

# 2

## Проблемы устойчивого развития человечества

**В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев**

---

### КРИЗИС ЦИВИЛИЗАЦИИ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

К началу третьего тысячелетия человечество подошло в состоянии проявляющегося со всей очевидностью кризиса своей цивилизации, который складывается из экологического, социального, демографического и еще скрытого, но уже обретающего черты экономического кризиса; этот комплексный, многоаспектный кризис можно назвать эколого-социальным [1].

Современная цивилизация, отнюдь не однородная, но несомненно единая, каким бы конгломератом осколков когда-то независимых или почти независимых цивилизаций она нам ни представлялась, уже давно и полностью перешла на единые технологии все более изощренного разрушения экосистем и естественных сообществ организмов, деформации и направленных изменений окружающей среды. Научно-технический прогресс, скорость которого на 5 порядков превышает скорость создания новых «технологий» биосферы (новых видов биологических организмов), порождает все более мощные источники возмущения, а направляемая по преимуществу силами рынка экономика воплощает создаваемые человеком природоразрушающие технологии в хозяйственной практике. Жестокое столкновение человека с биосферой происходит по всем направлениям и выражается в упомянутых аспектах общего эколого-социального кризиса.

Это столкновение цивилизации с биосферой – следствие того, что цивилизация не принимает во внимание законы целого, законы биосферы, поскольку учет их действия требует долгосрочных и сверхдолгосрочных мер, противоречащих краткосрочным и среднесрочным интересам. Конечно, последние всегда воспринимаются (не значит – осознаются) гораздо более остро, чем отдаленные негативные явления, связанные с удовлетворением этих интересов.

Биосфера – система, которая 4 млрд лет сосуществовала с меняющейся окружающей средой, – всегда находила способы выживания, перестраивая генетическую программу биоты и с ее помощью саму окружающую среду (вспомним хотя бы возникновение кислородной атмосферы). В новых условиях посредством особых механизмов она всякий раз обрезала пути развития тех видов, которые не способствовали ни стабилизации жизни, ни стабилизации окружающей среды. Возможно, в прошлом дестабилизаторами окружающей среды стали крупные динозавры, и жизнь обрезала эту тупиковую ветвь.

Сейчас такие механизмы, без сомнения, задействованы против человека. Человек является разрушителем не только окружающей среды, но и самой жизни, так как на себя и небольшую группу организмов, его окружающих (домашних животных и «домашних» паразитов), он перевел около 40% чистой первичной продукции биоты [3, 10], обрекая, таким образом, на голод и вымирание огромное количество биологических видов. Кроме того, он разрушает и деформирует естественные экологические ниши организмов и собственную экологическую нишу [4]. В разрушенной экологической нише в результате нарушения конкурентного взаимодействия превышает допустимый предел скорости накопления вредных соматических мутаций у млекопитающих. Этот предел превышен у домашних животных и у видов, живущих в искаженных внешних условиях, в том числе у человека [2], а у лошади эта скорость приблизилась к летальному пределу.

Кроме разрушения экологических ниш биота и человек дополнительно несут сейчас тяжкий груз выбрасываемых в процессе хозяйственной деятельности токсикантов, канцерогенов и мутагенов, которые вносят дополнительный вклад в разрушение генома организмов и человека. Следствие этого – быстрый рост числа генетических заболеваний, врожденных отклонений, снижение иммунного статуса организма человека, появление новых заболеваний, носители которых (микробы, вирусы и грибки) и раньше циркулировали в отдельных небольших человеческих популяциях и группах, но сейчас в связи с ростом плотности населения, его быстро растущей подвижностью, распадом защитной иммунной программы они выходят из своих ограниченных очагов и становятся глобальным явлением. Вновь активизируются также «старые» инфекционные заболевания, вспышки которых становятся все чаще и обширнее.

Мощные системы санитарно-гигиенических и медицинских технологий помогают увеличить продолжительность жизни человека, но не сократить число больных людей, которое непрерывно возрастает. Это ведет к исключительно быстрому росту потребления лекарств, подавляющее большинство которых требует индивидуального дозирования и обладает побочными эффектами, о значительной части которых нет точных сведений.

Системы медицинского обслуживания стали непомерно дороги даже для развитых стран, поэтому в последние два десятилетия в США и Великобритании постепенно отказываются от государственных систем медицинской помощи и перестраивают их таким образом, чтобы основные расходы несли сами больные.

Распад генома домашних животных и культурных растений, а также расширяющееся использование в животноводстве и растениеводстве биотехнологий и биоинженерии создают еще одну, на этот раз генетическую, «черную дыру», которая определяет дополнительную грозную опасность для здоровья человека. Как и в других случаях, «всем одаренный», кроме возможности предвидеть последствия своих поступков, человек снова и снова открывает ящик Пандоры (Пандора по-гречески – «всем одаренная»).

