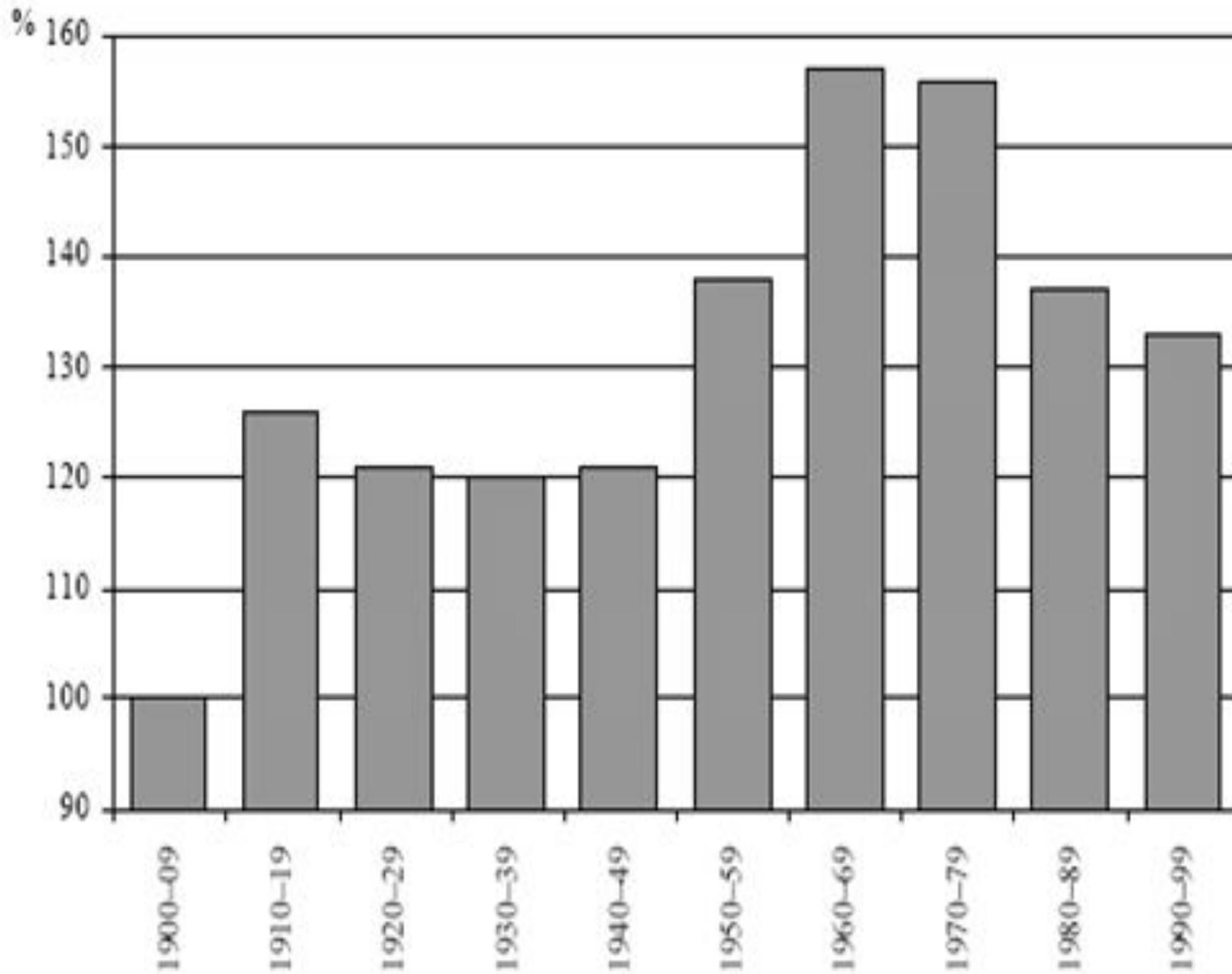
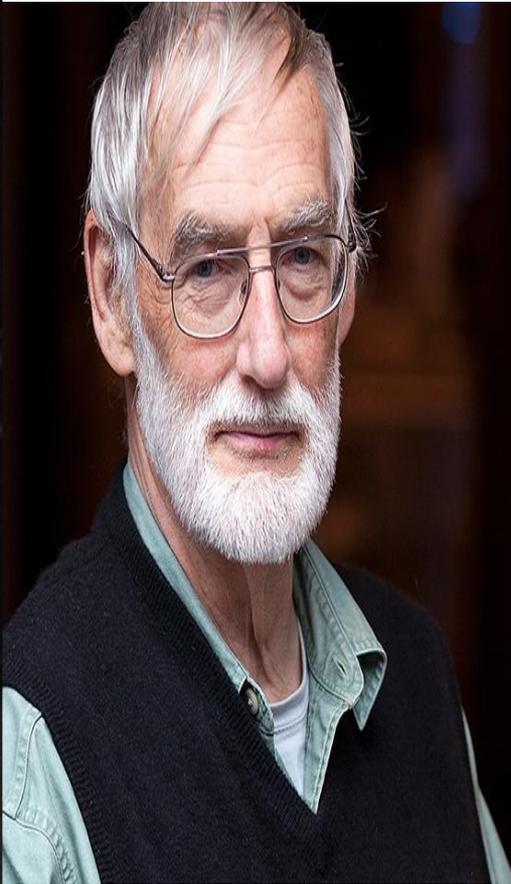


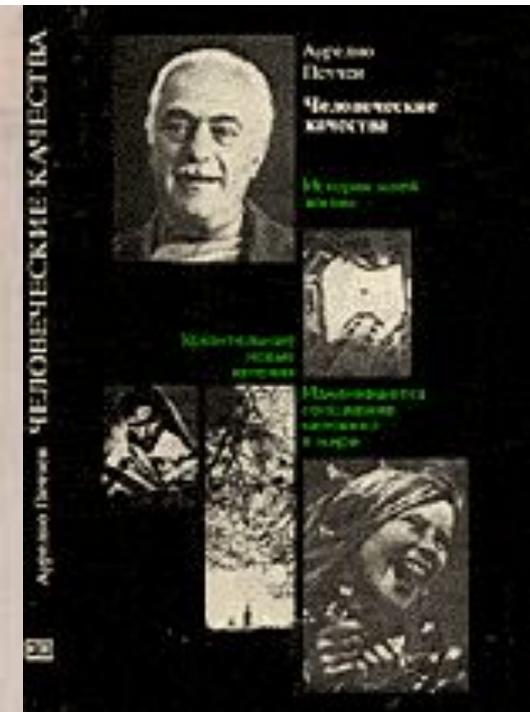
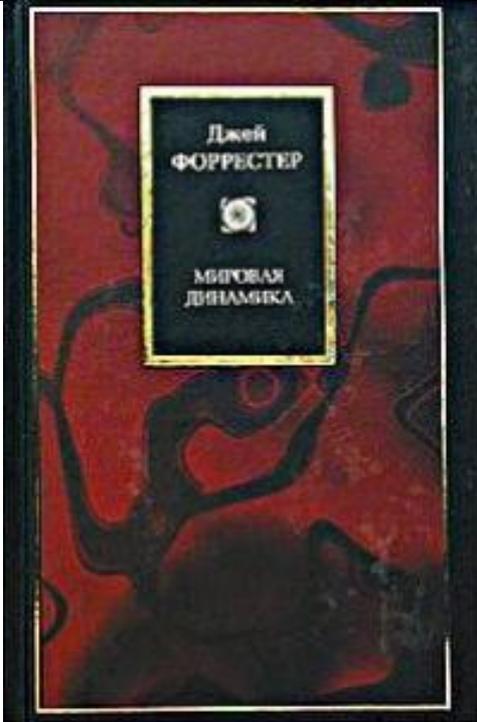
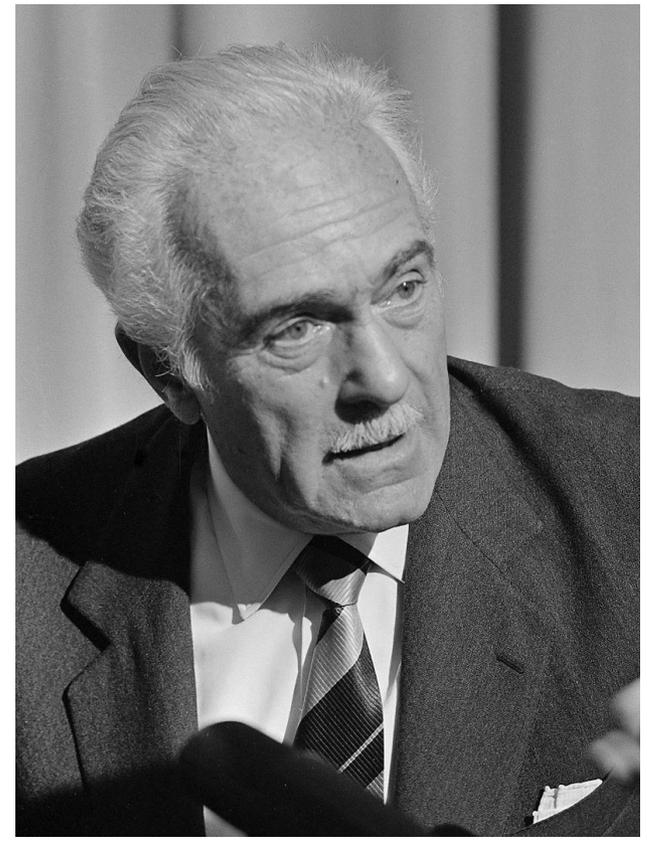
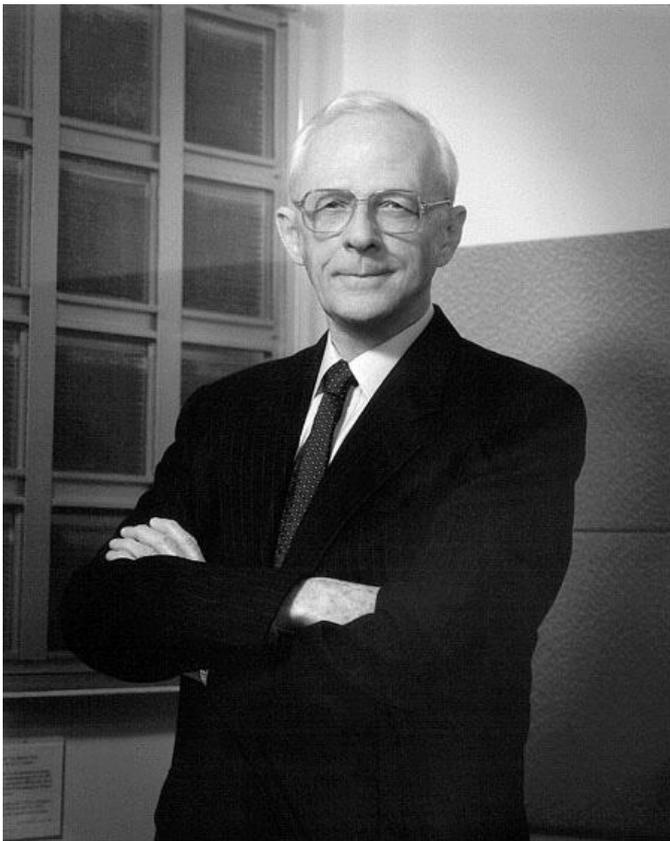
## Рост ВВП по декадам XX века









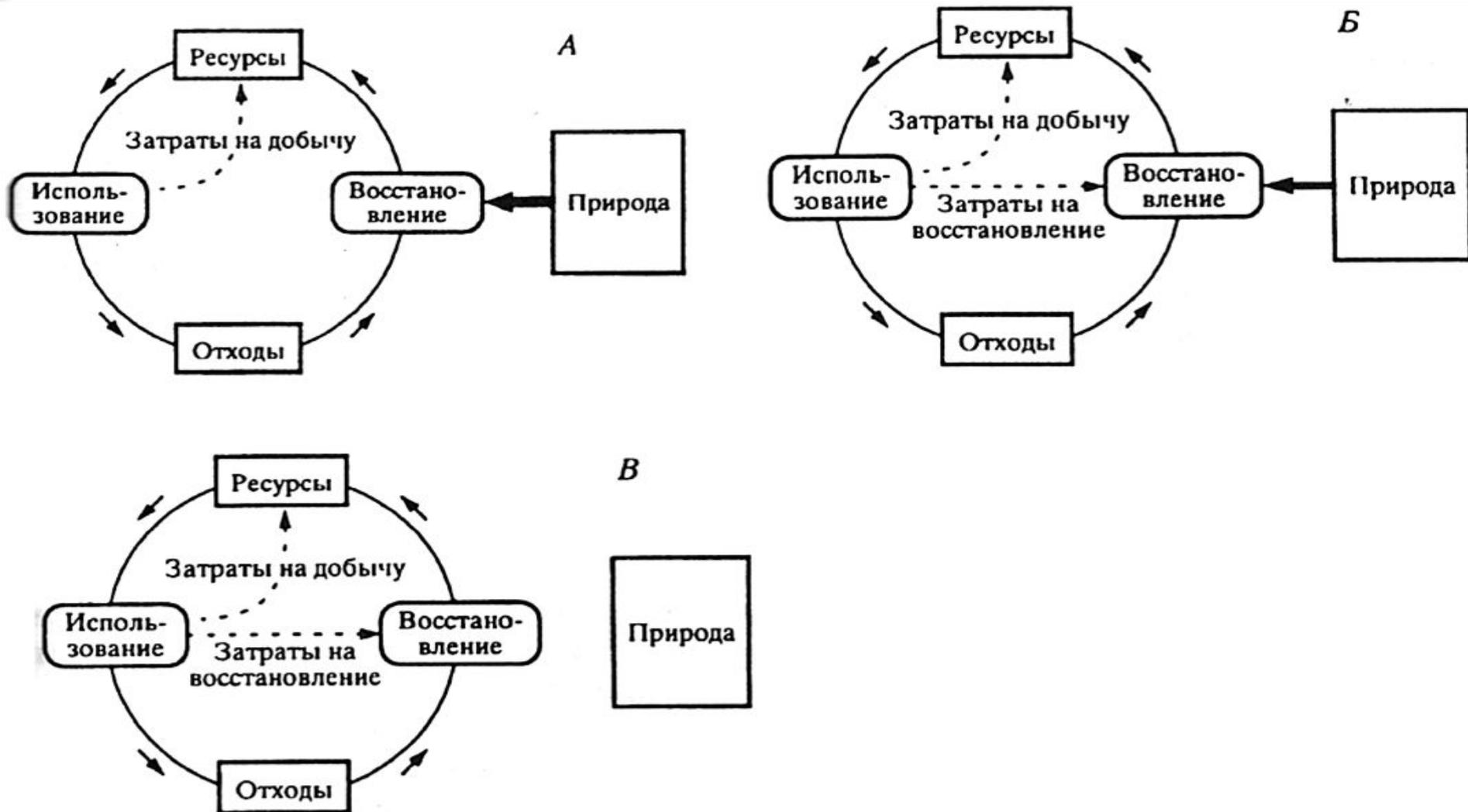


Дон.Медоуз, Ден.Медоуз, Й.Рандерс  
«Пределы роста» (1972), «За пределами роста» (1992)



- Источники и стоки имеют свои пределы
- Человечество уже подошло очень близко к этим пределам из-за экспоненциального роста численности скоро их преельнт
- Выход за пределы означает полное истощение ресурсов, отравление биосферы и гибель цивилизации.

