

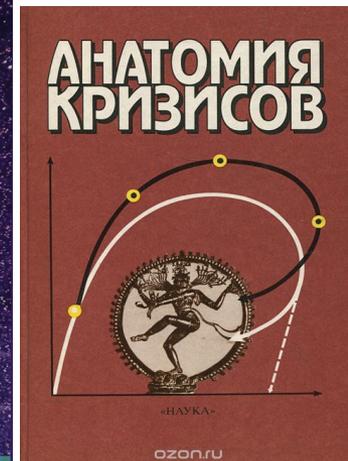
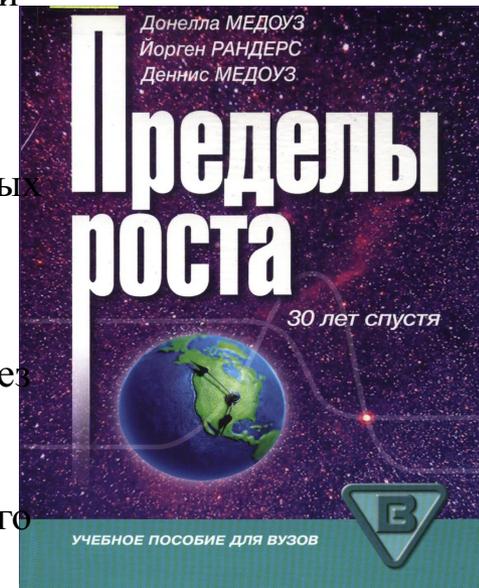
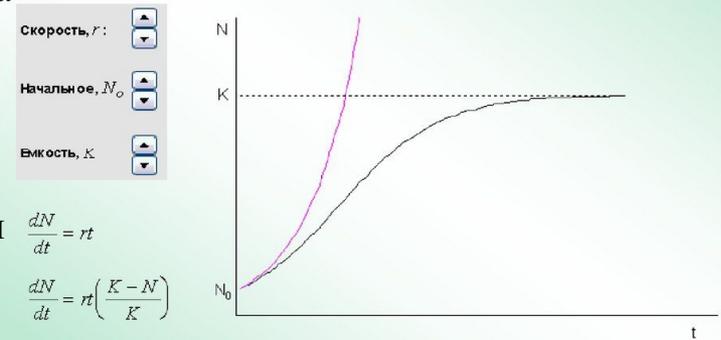
Лекция 1, вводная. Охрана природы: чем это интересно, зачем этим заниматься и что стоит делать или от чего воздержаться?

- Нам, биологам, важно сохранить свои объекты — разнообразие видов и биомов планеты, тем более что их сохранение в ответ на растущее антропогенное нарушение даёт новое знание, крайне полезное для биологической теории, сложное и интересное в интеллектуальном плане;
- Как обывателям, заботящимся о себе и близких, нам важна благоприятная среда обитания не только у нас самих, но детей и внуков, позволяющая жить долго и быть здоровыми.
- Как гражданам, имеющим специальные знания, нам важно просвещать других, обеспокоенных экологической ситуацией и/или желающих сохранить природу в своём окружении, но часто не знающих что делать и как, могущих быть обманутыми её разрушителями.

В этой лекции мы затронем 3 темы:

- интеллектуальная сложность и интересность природоохранных проблем, их научная значимость (обычно рассказывают про практическую, а это забывают);
- как взаимосвязано сохранение дикой природы и улучшение жизни людей, почему в современном мире одно невозможно без другого и наоборот, начав с нетривиальных моментов полезности
- экологический кризис: откуда берётся, как развивается, как его прекратить, перейдя к противоположности - устойчивому развитию (наиболее общие подходы). А в следующих лекциях будем уже конкретизировать

Сравнение экспоненциального и логистического роста



Интеллектуальная сложность и интересность природоохранных проблем
№1. «Невидимые» и/или неочевидные воздействия, которые надо установить за ограниченное время (иначе вид вымрет, местообитание исчезнет и т.д.)



Journal of Biogeography, 29, 609–621



Population dynamics of reintroduced forest birds on New Zealand islands

Doug P. Armstrong¹*, R. Scott Davidson¹, Wendy J. Dimond¹, John K. Perrott¹, Isabel Castro¹, John G. Ewen¹, Richard Griffiths² and Jason Taylor³ ¹Wildlife Ecology Group, Massey University, Private Bag 11222, Palmerston North, New Zealand, ²Department of Conservation, Rotorua Lakes Area Office, PO Box 281, Rotorua, New Zealand and ³Department of Conservation, Private Bag 68908, Newton, Auckland

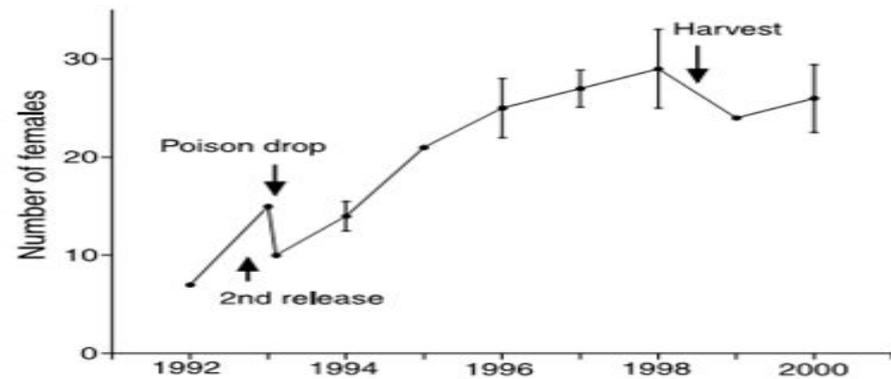


Figure 1 Growth of the New Zealand robin population on Tiritiri Matangi Island following reintroduction in 1992. Data show the estimated number of females (and 95% confidence intervals) at the start of each breeding season. External factors affecting population size included a second release in June 1993, adding seven females to the breeding population, an aerial poison operation on 29 September 1993, causing some mortality, and a harvest of twenty-one birds (twelve males, nine females) in March 1999 for translocation to Wenderholm Regional Park.

Table 1 Conclusions about dynamics of four populations of forest birds reintroduced to New Zealand islands

Species	Island	Best models				Viable	
		Adult survival	Juvenile survival	Reproduction	Sex ratio of recruits	Unmanaged	Managed
Robin	Tiritiri	Constant	Density-dependent	Patch-dependent, lower age 1	1 : 1	Yes	
Saddleback	Mokoia	Constant	Density-dependent	Density-dependent, lower age 1	1 : 1	Yes	
Stitchbird	Mokoia	Lower in females	Constant	Limited by food supply, nest mites	1 : 1	No	?
Stitchbird	Tiritiri	Limited by food supply	Density-dependent, limited by food supply	Limited by food supply, nest mites?	66% Females	No?	Yes

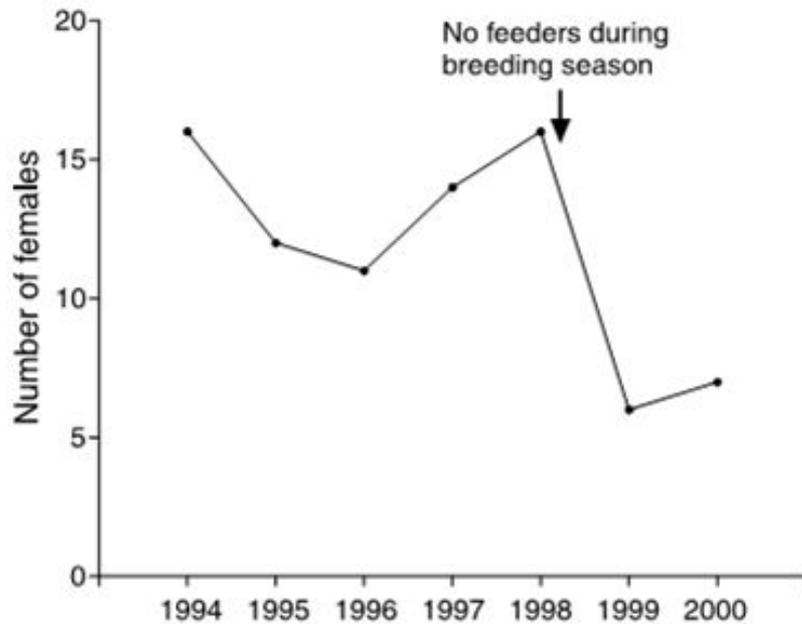


Figure 3 Fluctuation in the stitchbird population on Mokoia Island following reintroduction in 1994. Data show numbers of females at the start of each breeding season. No error bars are shown because detection rates were estimated to be 100%. Supplementary food (either sugar water or a complete supplement) was provided during all breeding seasons except 1998/99. The aerial poison operation in 1996 had no effect on this population.

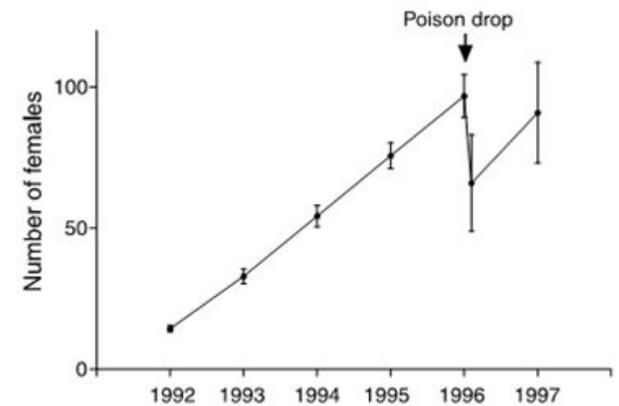


Figure 2 Growth of the saddleback population on Mokoia Island following reintroduction in 1992. Data show the estimated number of females (and 95% confidence intervals) at the start of each breeding season. An aerial poison operation was conducted on 18 September 1996, causing substantial mortality.

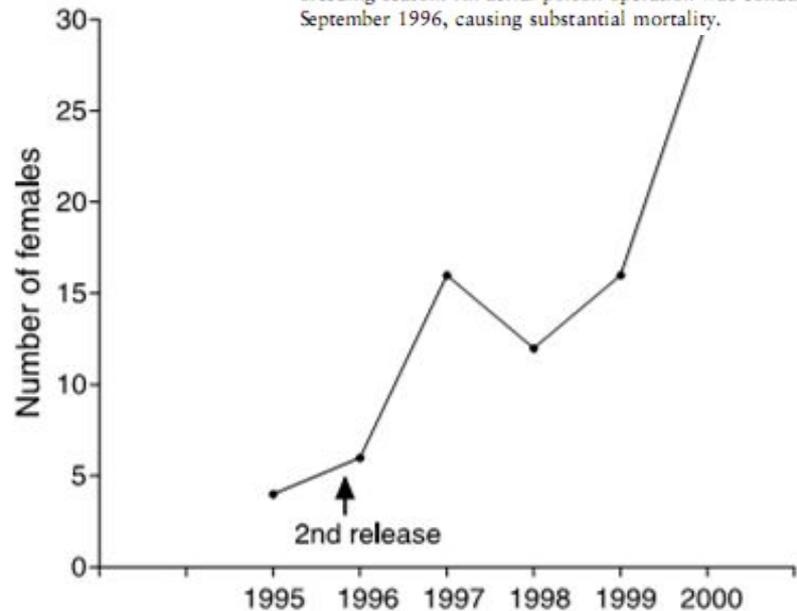
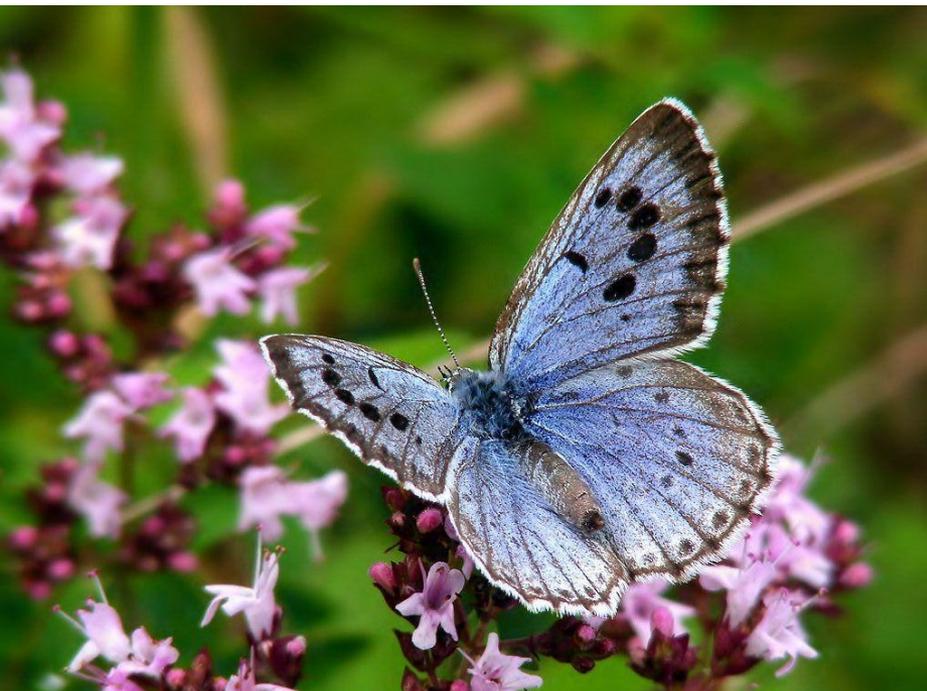
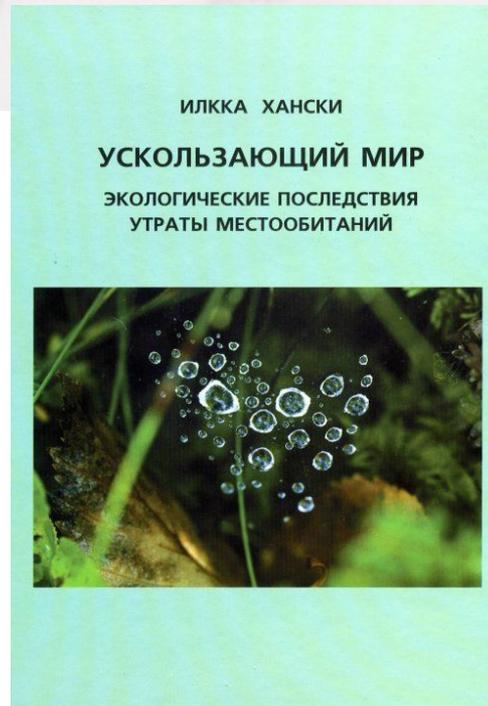


Figure 4 Growth of the stitchbird population on Tiritiri Matangi Island following reintroduction in 1995. Data show numbers of females at the start of each breeding season. No error bars are shown because detection rates were estimated to be 100%. A second release in August 1996 added two females to the breeding population.