Кроме подобных жестких обратных связей, которые уже начинают регулировать численность человечества и, скорее всего, приведут к глобальному катастрофическому снижению его численности, нащупываются и не столь очевидные связи. Так, гордая научно-техническая мысль тщится представить себя в качестве совершенно автономного, самостоятельного генератора новых идей и теорий. На самом деле этот генератор чрезвычайно зависим от экономики и военных структур, которые, во-первых, дают ему (и оплачивают) заказы на все, что им нужно, во-вторых, процесс выполнения этих заказов имеет существенно большее значение, чем собственно удовлетворение желаний заказчика, в-третьих, экономика и военные структуры выступают как очень жесткий селектор всего, что производит данный генератор, чем бы ни определялось появление инноваций. Глубинная основа милитаристского уклона научно-технического прогресса – распад генома: в генетической программе человека, как и у всех родственных ему видов (крупных передвигающихся растительноядных млекопитающих), записан запрет на убийство особей своего вида. Ощущение этого запрета реализовано в библейской заповеди «не убий», о которой все знают, но которая слишком часто не соблюдается, так как у многих ответственная за это часть генома распадается.

В геноме человека имеется также запись об оптимальной плотности населения. По всей видимости, эта запись еще не стерта, так как современный цивилизованный человек, в особенности, живущий в городской среде, испытывает сильные стрессы, разрушающие его здоровье [5, 6]. Таким образом, в биосфере и в цивилизации (которая является подсистемой биосферы, возникла в ней и существует благодаря биосфере) уже действуют обратные отрицательные связи, направленные на ликвидацию источника возмущения. Человек пока еще противодействует этим связям, опираясь на свою энергетическую мощь, но и здесь уже проявляются какие-то механизмы, которые все больше ограничивают мощь современной цивилизации.

Но обратные связи возникают и в других областях. Производство постепенно дорожает, хроническим стало сокращение инвестиций, в том числе в развитых странах, в оборудование и новые технологии, зреет продовольственный кризис. Это тоже следствие отрицательных обратных связей, возникших в результате разрушения и деформации окружающей среды, которую биота уже не в состоянии воспроизводить в прежнем ее качестве. Как отмечает Г. Дейли [7], если в прошлом, когда присутствие человека в биосфере было незначительным, созданный им капитал был ограничителем роста, то теперь, после беспрецедентного увеличения этого капитала, ограничителем стал природный «капитал»: в рыболовстве – это репродуктивные возможности популяций рыб, а не число рыболовных судов и их мощность, при лесоразработках в большинстве стран – оставшаяся залесенная территория, а не число и мощность технических средств для вырубki и вывозки леса и его переработки, в нефтяной промышленности – доступные запасы, а не мощность предприятий по добыче, транспортировке и переработке и т.д. Сейчас, например, Коста-Рика и Малайзия импортируют древесину для своих деревообрабатывающих предприятий вместо ее экспорта, как было длительное время, когда они вырубали свои тропические леса. Приведенный пример – один из весьма многих – показывает, что растут потоки природных ресурсов между странами и регионами. Но эти потоки тоже не могут поддерживаться вечно, так как рост экспорта ограничен теми же природными причинами, что и рост производства (которое предшествует всякому экспорту).

Другой фактор, лимитирующий рост экономики, – возрастающие затраты на очистку, восстановление и сохранение окружающей среды, в связи с ограниченной емкостью естественных поглотителей загрязнений. Очистка среды ведется не только под нажимом населения, которое почувствовало на себе давление нарушений окружающей среды, но и по чисто экономическим соображениям: для сохранения и обеспечения максимального эффекта от трудовых ресурсов, который определяется здоровьем этих ресурсов, а последнее сильно зависит от состояния окружающей среды в поселениях и местах отдыха.

Рассматривая указанные ограничения, связанные с природной средой, многие ведущие экономисты – Г. Дейли, Я. Тинберген, Т. Хаавелмо, С. Хансен и др. [7] пришли к выводу о необходимости переноса инвестирования с хозяйственного капитала в сферу природного капитала; они отмечают, что эра «пустого» мира окончилась и наступила эра «заполненного» мира.

Они также показали, что многие ресурсные пределы достигнуты. Г. Дейли отмечает, что Всемирный банк, ЮНЕП и ЮНДП начинают инвестировать нерыночный природный капитал: защита озонового слоя, снижение выбросов парниковых газов, защита международных водных ресурсов и охрана биоразнообразия. Но это все равно, что лечить больного раком легких средствами от кашля. Абсолютно ясно, что человек столкнулся с общесистемным «заболеванием» биосферы, но поскольку цивилизация – часть биосферы, находится внутри нее и не может без нее существовать, системное «заболевание» поразило и нашу цивилизацию в том смысле, что включились жесткие обратные связи, которые будут разрушать цивилизацию, ставшую источником системной «болезни» биосферы.

