

Составитель и переводчик Рафаил НУДЕЛЬМАН



Между светлым будущим и апокалипсисом

ЭКОЛОГИЯ

Кто из нас не помнит со школьных лет эти вдохновенные строки Белинского: «Завидую внукам и правнукам нашим, которым суждено видеть Россию в 1940 году, стоящую во главе образованного мира» — и позднейший едкий комментарий к ним, что как раз через сто лет и наступило это «завидное» время жесточайшей тирании и тотальной милитаризации в просвете между двумя — бесславно завершённой и бесславно начавшейся — войнами.



И тем не менее внуки дожили. Не все, разумеется, а лишь в некоторой, ограниченной части света, именуемой развитыми странами, или «золотым миллиардом». Правда, это светлое будущее оказалось не столь лучезарным, как виделось в мечтах, более, что ли, приземленным и, может быть, прозаичным, но факт остается фактом: никогда еще в истории среднестатистический горожанин, фермер, служащий и т. д. не пользовался такими благами и комфортом, не имел таких возможностей для развлечения, отдыха, путешествий, как современный житель США, Западной Европы или Австралии.

Но вот парадокс: вместе с этим пролившимся на него дождем научно-технического прогресса из его жизни ушло согревающее ощущение ее перспективы. Ощущение восходящей лестницы поколений на пути к совершенствованию человеческого социума. А взамен в наш лексикон вошли такие деструктивные и неизвестные прежде понятия, как международный терроризм и СПИД, демографический взрыв и экологический кризис и — как попытка что-то противопоставить двум последним — устойчивое развитие.

Когда это началось? История не знает верстовых столбов и опознавательных знаков, но, не боясь сильно погрешить против истины, можно указать на последнюю треть XX века — когда люди открыли для себя окружающую среду. В 1972 году в Стокгольме собралась первая всемирная конференция по проблемам окружающей среды, и в том же году был опубликован знаменитый доклад

Римскому клубу — «Пределы роста», в котором американские исследователи во главе с Донеллой и Деннисом Медоуз сообщили о результатах своих компьютерных экспериментов, где были смоделированы темпы роста мировой цивилизации с учетом ее возрастающего давления на биосферу и постепенного истощения жизненно важных ресурсов. Причем даже самые оптимистичные из рассмотренных авторами сценариев где-то к середине XXI столетия неизменно упирались в экологический коллапс на фоне деградации окружающей среды.

Нет, нельзя сказать, что до той поры ученые вовсе не догадывались об угловатых человечеству пределах. Но вот так осязаемо, нос к носу, пусть даже на компьютерных моделях, они столкнулись с ними впервые. И хотя, как выяснилось впоследствии, не все из использованных исследователями параметров оказались, как говорят, репрезентативными, а следовательно, и не все их выводы вполне корректными, тем не менее работа эта послужила детонатором для широкого фронта экологических исследований. При этом в центре внимания большинства ученых оказалась проблема загрязнений, приобретших в наши дни поистине глобальный характер. Вопрос же сохранности природных экосистем был вытеснен куда-то на периферию. Иными словами, человек как бы свылся с мыслью о своей будущности вне природы и стал задумываться над тем, как создать приемлемую для себя среду сугубо технологическими средствами.

Но не все, однако, разделяли подобный технологический оптимизм. А настоящее понимание роли природных экосистем в формировании окружающей среды пришло, по-видимому, только в 80-90-х годах прошлого века, причем первостепенный по значимости вклад внесли в него российские экологи. И это, вероятно, не случайно. Ведь именно в России, наряду с Канадой, сохранились крупнейшие в Северном полушарии территории нетронутой дикой природы (миллионы квадратных километров!), считающиеся мировыми центрами стабилизации биосферы. Предоставляя ученым уникальные возможности для наблюдений и исследований, они дают одновременно и богатейший материал для теоретических обобщений. Об одной такой теории, разработанной петербургским биофизиком В. Г. Горшковым и имеющей отношение если не к светлоте, то, во всяком случае, к прогнозируемому будущему человечества, мы хотим рассказать читателю. Тем более что облегчает эту задачу вышедшая в 2005 году в Москве книга В. Данилова-Данильяна, К. Лосева и И. Рейфа «Перед главным вызовом цивилизации», базирующаяся на ее выводах и содержащая более или менее популярное ее изложение.

