 15} = 117,71$ м;

Площадь поверхности купола:

$$S = \pi(2Rh + a^2) = 3,14 (2 \cdot 117,71 \cdot 15 + 57,5^2) = 21\,470 \text{ м}^2.$$



На 1 человека в жилом модуле поселения должно приходиться:

- 3 кВт установочной электрической мощности для обеспечения электроэнергией фитотронов синтетрофной зоны модуля. По данным проекта «Биос-3», такую мощность могут обеспечить 200 м² солнечных батарей на 1 чел. при любой географической зональности (20 000 м² на 100 чел. при площади поверхности купола жилого модуля 21 470 м²). Так как в жилом модуле необходимо естественное освещение, то предусматривается по-

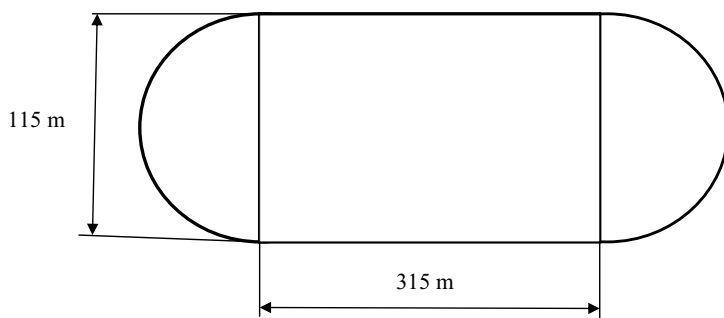
крытие солнечными батареями 2-х сферических частей Центрального модуля, что даст ещё 21 479 м² открытой площади для модулей или 2 685 м² открытой площади на модуль. Такая площадь световых проёмов при коэффициенте светопропускания материала купола 0,6 обеспечит коэффициент естественной освещённости в самой удалённой центральной части модуля не менее 7,5%, что превышает установленную санитарную норму 6% для сооружений с верхним и комбинированным естественным освещением. Проблема естественного освещения снимается при использовании прозрачных плёночных солнечных батарей [31].

- 25 м² площади растительных гидроаэропонных посадок в фитотронах синтетрофной зоны для обеспечения питания людей. На 100 чел. живущих в модуле, площадь синтетрофной зоны составит следовательно 2 500 м² из 10 000 м². Таким образом, при одноэтажной застройке остаётся 7 500 м² всего или 75 м² на человека, то есть даже с учётом выделения 2/3 площади на улицы и проходы, остаётся 25 м² на человека – в 2 раза больше действующих социальных норм! Возможно так же возведение застройки в 2 этажа.

Затраты времени на работы по самообеспечению не должны превышать двух часов в сутки на каждого жителя. К обязательным работам относится проверка исправности фитотронов, посадка новых растений, сбор урожая фитотронов, получение муки и растительного масла, приготовление пищи. Высокая производительность работ по самообеспечению должна обеспечиваться наличием у каждой семьи средств механизации, аналогичных приспособлениям, применявшимся на агроферме проекта «Биосфера-2».

«Центральный модуль»:

Представляет собой два «жилых модуля», соединённых стенами длиной 315 м с раздвижной крышей. Высота сферических частей – 15 м, центральная часть модуля выше за счёт конструкций раздвижной крыши. Площадь «Центрального модуля» - 4,7 га. Стены выполняются прозрачными, для обеспечения освещением людей и растений лесной, океанской зоны и водно-ландшафтных парковых комплексов. Только сферическая часть (над мини ТЭЦ) подлежит облицовке солнечными батареями. Поэтому лесная зона вокруг мини ТЭЦ должна быть представлена тенелюбивыми хвойными деревьями.



Прототипом купольного сооружения центрального модуля может служить Океанский купол, построенный на самом южном японском острове Кюсю [5]. Это сооружение размером 300 на 100 м имеет самую большую в мире раздвижную крышу (рис. 7).



Рисунок 7. Океанский купол (Кюсю, Япония [5]).

Океанский Купол Японии вмещает в себя искусственное пресноводное море и пляж.

Общая компоновка экотехносферного демонстратора представлена на рис. 8.