Голубянка-арион, *Myrnicа sabuleti* и роль ландшафтной мозаики

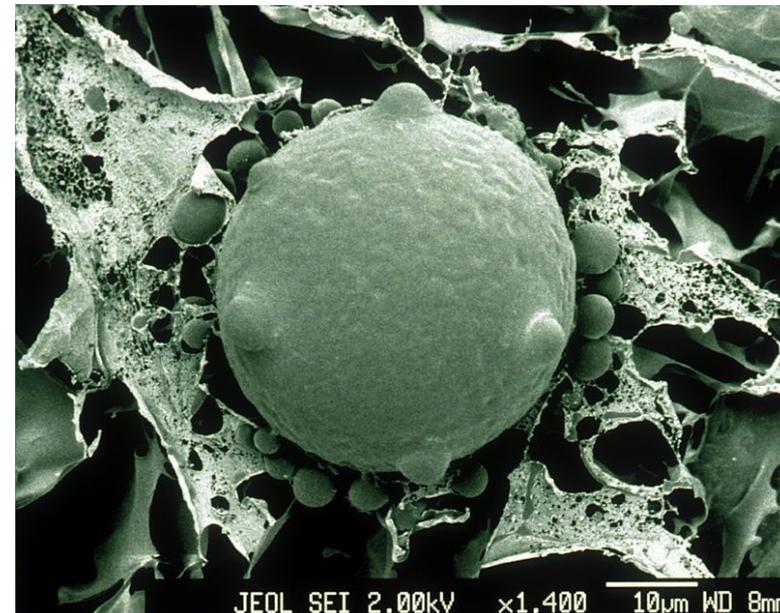
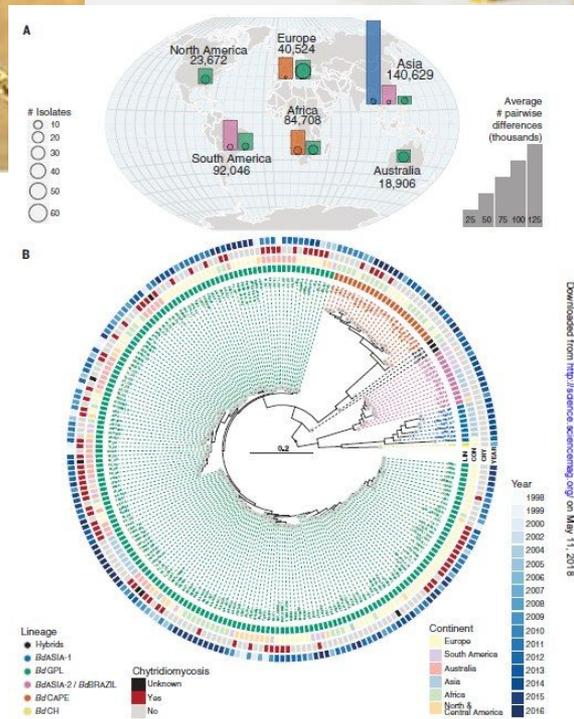
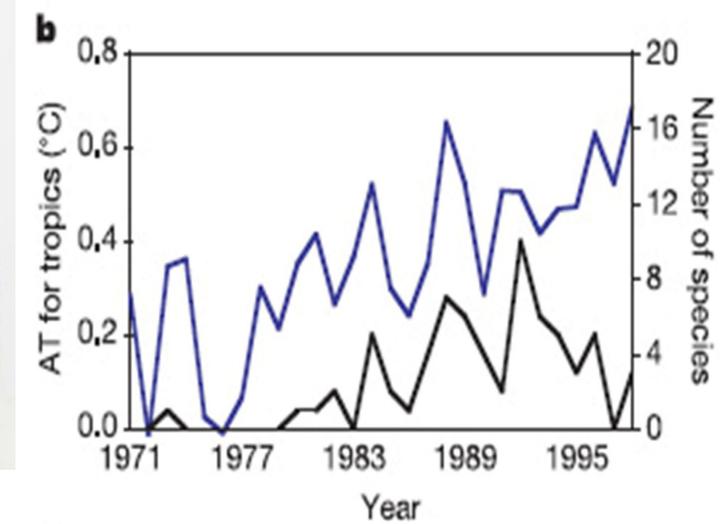
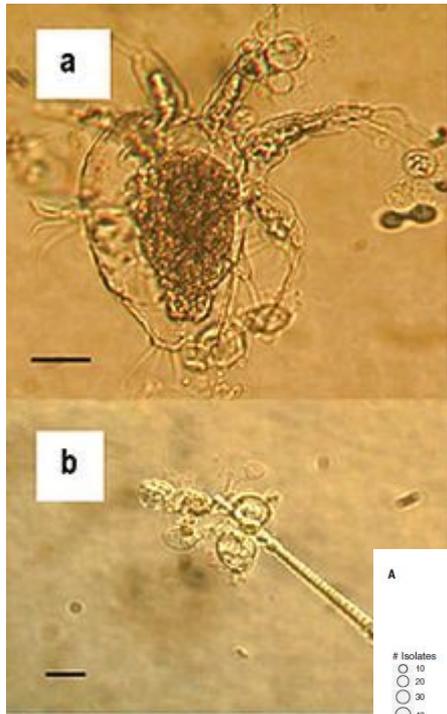


Этот вид муравьев в Англии обитает только и исключительно на склонах южной экспозиции с высотой травостоя менее 3 см. Если трава выше - условия другие и обитают там другие виды муравьев, в гнездах которых эта голубянка не умеет паразитировать. Пока был выпас скота, трава была короткая. Выпас прекратился - ну какой скот в Англии, в массовом порядке - и стали эти места зарастать, муравьи эти исчезать, и голубянка тоже. Однако голубянка исчезла совсем, а муравьи еще изредка встречаются. Оказалось, что от цветущего чабреца, где молодая гусеница кормится, до гнезда мирмики должно быть не более 2 м. Если больше - гусеница не находит гнездо, у нее не хватает сил, помирает от недокорма. Так что если муравейники расположены реже некоторого и подальше от чабреца - на полметра, на метр - всё, бабочка исчезает.



Грибки *Batrachochytrium dendrobatidis* и *B. salamandrivorans*, убивающие бесхвостых и хвостатых амфибий. Торговля экзотами vs тесты на беременность?

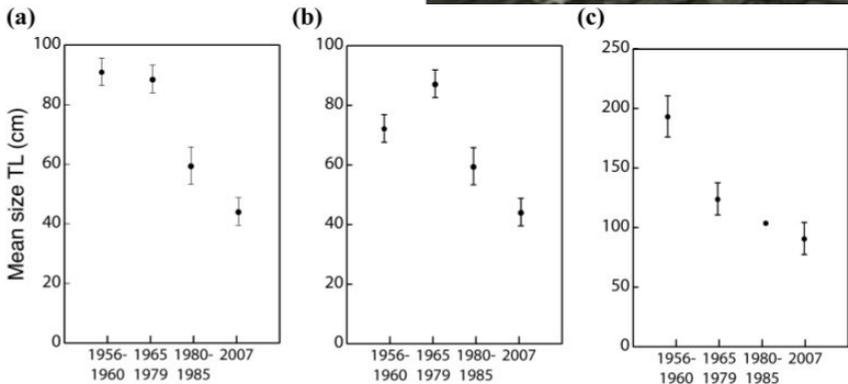
лягушку-арлекина из Панамы *Atelopus limosus* удалось спасти, изолировав от грибка и разводя в неволе



№2. люди тоже ргіогі слепы/нечувствительны к изменениям среды обитания, даже когда речь идёт о здоровье и жизни. Плюс все мы, как и прочие обезьяны, «хорошие психологи, но плохие натуралисты» - поэтому вместо отсутствующей/ослабленной интуиции нужны рациональные знания.



"Исследование 1995 года Питера Х. Кана (Peter H. Kahn) и Батьи Фридман (Batuя Friedman), посвященное восприятию [негритянскими] детьми Хьюстона загрязнения окружающей среды, показало определенную «слепоту» в восприятии изменений природы, в т.ч. к худшему: «с каждым поколением количественные показатели деградации окружающей среды увеличиваются, но каждое поколение принимает это количество как норму». В фотографиях рыбаков, держащих свой улов на Флорида-Кис1, сделанных в течение десятилетий, морской биолог Лорен Маккленахан (Loren McClenachan, 2009) нашел идеальную иллюстрацию этого явления, которое часто называют «синдромом смещения базовой линии». «Рыба постепенно уменьшилась в размерах до такой степени, что в последние годы особи в призовых уловах были просто карликовыми, и такие результаты уже не принимались во внимание. Но при этом улыбки на лицах рыбаков остались прежними. Мир никогда не чувствует себя падшим, потому что мы привыкаем к падению». См. Рис.1а-с: Слепота к изменению: трофейные уловы, сделанные с наёмных лодок во Флорида-Кис в 1957 г (а), начале 1980-х (b) и в 2007 (с). Рыба всё уменьшается, но рыбаки этого не замечают..., и рис.2. Долговременное уменьшение линейных размеров уловов там же по данным измерений. Из: McClenachan, 2009.



1. Trophy fish caught on Key West charter (a) 1957, (b) early 1980s, and (c) 2007.

Conservation Biology

Contributed Paper

Documenting Loss of Large Trophy Fish from the Florida Keys with Historical Photographs

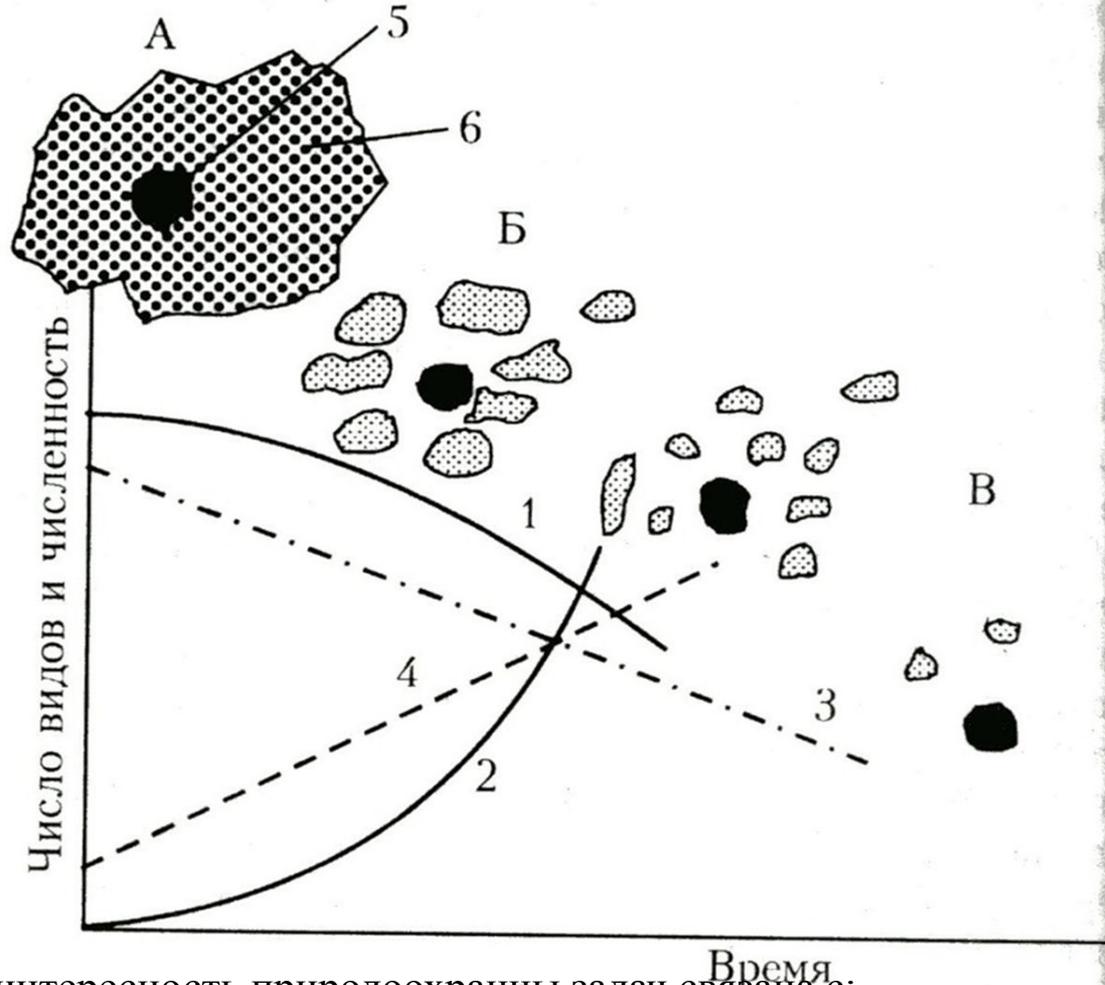
LOREN MCCLLENACHAN
Scripps Institution of Oceanography, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093-0208, U.S.A., email lmcclenachan@ucsd.edu

Figure 2. Mean size and standard error of (a) trophy fish in 1956–1960, 1965–1979, 1980–1985, and 2007, (b) trophy fish excluding species whose capture is currently prohibited, and (c) sharks in 1956–1960, 1965–1979, 1980–1985, and 2007 (TL, total length).

№3. Контринтуитивные реакции сложных систем на воздействие, о которых далее. «Контур разрушения»

Важность для фундаментальной науки:

1) реакция природных сообществ на нарушения вскрывает динамические механизмы их устойчивости (т. н. гар-парадигма); 2) Задачи охраны видов, особенно от последствий фрагментации местообитаний, родили идею т. н. метапопуляций и модели «островной биогеографии», охраны местообитаний и/или восстановления исходных сообществ из их нарушенных вариантов вызвали смену парадигм в экологии (фундаментальной науке, не путать с охраной природы).



Резюмируя, сложность и интересность природоохранной задачи связана с:

- необходимостью реагировать на проблемы и риски, не ощущаемые непосредственно
- реагировать заблаговременно, когда они ещё не вызывают беспокойства публики (когда вызывают, обычно уже поздно);
- в сложном и сильно запутанном «клубке» причинно-следственных связей, определяющих развитие «нужной» проблемы, выбрать именно ту нить, «потянув» за которую, можно управлять ситуацией с минимумом вторичных откликов (неучёт их делает «лекарство» хуже болезни).
- «мало любить природу, надо понимать людей». Причём люди, также как обезьяны «хорошие психологи, но плохие натуралисты».

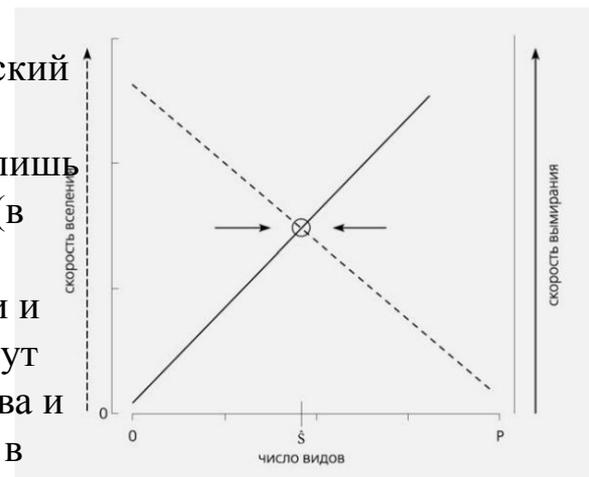
«Экологический мир стал динамическим. Если для классической экологии он был в целом стабильным, а нарушения равновесия воспринимались скорее как исключения, то теперь «нарушение» – одно из ключевых понятий.

Экологические системы представляются сплошным потоком разномасштабных нарушений их структуры.

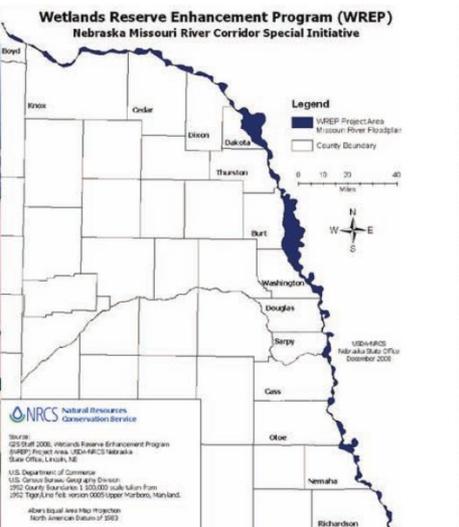
Никаких стабильных систем нет. Все они, в каждый данный момент времени – мозаика пятен, в разной степени нарушенных и восстановленных.

Нарушение – едва ли не главный инструмент создания всех видов гетерогенности <>. Теперь уже стабильность (или, скорее, стационарность) оказывается редкими островками в океане изменений – уничтожения и возрождения. Красивую аналогию такого рода стабильности предлагал еще В.Н.Беклемишев <>: «...живой организм (и экосистема. Реплика авторов цитаты) не обладает постоянством материала – форма его подобна форме пламени, образованного потоком быстро несущихся раскаленных частиц; частицы сменяются, форма остается».