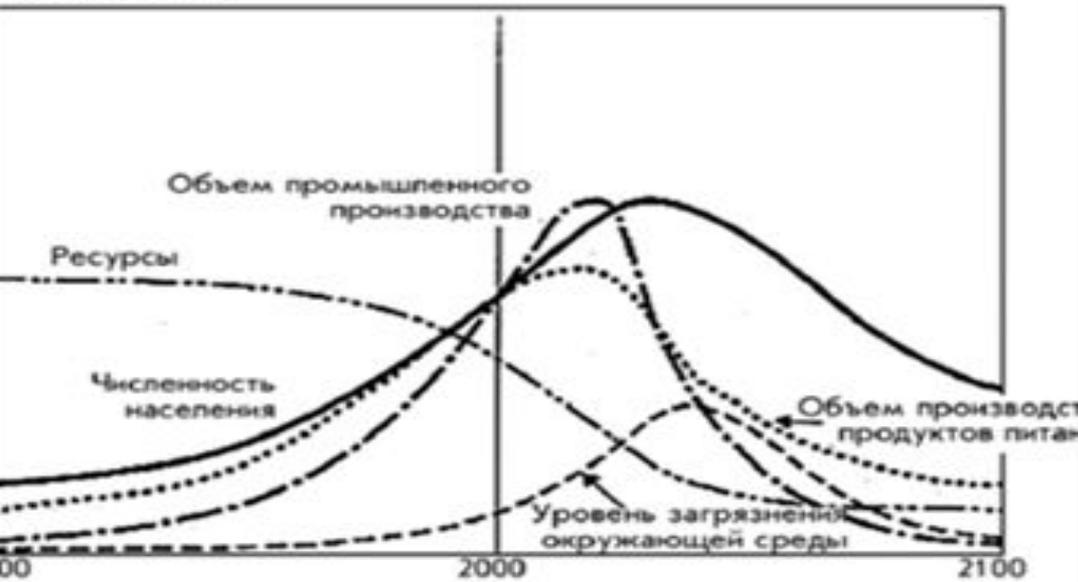
# Типы взаимодействий в системе «природа-общество»



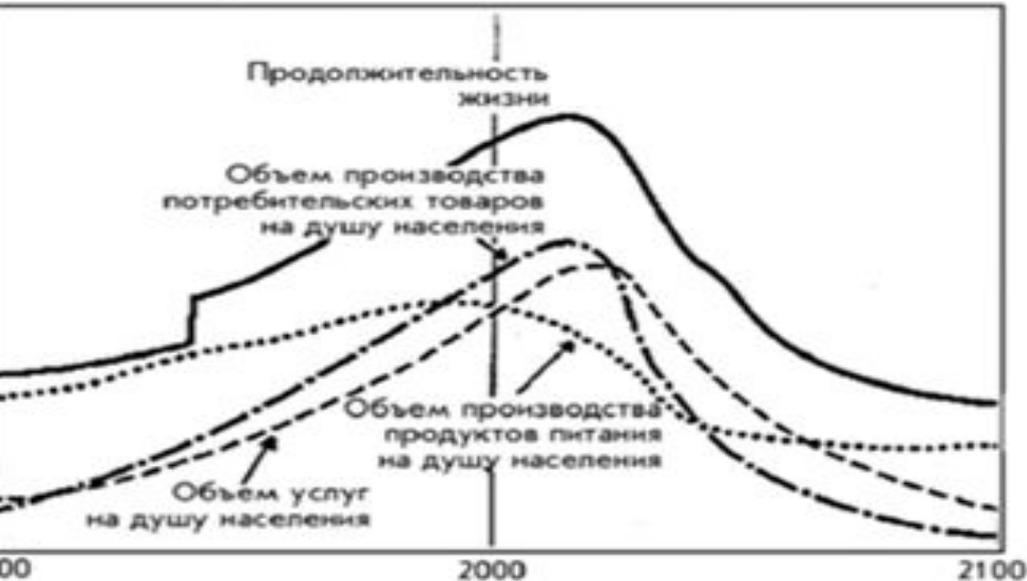
# Сценарий нулевого роста, искомое устойчивое развитие

Стандартный сценарий («бизнес как всегда»)

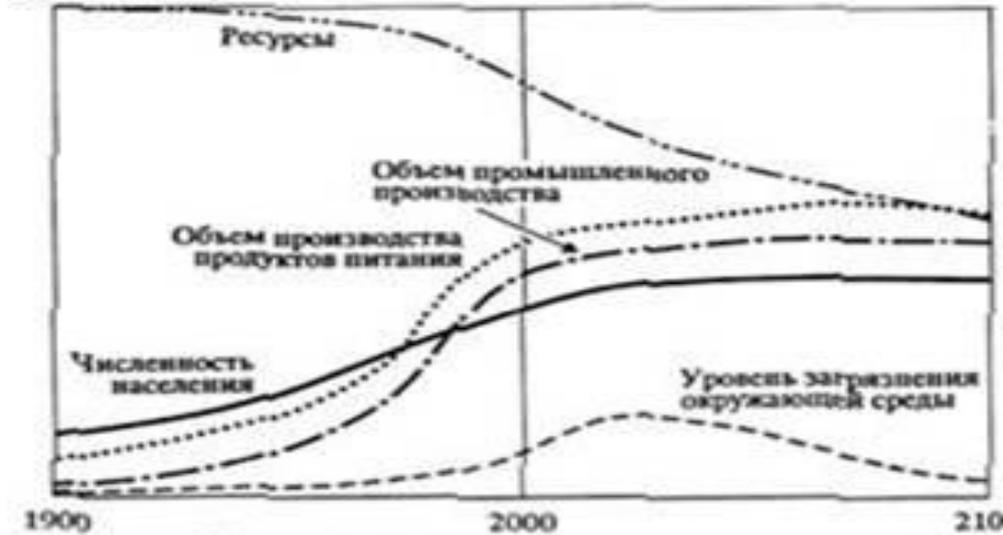
Состояние мира



Материальный уровень жизни



Состояние мира

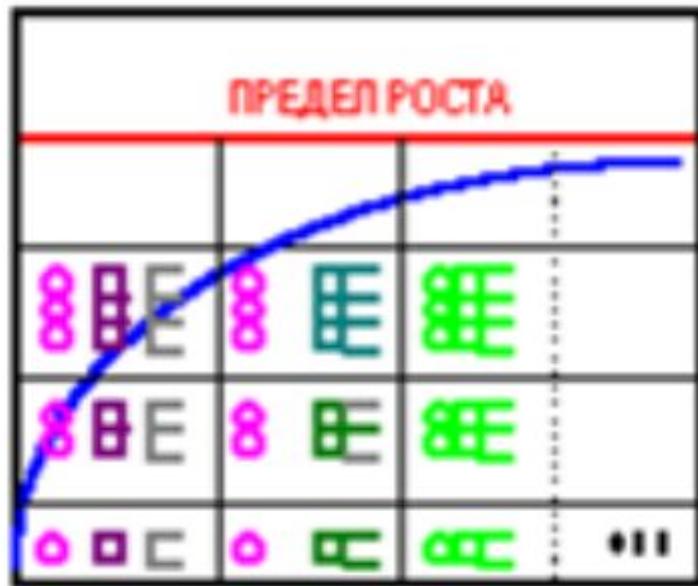


Материальный уровень жизни



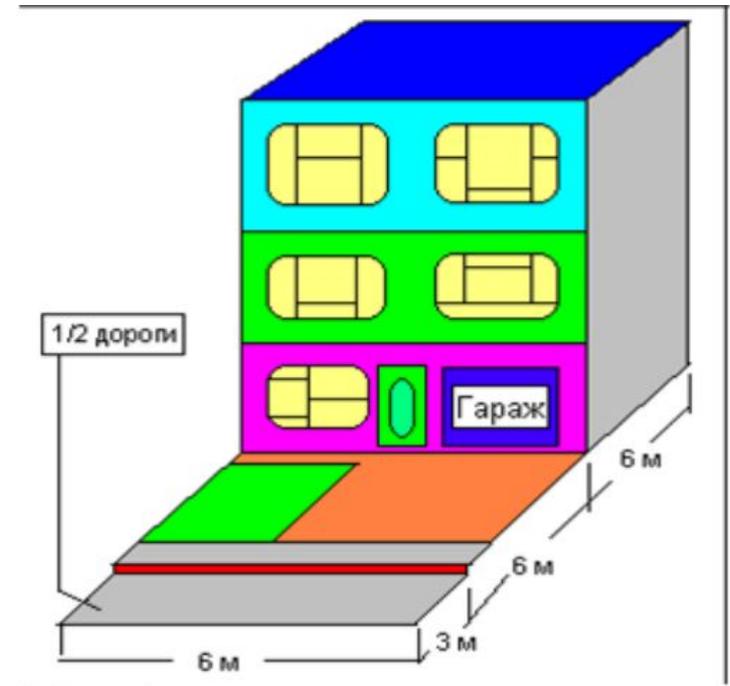
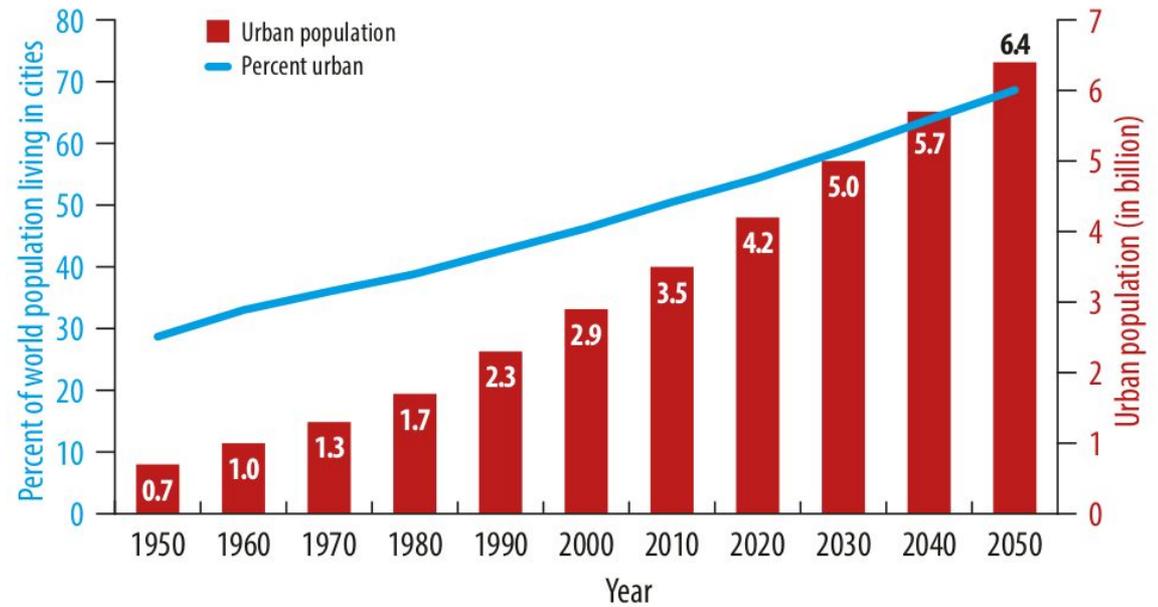
## The making of the urban age

РОСТ



РАЗВИТИЕ

1 ○ 2 □ 3 ■

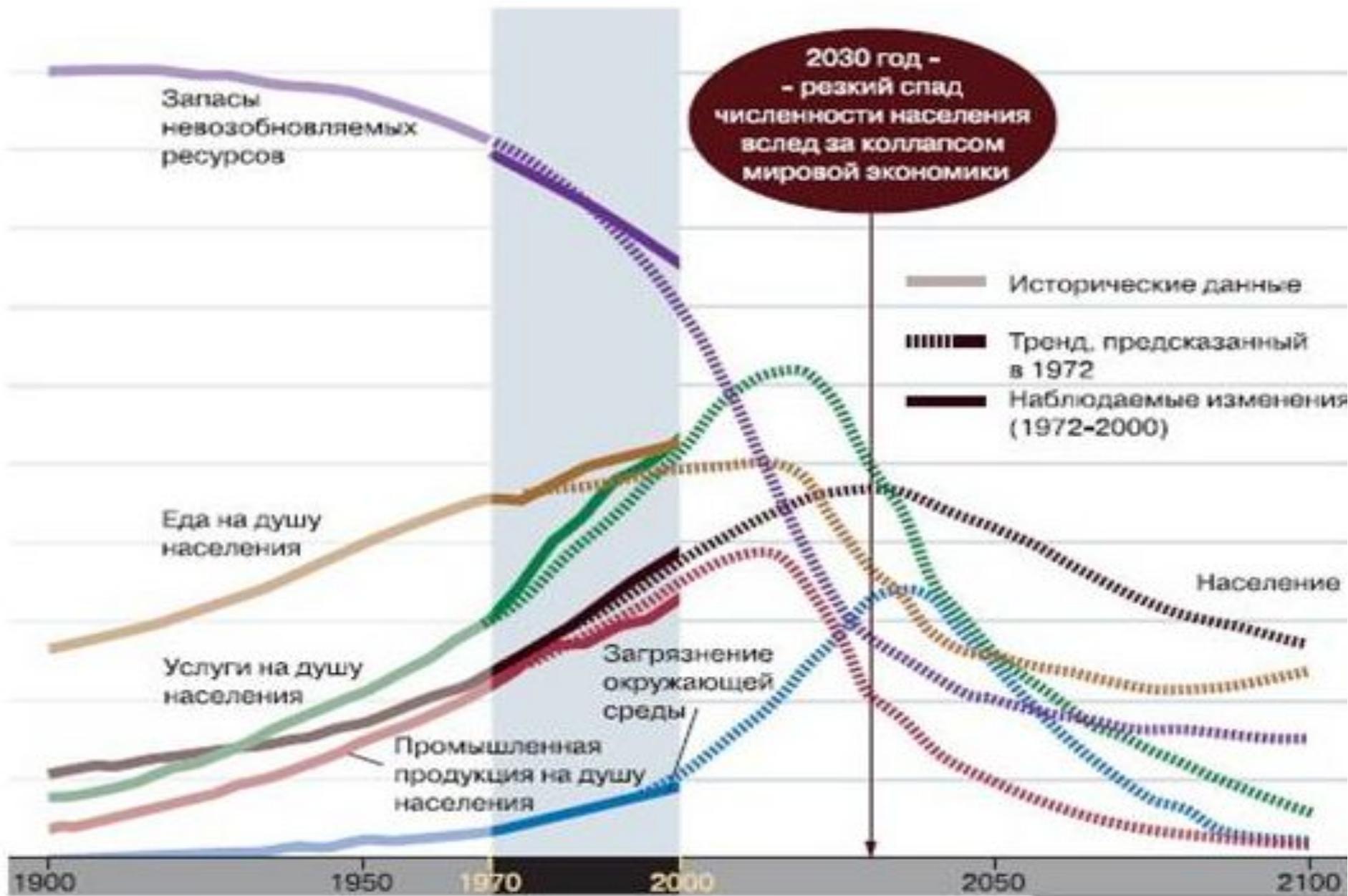


2. Схема блока для линейного дома

Рис. 26. 1. Проявление роста vs развития в городской застройке  
Обозначения. 1 – Котельная, 2 – Жилой блок, 3 – Гараж.

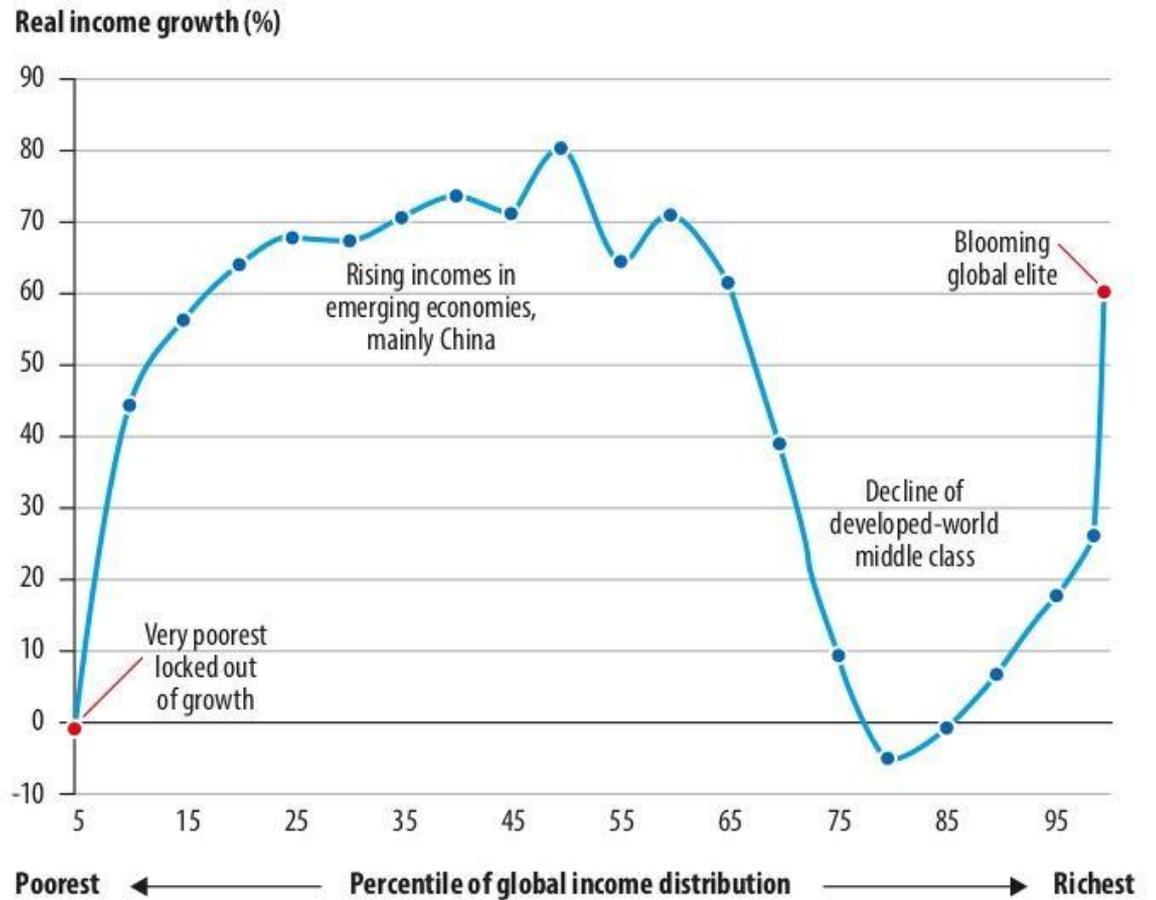
Рис. 26. Разница роста и развития на примере организации городского пространства.  
Источник: Мунин П.И., 2000. Новый взгляд на устойчивое развитие города: экология и устойчивое развитие города. Мат-лы III Международной научной программы «Экополис» (24–25 ноября 2000, Биологический ф-т МГУ).