Задумывались ли вы над тем, как хрупка и ранима земная жизнь, этот неустойчивый огонек, задуваемый и колеблемый всеми ветрами вселенной, вот уже 3,5 млрд лет теплящийся на тонкой корочке, что отделяет его от расплавленных земных недр и вечно-го холода межпланетных прост-

ранств с их смертоносным космическим излучением? Так почему же из всех катаклизмов — столкновений Земли с астероидами, оледенений, грандиозных подвижек земной коры и вулканических извержений — жизнь всегда в конечном счете выходила победителем?

Эта загадка послужила в свое время отправным пунктом в создании Горшковым его теории, причем подсказка для нее пришла, так сказать, из космоса. Два ближайших к Земле соседа по Солнечной системе, столь похожие на нее по всем физическим параметрам и столь отличные по климатическим условиям. Что же помешало нашей планете разделить участь разогретой до плюс 400°C Венеры с ее испарившимися в силу парникового эффекта морями и океанами или же Марса с его оледеневшей и смерзшейся поверхностью и близкой к минус 100°C средней температурой? Тем более что не видно никаких внешних причин, которые помешали бы трансформации земных условий в то или другое устойчивое, с физической точки зрения, состояние.

Для объяснения этого феномена Горшков выдвинул дерзкую на первый взгляд идею: условия для существования жизни на Земле с момента ее зарождения формировала прежде всего... сама жизнь, воздействуя выгодным для нее образом на окружающую абиотическую среду. В самом деле, кислородная атмосфера, почва, круговорот углекислоты в атмосфере и океанской толще, стабилизация континентального влагооборота — все это дело рук растительных и животных организмов, которые за сотни миллионов лет в корне преобразили лицо нашей планеты. И все же, чтобы подняться на высоту проблемы, нужно было сделать еще один важный шаг в сторону пересмотра сложившейся со времен К. Линнея и Ч. Дарвина иерархической пирамиды: особь — популяция — вид — сообщество видов. Ведь по крайней мере до середины прошлого века большинство исследователей числило эволюционными единицами вид или популяцию особей, приспособившихся к изменчивым условиям среды. Горшков как бы перевернул эту пирамиду, показав, что подлинной единицей, взаимодействующей с окружающей средой, является не вид и не особь, а сообщество организмов — биогеоценоз, природная экосистема, в рамках которой осуществляется непрерывный круговорот вещества и энергии. Отдельные же особи и даже виды, с этой точки зрения, являются не самостоятельными биологическими единицами, а скорее подобием жестко скоррелированных клеток и органов в пределах единого целостного организма.

Следовательно, биотические сообщества и экосистемы, включая и экосистемы Мирового океана, — вот то ключевое звено биосферы, потянув за которое можно проследить всю цепь ее сложнейших отношений и, в частности, понять то место, которое занимает в ней человек как один из населяющих Землю видов.

4-е измерение



Горшков рассчитал величину энергопотока в естественных (ненарушенных) природных экосистемах по основным группам организмов — бактериям и грибам, насекомым и животным. При этом выяснилось, что бактериями, грибами и простейшими потребляется более 90 процентов растительной органики и еще около 10 процентов — мелкими беспозвоночными (членистоногими, червями, моллюсками и т. п.). На долю же крупных позвоночных животных, включая и человека, ответственных за более тонкую функциональную настройку природных сообществ, приходится менее 1 процента циркулирующей в биоте энергии.