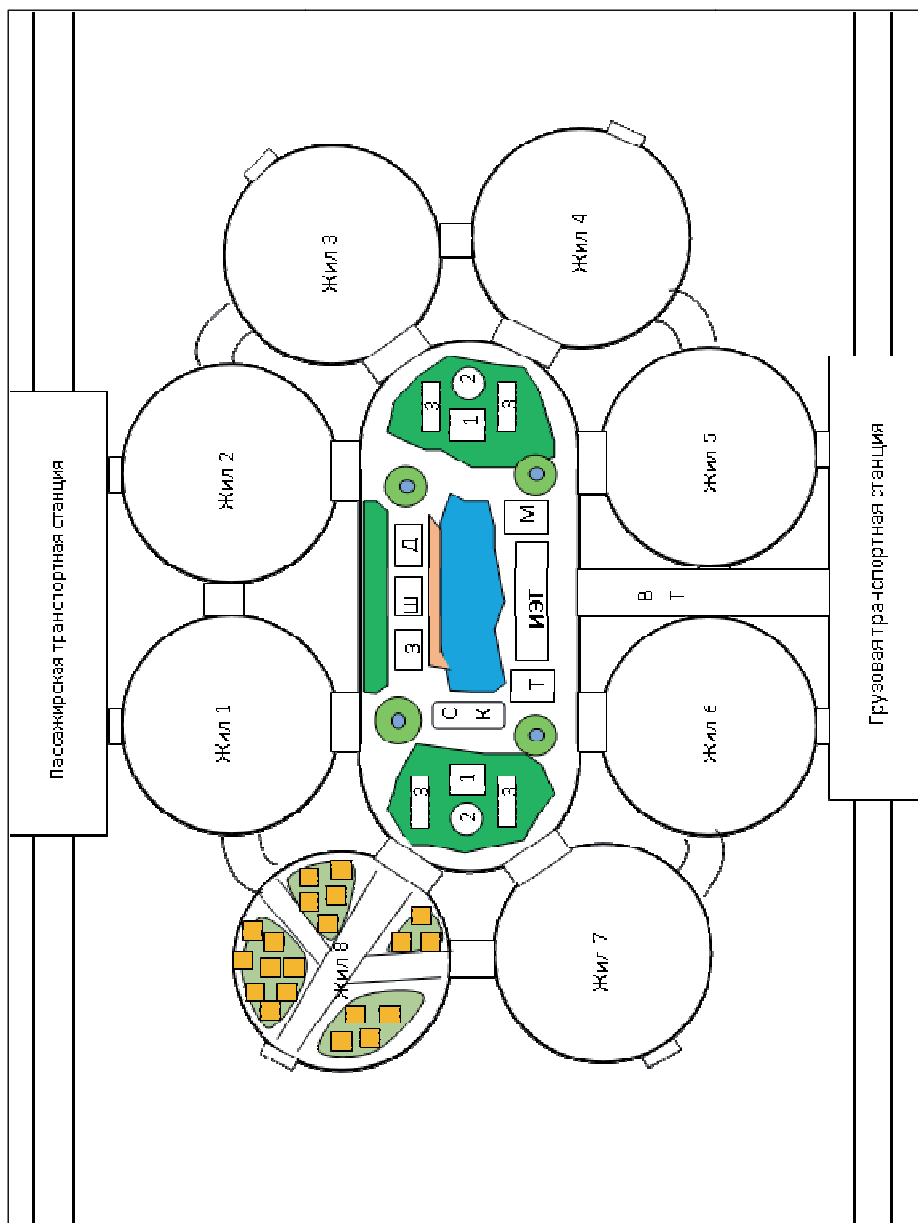








Рисунок 8. Компонвка экотехносферного демонстратора

СОСТАВ ЭКОТЕХНОСФЕРНОГО ДЕМОНСТРАТОРА

-  - Водно-ландшафтные парковые комплексы
-  - Искусственный океан с экосистемой коралловых рифов и самоочищением воды микроводорослями
-  - Пляжная зона
-  - Лесная зона
-  - Синтетрофная зона жилых модулей
-  - 1..2 этажные жилые помещения на 1-9 чел

ИЭТ – Корпус института Экологии Техносферы: производственно-лабораторный корпус высотой 12 м (4 этажа), на верхнем этаже, имеющем сплошное остекление, располагается ситуационный центр наблюдения и управления городом.

1 – мини ТЭЦ, работающая на биогазе;

2 – хранилище биогаза;

3 – установки для гидросепарации бытовых и растительных отходов, получения и очистки биогаза;

Д – детское образовательное учреждение;

Ш – школа;

СК – спортивный комплекс

З – киноконцертные и театральные залы;

М – медицинский центр;

Т – творческо-досуговый центр, общение, игры, выставки, обмен предметами личного и группового творчества и т.д.;

ВТ – магистраль внутреннего грузового транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биосфера на Земле существует долго, очень долго. Но она не вечна. Кроме неразумной деятельности современного человечества и возможности космической катастрофы, например падения астероида и истощения ресурсов Солнца, биосфере угрожают мельчайшие внутренние отклонения от точнейшей настройки биогенных потоков вещества. Мировой круговорот азота имеет «слабое звено» - замкнутость ему обеспечивают одни лишь азотфиксирующие почвенные бактерии, способные улавливать молекулярный азот из атмосферы и преобразовывать его в необходимые для питания растений нитраты и нитриты.