# Соответствие модели реальности, данные G.Turner, 2008



# То же самое, продолжение

parameter	predicted	actual
population	6.9 billion	6.7 billion
birth rate per 1,000 people	35	45
death rate per 1,000 people	11	8.5
	<b>values vs. 1970 levels</b>	
resources	0.53	
copper		0.5
oil		0.5
soil		0.7
fish		0.3
pollution	3.0	
CO <sub>2</sub>		2.1
nitrogen		2
per capita industrial output	1.8	1.9



Source: *The American Prospect*, using data provided by Branko Milanovic

**Fig. 1.1** Global income growth from 1988 to 2008 for 21 income groups from poorest to richest. The curve resembles the silhouette of an elephant and is referred to as 'elephant curve' (Source: <http://prospect.org/article/worlds-inequality>)

«Десятилетия экономического роста только увеличивали разницу между богатыми и бедными странами. В программе ООН по развитию содержатся данные о том, что в 1960 г. 20% мирового населения, проживающего в самых обеспеченных странах мира, имели доход на душу населения в 30 раз больше, чем другие 20% населения, проживающего в беднейших странах. К 1995 г. соотношение средних доходов 20% богатейшего и 20% беднейшего населения мира выросло с 30:1 до 82:1. В Бразилии беднейшая половина населения в 1960 году получала 18% национального дохода, а в 1995 году – только 12%. А 10% богатейшего населения Бразилии получали 54% национального дохода в 1960 году и уже 63% в 1995 г. Среднестатистическая африканская семья получала в 1997 г. на 20% меньше, чем в 1972 г. Сто лет экономического роста дали миру только чудовищное неравенство в распределении доходов между богатыми и бедными. Два показателя, подтверждающих это: доля валового национального продукта и доля энергии, потребляемой социальными слоями с разным уровнем доходов – приведены на рис.1.

[Изучив это явление с позиций системной динамики], мы сделали вывод, что его причины лежат в самой структуре обратных связей в системе. Ускорение или замедление работы системы принципиально не меняет её поведения до тех пор, пока сама структура системы (присущие ей контуры причинно-следственных связей) не будет пересмотрена. Сам по себе непрерывный рост только увеличивает разрыв между богатыми и бедными. Какая же структура ответственна за увеличение пропасти между богатыми и бедными, несмотря на огромный подъём мировой экономики? Мы выделили две основные структуры. Первая относится к **разделению социальных слоёв, что присутствует в том или ином виде в большинстве культур**, хотя в некоторых из них – в специфической форме. Речь идёт о *систематическом вознаграждении привилегированных слоёв, когда они получают всё больше власти и ресурсов для получения всё больших привилегий* [курсив автора]. Примеры можно привести самые разные, от явной или неявной дискриминации по этническому признаку до налоговых послаблений богатым слоям; от недоедания, которым страдают дети из бедных слоёв общества, до привилегированных частных школ, куда отдают детей из богатых семей; от прямого подкупа для достижения политических целей (даже в демократических странах) до принципа начисления процентов, при котором средства перетекают от тех, кто имеет денег меньше, чем нужно, к тем, кто имеет их больше, чем нужно.

В системных терминах про эти структуры обратных связей говорят «деньги делают деньги» (или иначе «имущему воздастся, у неимущего отнимется»). Это контуры положительной обратной связи, которые вознаграждают успех средствами достижения нового успеха. Они присущи любому обществу, в котором не разработаны стабилизирующие механизмы, уравнивающие правила игры для всех. (Примером таких стабилизирующих механизмов служат антидискриминационные законы, прогрессивные ставки налогообложения, единые стандарты образования и здравоохранения (которые должны быть бесплатными, общедоступными и качественными – В.К.), социальные программы, поддерживающие тех, кто переживает не лучшие времена, налоги на недвижимость, а также демократические устои, выводящие политиков из-под власти денег).

[Вторая], структура, поддерживающая нищету, основана на том, что **богатым странам (также как индивидам и корпорациям) проще сохранить, вложить и приумножить свой капитал, чем бедным.**

Богатые не только имеют больше власти, чтобы диктовать рыночные правила, заказывать разработку новых технологий, и управлять ресурсами, но ещё и обладают капиталом, накопленным за сотни лет роста, и эти средства год от года приумножаются. Основные потребности в богатых странах уже удовлетворены, и высокие темпы роста капиталовложений можно обеспечить без необходимости лишить население средств к существованию. Медленный рост численности населения позволяет больше средств направлять на экономический рост и меньше – на здравоохранение и образование, чем это могут себе позволить страны с быстро растущим населением.

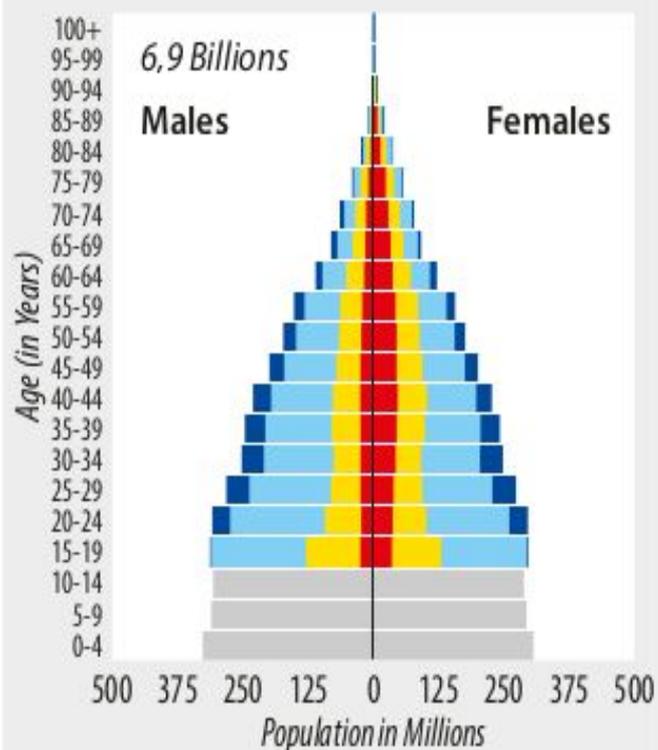
В бедных странах, напротив, накопление капитала сильно осложняется ростом численности населения. Эти страны не могут позволить себе большие объёмы ре инвестирования, поскольку средства нужны на постройку школ и больниц, а также на удовлетворение насущных потребностей. Из-за таких неотложных трат остаётся мало средств для инвестиций в промышленное производство, поэтому экономика развивается медленно. Демографический переход застывает на промежуточной фазе, когда велика разница между коэффициентами рождаемости и смертности, когда у женщин нет привлекательной альтернативы рождению детей – нет возможности ни учиться, ни работать – дети становятся одной из немногих доступных форм инвестиций. В результате население растёт, но богаче не становится. Как говорится, у богатых прибавляются деньги, у бедных – дети.

Именно это необходимо изменить, если мы хотим достичь устойчивого мира, что и будет описано в следующих главах.

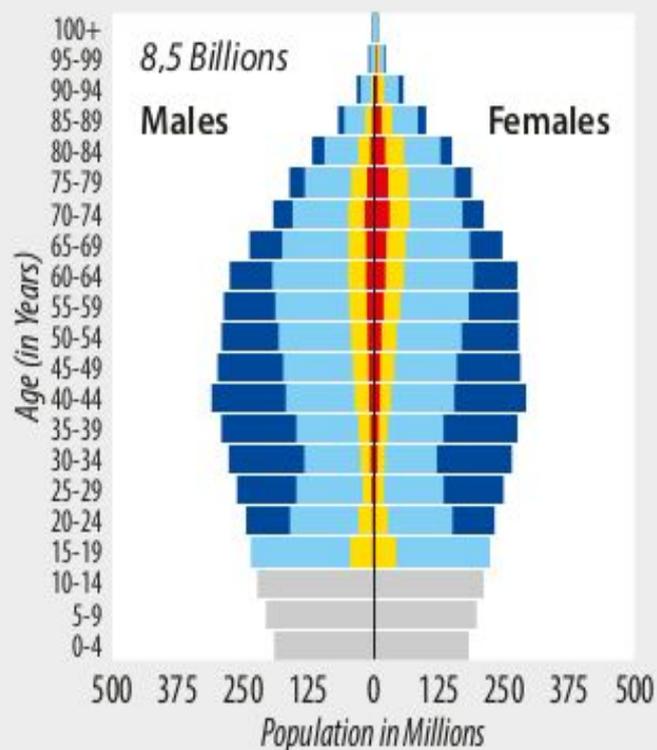
Деннис Медоуз, Дайана Медоуз, Йорген Беренс. [Пределы роста: 30 лет спустя](#). С.70-73.

# Population projections

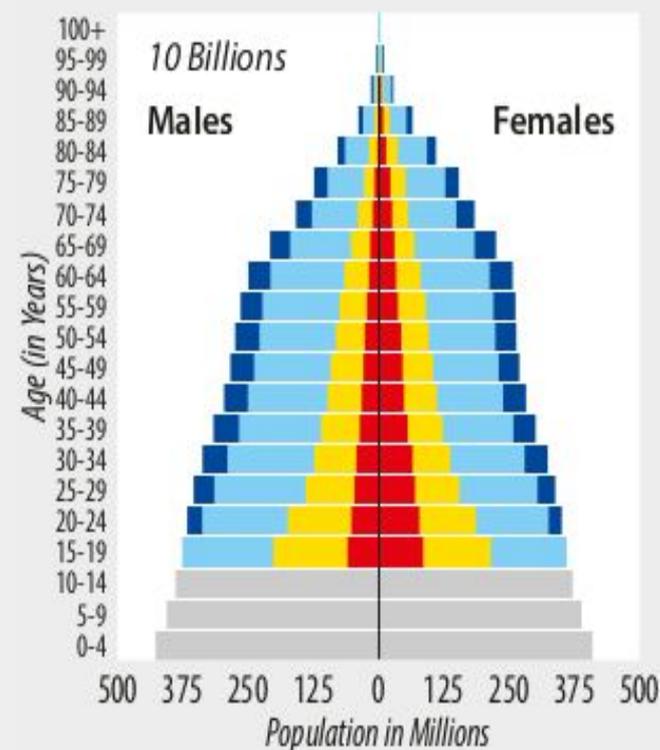
## World – 2010



## World – 2050 SSP1



## World – 2050 SSP3

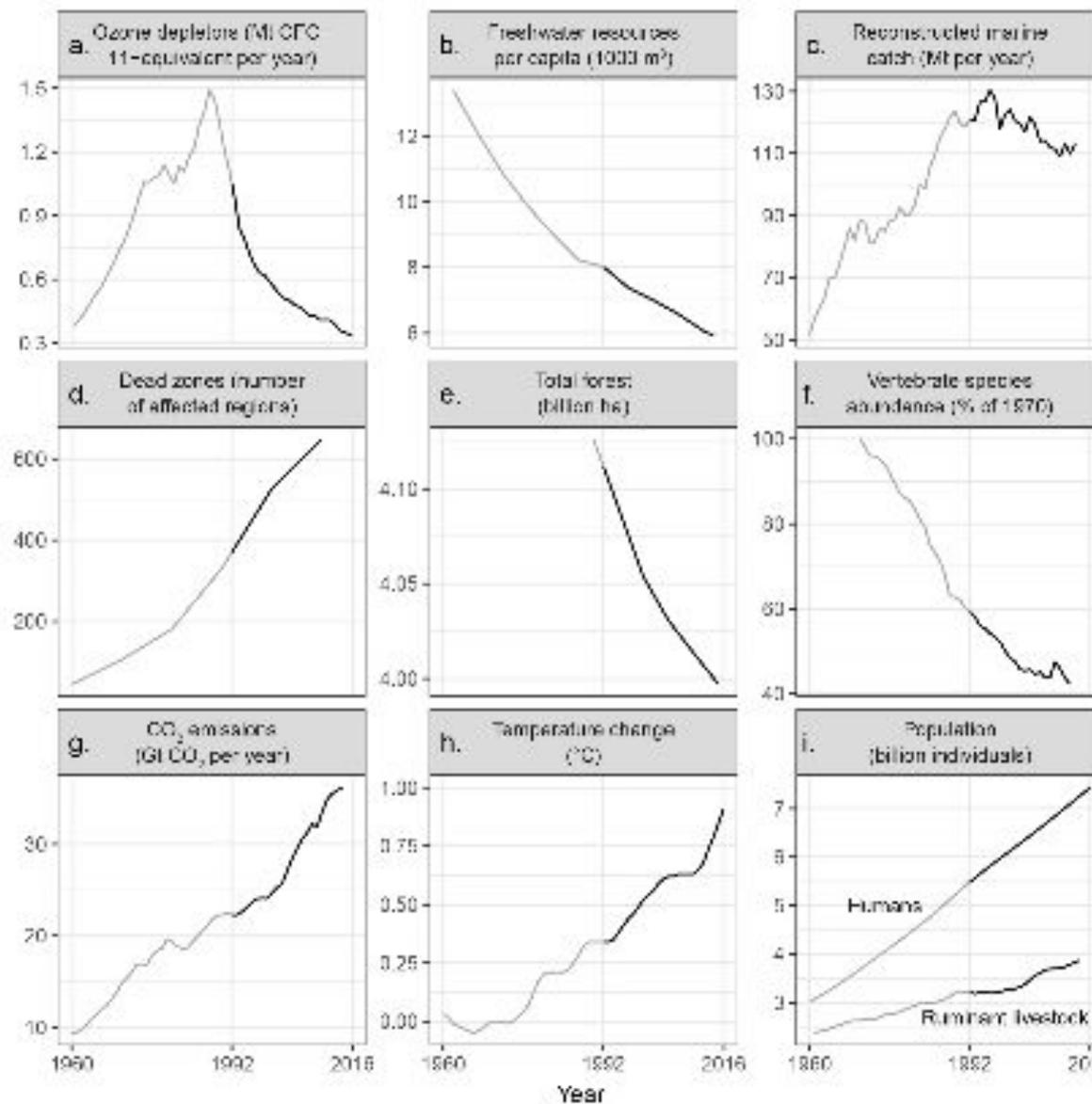
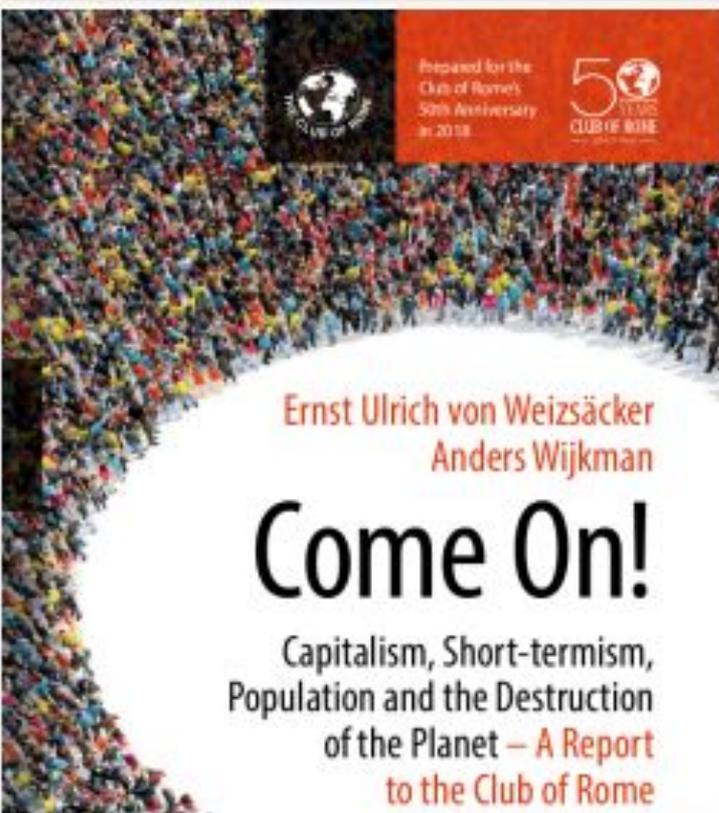


■ No Education ■ Primary ■ Secondary ■ Tertiary

■ No Education ■ Primary ■ Secondary ■ Tertiary

■ No Education ■ Primary ■ Secondary ■ Tertiary

Прогноз демографической динамики к 2050 году, в зависимости от распространения разных форм образования. «SSP1» - сценарий введение высшего и среднего образования по максимуму, в 2050 г. даёт 8,5 млрд.чел; прогноз «SSP3» с сохранением нынешней ситуации преобладания низкого уровня образования даёт для 2050 г. 10 млрд.чел. (По: KC S, LKC S, Lutz W (2014) Demographic scenarios by age, sex and education corresponding to the SSP narratives. Population and Environment 35 (3): с. 243–260. DOI: 10.1007 / s11111-014-0205-4



From: World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice

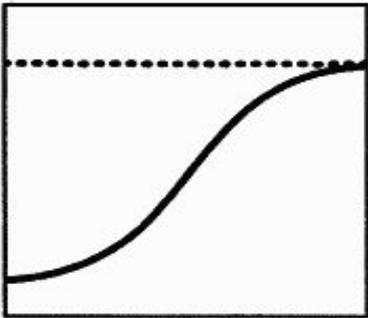
BioScience. 2017;67(12):1026-1028. doi:10.1093/biosci/bix125

BioScience | © The Author(s) 2017. Published by Oxford University Press on behalf of the American Institute of Biological Sciences. All rights reserved. For permissions, please e-mail: [journals.permissions@oup.com](mailto:journals.permissions@oup.com)



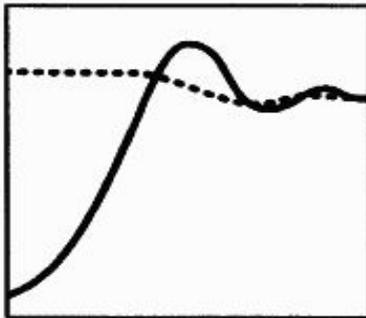
a) *Непрерывный рост возможен при условии, что:*

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



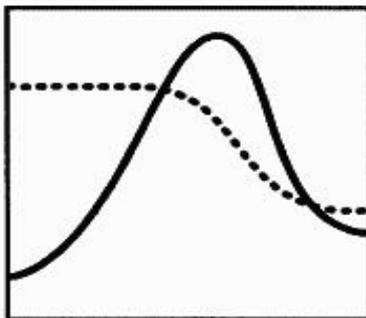
b) *S-образный рост (логистическая кривая) возможен при условии, что:*

- 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).