Еще в начале второй половины XX века экологи «диагностировали» развитие экологического кризиса, а затем и эколого-социального кризиса. Мировое сообщество отреагировало на этот «диагноз»: была создана

весьма внушительная природоохранная инфраструктура, затрачены огромные средства (около 1,5 трилл. долл. за последние 25 лет), разработаны ресурсосберегающие технологии [1]. Однако глобальные показатели окружающей среды продолжают непрерывно ухудшаться, появились новые экологические угрозы. Все это привело к осознанию необходимости смены траектории развития.

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Итак, причина эколого-социального кризиса – столкновение цивилизации с внешними границами. Первоначально доминировала точка зрения, что это – ресурсные ограничения (она восходит к Т. Мальтусу), и развивалась в докладах Римскому клубу [8, 9]. Однако последовательный и беспристрастный анализ привел к выводу, что подлинные границы, столкновение с которыми представляет действительно угрожающую опасность для человечества, определяются не хозяйственной емкостью биосферы, что критичными являются не ресурсы недр, не запасы пресной воды и не недоступные для освоения источники энергии.

Главная проблема именно в том, что расширяющееся, причем в геометрической прогрессии, воздействие цивилизации на биосферу угрожает экологической катастрофой. В результате катастрофы окружающая среда изменится таким образом, что человечество как биологический вид существовать в ней не сможет. Биосфера будет деградировать до тех пор, пока не исчезнет причина деградации – цивилизация, не сумевшая нормализовать свое воздействие на окружающую среду [1, 2, 4]. Биосферная катастрофа может произойти раньше, чем реально скажется ресурсный кризис хотя бы по какому-нибудь виду ресурсов.

Конечно, по некоторым ресурсам (например пресной воде) дефицит жестко коррелирует с экологическими проблемами и даже обусловлен ими – тем более, первична именно экологическая, биосферная проблематика.

Поэтому понятие *устойчивое развитие* родилось у экологов, именно они произвели его на свет. Но сейчас, по прошествии двадцати лет после этого события, о нем все меньше и меньше говорят в экологическом плане и все больше в каких-либо иных аспектах. Наверное, именно поэтому раздаются голоса о том, будто мы не знаем, что такое *устойчивое развитие*. Если не забывать, по каким причинам и для каких целей это понятие было введено, то знаем прекрасно.

Согласно экологическому подходу, *устойчивое развитие* – это такое развитие, которое не выводит систему за пределы хозяйственной емкости биосферы. Оно не вызывает в биосфере процессов разрушения, деградации, результатом которых может стать возникновение принципиально неприемлемых для человека условий.

Предупреждения о том, что экспоненциальное расширение мировой экономики и взрывной рост населения не могут продолжаться бесконечно, звучали давно (например, в книге «Пределы роста») [8]. Однако не только в массовом сознании, но и практически у всех политиков господствовали наивные представления о том, что все как-нибудь само собой образуется, переход к новому пути развития будет бескризисным и не потребует коренной ломки всех сформировавшихся структур цивилизации – экономических, политических, институциональных, социокультурных, религиозных. Все это нашло отражение в разнообразных стратегиях, программах, планах УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, разработывавшихся на национальных уровнях.

Однако время наивно-прагматического подхода к решению экологических проблем прошло, как и время стихийного развития. Попытка же придать развитию цивилизации новое направление, названное устойчивым развитием, пока слишком слаба и не дает положительных результатов.

## КРИЗИС И ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ

Анализ проблем устойчивого развития в нерешительности останавливается перед неопределенностью истории. Теория биотической регуляции окружающей среды, конечно, дает ответы далеко не на все экологические вопросы. Но теорий регуляции исторического процесса, или регуляции общественного развития, или регуляции социальных систем у нас вовсе нет.

При экологическом кризисе (это особенно важно) биосфера в духе принципа Ле Шателье «защищается», поскольку переход антропогенных возмущений за предел ее хозяйственной емкости разрушает систему биотической регуляции окружающей среды, вынуждая биосферу к поиску новой устойчивости.

У человечества были бы развязаны руки, если бы наука вполне достоверно, убедительно для большинства знала, какие обратные связи должны возникнуть по мере углубления экологического кризиса, какие явления в системе современной цивилизации следует интерпретировать как сигналы развития экологического кризиса. В первом разделе дан лишь самый общий очерк таких связей, так как пока о них известно слишком мало. У нас почти нет сведений, позволяющих достоверно говорить о том, как экологический кризис будет разрастаться в биосферную катастрофу, какими будут реакции человека в биологическом и социальном аспектах, как будет реагировать цивилизация в целом, отдельные страны и т.д.