Существует подтверждаемое наблюдениями за почвой опасение, что эти бактерии немного «не дорабатывают», то есть не справляются со своими функциями в полном объёме в силу различных естественных причин, а не только вследствие воздействия человечества. В результате, свободный азот накапливается в атмосфере, объёмная доля его в приземном слое уже сейчас превышает 78%. В отдалённом будущем, возможна ситуация, когда почти весь биогенный азот «зависнет» в молекулярной форме в атмосфере.

Тогда круговорот азота на планете практически остановится. Станет невозможен фотосинтез биомассы, так как зелёные растения не будут получать из почвы соединений азота, необходимых им для питания. Без первичного синтеза биомассы остановится поток вещества в биосфере, все живые организмы вымрут, не найдя для себя источников пищи и жизнь на Земле прекратится. Только вода будет какое-то время по-прежнему поливать в виде осадков безжизненную поверхность планеты, унося остатки почвы на дно Мирового океана, смывая последние следы гремящего когда-то бурного «праздника жизни». Поэтому, задача человека состоит не только в том, чтобы воспрепятствовать подобному негативному финалу, что теоретически возможно с технической точки зрения, но и в том, чтобы успеть создать многочисленное потомство Земной биосферы на других космических телах с целью обеспечения сохранения жизни на случай реализации других, катастрофических для нашей биосферы сценариев.

Наша Земля была преображена возникшей однажды жизнью. Жизнь – это в первую очередь упорядоченная структура, динамичная система, в которой содержится информация. Поэтому, развивавшаяся в течение миллиардов лет биосфера, всегда всё знает больше и лучше, чем человек. При уничтожении части биосферы, она вновь восстанавливает на повреждённом участке жизнь в прежнем виде, используя весь массив информации, накопленный в течение миллиардов лет эволюции в бесчисленных кодах множества цепочек генов – носите-

лей наследственности. В биосфере планеты циркулирует информационный поток, по оценкам специалистов [9], в 10^{15} раз превышающий весь объём знаний, который накопило человечество за всю свою историю.

Наша Земля - колыбель известной нам жизни. Человек способен понять принципы устройства биосферы и создать «информационные матрицы» - «Семена Жизни» для каждого известного объекта Солнечной системы. Матрица – это информационный «проект» будущей биосферы для пока ещё безжизненного космического тела. Из таких Семян Жизни, разнесённых человеком по просторам Космоса, постепенно прорастут новые биосферы – прямые потомки Земной Биосферы и будущие вместилища новых разумных форм жизни.

Экотехносфера, создание которой возможно начать уже «завтра», позволит человечеству наконец-то приступить к своей главной миссии – проведению экспансии земной биосферы с целью расширения её на соседние космические тела и дальше, вплоть до изученных пределов Вселенной. В этом и заключается смысл жизни людей, потому что только человек является единственным известным разумным биологическим видом, способным выйти за пределы планеты и тем самым обеспечить продолжение существования и даже бессмертие биосферы Земли.

Именно России суждено первой обратиться к выполнению космической миссии, что нашло отражение в уникальном отечественном направлении философской мысли, именуемым «русским космизмом». Выдающийся представитель русского космизма, теоретик практической космонавтики К.Э. Циолковский писал в работе «Монизм Вселенной» (1925 год): «Техника будущего даст возможность одолеть земную тяжесть и путешествовать по всей солнечной системе. Посетят и изучат все её планеты. После заселения нашей солнечной системы начнут заселяться иные солнечные системы нашего Млечного Пути. С трудом отделится человек от земли» [23].

Трудности, предвиденные Циолковским, окружают нас сейчас на каждом шагу. Преодолеть их мы сможем, только соединив усилия каждого человека в общем колоссальном творческом порыве, направленном на преобразование нашей жизни с помощью науки. Эти усилия абсолютно необходимы и обязательны для выживания человечества и обеспечения будущего наших потомков.