Численность населения  
(суммарная)

Число  
рождений в год

(+)

(-)

Число  
смертей в год

Рождаемость

Промышленная  
продукция

Смертность  
(ожидаемая  
продолжительность  
жизни)

Промышленный капитал  
(производственное оборудование  
и производящие мощности)

(+)

(-)

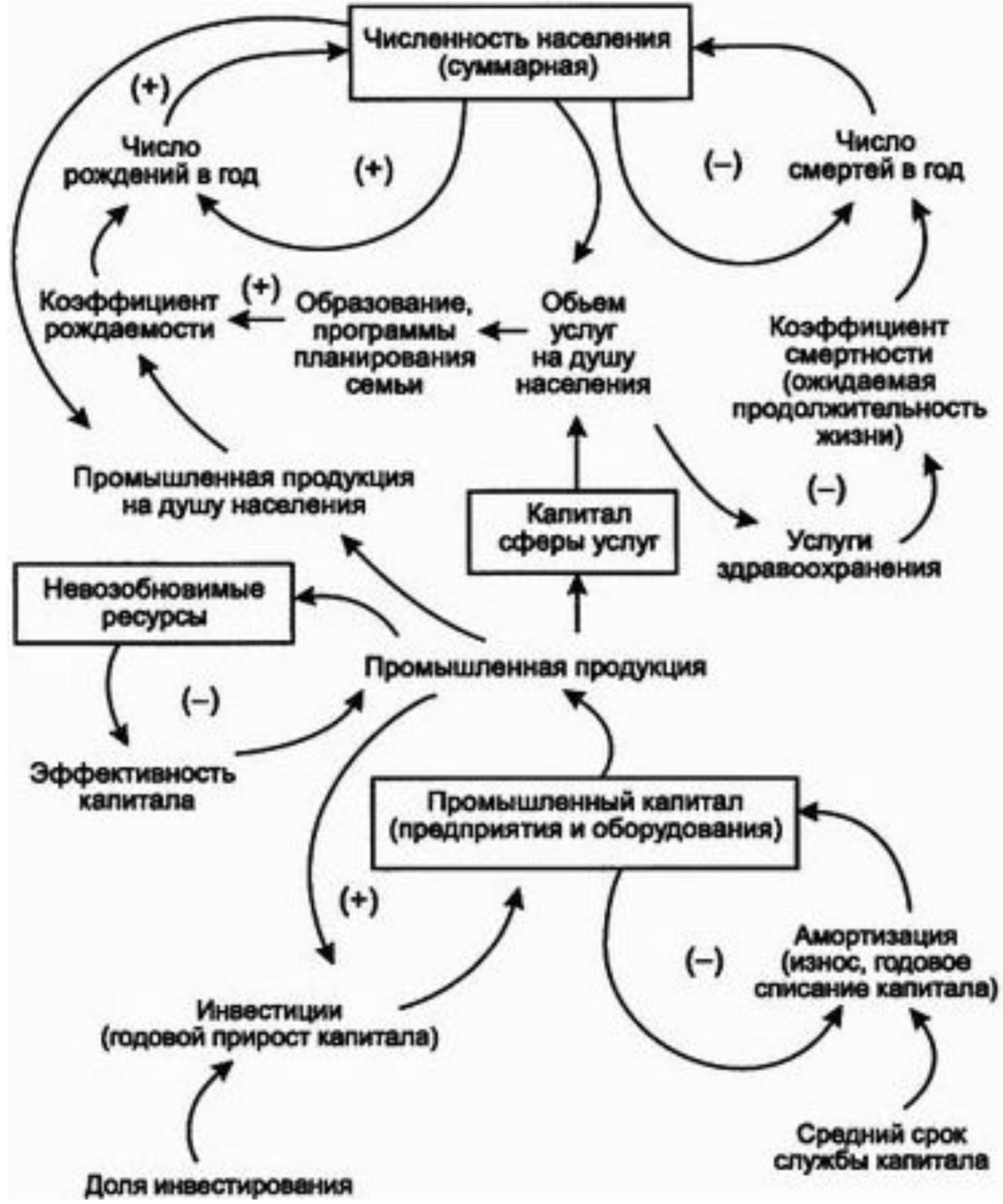
Амортизация  
(износ, годовое  
списание капитала)

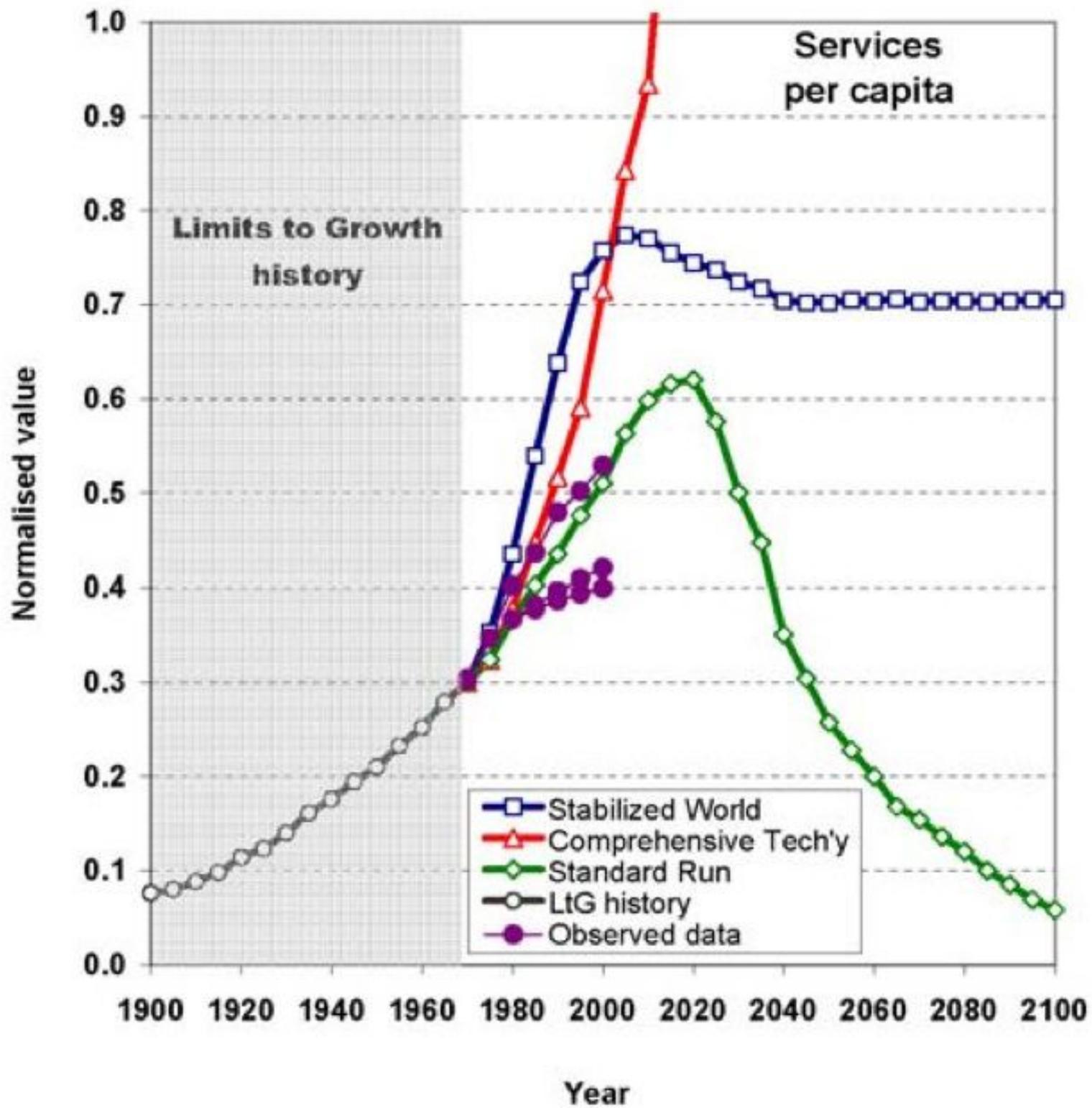
Инвестиции  
(годовой прирост капитала)