Запомним эту цифру — 1 процент. Потому что она характеризует такое важнейшее для современности понятие, как ассимилирующая, или хозяйственная, емкость биосферы — тот энергетический коридор, за пределы которого не должна выходить мировая цивилизация, озабоченная сохранением стабильности окружающей планетарной среды. А подсчитав энергетическую мощность всей

земной биоты (около 100 ТВт/год), нетрудно получить и количественную характеристику этого показателя — порядка 1-2 ТВт/год. Фактически же мощность человеческого хозяйства составляет сегодня 13 ТВт/год, а 1-2 ТВт/год соответствовали мощности цивилизации в самом начале XX века, когда человечество перешагнуло этот запретный для него рубеж. К тому времени население Земли достигало 1,6 млрд человек, и им были уже разрушены или сильно деформированы природные экосистемы на 20 процентов поверхности суши (сегодня эта цифра достигла 63,8 процента).

Вдумайтесь в эту беспощадную статистику: 20 процентов за несколько предшествующих тысячелетий и 43 процента — за один последний век! Как уже говорилось выше, до сих пор в центре внимания подавляющего большинства экологов находилась проблема загрязнения и поиск путей их технологической минимизации. Однако, как показали работы Горшкова и его соавторов, именно уничтожение дикой природы — естественных экосистем, обеспечиваю-

щих динамически замкнутый круговорот связанных с жизнью веществ, несет в себе главную угрозу стабильности биосферы. И видимо, не случайно быстрый рост концентрации атмосферного CO₂ совпал с началом XX века, когда резко ускорился процесс разрушения природных экосистем, а человечество вышло за пределы отведенного ему однопроцентного энергетического лимита.

Что же дальше? Теория Горшкова называется теорией биотической регуляции и стабилизации окружающей среды, и за этим длинноватым названием скрываются те выявленные им природные закономерности, при которых экосистемы не просто сосуществуют с окружающей их абиотической средой, но и активно подстраиваются под всевозможные ее изменения — стойкие температурные экстремумы, изменения химического состава и т. д. И на каждое такое долговременное изменение параметров окружающей среды биота отвечает системной перестройкой своего обмена веществ — интенсифицируя или понижая синтез органики и депо-

нируя тем самым излишки биогенных элементов либо, напротив, восполняя их недостаток, и т. п. А в результате по прошествии некоторого периода (иногда десятков тысяч лет) параметры среды вновь возвращаются к оптимальным для биоты значениям. Именно так на протяжении миллионов лет компенсируются возмущения окружающей среды, угрожающие существованию земной жизни.

Но сегодня самым грозным возмутителем планетарной окружающей среды является сам человек, уже превзошедший в этом плане все мыслимые и немыслимые рекорды. Во всяком случае, как показывают данные исследований минувших геологических эпох, таких масштабов и особенно таких темпов изменений окружающей среда еще не знала. Но и стремительное накопление атмосферной углекислоты, чреватое парниковым эффектом, и эвтрофикация прибрежных и пресных вод (так называемое цветение вследствие накопления фосфорных и азотистых веществ), и опустынивание некогда плодородных земель, и даже не встречавшиеся

прежде в человеческой популяции виды зооинфекций (СПИД, атипичная пневмония и др.) свидетельствуют об одном — о том, что компенсаторные ресурсы земной биоты исчерпаны и что механизм биотической регуляции пошел, как говорится, вразнос.

Так можно ли в этой ситуации говорить не то что о светлом, но вообще о каком-либо будущем человечества? И тут в своих выводах Горшков солидарен с Медоузами: чтобы будущее вообще состоялось, цивилизация должна отступить. В том числе и чисто физически, высвободив значительную часть уже освоенных человеком территорий и освободив законно принадлежащее природе место. А чтобы только законсервировать биосферу в ее нынешнем, далеком от благополучного, состоянии — при существующем энергопотреблении и демографических показателях, — нужно вернуться к состоянию примерно 30-х годов XX века, высвободив под природные резерваты порядка 20 млн квадратных километров. Реально ли такое? Вопрос этот, увы, остается пока открытым.

И. ФРАНКФУРТЕР