Мы, учёные, уверены в своих силах. Мы убеждены в истинности своих знаний. Чем сильнее сгущаются тучи на горизонте, тем более знаменательным и радостным будет преодоление социальной и экологической безысходности, выход из тупика, в который сейчас втягивается человечество.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В., Кузьмин А.П. Экология. Природа, техника, человек.- М.: ЮНИТИ, 2001.- 343 с.
2. Аллен Дж., Нельсон М. Космические биосферы /В сб. «Каталог биосферы».- М.: Мысль, 1991. – 253 с.
3. Амелин Сергей Не хлебом единым. Статья на сайте «Смоленская информационная копилка»: http://live.smolensk.ws/index.php/Не_хлебом_единым (последнее обращение 24.04.2013 г.)
4. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов /Под ред. С.В. Белова.- М.: Высшая Школа, 1999.- 448 с.
5. Белозёрова Галина Самый большой купол в мире. Статья на справочно-информационном портале: <http://samogo.net/articles.php?id=1269> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
6. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера: Сборник трудов.- М.: Айрис-пресс, 2007.- 576 с.
7. Воронцов Н.Н. Экологические кризисы в истории человечества //В сб.: «Человек и среда его обитания».- М.: Мир, 2003.- 460 с.
8. Герасимов И.П. Биосфера Земли.- М.: Педагогика, 1976.- 96 с.
9. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни.- М.: ВИНТИ, 1995.- 470 с.
10. Гридел Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.- 527 с.
11. Гумилёв Л.Н. Этносфера: История людей и история природы. Этногенез и биосфера Земли.- М.: Эксмо, 2012.- 1056 с.
12. Данилов-Данильян В.И. и др. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?.- М.: МНЭПУ, 1997.- 332 с.
13. Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Лосев К.С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект.- М.: МНЭПУ, 2001.- 332 с.

14. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России.- М.: ИНФРА-М, 2005.- 224 с.
15. Делягин М.Г. Защечные мешки бюджета. Интернет-публикация на сайте: <http://delyagin.ru/articles/35278.html> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
16. Занд А.Ф. Технологии «песок и камень»: Открытое письмо Президенту РФ //журнал «Оппонент», декабрь 2012.- с. 13-15.
17. Ильин В.Н. Термодинамика и социология: Физические основы социальных процессов и явлений.- М.: КомКнига, 2010.- 304 с.
18. История философии в кратком изложении. - М.: Мысль, 1991. – 590 с.
19. Кинг А., Шнайдер Б. Первая глобальная революция. – М.: Прогресс, 1991.- 344 с.
20. Лапин В.Л., Мартинсен А.Г., Попов В.М. Основы экологических знаний инженера.- М.: Экология, 1996.- 176 с.
21. Макарычев Максим Канада выходит из Киотского протокола /«Российская газета» - 14 декабря 2011, Федеральный выпуск № 281 (5657): <http://www.rg.ru/2011/12/13/kanada-site.html> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
22. Межевикин В.В. Принцип замкнутости и будущее биосферы и человечества. Статья на сайте «Современные проблемы»: <http://modernproblems.org.ru/ecology/28-mezhevikin.html> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
23. Мир философии. Хрестоматия в 2-х томах. Том 2.- М.: Политическая литература, 1991. – 624 с.
24. Описание проекта «Биосфера-2» на сайте Дарвиновского музея: <http://darwin.museum.ru/expos/floor1/LivePlanet/bio2.htm> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
25. Панарин А.С. Философия политики: /В сб. «Философия».- М.: МГУ, 2009.- 688 с.

26. Пестель Э. За пределами роста. - М.: Прогресс, 1988. – 272 с.
27. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения.- М.: МНЭПУ, 2001.- 264 с.
28. Сайт Международного центра замкнутых экосистем – открытой лаборатории Института Биофизики СО РАН: <http://www.ibp.ru/labs/mc.php> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
29. Сорокин П.А. Социальная и культурная динамика.- М.: Астрель, 2006.- 1176 с.
30. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 350 с.
31. Фишман Роман Солнечные батареи станут совсем прозрачными. Статья на сайте «Think Blue, Think Innovative»: <http://think-blue.ru/blog/post/585> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
32. Хабермас Ю. Постнациональная констелляция и будущее демократии //журнал «Логос», № 4 - 5 (39), 2003.- с.105-152.
33. Хлебопрос Р.Г., Фет А.И. Природа и общество: Модели катастроф.- Новосибирск: Сибирский хронограф, 1999.- 334 с.
34. Шубов Л.Я., Ставронский М.Е., Шехирев Д.В. Технологии отходов. М.: ГОУ ВПО «МГУС», 2006.- 410 с.
35. Экологическая психология. Публикация на сайте «ECOTECO» (ECOLOGY, TECHNOLOGIES, ECONOMICS): <http://www.ecoteco.ru/library/magazine/3/ecology/ekologicheskaya-psiologiya> (последнее обращение 24.04.2013 г.)
36. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, Т. 40 (79): Шуйское — Электровозбудимость. — 1904. — 4, 4, 468 с, 9 л. ил.



MoreBooks!
publishing



yes i want morebooks!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на
www.more-books.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com



VDM Verlagsservicegesellschaft mbH

Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken

Telefon: +49 681 3720 174
Telefax: +49 681 3720 1749

info@vdm-vsg.de
www.vdm-vsg.de