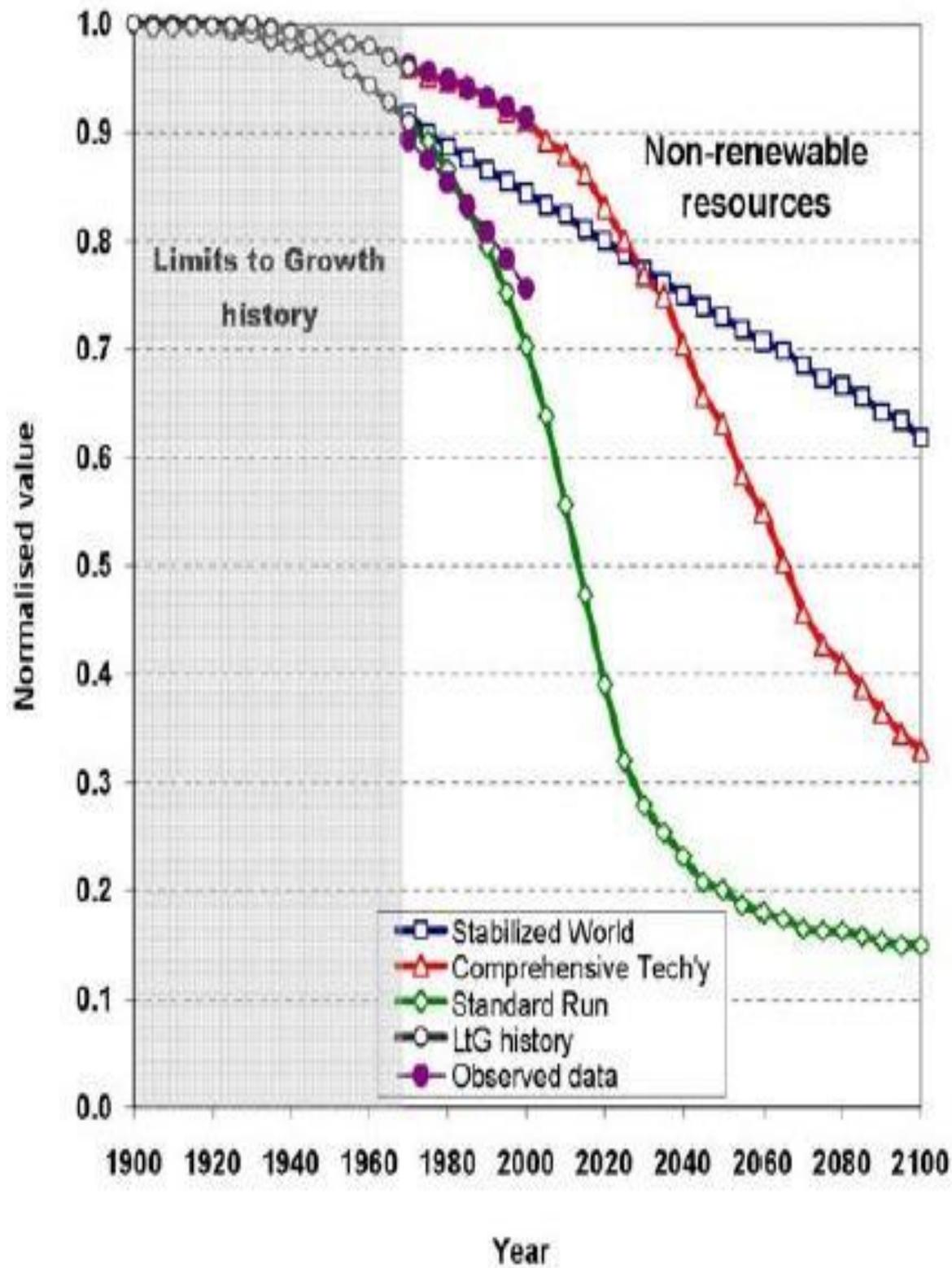
Доля инвестирования

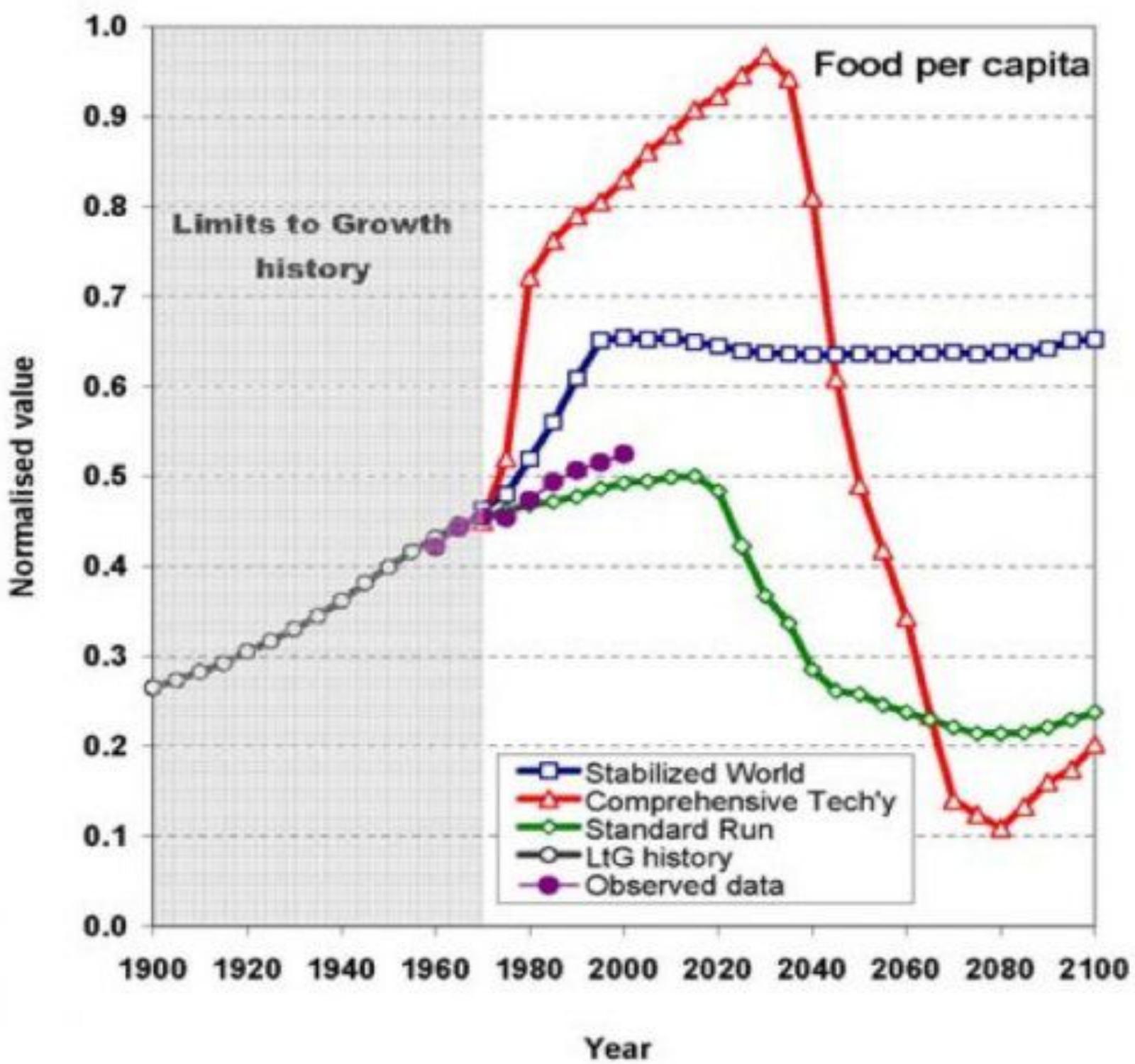
Средний срок  
службы капитала

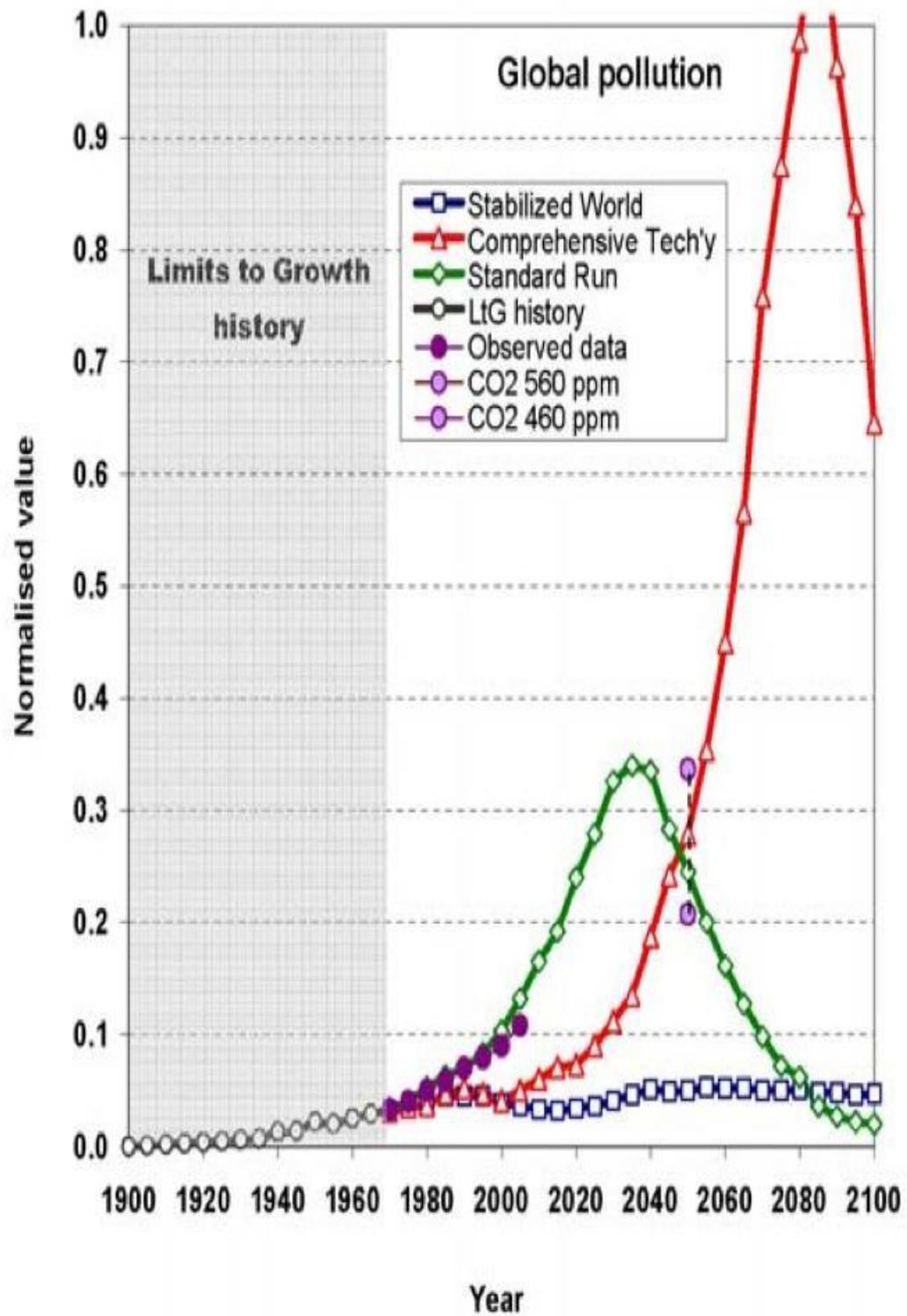












# Факторы кризисного развития

- Инерционность и запаздывание, связанные с всеобщей экономией (потребителей и производителей) на регенерационных затратах
- Искажение сигналов в системе: капитал с большей вероятностью перераспределяется рынком в отрасли, продолжающие и углубляющие кризис, чем в способные вывести из него.
- Контринтуитивность ответа системы на «обычные» регуляторы: рынок и технологии
- Нелинейность зависимостей, затрудняющая экстраполяцию
- Социальное неравенство: рост увеличивает расслоение на богатых и бедных вместо «средних», те и другие ведут себя контрпродуктивно



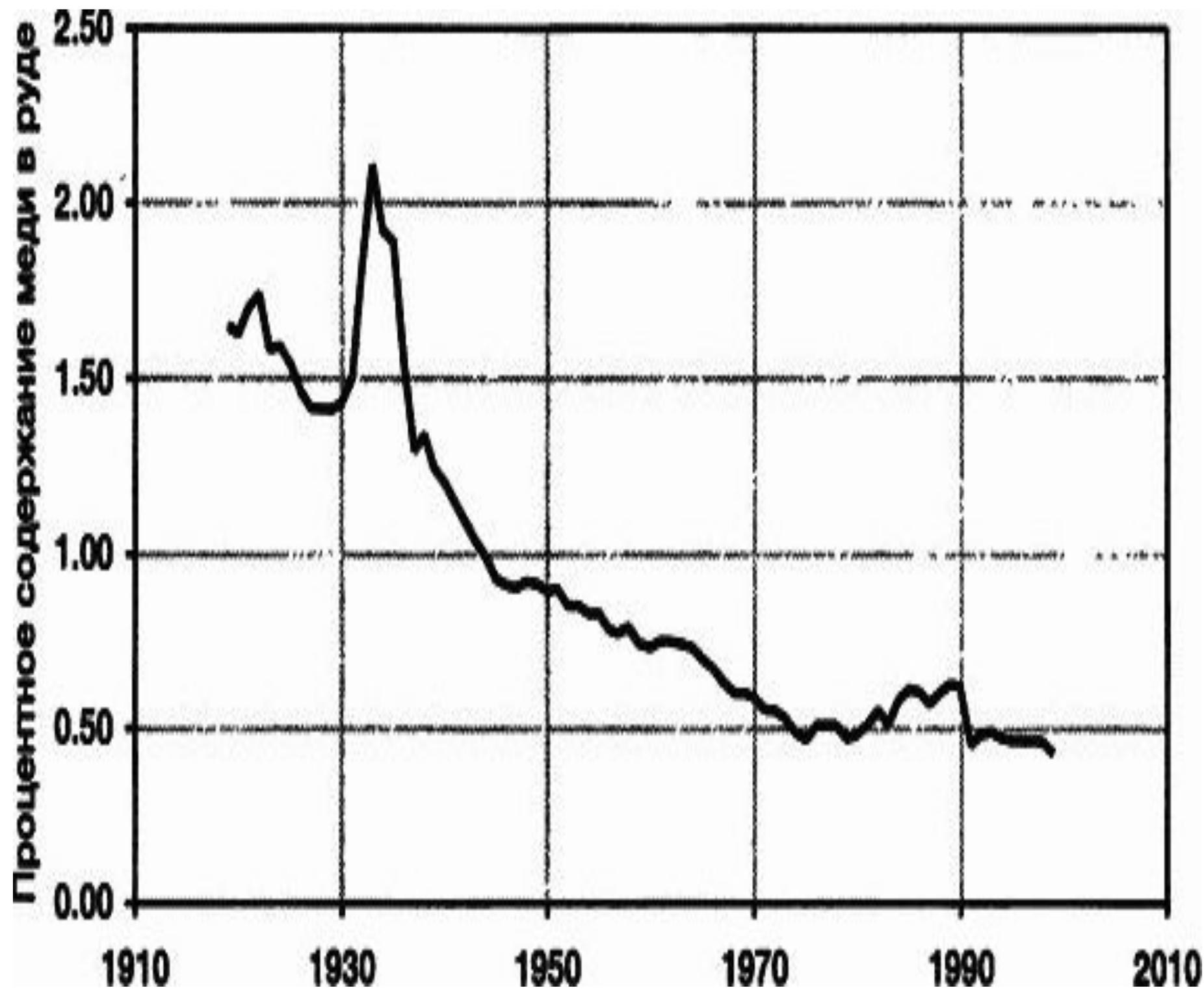
Беренс - президент Норвежской школы менеджмента, Деннис Медуоз - почётный член школы бизнеса в Дартмуте, все три автора заседают в советах директоров технологичных компаний и на с.228 «Пределов роста: 30 лет спустя» они даже как бы извиняются за то, что рынок подрывает устойчивость и ликвидирует ресурсы.

## На что мир тратит деньги сейчас и на что стоило бы их тратить (звёздочка)

Базовое образование для всех*	6
Декоративная косметика	18
Чистая питьевая вода для всех*	10
Производство мороженого в Европе	11
Репродуктивное здоровье для всех женщин*	12
Парфюмерия	15
Всеобщая грамотность*	5
Корма для домашних животных (в Европе и США)	17
Решение проблемы голода и неполноценного питания*	19
Морские круизы	14
Иммунизация каждого ребёнка*	1.3
Деловые приёмы в Японии	35
Сигареты в Европе	50
Алкогольные напитки в Европе	105
Наркомания в мире	400
И top-10 стран по военным расходам	1083,4 (2009 г.)

Динамика доли рециклированных металлов в зависимости от общих  
объёмов их потребления

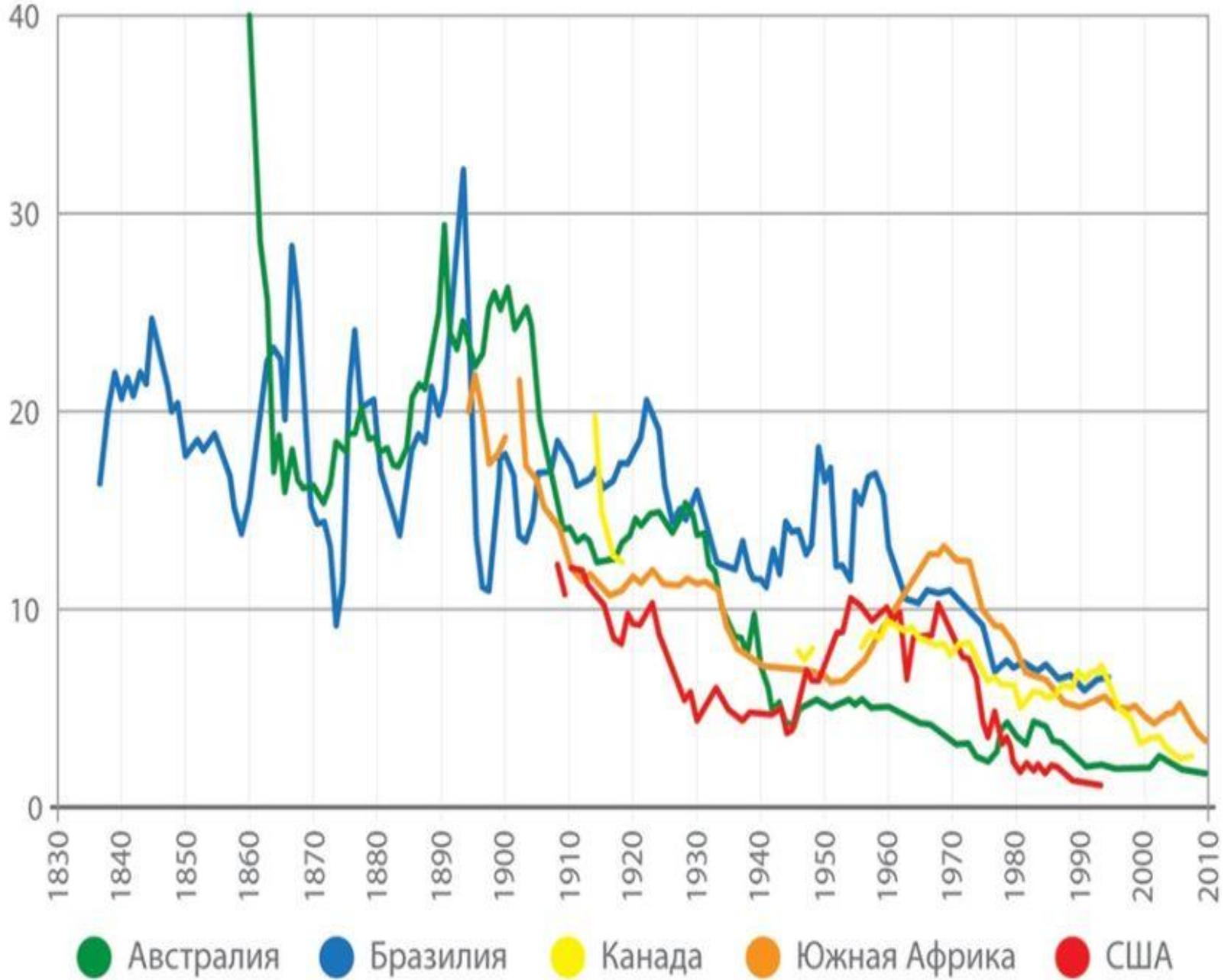
<b>Потребление металлов, тыс.тонн/год</b>	<b>Цинк, % вторичного металла</b>	<b>Медь, % вторичного металла</b>	<b>Свинец, % вторичного металла</b>	<b>Алюминий, % вторичного металла</b>
<i>&lt;100</i>	4.0	14.2	23.0	13.6
<i>100-200</i>	10.1	17.0	30.1	18.0
<i>200-400</i>	18.8	15.7	35.6	21.9
<i>400-600</i>	29.0	27.3	-	31.3
<i>600-1000</i>	32.0	27.0	48.0	-
<i>&gt;1000</i>	32.0	20.2	48.0	25.5