Динамика экологических систем – популяций и сообществ – часто оказывается хаотической. Хаос (в математическом смысле) возникает и в моделях <>, и в эмпирических обобщениях <>. Кроме прочего, хаотический характер процесса означает, что исходя из данного состояния системы невозможно точно предсказать ее следующее состояние. Можно указать лишь область, в которой будет находиться система, но не точку в этой области (в осях параметров). Заметим также, что в таком мире представления о конкурентно организованном сообществе, инвариантах трофической сети и др., бывшие всеобщими и универсальными в классической экологии, могут быть справедливы только в весьма ограниченных интервалах пространства и времени (добавим – и масштаба). Итак, мир «новой экологии» находится в постоянном, всеобщем и неупорядоченном движении. Это не бытие, а, скорее, вечное становление»



«Большое наводнение» на Миссури, 30.07.1993 г. (The Big flood). Федеральная трасса 54, к северу от г.Джефферсон-Сити, вид на юг



В США в бассейне р. Миссисипи прибрежные болота и заболоченные леса могли аккумулировать **60**-дневный речной сток. Сейчас, после дренирования и осушения, они аккумулируют менее **12**-дневного речного стока, функция регулирования стока сократилась на **80%** <. После большого наводнения в 1993 г. в США было показано, что вложение **\$2–3 млрд.** в восстановление 5,3 млн. га водно-болотных угодий и заболоченных лесов в верховьях рек Миссисипи и Миссури может предотвратить ущерб в **\$16 млрд.** в случае наводнения

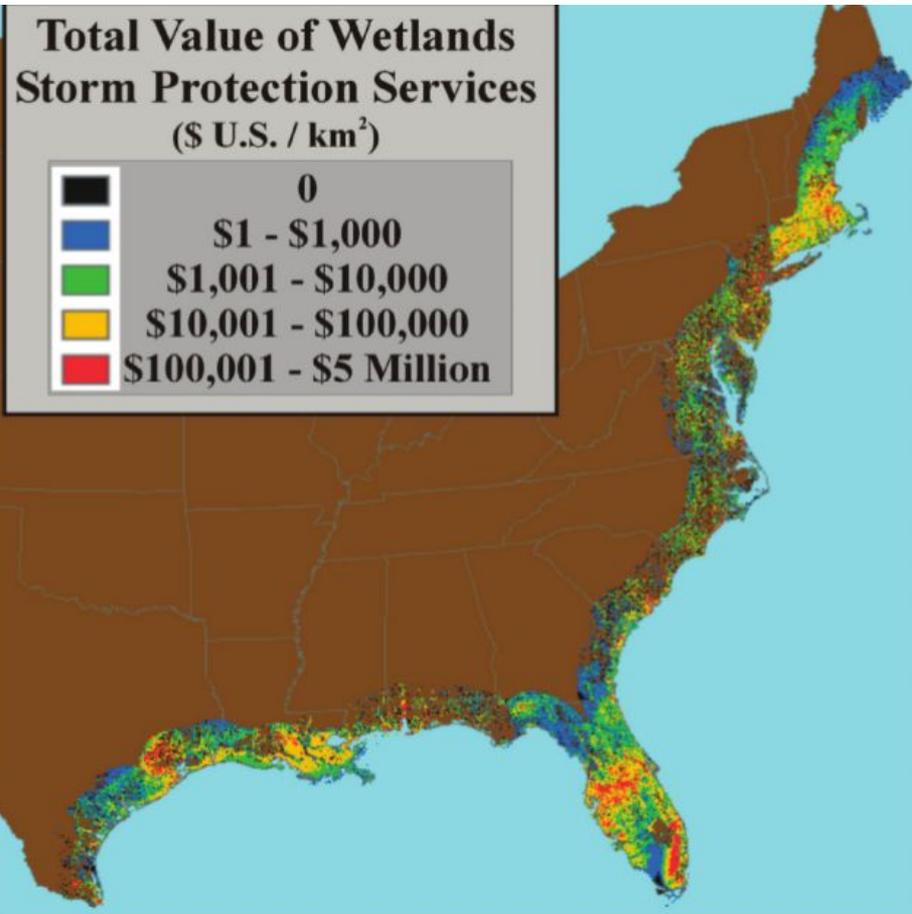
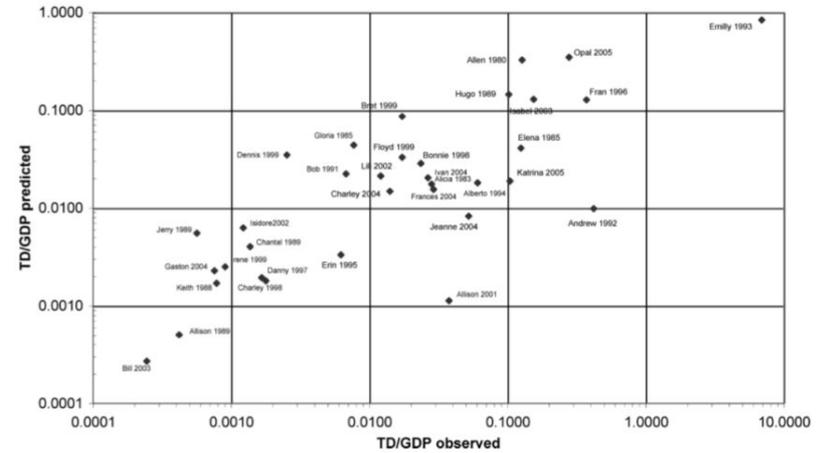


Качество нашей среды обитания (снижение риска стихийных бедствий, здоровье и поддержание сил, благоустройство поселений и пр.) восстановлением природных сообществ поддерживать выгодней и полезней, чем техническими средствами

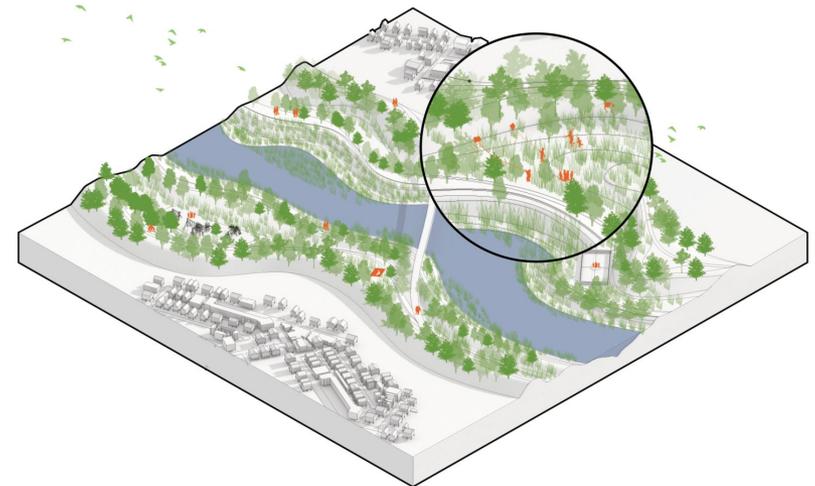
Стоимость экосистемных услуг водно-болотных угодий побережий в предотвращении последствий тропических ураганов, \$ за 1 кв.км (1 пиксель на карте) (A); Наблюдаемый vs предсказываемый ущерб для каждого из ураганов (B). Источник

[Costanza et al., 2008.](#)

Figure 2. Observed vs. predicted relative damages (TD/GDP) for each of the hurricanes used in the analysis.



Поэтому «зелёная» инфраструктура лучше «серой, и особенно в городах



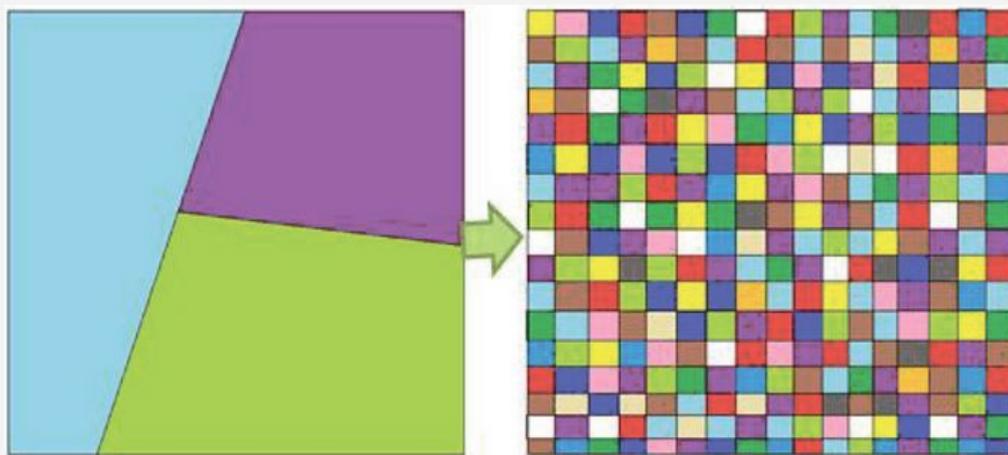
Нетривиальный аспект полезности №1. От Природы нам нужны не только ресурсы: экосистемные услуги (англ. *ecosystem services*) много важнее. В городских и других сильно изменённых ландшафтах их не хватает, т.ч. приходится создавать искусственно (т. н. экообустройство и экореставрация)



Слева – река Skerne до реализации проекта ревитализации, справа – после ревитализации

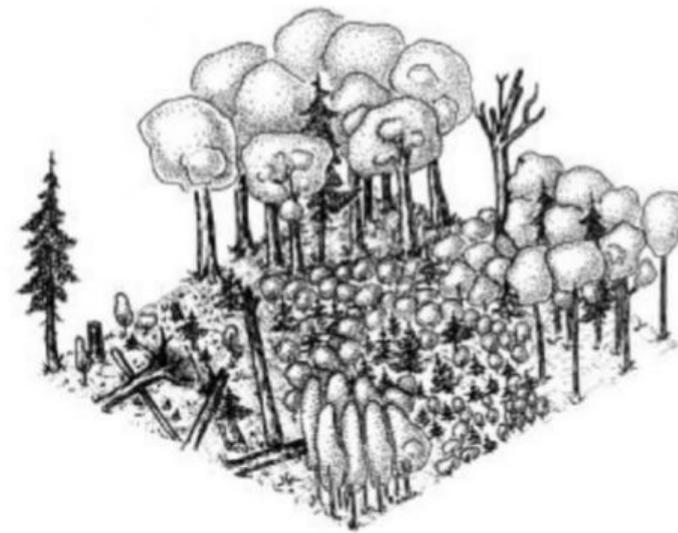
Слева – канализованное состояние р. Изар в городской зоне, справа – результат природоприближенного восстановления Оценка результатов восстановления реки Изар позволяет признать реализованный проект успешным (фото см. [6]).





100 м

Рис. 5. Примерная схема формирования гетерогенной разновозрастной и разновидовой мозаики хвойно-широколиственного леса на водоразделе (по [59]). В левой части рисунка – исходное состояние лесного массива, представленного одновозрастными мономерными насаждениями, сформировавшимися после сплошных рубок и создания лесных культур (например, березняки, осинники, сосняки, ельники). В правой части рисунка – ожидаемый результат восстановления разновозрастной и разновидовой мозаики хвойно-широколиственного леса. Разными цветами показаны насаждения с доминированием разных видов и разного возраста. Не обязательно, что элементы мозаики должны быть квадратной формы и одинакового размера



Схематическое изображение мозаики возрастных парцелл в хвойно-широколиственных лесах (Восточноевропейские леса..., 2004)



Схематическое изображение зоогенных мозаик, сформированных зубрами и бобрами (Восточноевропейские леса..., 2004)

- 1) Восстановление структурного разнообразия (разновозрастной мозаики окон возобновления) путем проведения группово-выборочных и котловинных рубок.
- 2) Восстановление видового разнообразия должно базироваться на естественном возобновлении в сочетании с созданием лесных культур недостающих древесных видов.
- 3) Восстановление генетического разнообразия популяций древесных видов. При закладке питомников необходимо использовать гетерогенный семенной материал из близлежащих локальных популяций древесных видов.

RJEE
RUSSIAN JOURNAL OF ECOSYSTEM ECOLOGY
SCIENTIFIC PEER-REVIEWED ONLINE JOURNAL

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЛЕСОВ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Коротков В.Н.
RJEE Vol. 2 (1). 2017 | DOI: 10.21685/2500-0578-2017-1-1
Аннотация | PDF (Рус) | Дополнительные файлы
Дата поступления 11.02.2017 | Дата опубликования 24.03.2017

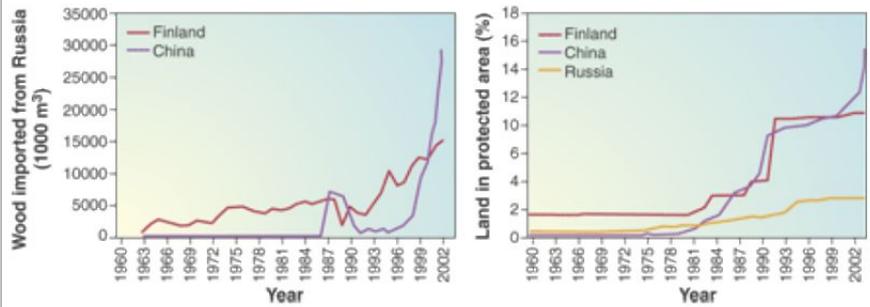
Нетривиальный аспект №2. Для каждого производства- или проекта развития территории — нужно учитывать т. н. «экологический след» (англ. *ecological footprint*).

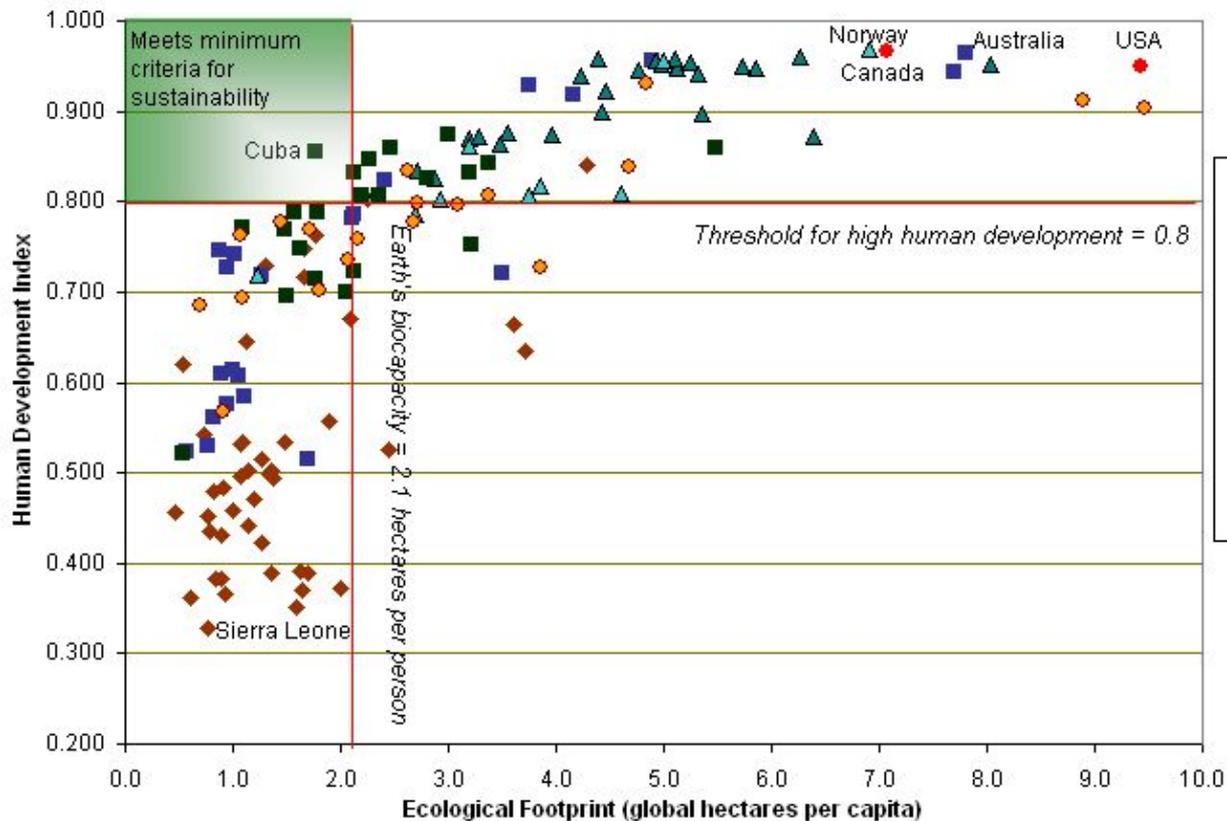


«[Экологический след](#)» (англ. ecological footprint). Разные страны процессе развития «обменивают» природный капитал на прогресс увеличения, условно говоря, человеческого потенциала (или капитала). Рисунок показывает, что [приемлемым способом это делать получается сегодня только у Кубы](#), вчера ещё — у ГДР, ЧССР и др. соцстран. Страны первого мира портят чужую природу и не могут остановить свою, третьего — не могут сохранить что имеют и с развитием получается в меньшинстве случаев, во «втором мире» это было сбалансированней

С учетом экологического ущерба многие отрасли оказываются убыточными. Слева направо: выращивание крупного рогатого скота, выращивание пшеницы, производство цемента, синтетические удобрения, бумага-картон, добыча серебра, добыча бокситов, выплавка железа и стали, выплавка цветных металлов, угольная энергетика. Показана прибыль бизнесов (EBIT) до и после вычета затрат на природный капитал, на основе топ-2 компаний в каждой категории Morgan Stanley Composite Index, %, 2012. Сельское хозяйство сегодня показывает максимальный разрыв между непосредственно видимой себестоимостью производства, транспортировки и потребления с одной стороны, и истинной себестоимостью, с другой. Источник. 50й доклад Римскому клубу «Капитализм, недалёковидность, и разрушение планеты», fig.1.11 (см. [дайджест по-русски](#)).