Пока сделаны только первые шаги для статистической оценки воздействия неблагоприятных экологических условий на здоровье людей [2]. Ведь на здоровье в том же направлении влияют низкий уровень благосостояния, плохое качество продуктов питания, неудовлетворительные условия труда, стрессы, алкоголь, курение и многое другое. Все эти факторы, однако, взаимосвязаны и в современных условиях представляют собой проявления одного феномена: эколого-социального кризиса. Их взаимосвязанность – принципиальное препятствие для разработки корректных статистических оценок и в будущем. То, что трудно для статистики, трудно и для обыденного сознания: оно тоже не может понять истинную роль экологического фактора в жизни

человечества не только на перспективу, но и в данный момент, адекватно выделить этот фактор из синкретической массы всевозможных островоспринимаемых обстоятельств своего бытия. Этот фактор подобен радиационному воздействию, его последствия ощущаются много времени спустя после самого воздействия и нередко у будущих поколений.

Под угрозой оказалось сохранение нормального генома человека. Доля распадных особей вида *Homo sapiens* в его современном состоянии намного выше, чем для стабильных биологических видов [2]. Экономически это требует огромных и притом непрерывно возрастающих социальных затрат, а по биологическим критериям означает, что человек – быстро вырождающийся вид, несмотря на все свои «победы» вытесняемый из биоты. Каким образом уже начавшаяся деформация генома [2] скажется на социальных, политических и экономических структурах, представляющих соответствующих наук пока всерьез даже не пытаются прогнозировать. Можно только предполагать, что кровавость, массовая жестокость, разрушение этических норм, наблюдающиеся в XX веке, несомненно связаны с этим явлением.

В экономической сфере также формируются обратные связи, обусловленные разрушением биосферы.

Экологические издержки цивилизации уже сегодня начали прямо конвертировать в экономические издержки, породив тенденции к снижению рентабельности мировой экономики, уменьшению инвестиционной активности, падению уровня жизни, росту бедности и т.п. В своих взаимодействиях с природой человечество до настоящего времени остается в границах «присваивающего хозяйства», не только получая природные дары практически бесплатно, но и безоглядно разрушая естественные экосистемы – основу своего существования.

Эпоха «экологического собирательства» заканчивается. Человечество вынуждено радикально пересмотреть отношение к производству: на смену описанию разомкнутого производственного цикла, безвозмездно изымающего из природы сырье и безвозмездно и неограниченно возвращающего в нее отходы, должно прийти замкнутое описание, включающее в воспроизводственный процесс характеристики взаимодействия хозяйства с биосферой, причем для допустимых значений последних будут устанавливаться жесткие нормативы. «Прогресс», таким образом, станет не только гораздо менее рентабельным, но и существенно ограниченным, что не может не отразиться на самой его идеологии и насаждаемых ею социальных ожиданиях.

В стратегиях устойчивого развития многих развитых стран (например, США, Германия, Швеция и др.) в неявном виде проводится идея строительства устойчивого развития для избранных стран с сохранением «золотого миллиарда» процветающей части человечества. Тут возможны две схемы.

Вот очень простая схема: «золотой миллиард» живет за счет нескольких миллиардов людей, составляющих «остальное человечество» – удовлетворяя свои потребности за счет материальных ресурсов всей планеты.

Но это не сценарий, а совершенно невероятная гипотеза, у которой нет никаких шансов осуществиться. Не может миллиард до бесконечности эксплуатировать остальную часть человечества при тех социальных структурах, которые сейчас имеются и развиваются. Либо эти социальные структуры будут сломлены вместе с ценностями и идеалами, либо форма эксплуатации будет принципиально иной, чем предполагает эта гипотеза. Не может и биосфера выдержать существование такого «человека» (находка А. Зиновьева). Ни о каких обратных связях в этой гипотезе и речи нет, их и приткнуть-то при таком примитивизме некуда.

Вот еще одна гипотеза с «золотым миллиардом»: только он выживет после экологической катастрофы, все остальное человечество погибнет. Спрашивается: как он выживет, если доминирующая часть его ресурсной базы останется без рабочей силы? если его экономическая система столкнется с утратой столь значительной части рынка, что последствия вынужденной «перестройки» непредсказуемы?

Подобным гипотезам превратиться в сценарии не дано. Только заведомо грубые, совершенно нереальные предположения могут позволить растянуть их во что-то сценариеподобное, но в это никто не поверит, как только будет сделан хотя бы один шаг в сторону детализации, хотя бы малейшая попытка показать действие обратных связей в процессе трансформации человеческого общества под воздействием расширяющегося и углубляющегося эколого-социального кризиса.