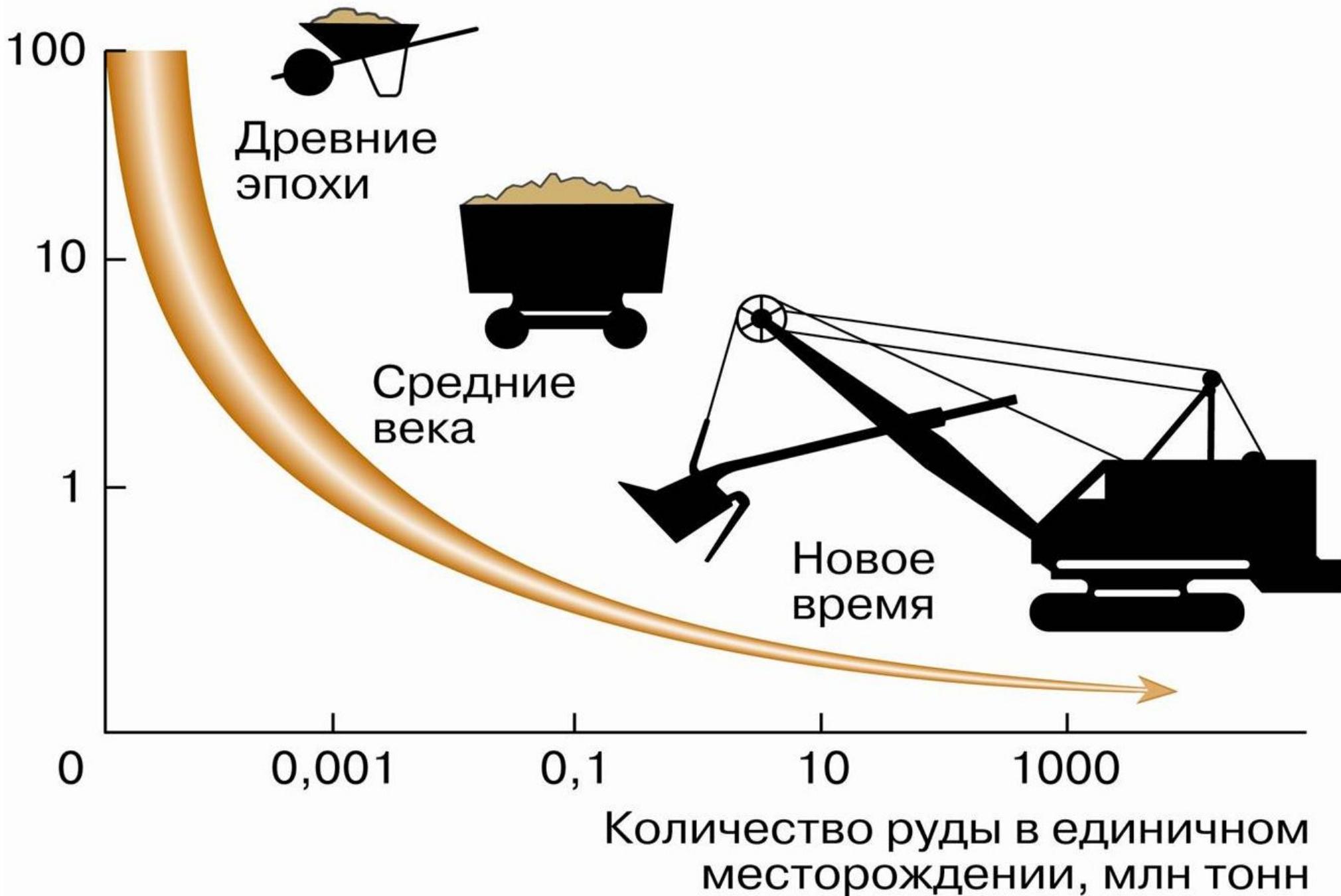
грамм золота  
на 1 тонну руды

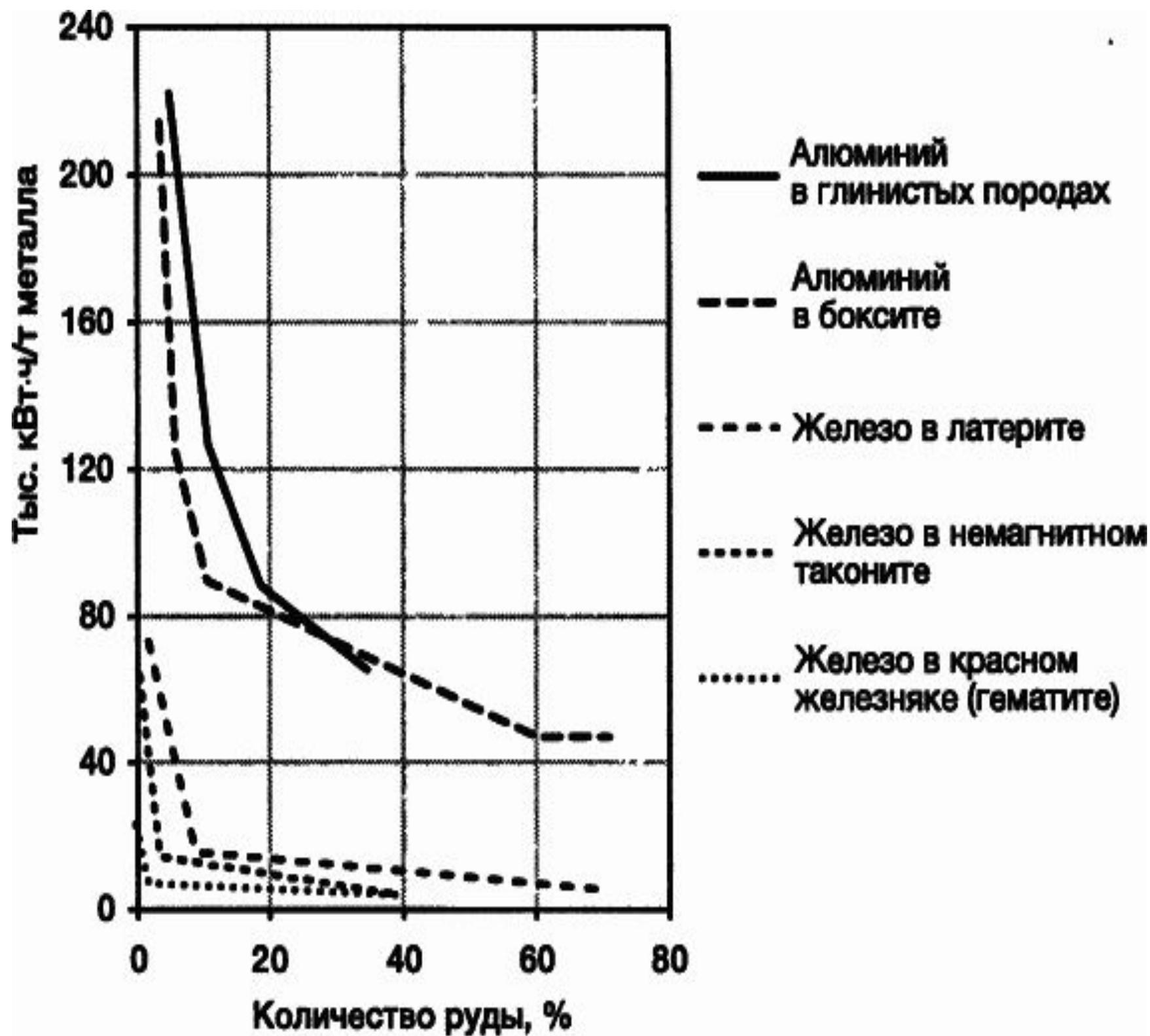
1857:50.05

1858:41.23

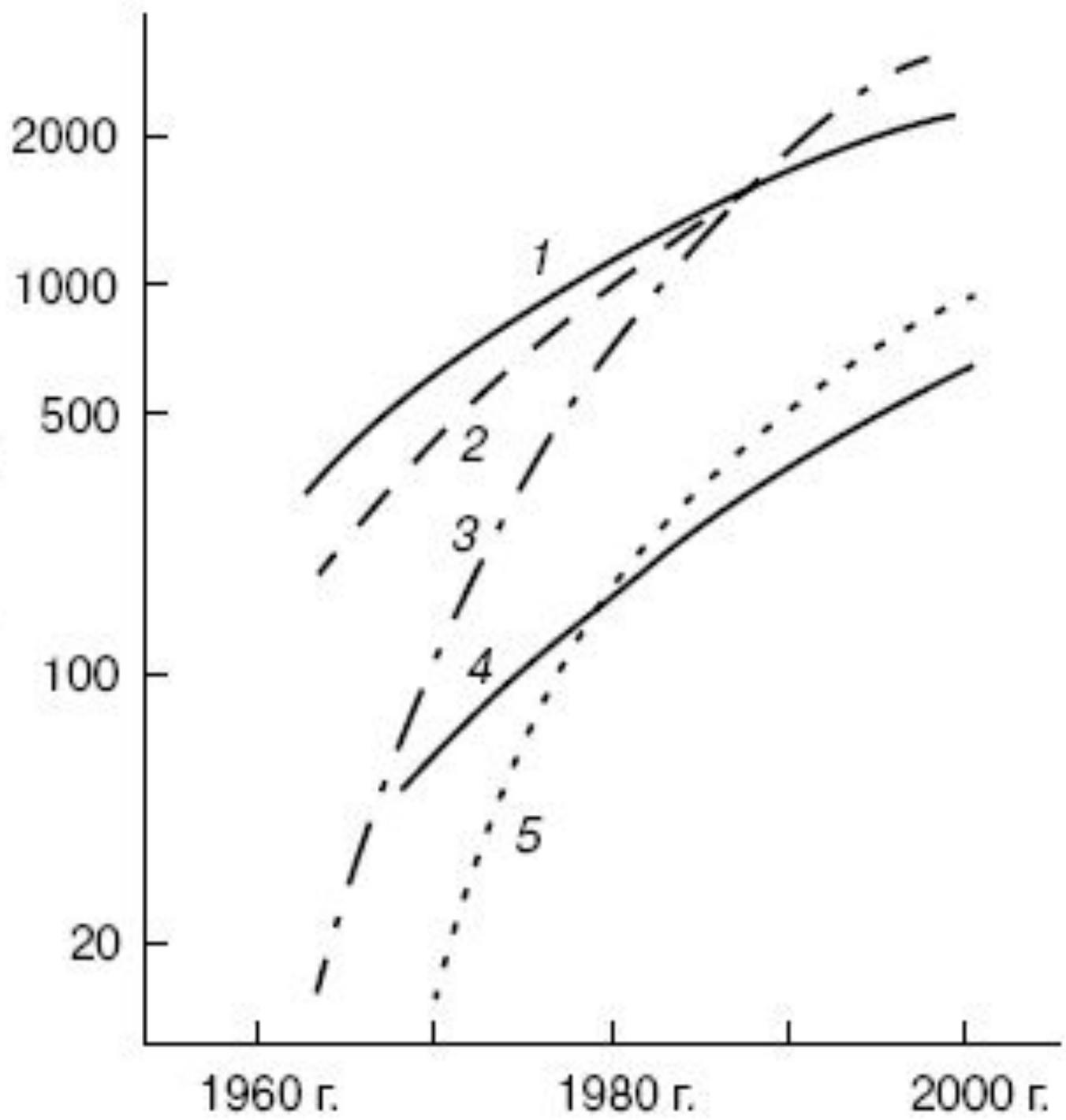


Содержание полезных  
компонентов в рудах, %

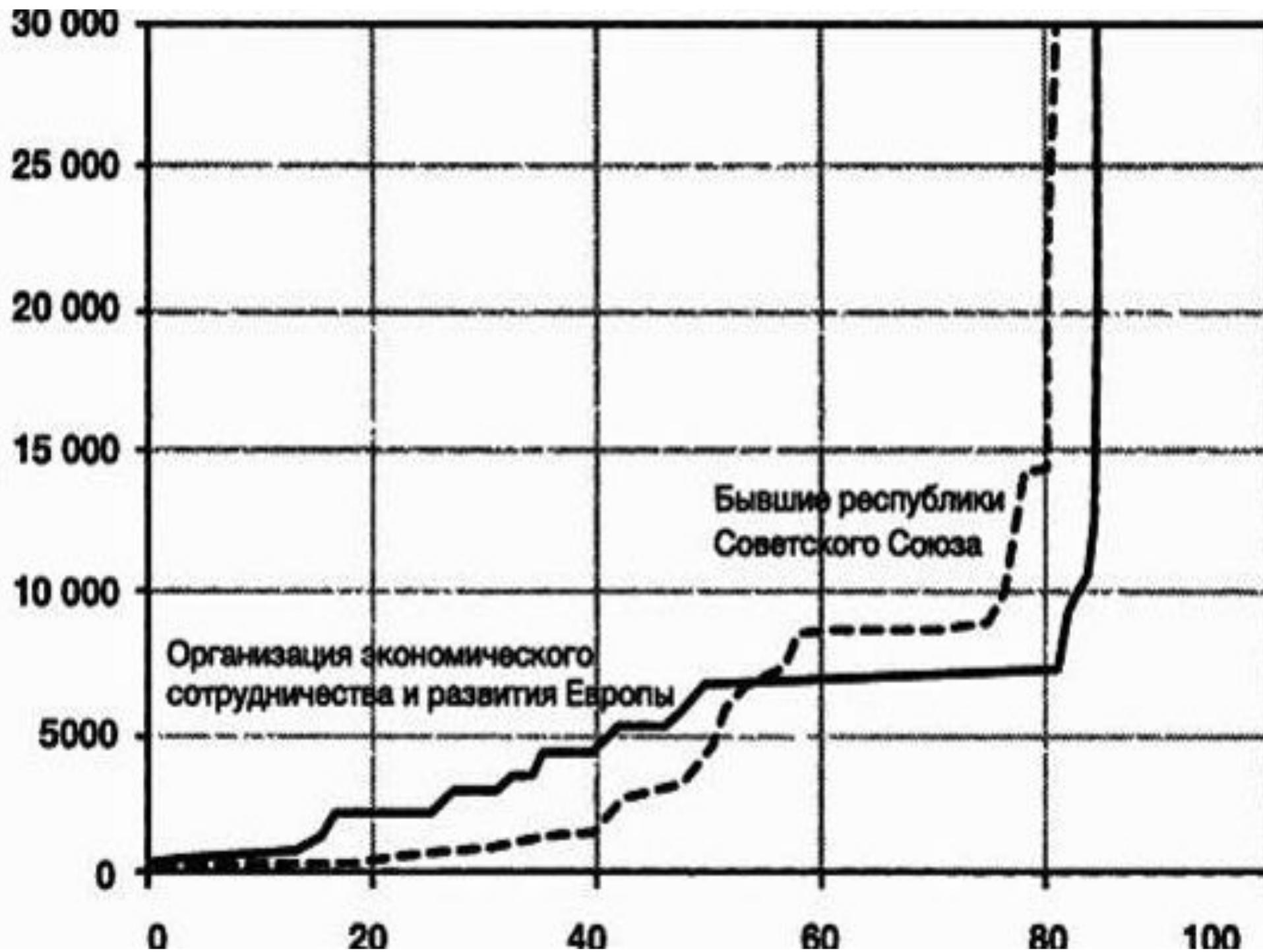




СТОИМОСТЬ, МЛН. ДОЛЛ.



ГРЕДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ,  
евро/т



# Действующие причины кризисного развития

- «Провалы рынка» в оценке ресурсных богатств и экосистемных услуг; чем богаче, тем быстрее теряем
- Парадокс Джевонса, сводящий на нет экономию
- Социальное неравенство, отсюда неэластичность спроса богатых, разрушительность поведения бедных
- Структура потребления/природопользования: частная вместо общественной, отсюда «трагедия общин»
- Все регионы – уязвимым местом к проблемам

STABLE PRICES TRIPLE AS MUCH OF THE WORLD'S FOOD SUPPLY IS DIVERTED TOWARDS FUEL CONSUMPTION



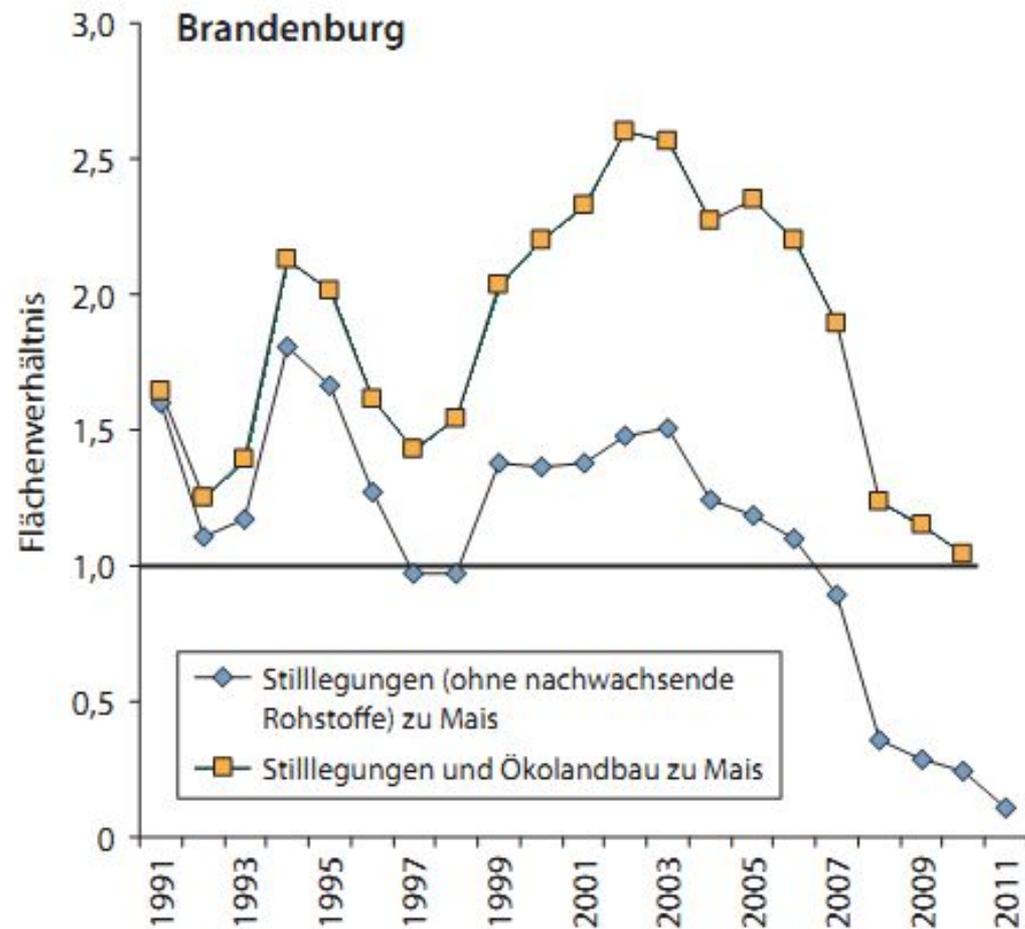
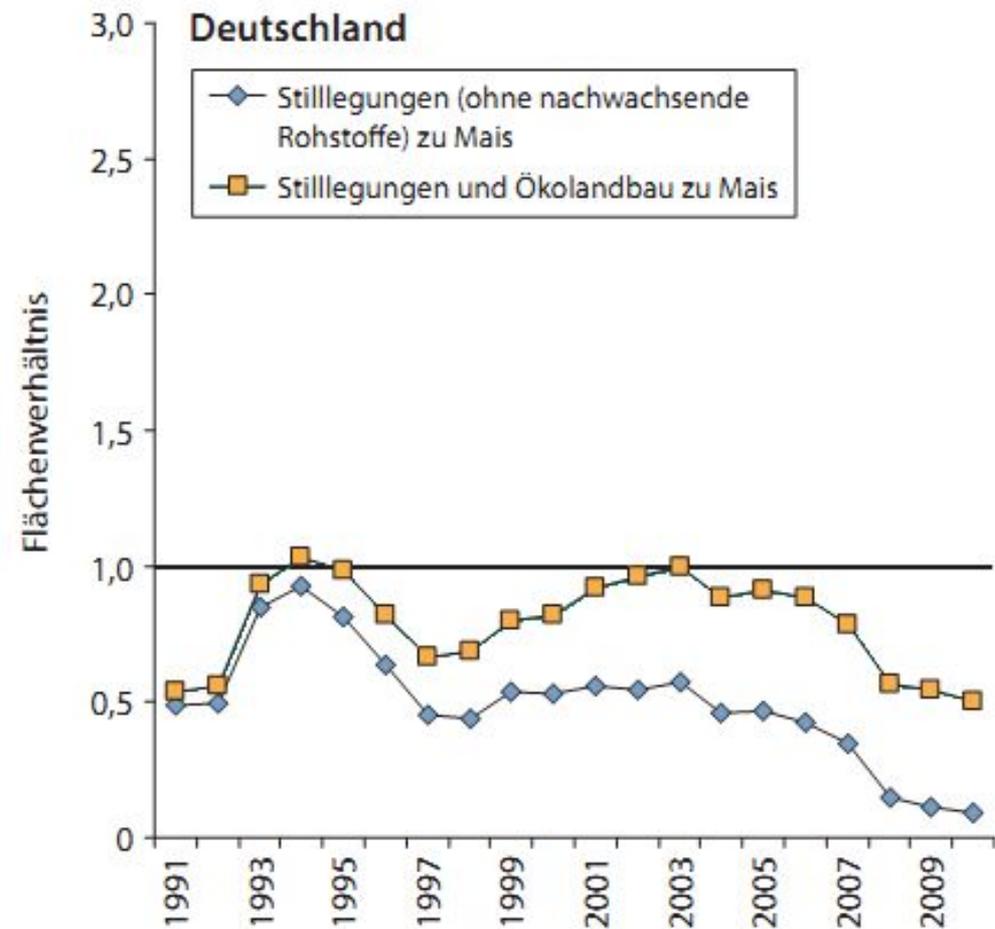