Importing Timber, Exporting Ecological Impact
 Audrey L. Mayer, Pekka E. Kauppi, Per K. Angelstam, Yu Zhang, Päivi M. Tikka
 Science 15 Apr 2005; Vol. 308, Issue 5720, pp. 359-360





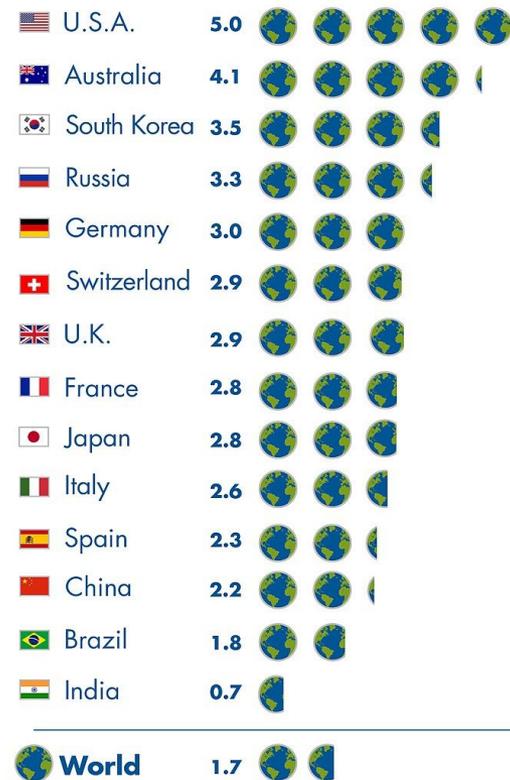
Ваш экослед: среднее плюс-минус стандартное отклонение

Юноши 4,69 плюс-минус 3,21 га планеты вас обслуживает; 2,38 плюс-минус 1,57 биосфер (n=25)

Девушки 3,25 плюс-минус 1,84 га; 1,62 плюс-минус 0,91 биосфер (n=56)



How many Earths do we need
if the world's population lived like...



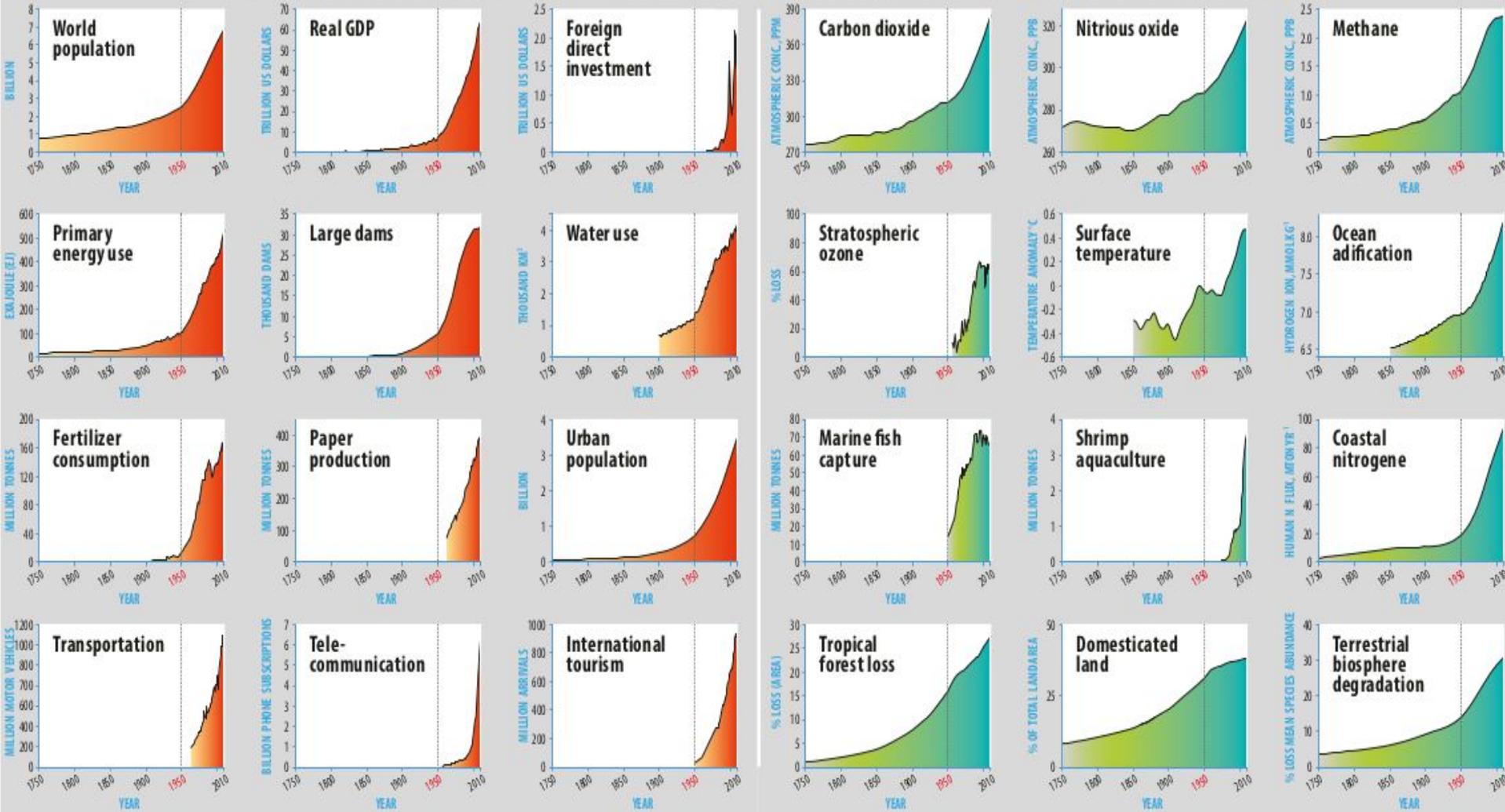
Требование экоустойчивости: не проедать «островной капитал», а «жить на %»», далее в лекциях обсуждается, как этого достичь и почему ныне не получается.

Глобальный экологический кризис возник и развивается с ускорением именно потому, что нынешняя модель экономического и общественного развития это не допускает. Поэтому всякая экологическая проблема — не только научная (найти причину негативных изменений) или техническая (выбрать способы их пресечь или скомпенсировать), но также и политическое (распространить знание о первом и/или «пробить» второе вопреки сопротивлению и дезинформации тех, кому разрушительная эксплуатация выгодна).

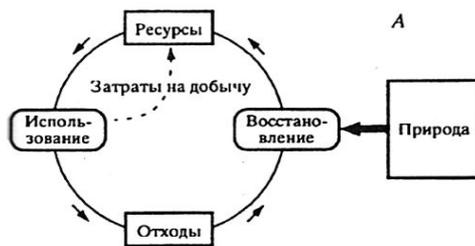
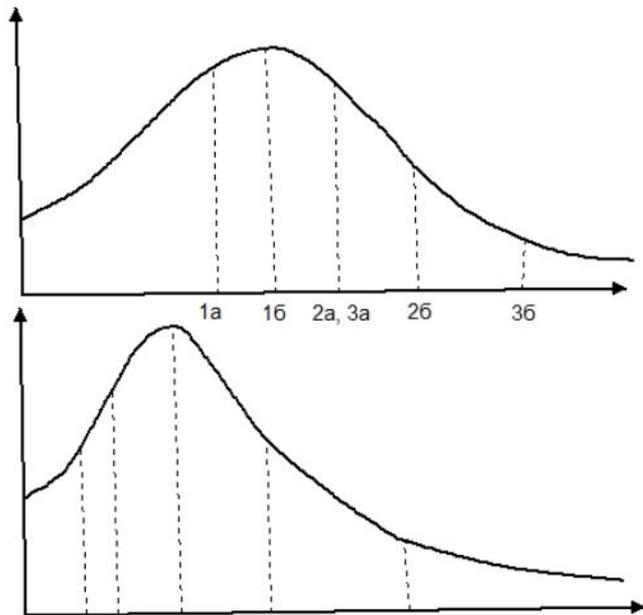
SOCIO-ECONOMIC TRENDS

The Great Acceleration

EARTH SYSTEM TRENDS



Антропоцен. Двадцать четыре кривые, показывающие драматические изменения человеческой популяции, химического состава атмосферы, сложности/интенсивности человеческой жизни и структуры потребления. Драматические изменения произошли за последние 50 лет (по материалам Steffen et al. 2007; любезно предоставлено Globaia,)



Зависимость продуктивности территории от степени нарушенности естественных местообитаний (или преобразованности природного ландшафта). *Обозначения.* Ось X – Степень нарушенности/интенсивность антропогенной трансформации, ось Y – продуктивность территории, темпы воспроизводства соответствующих биоресурсов (им пропорционален «урожай», снимаемый в данном виде природопользования, в ц или ккал с га). Вертикальные линии – пределы нарушенности экосистем/естественных местообитаний/ландшафта: 1 – на котором следовало бы остановиться, чтобы использование было устойчивым, а экологический ущерб — не то чтобы минимальным, но восстанавливаемым без специальных затрат и/или ограничений использования, не говоря уж о запрете на время, необходимое для восстановления. 2 – на котором в сегодняшней ситуации (капитализм, потребительство, игнорирование предостережений экологов) обычно появляется беспокойство за экологическую ситуацию на данной территории и/или возможность продолжения данной формы природопользования в будущем (не подрываем ли мы ресурс? Не чрезмерна ли «цена» данной формы использования для сообщества в целом? И пр.), 3 – на котором удастся остановиться, когда беспокойство выльется в систему природоохранных мер, ограничивающих / видоизменяющих первоначальную хозяйственную деятельность, и они будут эффективны, а–б – в лучшем и худшем случае соответственно, верхняя картинка – с учётом лишь непосредственных эффектов промысла и т.д. форм эксплуатации ландшафта, средняя – с учётом «сопутствующего ущерба» у данной формы использования, нижняя — с учётом «контуров разрушения», запускающихся при превышении предела изменённости ландшафта, и понижающих его воспроизводительную способность даже при постоянной нагрузке.

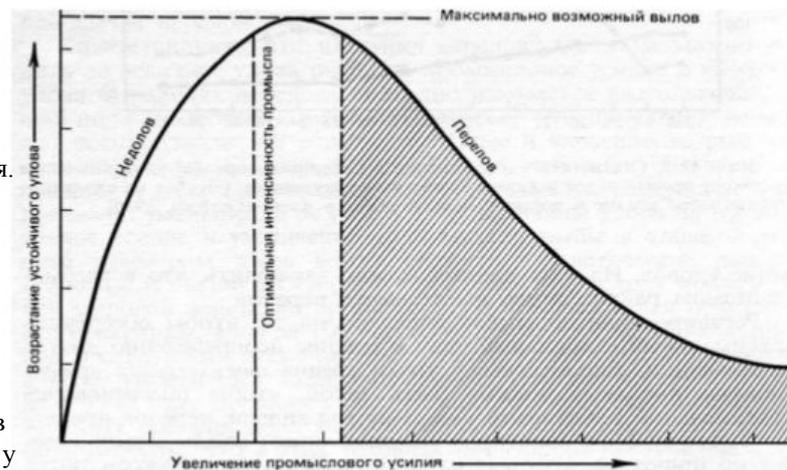


Рис. 17. Оптимальная интенсивность рыболовецкого промысла
 Источник: Дрейк Ч., Имбри Дж., Кнаус Дж., Туреккен К., 1982. Океан сам по себе
 для нас. М.: Прогресс. С. 230–233.



Ресурсы	Млн. т.	%	Ресурсы	Млн. т.	%
Природно-возобновимые	3 655 131	99,7	Антропогенно-возобновимые	3140	0,1
Вода	3 240 000		<i>Металлы:</i>		
Воздух	400 000		Железо	<u>1547</u>	
			цветные и другие	93	
<i>Растительная биомасса:</i>			<i>Строительные материалы:</i>	<u>1100</u>	
пищевая			Прочие	400	
сельскохозяйственная	<u>13 231</u>		Невозобновимые (энергетические)	6593,1	0,2
непищевая			Углеводородные ископаемые:		
сельскохозяйственная	36		Нефть	<u>3000</u>	
древесина	<u>1100</u>		Газ	<u>1368</u>	
прочее	5		Уголь	<u>2200</u>	
<i>Животная биомасса:</i>	<u>745</u>		Прочие	25	
пищевая					
сельскохозяйственная					
непищевая	3				
сельскохозяйственная					
рыба и морепродукты	111				
			<i>Радиоактивные материалы:</i>	0,1	
			Уран		
			<i>Итого всех ресурсов</i>	3 664 864	100

Условие экологически устойчивого развития: не проедать «основной капитал» природы, а «жить на %». Однако не получается даже в развитых странах. Почему?

Зверь	1647 г.	1699 г.	Середина XIX в.
Белка	1,0	7,3	58,8
Соболь	94,8	57,4	11,8
Лисица	2,3	17,4	7,8
Медведь и волк	-	-	6,7
Песец	0,1	2,1	5,1
Горноста́й	0,1	10,3	3,9
Колонок и хорёк	-	-	2,0
Речной бобр (для середины XIX в. также выдра, росомаха и рысь)	1,7	5,5	2,0
Заяц	-	-	1,7

Удельный вес отдельных видов зверей (в %) от общей суммы стоимости сибирской пушнины

Примечание. Данные, относящиеся к XVII в., подсчитаны по кн. Павлов П.Н., 1972. пушной промысел в Сибири. Красноярск. С. 303., к середине XIX в. – по кн.: Гагейнмейстер Ю.А., 1854. Статистическое обозрение Сибири. СПб. Ч. 2, С. 257.

П.Н.Павлов приходит к выводу, что при хорошем правительственном регулировании и учёте запасов соболя в Сибири, за 70 лет интенсивного промысла (с 1620-х по 1680-е гг.) можно было, не уменьшая численности, получить 13 млн. собольих шкурок. На практике же, при почти полном отсутствии охраны пушных богатств, страна получила всего 8 млн. шкурок (немногим более 60% возможного количества), причём поголовье соболя в Сибири *резко сократилось*.