Нелишне напомнить, что экологическая защищенность отдельной страны или группы стран на самом деле – иллюзия, поскольку в экологической угрозе доминирует глобальный фактор. Более того, локальные улучшения окружающей среды, достигаемые за счет разрушения экосистем и бесконтрольного использования природных ресурсов других регионов, приводят к дальнейшей деградации глобальной экосистемы и усилению экологической опасности для всех стран.

Современный кризис цивилизации есть результат 10 тысяч лет свободного развития человечества, когда оно само строило свою историю, не ощущая того коридора, который ему предоставляла биосфера. Только в начале XX века человечество достигло границ «коридора» в результате непрерывной экспансии. Перечисленные кризисы – это сигналы о том, что человечество больше не может свободно строить свою историю, как оно делало 10 тысяч лет. Оно должно согласовывать ее с естественными законами биосферы, и прежде всего, с законом распределения в ней потоков энергии, который и определяет «коридор» существования цивилизации [4].

Сигналы, которые подает разрушаемая человеком биосфера, пока еще не производят достаточно сильного впечатления на большинство населения Земли или их не связывают с быстро развивающимся эколого-социальным кризисом. Вместе с тем, пока остаются на нашей планете естественные сообщества организмов и экосистемы, остается надежда на то, что необратимые изменения еще не начались и процесс можно остановить и повернуть вспять. Но для этого уже поступающие из разрушающейся биосферы сигналы необходимо воспринимать как руководство к действию.

В настоящее время неизвестно, какими будут предвестники биосферной катастрофы, т.е. достижения необратимого состояния окружающей среды. Критическим, по-видимому, будет следующее обстоятельство: наступят ли предвестники биосферной катастрофы достаточно убедительные для политиков и большинства населения до начала необратимых процессов или они станут для них убедительными слишком поздно.

Между тем, уже сейчас имеется пример, когда научное сообщество оказалось способным побудить политиков действовать в стратегически важном для всего человечества направлении. Таким примером является проблема антропогенного изменения климата. То, что такое изменение имеется, не подлежит сомнению, но, во-первых, какова его величина – пока еще никто не смог определить, так как нет способа выделения антропогенной составляющей в климатическом сигнале. Во-вторых, антропогенное изменение климата связывается только с углекислым газом, а разрушение естественных экосистем, полностью игнорируется, что, без сомнения, приводит к изменениям альбедо и континентального влагооборота, в результате чего усиливается процесс антропогенного воздействия на климат.

Удивительно, но до сих пор не только множество людей, но и большинство экологов, не замечают и не понимают, в чем заключаются основные антропогенные глобальные изменения, произведенные человеком за время цивилизации и, в особенности, за XX век. Это не та масса загрязнений, воздействие которых люди стали особенно сильно ощущать в наше время.

Это не изменение климата в сторону потепления. Самое главное изменение, которое произвел человек, – это разрушение естественных экосистем на огромных территориях суши с целью все большего замыкания на себя потока энергии, протекающего в биосфере.

Вся сумма геологических, палеонтологических и палеогеографических данных свидетельствует, что жизнь была мощным фактором, формировавшим окружающую среду (литосферу, атмосферу, океан и почву), а такие среды, как кислородная атмосфера и почва, практически полностью сформированы биотой. Поэтому происходящее сейчас быстрое разрушение окружающей среды, в первую очередь естественных экосистем, которые в интересах жизни на Земле регулируют и стабилизируют окружающую среду, несомненно, ведет к экологической катастрофе, могущей повлечь за собой обвальное сокращение численности населения. Ясно, что этого допускать нельзя. Следовательно, можно рассматривать лишь две возможности. Одна из них – сохранение естественного биотического механизма регуляции окружающей среды, т.е. естественных биологических сообществ в неосвоенном человеком состоянии, занимающих территории, достаточные для

#### **Современное состояние цивилизации**

1. Жестокий экологический кризис, который осознают еще далеко не все люди и политики, хотя его отрицание или преуменьшение несовместимо с той национальной и международной природоохранной инфраструктурой, которая создана за последнюю четверть века, затратами на охрану окружающей среды и внедрением ресурсосберегающих технологий.

2. Нарастающий социальный кризис со всеми его атрибутами: рост числа бедных и голодных, рост разрыва между богатыми и бедными, рост безработицы и т.д.

3. Демографический кризис, в результате которого поддерживается социальный кризис, снижается площадь пахотных земель на душу населения, снижается объем продовольствия на душу населения. На арену жизни выходит огромная масса молодых людей, требующих своего места и своей доли благ. Наконец, идет ускоренное нарушение генома человека.

4. Подспудно развивающийся экономический кризис, который время от времени проявляется как локальные финансовые кризисы.

5. Духовный кризис человека, его «хроническая шизофрения» [5] на фоне нарушения генома.