Рис. 3. Динамика с/х ландшафта в ФРГ, 1991-2010 г.: сдвиги соотношения площадей между [важными для сохранения биоразнообразия] залежами, парами (ромбы) и др. законсервированными землями (квадраты), с одной стороны, и полями кукурузы на биотопливо, с другой.

А. В Германии в целом. Б. В земле Бранденбург как пример изменений для всей б. ГДР. 1 — площади сравнимы, ниже 1 — преобладают кукурузные поля, выше — пары, залежи и органическое с/х.

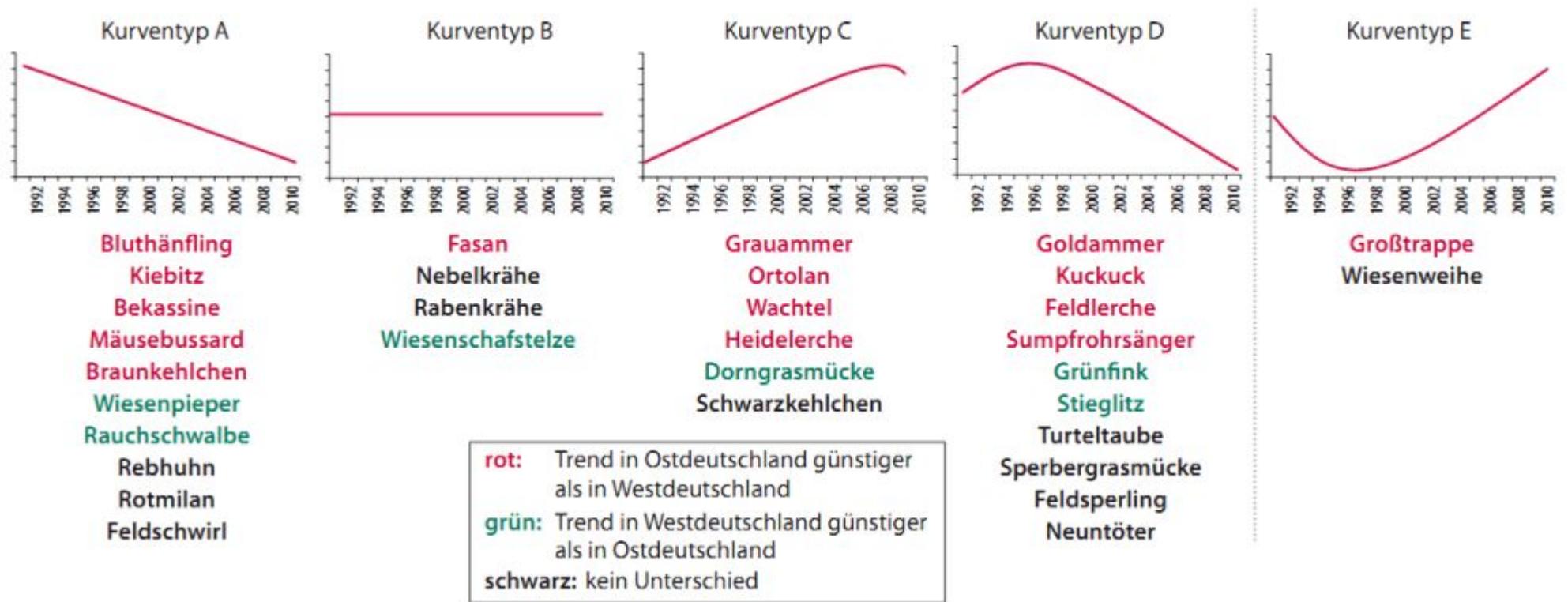


Рис. 4. Состояние популяций 30 наиболее обычных, типических видов, и 2 самых редких видов с/х ландшафта за 1991-2010 гг., долговременные тренды популяционной динамики. Виды разделены на группы по типу популяционной динамики, 2 самых редких — дрофа и серый журавль — крайне правая группа. Красное — тренд на территории б. ГДР благоприятней, чем в собственно ФРГ, зелёное — наоборот, чёрное — нет различий. Типы динамики слева направо и основные представители каждой группы (сверху вниз):

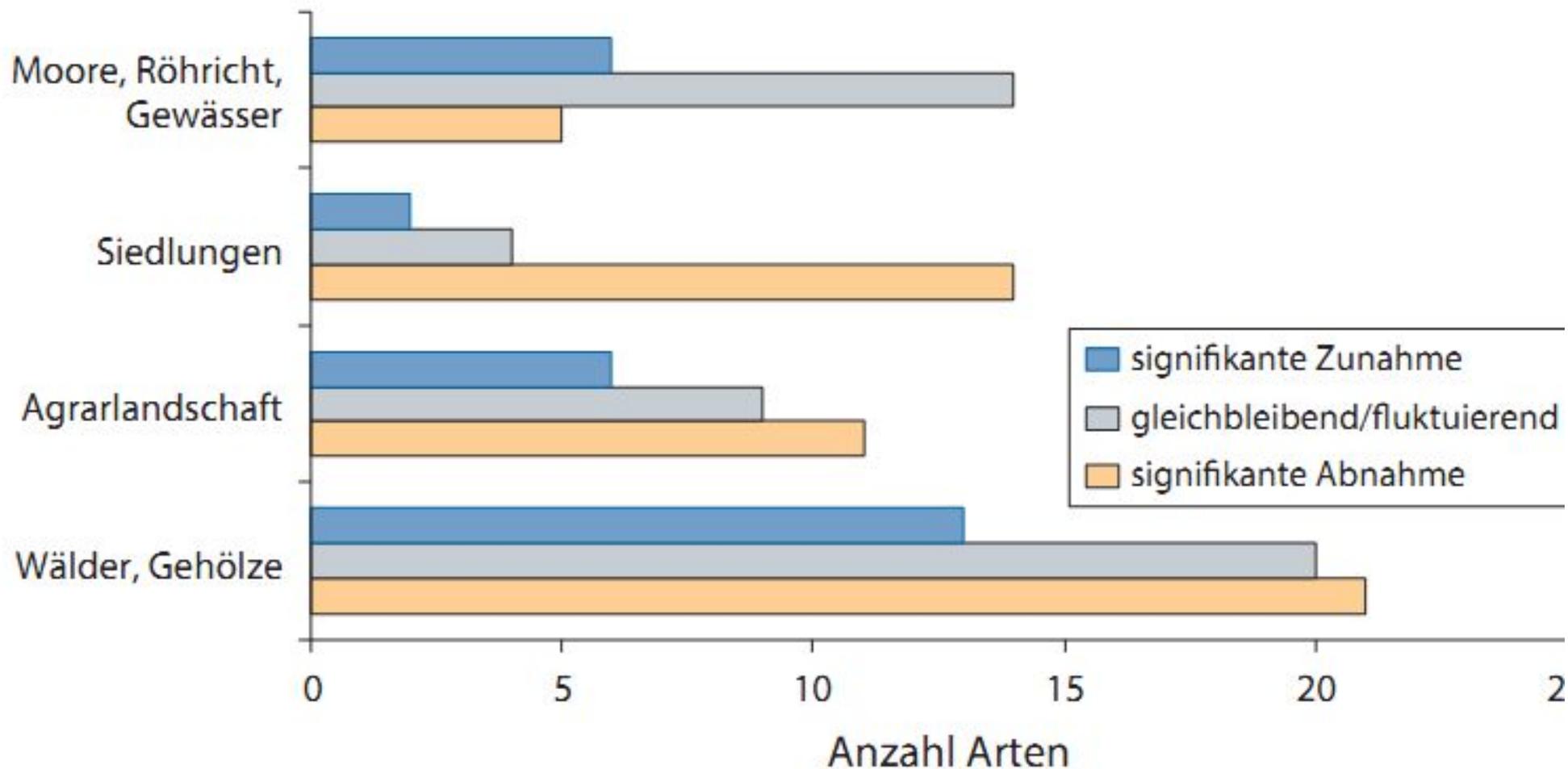
A — сильное сокращение: коноплянка, чибис, обыкновенный бекас, канюк, луговой чекан, луговой конёк, деревенская ласточка, серая куропатка, красный коршун, речной сверчок.

B — стабильность: фазан, серая ворона, чёрная ворона, жёлтая трясогузка

C — до 2007 г. подъём, с 2008 — начало падения: просянка, садовая овсянка, перепел, лесной жаворонок, серая славка, черноголовый чекан.

D — подъём до 1996 г., потом резкое падение: обыкновенная овсянка, кукушка, полевой жаворонок, болотная камышевка, зеленушка, щегол, обыкновенная горлица, ястребиная славка, полевой воробей, сорокопут-жулан.

E — до 1996 г. падение, потом подъём: дрофа, луговой лунь.



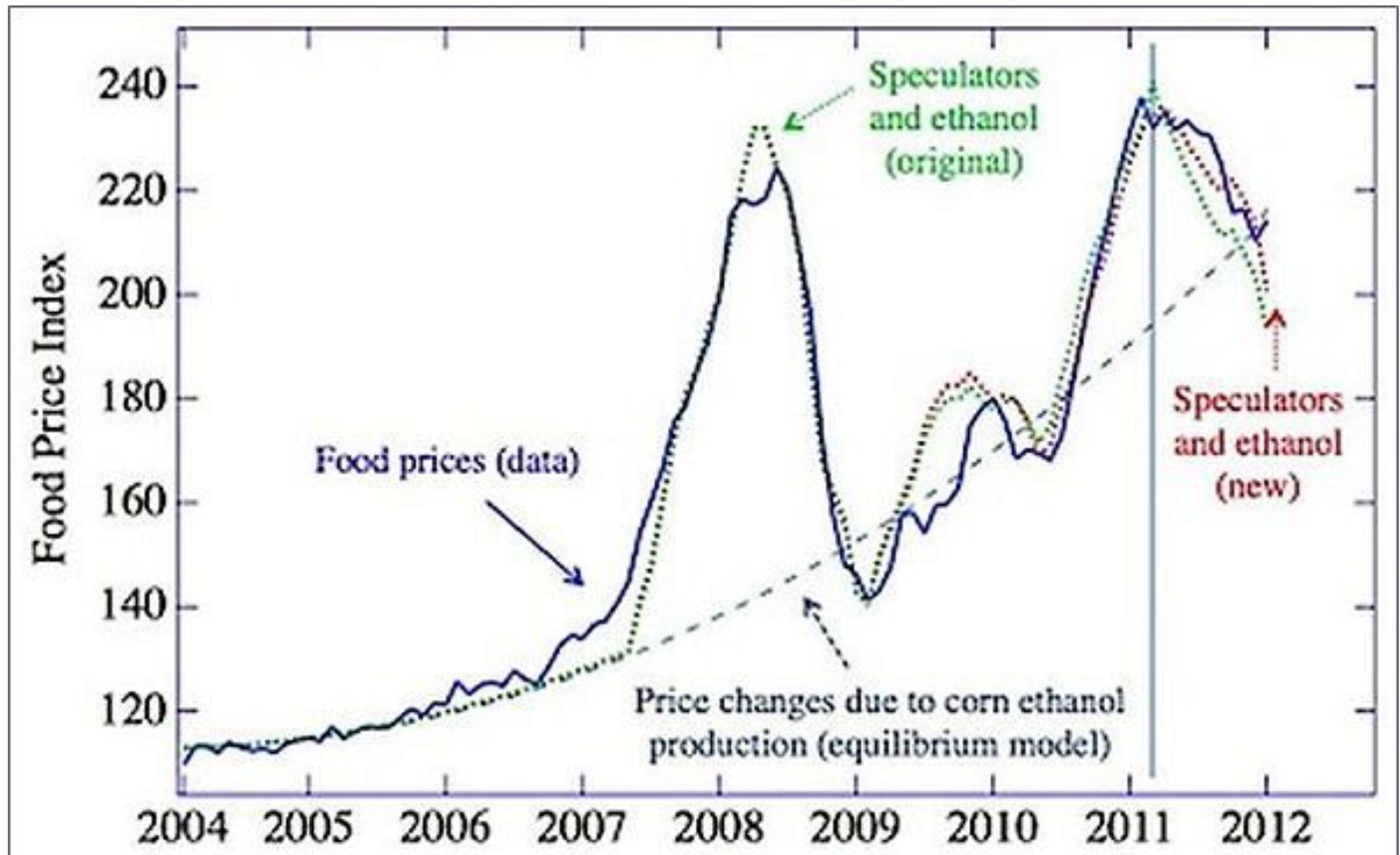
Баланс долговременных (1991-2010 гг.) трендов популяционной динамики 115 наиболее обычных видов ФРГ, сгруппированных по используемым типам ландшафта (сверху вниз — водно-болотные местообитания, населённые пункты, с/х ландшафт, леса и перелески. 8 видов учтены дважды; скажем, лесные и городские чёрные дрозды. Указаны все значимые изменения состояния (синие столбики — рост, жёлтые — сокращение численности/ареала) и стабильность либо периодические флюктуации без тренда (голубые столбцы).