«Бетан О'Лири с коллегами анализировали, насколько соответствующие соглашения европейских министров в 1987–2011 гг., были основаны на научных рекомендациях об общих допустимых уловах (ОДУ; показывает, сколько рыбы можно вылавливать без снижения уровня численности популяции). Исследовали добычу 11 видов рыб (треска, камбала, пикша и др.); сегодня это самый полный анализ европейского рыболовства. Более чем в двух случаях из трёх ОДУ оказывался выше рекомендованного (в среднем на 33%). В рыболовных зонах Испании, Португалии и Бискайского залива ОДУ хека был на 1100% выше, чем в 1993 году просили учёные. С другой стороны, почти всегда слушались специалистов политики Исландии. Документ «Общая политика в области рыболовства» вступил в силу в 1983 году. Его идея была в создании процветающей и устойчивой рыбной промышленности в единой Европе; но эта сложная и дорогостоящая система стала одной из самых неэффективных в мире. В 2002 году её реформировали, но это ничего не дало. После 2002 года резко возросло количество рекомендаций ввести мораторий на ловлю определённых видов, но к ним ни разу не прислушались. Между тем, по одной из оценок, только в 2003 году ЕС потратил \$1 млрд. на научную оценку рыбных запасов и выработку мер по сохранению рыбных ресурсов. Получается, деньги просто выбросили на ветер»



Marine Pollution Bulletin
Volume 62, Issue 12, December 2011, Pages 2642-2648



Fisheries mismanagement

Belhan C. O'Leary [✉], James C.R. Smart [✉], Fiona C. Neale [✉], Julie P. Hawkins [✉], Stephanie Newman [✉], Amy C. Millman, Callum M. Roberts [✉]

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.032>

Get rights and content

«Вы полагаете, что китобойная промышленность – это организация, которая заинтересована в поддержании поголовья китов? На самом деле лучше рассматривать её как огромное количество [финансового] капитала, который пытается получить наибольшую прибыль. Если китов можно истребить за 10 лет и получить при этом прибыль в 15%, либо поддерживать их состояние и получить при этом прибыль в 10%, значит, киты исчезнут через 10 лет. А денежные средства после этого просто направят на уничтожение других видов ресурсов...

...В Токио в начале 1990-х гг. цена на голубого тунца на рынке суши составляла \$100 за фунт. В Стокгольме в 2002 г. – цена на треску – обычный продукт питания для беднейших слоёв населения – достигла немислимого уровня в \$80 за фунт. В результате такие высокие цены только стимулируют продолжение лова и, чем больше истощается рыбная популяция, тем больше стимул». Но при этом повышение цены замедляет рост спроса и смещает структуру спроса на данный продукт. Эту рыбу теперь потребляют богатые, кто в состоянии за неё заплатить, и она исчезает из рациона бедных, для которых была основным продуктом питания».

Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз, 2008.
[Пределы роста: 30 лет спустя. М.: ИКЦ «Академкнига».](#)
 С.256.

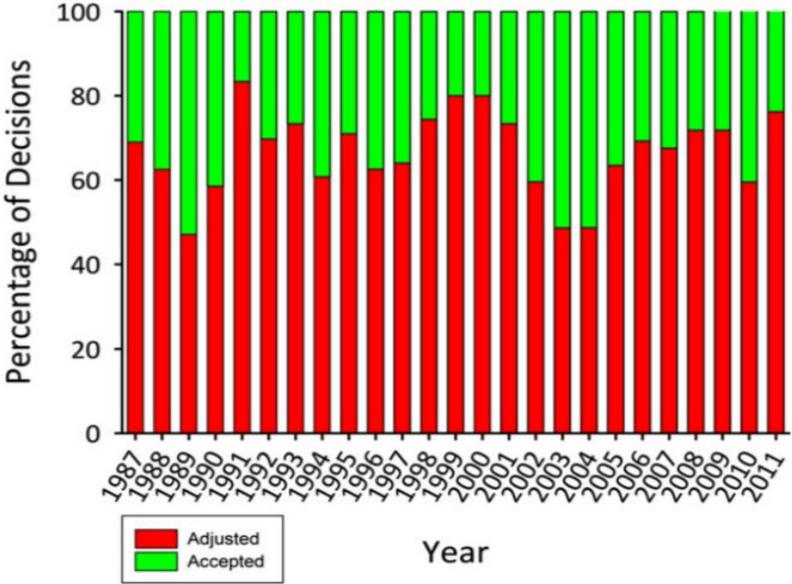


Fig. 1. Extent to which scientific advice was accepted or adjusted by the Council of Ministers each year between 1987 and 2011 (expressed via a political adjustment index, PAI = (agreed TAC – advised TAC)/advised TAC × 100).

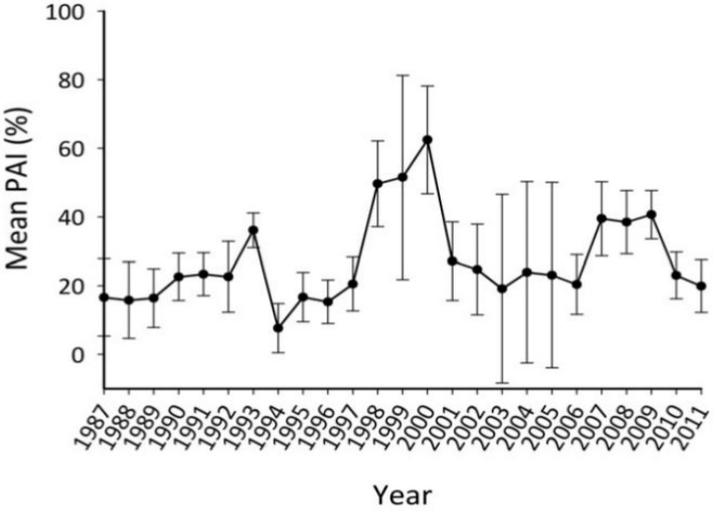
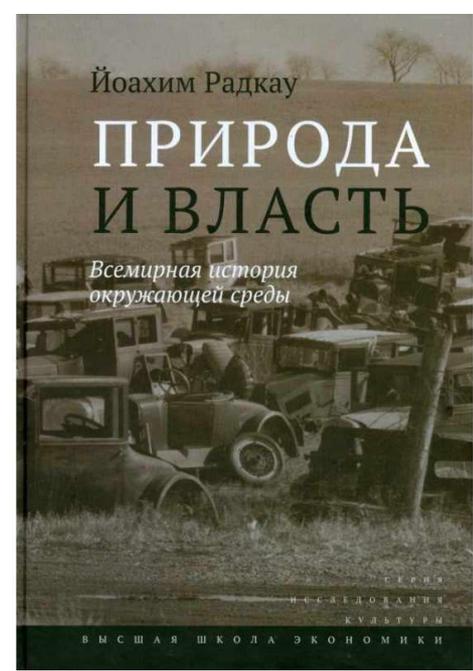


Fig. 2. Average political adjustment index across species between 1987 and 2011.



Скованные одной цепью: вакита и тотоаба

Гусеницы с торчащими из них плодовыми телами кордицепса.
Загросский тритон, «побочная жертва» иранской «твиттер-революции» 2009 г



Ситуацию обостряет примат дальних перевозок в производственных цепочках нынешней мир-экономики. Снижение себестоимости (следствие «китайской цены» рабочей силы») ей важнее экономии природных ресурсов, топлива, снижения уровня загрязнений — всё это вздувается интенсификацией перевозок, максимальной в последние 30 лет. Работникам эта организация хозяйства также вредит — обеспечивая рост безработицы в первом мире и сверхэксплуатацию вместе с разрушением их среды обитания в третьем или втором.

Целая флотилия из потрепанных долгим путешествием резиновых утят, черепашек и лягушек подплывает к Америке, избороздив воды Тихого, Ледовитого и Атлантического океанов. Океанографы, отслеживавшие их передвижение в течение 11 лет, утверждают, что подобное путешествие помогает составить представление о морских течениях. Однако за этим стоит и серьезная проблема: суда-контейнеровозы, на долю которых приходится 95% мировых торговых перевозок, часто бывают перегружены и «роняют» за борт по 10 тысяч контейнеров в год, загрязняя Мировой океан. Самым крупным флотом потерянных вещей были 34 тысячи хоккейных перчаток фирмы Nike. Впрочем, океанографам и они пригодились для наблюдений.

Нашествие резиновых утят

Тысячи резиновых утят и других детских игрушек приближаются к северо-восточному побережью США. 11 лет назад партия игрушек была смыта за борт корабля.

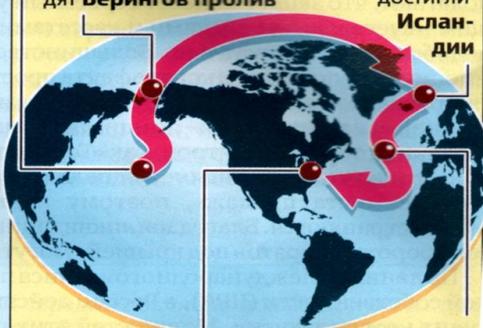
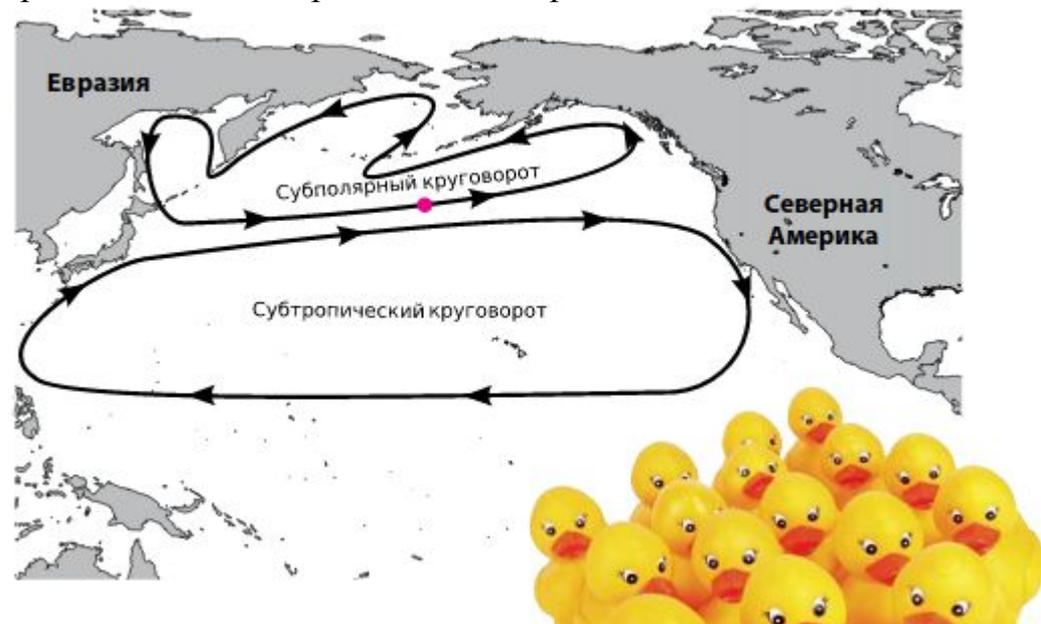
1992: Утята смыты за борт контейнеровоза в Тихом океане на пути из Китая в Сидней.

2000: После дрейфа во льдах игрушки достигли Исландии

1995: Игрушки проходят Берингов пролив

2001: Утята проходят район гибели «Титаника»

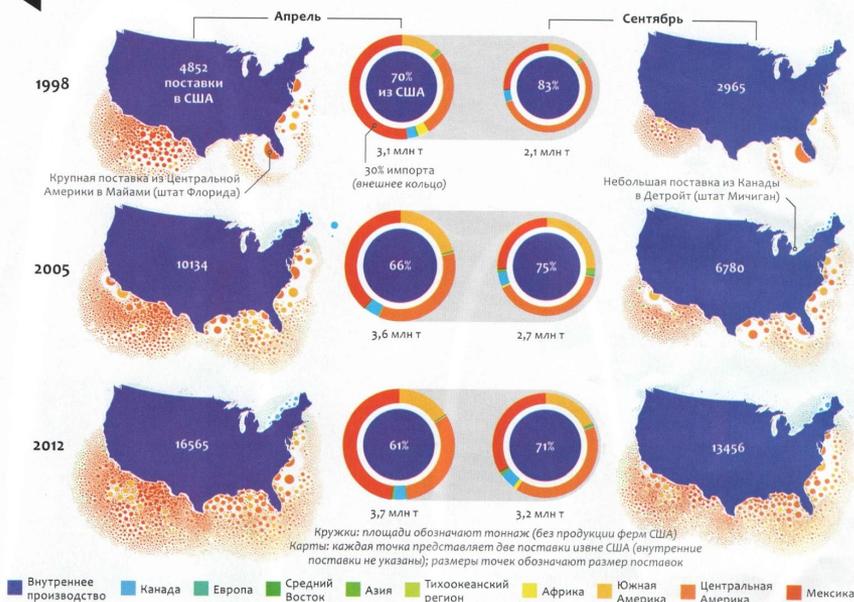
2003: Флот игрушек у побережья США

Другой пример – китайская переработка рыбы, идущей на приготовление филе вторичной заморозки.

«Из Норвегии часть трески возвращается в Россию, но уже как импортируемая норвежская рыба. Судьба другой части пойманной в Баренцевом море трески еще более удивительна. Ее везут... в Китай. Рабочая сила в Китае дешева, организация труда эффективна, поэтому выгодно привозить за тысячи километров замороженные тушки, размораживать их, готовить из них филе, снова замораживать и отправлять в обратный путь. Китай постоянно увеличивает экспорт филе вторичной заморозки. Конечно, в эту группу продуктов входит не только и не столько треска: тут и минтай, и хек, и другие рыбы... Понятно, что китайская переработка – это своего рода «насос», который выкачивает ресурсы из Мирового океана»

Поставка фруктов и овощей дистрибьюторским центрам США



Восемь тысяч километров салата

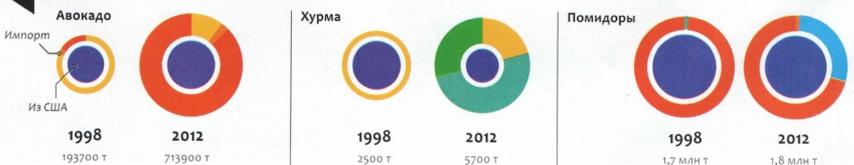
Испанский латук, мексиканские авокадо, израильские гранаты — все, что может порадовать вас за обедом

Американцы желают иметь на своем столе свежие фрукты и овощи круглый год, а не только в сезон. Фермеры США выращивают их много, но большую часть спроса удовлетворяет импорт, особенно вне сезона сбора урожая, например в апреле, завоёвывая все большую долю потребления (кружки сверху). Основную часть этой продукции поставляют региональным дистрибьюторским центрам США

Мексика, Центральная и Южная Америка (карты сверху). Некоторые фрукты и овощи недавно приобрели большую популярность, а спрос на другие остается стабильным (кружки внизу): растет востребованность авокадо и хурмы, а спрос на помидоры сохраняется в прежнем объеме.