#### **Основные глобальные антропогенные изменения в биосфере**

Если в 1900 г. естественные экосистемы были разрушены на 20% суши, то к концу XX века – на 63% суши, и человек все активнее вторгается в естественные экосистемы океана, разрушая их в первую очередь в полузамкнутых морях и в прибрежной зоне.

Человек, в особенности в XX веке, все больше направлял в антропогенный канал поток энергии, протекающий в биосфере, и в XX веке увеличил его почти на порядок по сравнению с началом века, когда он потреблял около 1% чистой первичной продукции. Попутно человек еще снижает и разрушает поток чистой первичной продукции примерно на 30% и разрушенную часть перераспределяет в пользу сопровождающей человечество фауны (крысы, мышей, тараканов, микроорганизмов) [3, 10].

В результате нарушаются естественные циклы биогенов и идет направленное изменение их концентрации во всех средах, а также сокращение биоразнообразия с никогда не наблюдавшимися ранее высокими скоростями [1].

обеспечения регуляции окружающей среды в глобальных масштабах. Другая возможность – построение нового искусственного технологического механизма регуляции окружающей среды в глобальных масштабах, способного полностью заменить собою естественную биотическую регуляцию.

Естественная биотическая регуляция окружающей среды функционировала в течение всего времени существования жизни на Земле. Факт сохранения жизни на Земле в прошлом означает, что биотическая регуляция никогда не переставала действовать в глобальных масштабах [4]. Биотическая регуляция обеспечивается работой многочисленных мелких организмов – бактерий и грибов, потребляющих около 90% энергии, запасаемой в органическом веществе, синтезированном растениями. Мелкие беспозвоночные животные потребляют менее 10%, т.е. практически всю оставшуюся часть потоков энергии. Крупные позвоночные животные ответственны за тонкую настройку функционирования сообществ. На долю позвоночных животных приходится менее 1% потока энергии в сообществе. Работа позвоночных животных, выполняемая в рамках биотической регуляции окружающей среды, составляет очень малую долю той работы, которая выполняется всеми организмами сообщества. В этом смысле жизнь позвоночных животных в приемлемой для них окружающей среде обеспечивается функционированием остальных организмов сообщества. Таким образом, энергетическая мощность сообщества обладает малым к.п.д. поддержания жизни позвоночных животных, имеющим порядок 1% [4].

Такая малая величина к.п.д. поддержания жизни крупных передвигающихся животных, включая первобытного человека, наблюдается во всех различных сообществах биосферы и поэтому не является случайностью. При построении техногенной системы управления окружающей средой можно надеяться на достижение лишь такой же величины к.п.д. существования человека. Это значит, что 99% энергетической мощности цивилизации и 99% труда самого человека, направленного на управление мощностью цивилизации, должны будут затрачиваться на стабилизацию окружающей среды. На индивидуальные нужды жизни самого человека останется менее 1% всей энергетической мощности.

Существующая энергетическая мощность естественной биоты составляет одну тысячную часть бюджета солнечной энергии. Эта часть обеспечивает регуляцию и устойчивость климата, который формируется за счет всего бюджета солнечной энергии. Увеличение рассматриваемой части за счет остальных компонентов бюджета солнечной энергии или посредством добавочных к солнечному источникам энергии может привести к полной разбалансировке климата Земли и принципиальной невозможности поддержания его любыми управляющими механизмами в устойчивом, пригодном для жизни состоянии. Энергетическая мощность механизма стабилизации окружающей среды, будь то естественная биота или технологическая система, управляемая человеком, не может превышать допустимую долю бюджета солнечной энергии. Поэтому гипотетическая техногенная система регуляции окружающей среды не сможет превзойти энергетическую мощность естественной биоты. Следовательно, после уничтожения последней и построения соответствующей техногенной системы, человек получит для удовлетворения своих внутренних нужд столько же энергетической мощности, сколько он имел в естественной биосфере, не затрачивая никакой энергии на поддержание естественной биоты и даже не задаваясь вопросом о том, как она работает.

Есть все основания считать, что сообщества видов естественной биоты функционируют как единственный механизм, способный управлять окружающей средой. Этот вывод основан на оценке потоков информации, перерабатываемых живыми организмами, и их сравнении с потоками информации в существующей цивилизации. Потоки информации в живых организмах связаны с молекулярными ячейками памяти. Оценки показали, что потоки информации в одной бактериальной клетке совпадают с потоком информации в современном персональном компьютере. Поверхность суши и океана покрыта сплошным покровом живых клеток, расположенных в несколько десятков слоев. Размеры бактериальных клеток составляют около одного микрона, а площадь поверхности Земли равна  $5 \times 10^{14} \text{ м}^2$ . Поэтому общее число живых клеток в земной биосфере имеет порядок  $10^{28}$ , что почти на 20 порядков больше числа людей. Поэтому техносфера никогда не сможет достичь той же величины потока информации, который развивает естественная биота [1, 2].