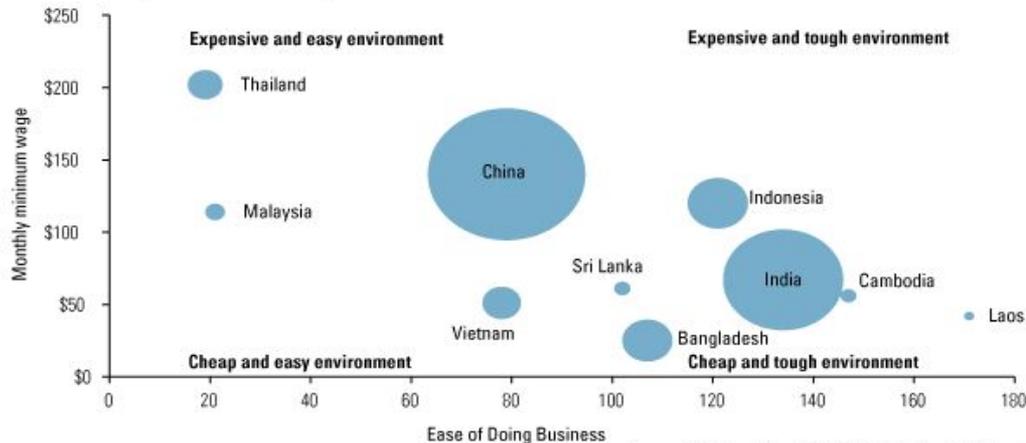
Перевод: И.Е. Сацевич

Мировые поставщики реагируют на изменения вкусов: ежегодные поставки дистрибьюторским центрам США



China Remains Attractive Place to Do Business

Minimum Wage vs. Ease of Doing Business Score and Workforce Size vs. China



Source: The World Bank, CIA, CLSA Asia-Pacific Markets

Насколько поднялась экономическая мощь человечества за XX век, хорошо видно на примере чипсов, придуманных в 1853 г. поваром из Саратоги-Спринг Джорджем Крамом для миллионера Корнелиуса Вандербильда. Сегодня это бросовая еда для бедных, но 100 лет назад – деликатес, доступный только богатым. До середины XX века бедные и даже «средний класс» не могли позволить себе тратить так много масла для обжаривания, и ели картошку варёной или печёной — что хорошо видно по детективам о Перри Мейсоне.

"A wry look at the ingenuity it takes to shun the planet's fastest-growing economy."
 — Bloomberg News

A Year Without "MADE IN CHINA"

One Family's True Life Adventure in the Global Economy

With a new introduction by the author
Sara Bongiorno

Самые загрязненные города мира в 2018 году (PM2.5)

2018 Загрузить отчет о качестве воздуха в мире за 2018 г.

Фильтр городов

Континент: Все | Страна/регион: Все | Штат: Все | Город:

Загрузить PDF | English

Легенда PM2.5: Цель 90 | Хорош | Средн | Плохо | Очень плохо | Опасно

Рейтинг	Город	СРЕД. за 2017	СРЕД. за 2018	ЯНВ	ФЕВ	МАР	АПР	МАЙ	ИЮН	ИЮЛ	АВГ	СЕН	ОКТ	НОЯ	ДЕК
1	Gurugram, India	145.9	135.8	133.8	106.7	108.2	118.3	130.9	210.9	57	69.6	86.9	179.3	197.3	209.2
2	Ghaziabad, India	144.6	135.2	255.1	153.9	113.7	89.1	108.6	134.9	49	43.2	49.1	161.6	203.3	247.2
3	Faisalabad, Pakistan	130.4	130.4	222.1	141.6	89.2	138.7	69.7	81	48.8	50.3	54.8	129.9	184.2	275.3
4	Faridabad, India	127	129.3	178.9	135.7	87.5	87.6	133	134.9	61.7	14.5	71.2	150.1	201.9	202.6
5	Bhiwadi, India		125.4				150.7	152	176.9	93.5	83.6	70.3	128.9	154.7	177.6

Мировой рейтинг...

https://www.airvisual.com/ru/world-air-quality-ranking

10	Радхаст, Узбекистан	33.4K
11	Kathmandu, Непал	33.7K
12	Колката, Индия	1.57M
13	Сеул, Южная Корея	4.42M
14	Напои, Вьетнам	2.85M
15	Пномпень, Камбоджа	157K
16	Чунцин, Китай	62K
17	Бишкек, Кыргызстан	18.2K
18	Милано, Италия	96.5K
19	Яглон, Мьянма	37.6K
20	Zagreb, Хорватия	17.3K
21	Белград, Сербия	95K
22	Токио, Япония	458K
23	Шанхай, Китай	1.97M
24	Ташкент, Южная Корея	18.8K

Таблица 1. Пестициды в организме человека

Пестицид	Установленный уровень (частей на миллион)			
	американцы ¹	мексиканцы ²	нигерийцы ³	гондурасцы ⁴
Пентахлорфенол (в моче)	0,007		0,025—0,23	
ДДТ (в крови)		0,003—0,068	0,07—14,9	
ДДТ (в жировой ткани)	3,6		6,5	19—89
Диэлдрин (в жировой ткани)	0,12		0,02—0,18	

¹ National Center for Health Statistics, Health and Nutrition Examination Survey and Human Adipose Tissue Survey, Pesticides Monitoring Report, USEPA, Exposure Evaluation Division, Vol. 1, Nos. 1 and 2, 1980.

² K. Radetzke, A. Gonzalez, Journal of Environmental Health (January—February 1985).

³ S. Atuma, D. Okor, Pesticide Usage in Nigeria, Ambio, 14 (6) (December 1985).

⁴ Surveillance of Intoxication by Pesticides in Central America. Human Ecology and Health, 3 (3) (1984), 3.

Мировой рейтинг загрязнения крупных городов: лидируют Индия, КНР, Пакистан, Бангладеш, Южная Корея и ... Сараево с Бишкеком.

Однако рост мощи человечества и богатства, созданного экономикой, «обменивается» на рост неустойчивости ландшафтов, экологических и социальных рисков. причём опережающий.

Отсюда кризис «пределов роста»



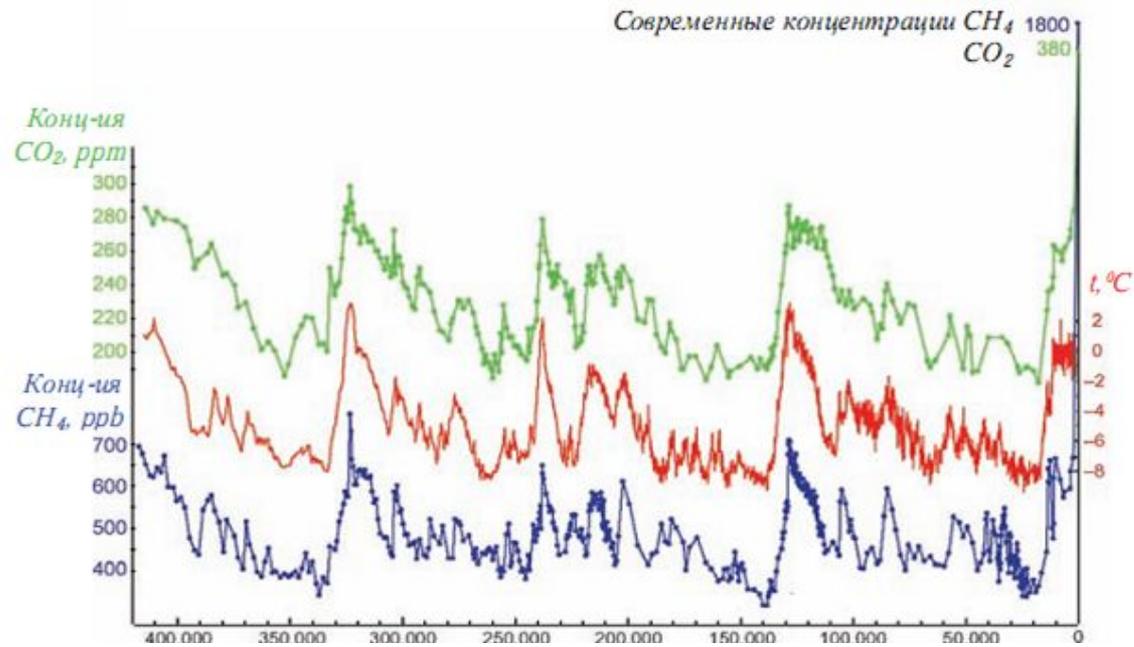
	1950 г.	1990 г.	Увеличение, раз
Население	2,52	5,29	2,1
Нефть	520,00	2 910,00	5,6
Уголь	1,50	5,20	3,5
Газ	193,80	1 960,00	10,1
Сталь	189,30	772,00	4,1
Алюминий	1,65	17,90	10,9
Медь	2,30	8,80	3,8
Удобрения	15,90	138,00	8,7
Цемент	133,70	940,00	7
Зерновые	0,68	1,95	2,9
Картофель	144,00	267,00	1,9
Бобовые	21,50	57,80	2,7
Сахар	31,10	11,40	3,6
Молоко	263,50	544,10	2,1
Яйца	10,10	35,50	3,5
Рыба	20,00	97,50	4,9
Вода	910,00	3 240,00	3,6
Древесина	1,45	3,47	2,4
Хлопок	6,20	18,40	3
Шерсть	1,80	3,10	1,72
Каучук	1,90	5,00	2,6
В среднем			4,4

Экологический кризис — это истощение ресурсов, разрушение их воспроизводящих ландшафтов и переполнение стоков, следующее из выхода мир-экономики за пределы. В силу её глобальности и преобладания «дальнодействия» в производственных цепочках кризис также глобальный. Каждая из проблем возникает как местная, но вторичные отклики усиливают и/или утяжеляют её, и во всех слкучаях распространяют по планете. Если антропогенные воздействия и трансформации ландшафтов с понятными последствиями для природы «дальние» и «глобальные», то восстановление идёт сугубо локально

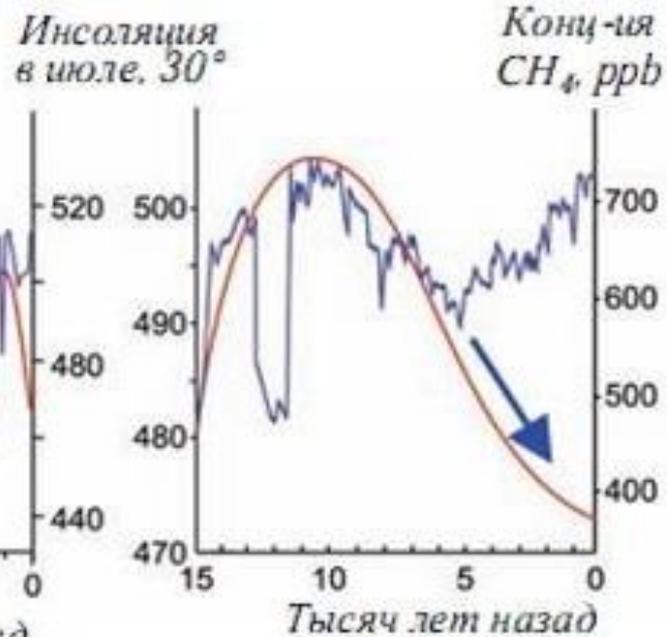
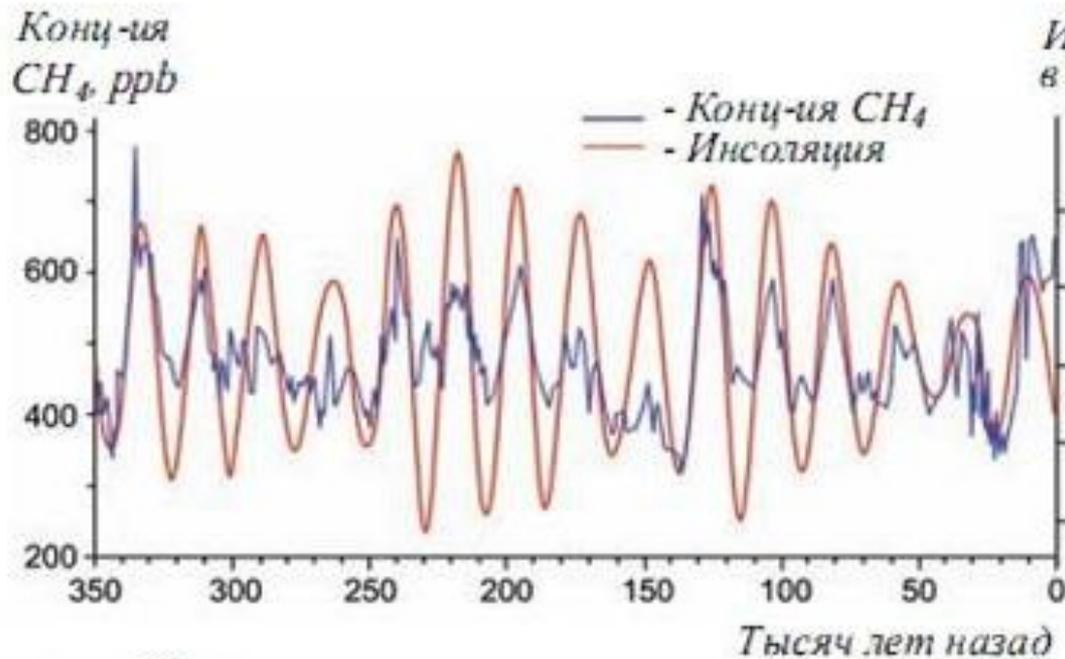


Самый большой в мире карьер - Бингем-Каньон, штат Юта, США закрыт из-за гигантского оползня, который засыпал технику, оборудование и уничтожил часть комплекса зданий, находящихся у карьера. Уже неоднократно его пытались закрыть защитники окружающей среды но им это не удавалось.





«Слом» человеком природного механизма биотической регуляции климата при переходе к земледелию на западе и востоке Ойкумены. Из: Ruddiman W. 2003. The Anthropogenic Greenhouse Era Began Thousands of Years Ago // Climatic Change. V. 61. N 3. P.261-293



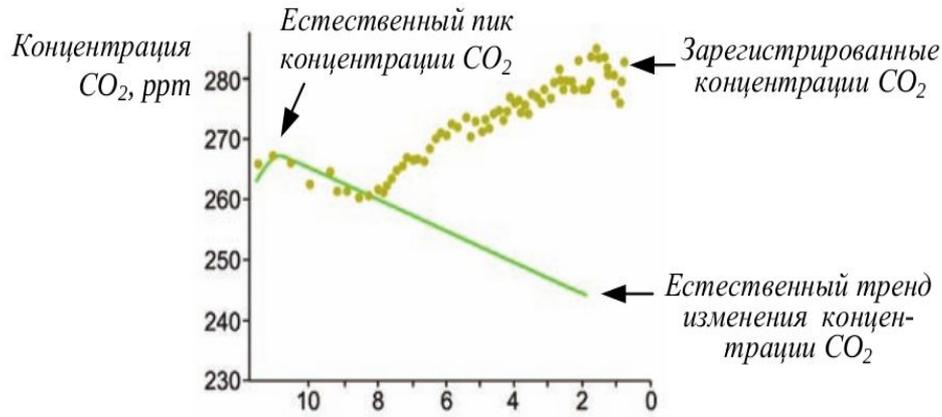


Рис. 51. Естественный тренд изменения концентрации CO_2 и реальные изменения концентрации по данным бурения льда в Антарктиде за 12 тыс. лет (по Ruddiman, 2003).

Совокупная мощь человечества на сегодня:

- производстве энергии несравнимо меньше природной
- в преобразовании ландшафтов, изменении форм рельефа, перемещении больших масс вещества сравнима с природной
- в химическом синтезе, в т.ч. N, P, S и других биогенов — сильно превосходит природную

То есть каждый ресурс лучше использовать, чем нет («на длинной дистанции» его будет больше), однако не переходя порог, за которым эксплуатация подрывает ресурс вместо увеличения.

Обобщая данное заключение для всех видов ресурсов, всех территорий планеты и всех видов использования (часто нескольких на одном и том же пространстве), получаем идею планетарных «пределов роста», за которые не должно выйти мировое хозяйство, по крайней мере надолго.