Единственным способом сохранения приемлемой для жизни человека окружающей среды в глобальных масштабах является восстановление сообществ естественной биоты не в ничтожных по площади заповедниках, а на больших территориях земной поверхности, т.е. в том объеме, который позволит биоте осуществлять биотическую регуляцию окружающей среды. Это требует полного прекращения дальнейшего освоения дикой природы и рекультивации значительной части уже освоенных человеком земель. Уменьшение освоенной части естественной биоты позволит сократить общее энергопотребление и сохранить ценнейшие невозобновимые источники энергии для будущих поколений. Все эти мероприятия вполне достижимы путем остановки роста и последующего сокращения численности населения до допустимого уровня на основе единственно возможного и приемлемого способа – планирования семьи, который не сопровождается ни военными, ни экологическими потрясениями.

Таким образом, основной целью устойчивого развития может быть только восстановление и, в дальнейшем, сохранение в нужном объеме (на необходимой площади) естественных экосистем. Данное условие совершенно необходимое, но недостаточное, так как требуется решать в этой связи параллельно или опережающе и другие проблемы: экономические, социальные, демографические и духовные. Но решение этих проблем без выполнения необходимого условия и вне увязки с ним бессмысленно и неоправданно.

В настоящее время возможно три варианта (или сценария) будущего развития.

1. *Инерционный* сценарий, или развитие «как обычно» – продолжают наблюдаться тенденции: разрушение окружающей среды, хотя и замедленное, на основе современных технологий, господство экономических критериев, национальный эгоизм, косность сознания, неспособность попыток адекватных действий, недооценка сигналов из разрушающейся биосферы, стихийный, неуправляемый процесс развития.

2. *Ультратоталитарный* сценарий – абсолютно жесткая мировая диктатура (возможно двух- или трехполюсная) как в отношении «третьего мира», так и в отношении собственного населения, непрерывная борьба за ресурсы, войны, беспощадная социальная и биологическая евгеника.

3. *Трансформационный* сценарий – быстрое осознание угроз, связанных с разрушением окружающей среды, адекватная реакция на социально-экологический кризис, прорыв к новому мировосприятию и новой системе ценностей на основе глобальных коллективных действий.

В настоящее время все опубликованные стратегии устойчивого развития и реальный процесс развития следуют первому сценарию, который ведет к экологической катастрофе и который может привести к перерождению во второй сценарий, когда предвестники экологической катастрофы приобретут угрожающий характер. Но ни первый, ни второй сценарии не соответствуют содержанию устойчивого развития ни в понимании доклада Комиссии Брундтланд, ни в понимании теории биотической регуляции окружающей среды, так как развитие «как обычно» есть проедание экологических ресурсов будущих поколений и постепенное сползание к экологической катастрофе, а тоталитаризм неприемлем как по социальным и гуманным соображениям, так и по соображениям сомнительности в предотвращении экологической катастрофы, так как он чреват всемирной войной с возможным применением ядерного оружия.

Наиболее и единственно приемлем как с позиций гуманизма, так и с экологических позиций, но и наиболее труден третий сценарий – трансформационный. В рамках этого сценария возможны варианты развития от пессимистического, когда предвестники экологической катастрофы будут осознаны достаточно поздно, вблизи критической точки, и оптимистический, когда уже наблюдающиеся изменения воспринимаются как начальные предвестники катастрофы, угроза полностью осознается и по возможности происходит мягкий переход к устойчивому развитию. Между ними возможны промежуточные варианты. Чем позже такой поворот произойдет (а пока еще не видно таких признаков) и чем менее энергично он будет происходить, тем ниже будет стартовый уровень устойчивого развития, так как мировому сообществу потребуются больше усилий и времени для восстановления экосистем на нарушенных территориях, взятых «в долг» у будущих поколений и природы, и тем дольше будет идти процесс сокращения и стабилизации населения. Таким образом, от того, когда начнется этот процесс, зависит качество устойчивого развития.

## РОССИЯ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Развиваемое в настоящей работе понимание устойчивого развития опирается на уже разработанную научную базу – теорию биотической регуляции окружающей среды [4]. Другие подходы есть по сути дела опрокинутый в будущее опыт человечества, который не учитывает абсолютно новую ситуацию, в которой оказалась цивилизация в конце XX века. Экологическая цель устойчивого развития сформулирована в предыдущем разделе. В этом смысле и для России она будет такой же, как и для всего мира – восстановление в необходимых масштабах естественных экосистем, которые обеспечат устойчивость окружающей среды в пределах естественных колебаний ее параметров. Человек больше не может свободно строить свою историю, он может ее строить только в соответствии с законами биосферы и вытекающими из них ограничениями и запретами [1]. В этом смысле устойчивое развитие не только цель, а предопределение для всего мира и России.