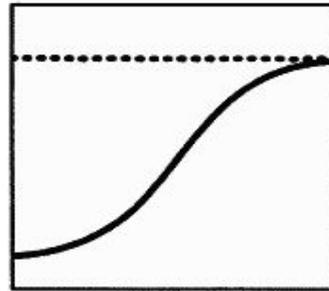
Биологизация этой идеи даёт понятие «планетарных границ» (англ. *planetary boundaries*); каждая из «границ» отражает аспекты хозяйственной деятельности, в которых вероятней всего выход за пределы экологической ёмкости биосферы, создающий угрозу её полного разрушения и, соответственно, гибели среды обитания нашего вида, а не просто лишения каких-то ресурсов или ухудшения ситуации на отдельных территориях.

Вопрос — каковы «правила игры», долговременно обеспечивающие невыход современной экономики за пределы, когда предоставленная самой себе — т. е. использующая лишь собственные регуляторы, технологии и рынок — неограниченно растёт, производя отходы и распространяя нарушения разного масштаба (от локальных пожаров до планетарных изменений климата) быстрее богатства, и перекладывая очистку от первых и восстановление вторых на следующие поколения.



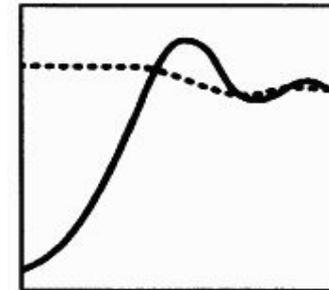
a) Непрерывный рост возможен при условии, что:

- физические пределы еще очень далеки или
- физические пределы сами демонстрируют экспоненциальный рост.



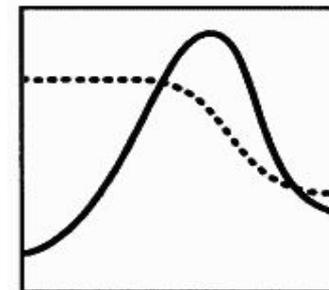
b) S-образный рост (логистическая кривая) возможен при условии, что:

- сигналы экономике от физических пределов поступают оперативно, точно, и на них поступает своевременный отклик, или
- численность населения и экономика сознательно ограничивают себя сами, не нуждаясь для этого в сигналах извне.



c) Выход за пределы и колебания возможны при условии, что:

- сигналам или откликам на них свойственно запаздывание или
- пределы не подвержены разрушению или способны быстро восстанавливаться.



d) Выход за пределы и последующая катастрофа наступают при условии, что:

- сигналам или откликам на них свойственно запаздывание или
- пределы подвержены разрушению (и в определенный момент разрушение становится необратимым).

Оценки 2004 года показывают изъятие в среднем **20.32%** первичной продукции (с разбросом значений в диапазоне от 14.10% до 26.07% 28).

Далее их уточнили.

«Еще пять лет назад считалось (см. Nabert et al.,

2007), что в 2000-е годы человечество изымало с суши за год 15,5 Пг углерода (или **23,8%** всей чистой первичной продукции суши).

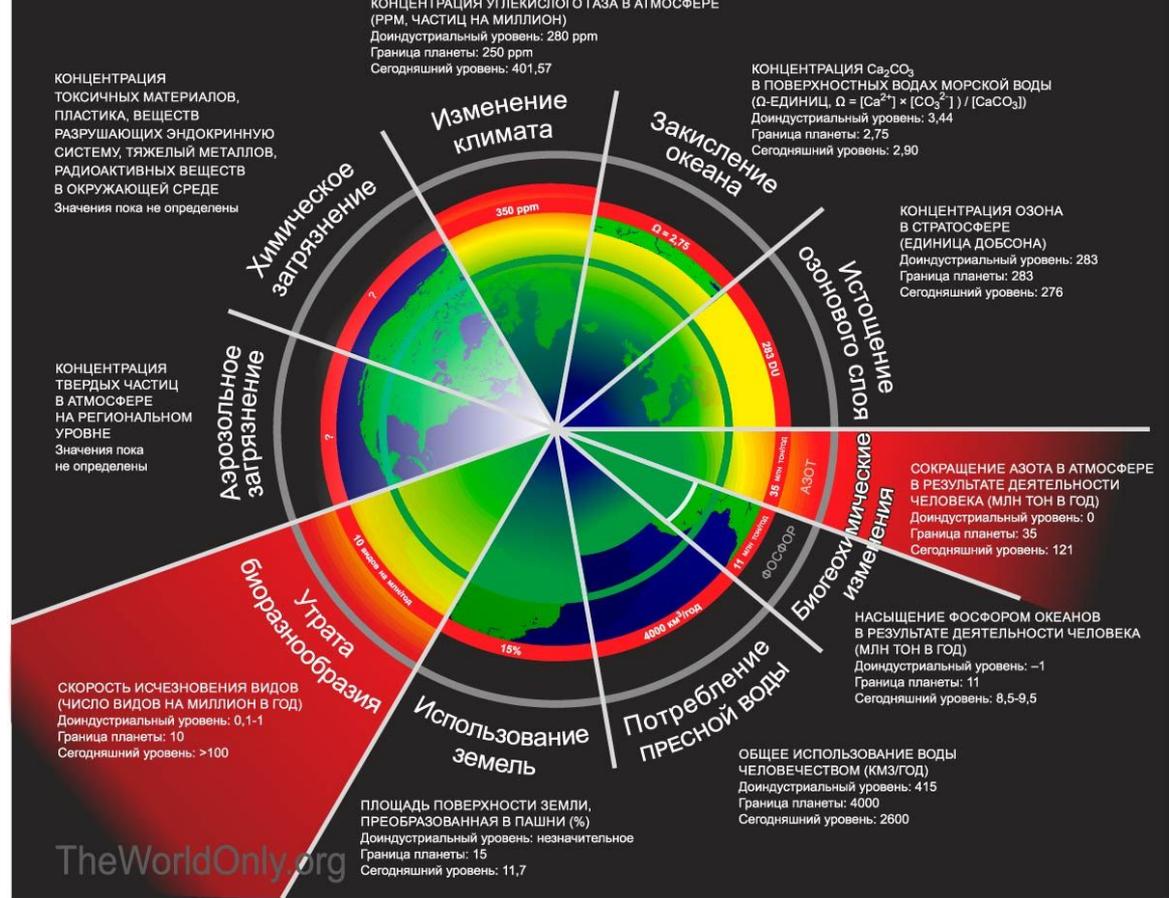
Однако в работе этого года, выполненной при участии [Стивена В.] Раннинга, указывалось уже на то, что человечество изымает для своих нужд

38% чистой первичной продукции.

Считается, что оставшиеся 62% (а это около 38 Пг углерода в год) достанутся следующим поколениям. Но на самом деле 53% всей чистой первичной продукции не могут быть использованы,

поскольку представлены продукцией подземных органов (прирост корней), а также продукцией растительности на территории национальных парков и труднодоступных территорий.

Поэтому на самом деле в распоряжении человека остается всего 5 Пг углерода в год, или примерно **10%** всей чистой первичной продукции суши.

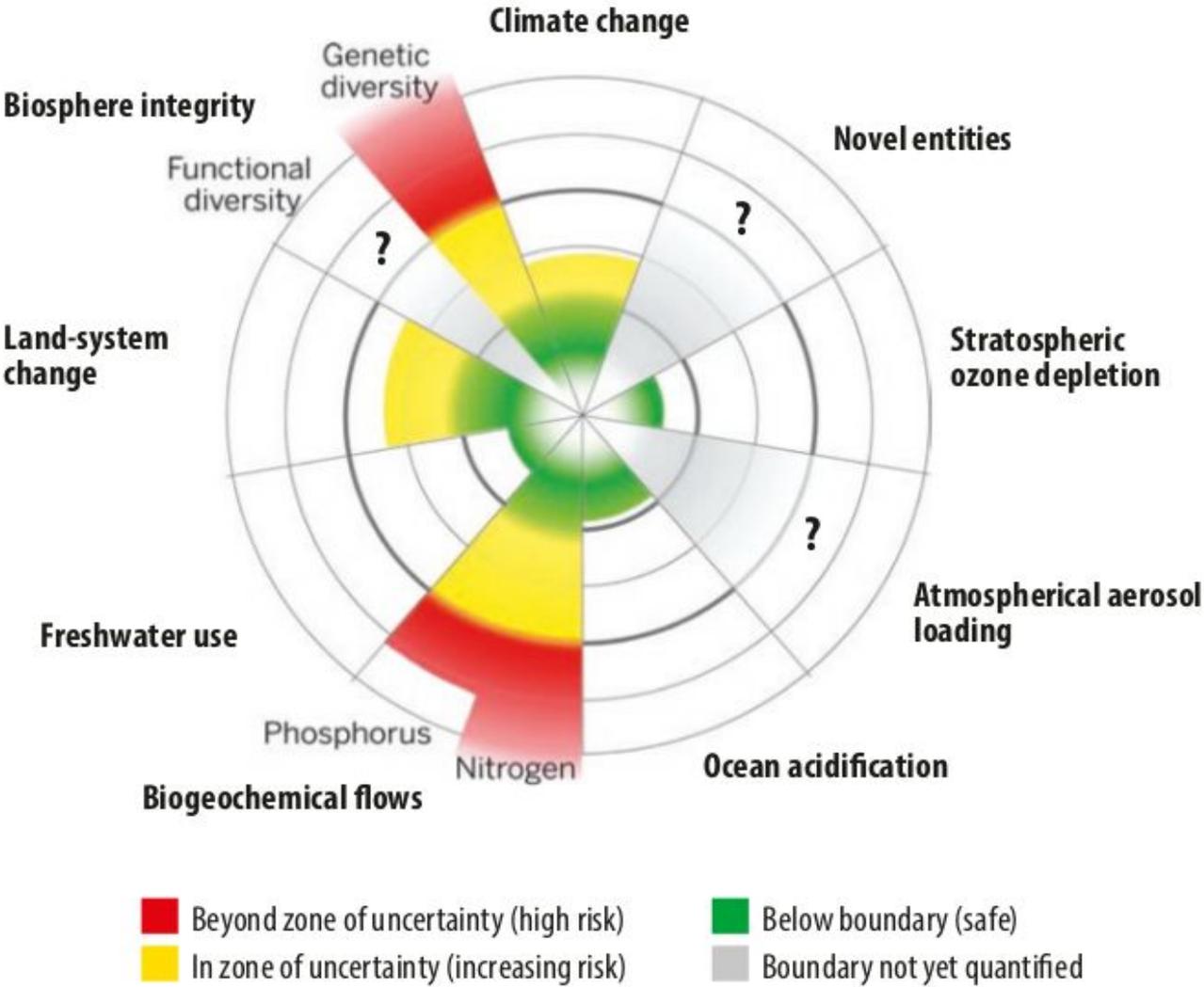


Планетарные границы :

Планетарные границы	Контролируем	Граничное значение	Сегодняшнее значение	Граница передела	Доиндустриальное значение
1. Изменение климата	Концентрация углекислого газа в атмосфере (ppm, частиц на миллион)	350 (0,035%)	403,53 (0,04%)	да	280
2. Закисление океана	Концентрация аргонитов в поверхностных водах морской воды (омега единиц) $\Omega = \frac{[Ca^{2+}] \times [CO_3^{2-}]}{[CaCO_3]}, Ca^{2+} + CO_3^{2-} \leftrightarrow CaCO_3, CO_2(aq) + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow HCO_3^- + H^+ \leftrightarrow CO_3^{2-} + 2H^+$	2,75	2,9	нет	3,44
3. Истощение озонового слоя	Концентрация озона в стратосфере (единица Добсона)	276	283	нет	283
4. Биогеохимические изменения	Сокращение азота в атмосфере в результате деятельности человека (млн тонн в год)	35	121	да	0
	Насыщение фосфором океанов в результате деятельности человека (млн тонн в год)	11	8,5-9,5	нет	-1
5. Потребление пресной воды	Общее использование воды человечеством (куб. км/год)	4000	2600	нет	415
6. Использование земель	Площадь поверхности Земли, преобразованная в пашни (%)	15	11,7	нет	пренебрежимо малое
7. Утрата биоразнообразия	Скорость исчезновения видов (число видов на миллион в год)	10	>100	да	0,1-1
8. Аэрозольное загрязнение	Концентрация твердых частиц в атмосфере на региональном уровне	пока не определена			
9. Химическое загрязнение	Концентрация токсичных материалов, пластика, веществ, разрушающих эндокринную систему, тяжелых металлов, радиоактивных веществ в окружающей среде	пока не определена			

«Планетарные границы» связаны с переменными, отражающими пригодность Земли для существования человека и хозяйства современного типа, где есть города, сосредоточенная там промышленность, научно-технический прогресс идёт с ускорением, в т.ч. и в транспортной сфере, т.ч. мир сделался «глобальной деревней».

Оценки изменений управляющих переменных для семи планетарных границ с 1950 года по настоящее время. Зеленый многоугольник - ,безопасное пространство развития, жёлтый — область неопределённости, красный — опасно, высокий риск



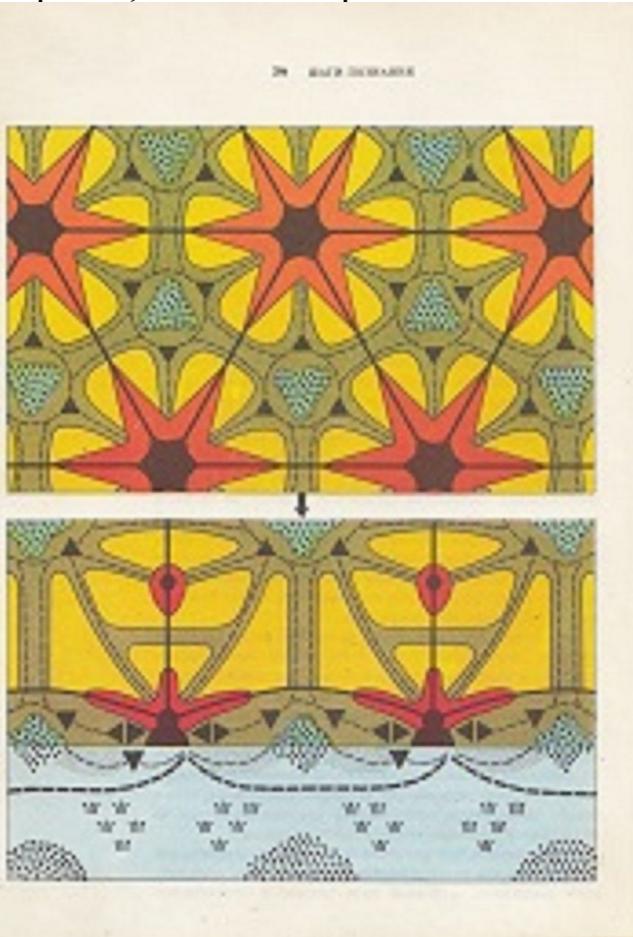
RESEARCH ARTICLE SUMMARY

SUSTAINABILITY

Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet

Will Steffen,* Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, Stephen R. Carpenter, Wim de Vries, Cynthia A. de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Georgina M. Mace, Linn M. Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers, Sverker Sorlin

Была и альтернатива; увы, проигравшая военно-политическую борьбу. Пока она шла, годы «холодной войны» были наибольшим движением вперёд в области охраны природы на международном и национальном уровнях, а после 1990 г. все принятые решения остались на словах. Причин 3: заповедная система, звёздчатый рост городов с образованием т. н. поляризованного ландшафта, который можно дальше только поддерживать, перспективное планирование заставляет не экономить на регенерационных затратах, хотя бы в принципе



Универсальный сетевой поляризованный культурный ландшафт: вверху -- на однородной равнине посреди континента; внизу -- в прибрежных частях суши и моря (озера).

На суше: чёрные пятна -- центры городов; сплошные чёрные линии -- утилитарные скоростные дороги; красный фон -- жилые районы с постоянным населением и обрабатывающей промышленностью, безвредной для окружающей среды; жёлтый фон -- сельское хозяйство высокой и средней интенсивности; оливково-зелёный фон -- загородные природные парки для отдыха и туризма, экстенсивное сельское хозяйство (естественные сенокосы, пастбища, агрорекреационные уголья), любительская охота и рыболовство, лесная промышленность); сине-зелёный фон с точками -- природные заповедники; чёрные треугольники -- рекреационные поселения и жилища (дачи, отели, турбазы); пунктирные линии -- соединяющие их туристские маршруты, дороги, тропы.