Каковы перспективы России с этой точки зрения? Есть ли у нее шансы вновь войти в число мировых лидеров? Все зависит от того, по какому пути пойдет мир и как, соответственно, будет пониматься мировое лидерство. Содержание этого понятия наверняка претерпит радикальные изменения. Если успехи и значимость страны измерять военной мощью или валовым продуктом в его традиционном понимании, то вряд ли Россия станет мировым лидером. Да и надо ли нам во что бы то ни стало стремиться к такому лидерству? Ведь в конечном счете это дорога в никуда, дальнейшее стихийное наступление природоразрушительных сил, результатом которого может быть только биосферная катастрофа.

Влияние экологических концепций на реальную политику уже сегодня, несомненно, непрерывно возрастает. Имеется в виду отнюдь не использование экологической ширмы для проведения решений, на самом деле преследующих вовсе не экологические цели. Этим должна пользоваться Россия, о колоссальном экологическом потенциале которой (около 11 млн км<sup>2</sup> территорий, практически не затронутых хозяйственной деятельностью) сказано немало и неоднократно [1]. Россия должна стремиться к экологическому лидерству, тем более, что она имеет для этого и необходимый интеллектуальный потенциал, да и печальными экономическими последствиями общесистемного кризиса нашей страны, неизбежного после 70 лет тоталитарно-коммунистического эксперимента, тоже надо суметь воспользоваться, коль скоро они случились.

Политика, последовательно направленная на экологизацию нашей жизни, на утверждение принципов устойчивого развития, и будет политикой постепенного накопления позиционных преимуществ. Эти преимущества сыграют свою роль далеко не сразу, но и речь ведь идет о долгосрочной стратегии, а не о мнимых сиюминутных приобретениях. В этой сфере надо искать и новую национальную идею, о необходимости которой так много говорят. Уже в условиях глобализации, тем более, в предстоящую эпоху

устойчивости, национальная идея такой страны, как Россия, не может противоречить формирующейся новой общечеловеческой интенции к развитию, которая имеет шансы утвердиться только в том случае, если будет полностью соответствовать экологизированному мировосприятию.

Именно в этом смысле устойчивое развитие для России – предопределение, исторический выбор уже сделан, мы должны принять его, если хотим выжить как государство и как народ. Такую страну никто, даже весь остальной мир в совокупности, в устойчивое развитие на буксире не втащит, мы сами обязаны стать одним из направителей и движителей этого мирового процесса. И каждый свой шаг, какой бы политической или экономической конъюнктурой он ни обуславливался, мы обязаны сверять с этой перспективой.

Система ценностей у людей, несомненно, будет меняться. Это коснется не только России, но неизбежно затронет все человечество. Если оно не будет идти по самоубийственному пути, а вовремя среагирует на сигналы обратной связи, поступающие от границ развития цивилизации (они определены законами устойчивости биосферы), то придется остановить перепотребление в «золотом миллиарде», изменить установку на многодетную семью в развивающихся странах.

В новом человечестве с изменившейся системой ценностей, соответствующей реальным возможностям развития цивилизации на планете, вопросы о том, где периферия истории, а где ее центр, кто является лидером прогресса, а кто следует в фарватере, будут привлекать гораздо меньше внимания, чем сейчас. Не в этом дело. Сумеет человечество выжить или нет – вот в чем вопрос.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Кондратьев К.Я., Котляков В.М., Лосев К.С. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. 330 с.
2. Горшков В.Г. Структура биосферных потоков энергии // Ботанический журнал. 1980. 65. № 11. С. 1579–1590.
3. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНТИ, 1995. I-XXIII. 470 с.
4. Горшков В.Г., Макарьева А.А. Зависимость гетерозиготности от массы тела у млекопитающих // № 3. 1997. С. 428-432.
5. Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М.: Ин-т охраны природы и заповед. дела, 1992. 174 с.
6. Северцов А.С. Динамика численности человечества с позиции популяционной экологии животных // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 1992. 27, № 6. С. 3–17.
7. Environmentally sustainable economic development: building on Brundtland. UNESCO, 1991. 100 д.
8. Meadows D.H., Meadows D.L. et al. The limiting to growth. N.Y.: Potomac, 1972. 300 д.
9. Mesarovic M., Pestel E. Mankind at the turning point. N.Y.: Dutton, 1974. 210 д.
10. Vitousek P.M., Ehrlich P.R. et al. Human appropriation of the products of photosynthesis. // BioScience. 1986. 36. P. 368-373.