На водной поверхности: аналогичные функциональные элементы (в том числе морские плантации и промыслы, акватории для купания и спорта, утилитарные и прогулочные рейсы), но их осуществимость с чёткими границами менее вероятна. В: Социально-экономическая география: понятия и термины. Словарь-справочник. Отв. ред. А.П. Горкин. – Смоленск: Ойкумена, 2013. – 328 с., 1000 экз. С. 178 – 180.

Таблица 12
Структура землепользования в ГДР
(в % к общей площади территории страны) *

Год	Полезные сельскохозяйственные земли	Леса	Пустоши	Земли, выбывшие из хозяйственного оборота	Неудобные земли	Прочие земельные уголья
1938	61,7	27,4	—		(2,3)	6,3
1950 (А)	60,7	27,0	1,0		(1,9)	7,3
1980	59,5	27,3	0,6	0,4	1,3	8,8
1973	58,0	27,2	0,7	0,7	1,3	11,8
1976 (Б)	58,1	27,2	0,7	0,7	1,3	11,7
Разница: (Б) — (А)	—2,6	+0,2	—0,3	(+0,1)		+4,4

* Рассчитана на основе данных статистического ежегодника ГДР за разные годы.

Структура предмета

а) охрана дикой природы, в том числе

- *сохранение биоразнообразия, видового и ценотического,*
- *экологическое обустройство* нарушенных/трансформированных экосистем для создания там «техногенных аналогов» природных сообществ;
- *экологическая реставрация* нарушенных территорий и ландшафтов с целью восстановления первоначальных биомов.

б) охрана среды обитания человека от загрязнения, перенаселения, изменений климата, нехватки энергетических и других ресурсов и других неблагоприятных воздействий на разных уровнях: глобальном, национальном и местном уровне. Включая негативные стороны процессов а) – в той мере, в какой они ощущаются обществом и беспокоят его.

Это в быту и зовут «экологией»; последняя включает в себя

- *социальную экологию* (общественные проблемы, в генезисе или разрешении которых экологический фактор важен или определяющ),
 - *мировую динамику* или глобалистику (проблемы устойчивого развития современного мира, с рассмотрением их социальных, экологических и демографических аспектов во взаимной «увязке»);
 - *экологическую компенсацию* (меры противодействия негативным эффектам уже идущей или только планируемой хозяйственной деятельности)

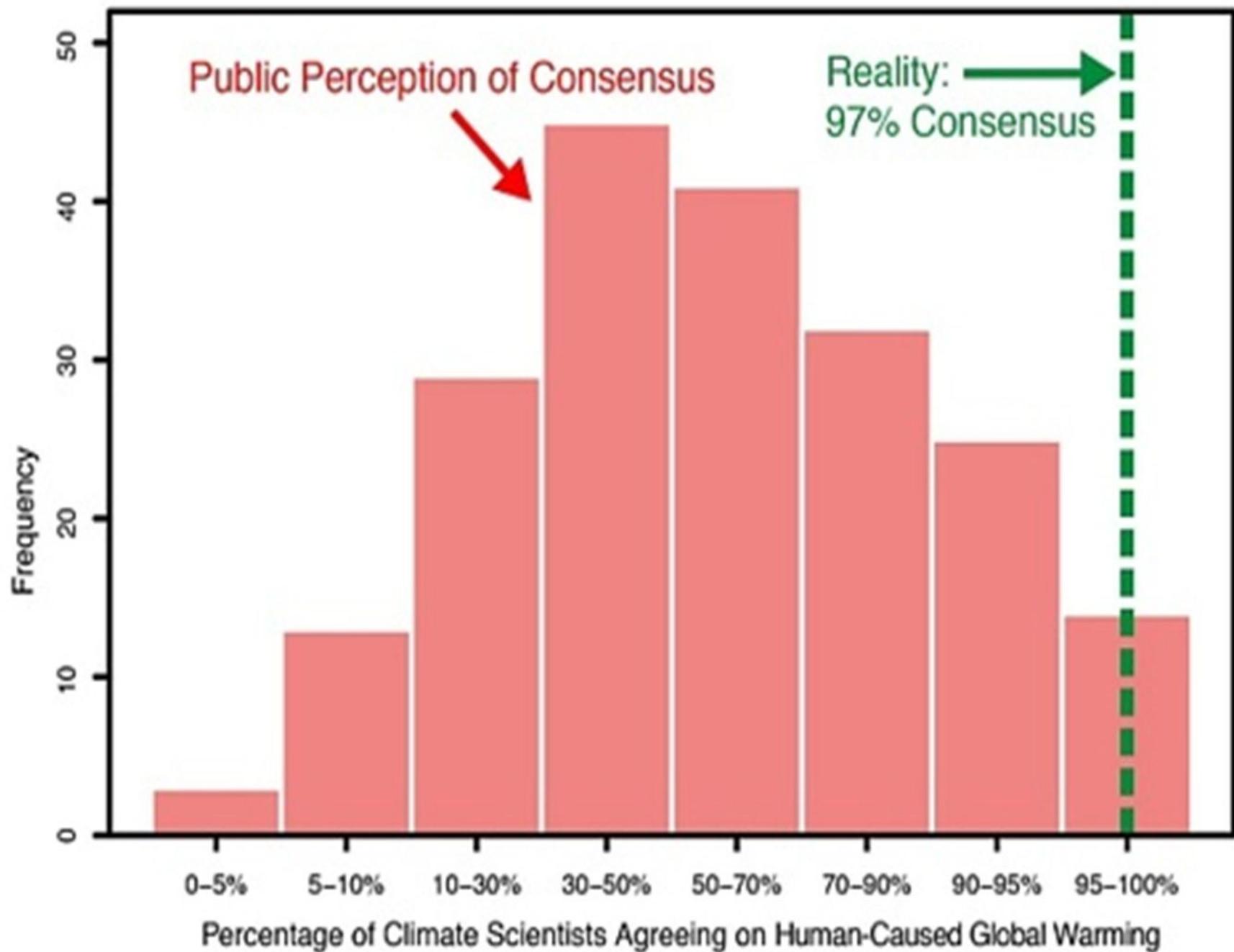
в) экологическая политика, обеспечивающая первое и второе практически. Включает

- *экологическое образование населения*, направленное на лучшее понимание существующих экологических проблем,
- *природоохранное движение граждан*, воздействующее на власть, бизнес и население с целью их разрешения;
- *экологическая политика государства.*

Как ты думаешь,
какой возобновляемый ресурс
для нас главный?

Отрицание.

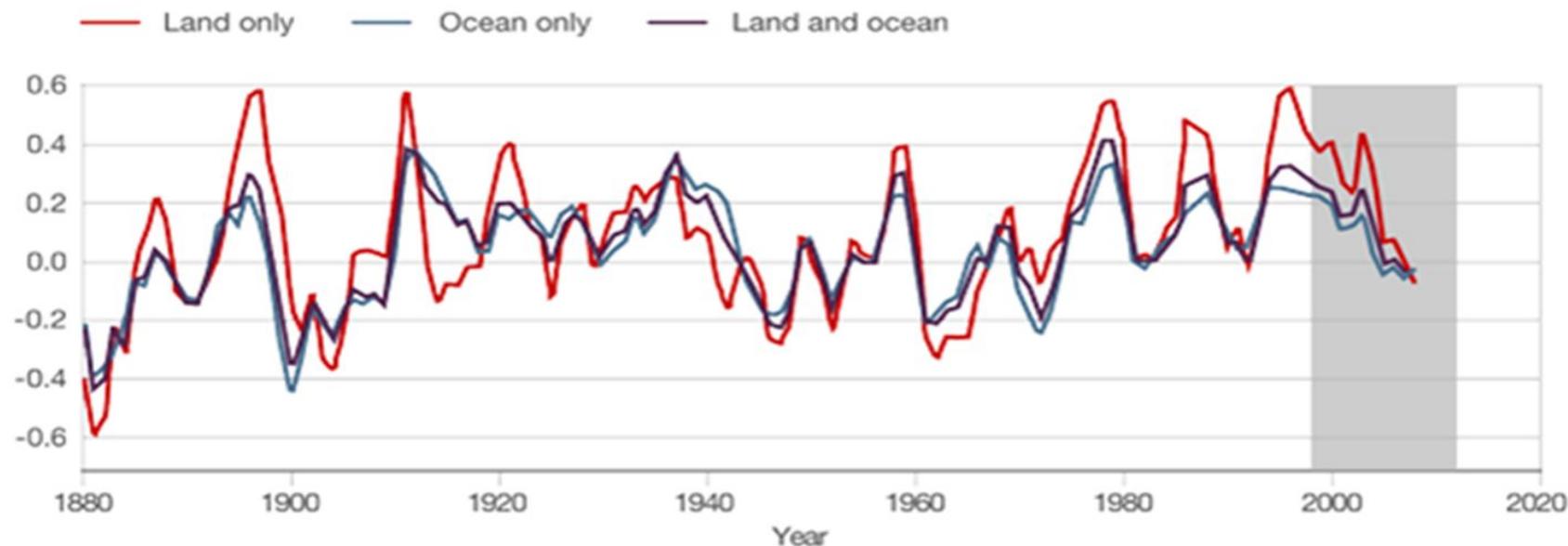




Pause in global warming

Running nine-year trends in surface warming and upper ocean heat uptake. The recent slowdown in global warming is highlighted by the grey shading.

Trend ($^{\circ}\text{C}$ decade)

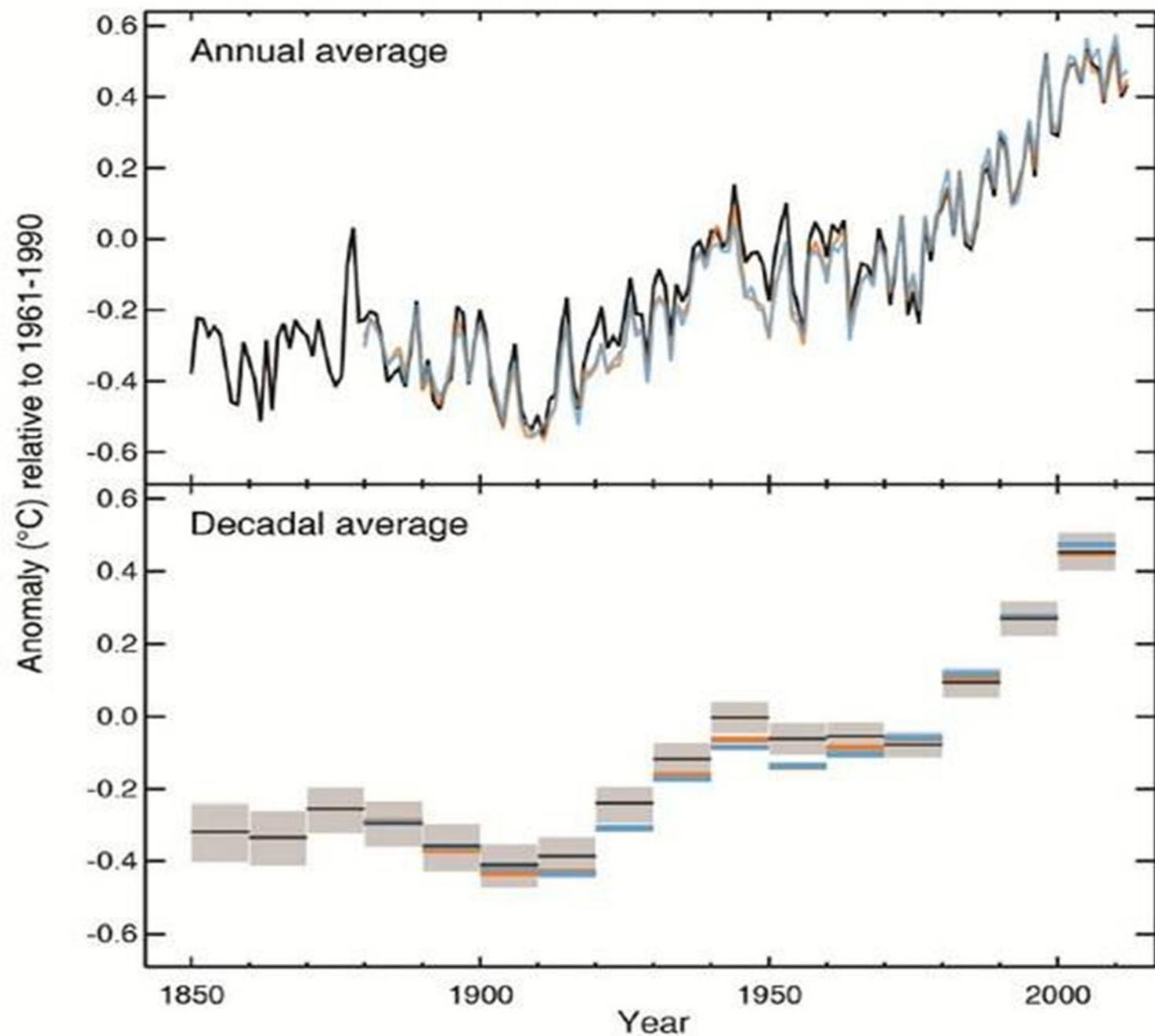


Trend (10^{22} year)



Observed globally averaged combined land and ocean surface temperature anomaly 1850–2012

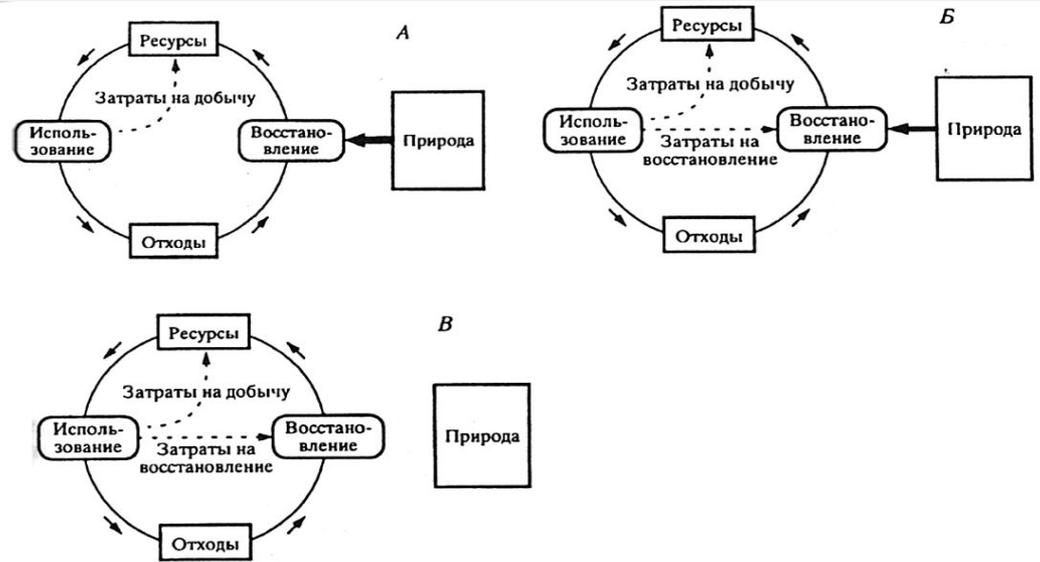
(a)



Papageien



Вернёмся к самому первому графику: выход мировой динамики за пределы vs торможение около них



Условия экологической устойчивости Германа Дейли:

- 1) темп потребления возобновимых ресурсов не превышает темп воспроизводства.
- 2) темп выброса загрязнений не превышает темпов очистки.
- 3) темп потребления невозобновимых ресурсов не превышает темпов перехода к возобновимым.

4) Чего не хватает, и без чего невозможны 1)-2),
иногда и 3)?