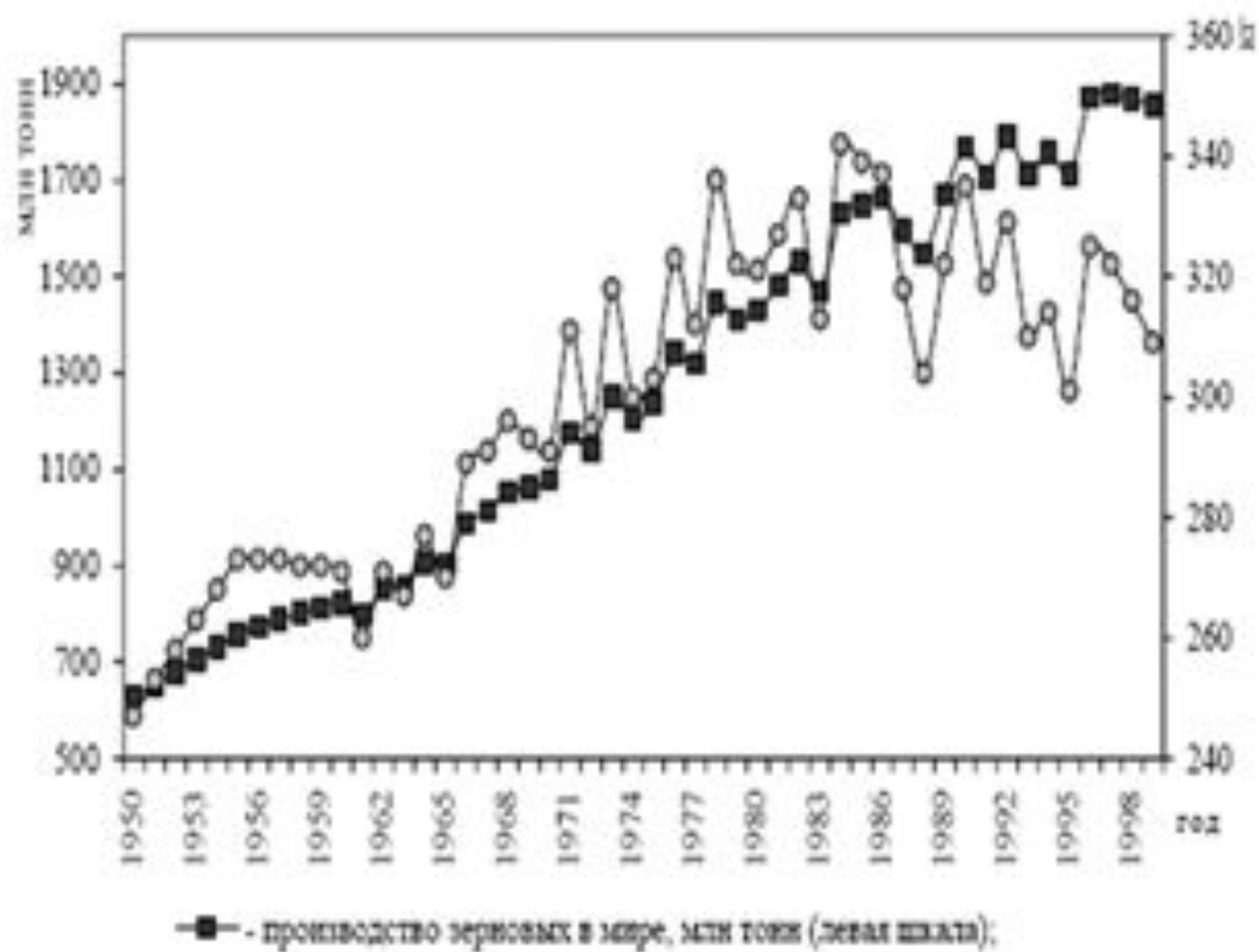


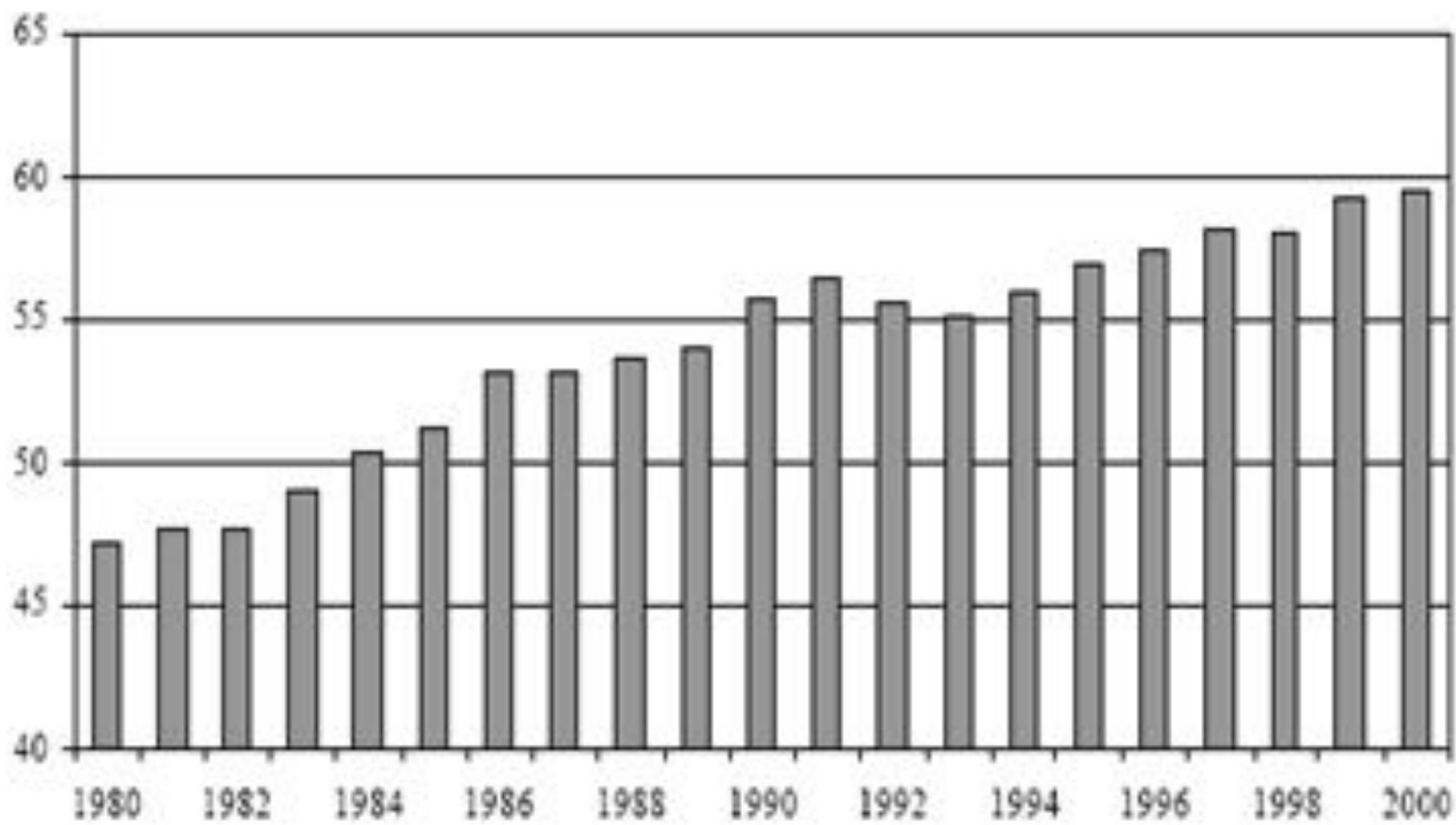
Должен ли так выглядеть аграрный ландшафт будущего? Нынешний «антикультурный ландшафт» с его полями зелёной ржи [в стадии колошения в мае, используется как ранний зелёный корм скоту в закрытых комплексах, или в биогазовых установках] в севообороте с кукурузой на биотопливо, ветряки или линии электропередач — как здесь в Бранденбурге — не оставляют ни единого шанса биоразнообразию.



Мировые цены на продовольствие (по ФАО) представлены синей линией. Впечатляет, что местами они полностью сливаются с предсказанными моделью (красная пунктирная линия).







# Элинор Острём



Жители Мбаззи (Уганда) объясняют правила использования лесов и принципы управления ими при коллективном владении (деревня использует 2 леса — Намунго и Лвамунда)



# Гомеостат Ф.Д.Горбова



«В полувлажных низменностях Муфайнди, в южной Танзании, трудности с водой. Сельские жители полагаются на орошение, чтобы выращивать кукурузу, картофель и шпинат. Фермеры руководствуются неофициальными, и часто расплывчатыми, правилами касательно того, сколько потока воды отводить на своё поле, и сколько оставить соседям ниже по течению.

Некоторые фермеры, естественно, оказываются более жадными, чем другие. Экономисты обычно считают такое поведение неизбежным: нельзя угодить всем ценностям и предпочтениям других индивидов. Но новое исследование [проливает свет](#) на вопрос, почему среди фермеров Муфайнди такой разброс щедрости. Исследователи попросили сельских жителей проранжировать каждого фермера согласно социальному статусу, по шкале от 1 до 4. Затем они пригласили фермеров принять участие в игре, в которой участникам необходимо было решить, сколько воды они стали бы использовать в различных сценариях. Участникам были выплачены небольшие суммы, которые варьировались в зависимости от того, насколько хорошо они справились с игрой.

Они получали больше денег, если собирали более высокий урожай за счёт превышения своей доли воды, но их выигрыш уменьшался, если другие фермеры решались оштрафовать их за нарушение норм распределения воды. В гипотетические времена сезонного дефицита [эксперимент был поделён на изобилие и дефицит воды] справедливо распределяли воду только женщины с высоким статусом. Мужчины и женщины низкого статуса справедливо делились водой в условиях гипотетического изобилия, но начинали жадничать, когда воды не хватало. Мужчины с высоким статусом крысали воду при любых условиях. Вместо того, чтобы просто заключить, что некоторые фермеры вели себя альтруистичнее других, при рассмотрении результатов исследователи разделили участников на группы по статусу и полу.

Богатых и влиятельных мужчин меньше волновала их жадность, возможно потому, что выгода для них затмевала любой штраф [вплоть до перекрытия воды], или они надеялись, что фермеры ниже по течению не посмеют жаловаться. Одна сельская жительница сказала, что ей пришлось молчать, потому что человек, чрезмерно злоупотребляющий водой, был влиятельным. Для сравнения, другой житель сказал, «люди с низким статусом не собираются нарушать правила.» Поведение женщин с высоким статусом, кажется, также подавлялось. Короче говоря, явное великодушие женщин и бедных может быть вызвано не состраданием, а дискриминацией.



SHARING COMMON RESOURCES IN PATRIARCHAL AND STATUS-BASED SOCIETIES:

EVIDENCE FROM TANZANIA

Els Lecoutere <sup>a</sup>, Ben D'Exelle <sup>b</sup>, and Bjorn Van Campenhout <sup>c</sup>

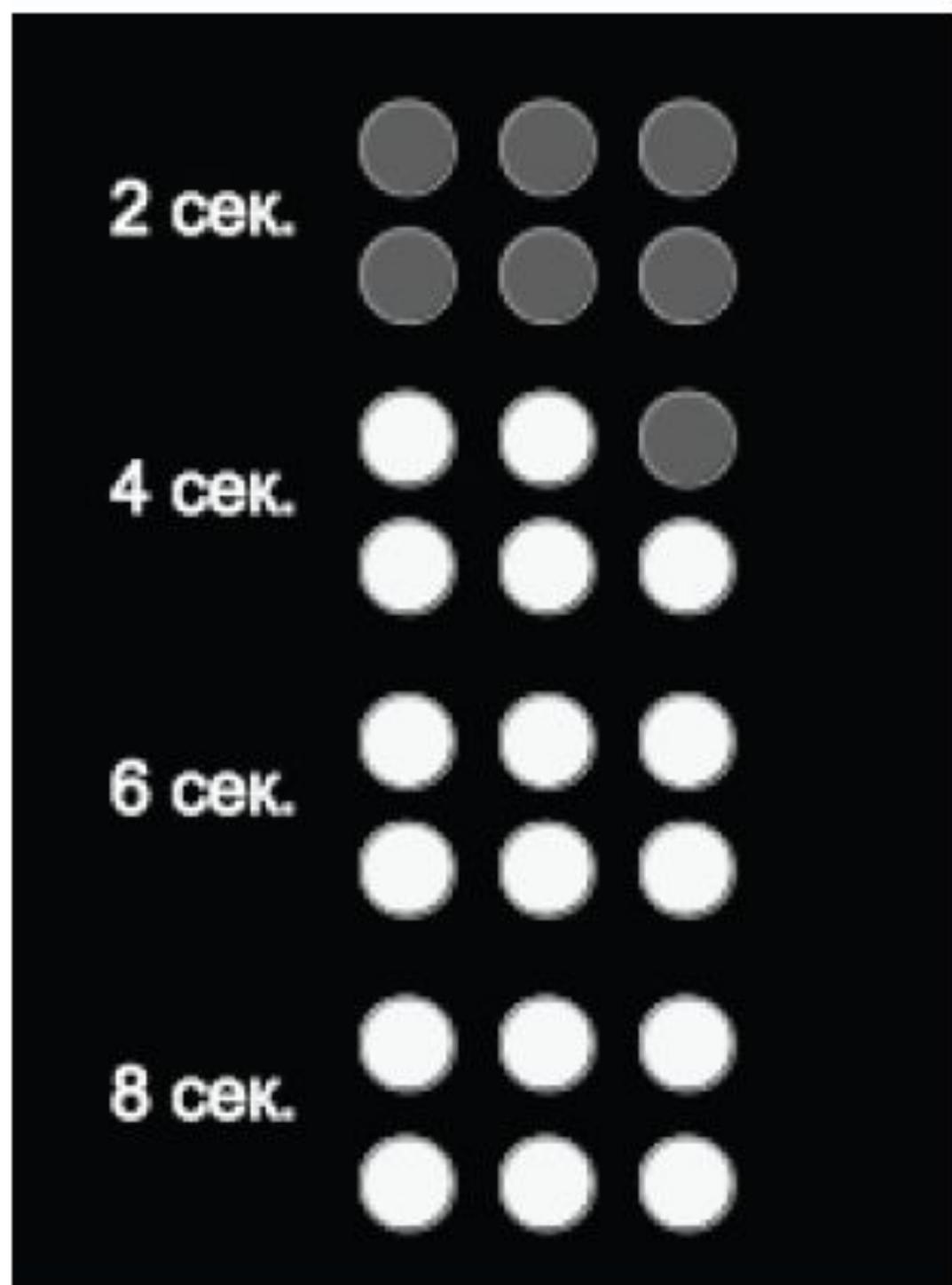
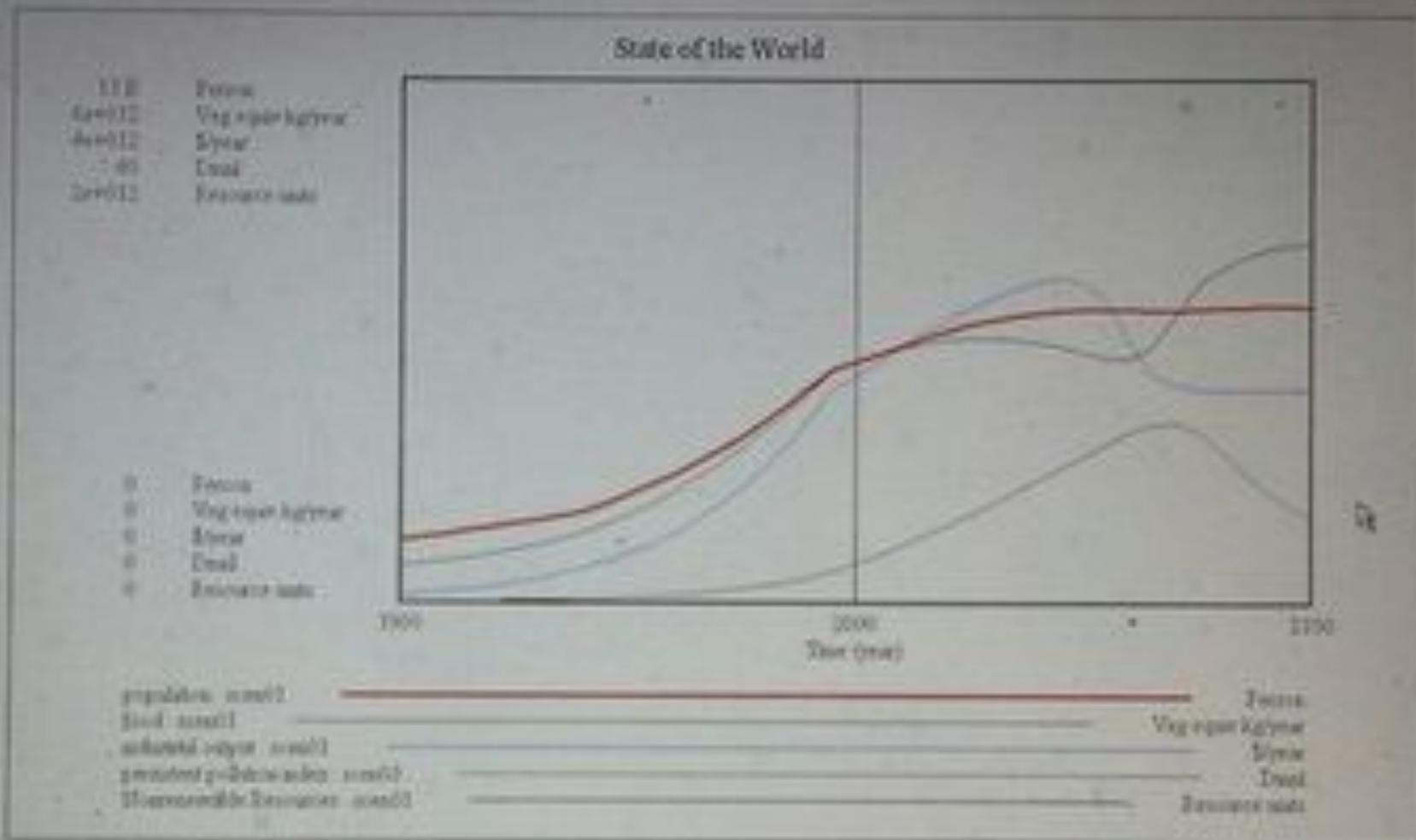


Рис. 1. Огоньки, показывающие очки в игре К. Брехнера



Exit

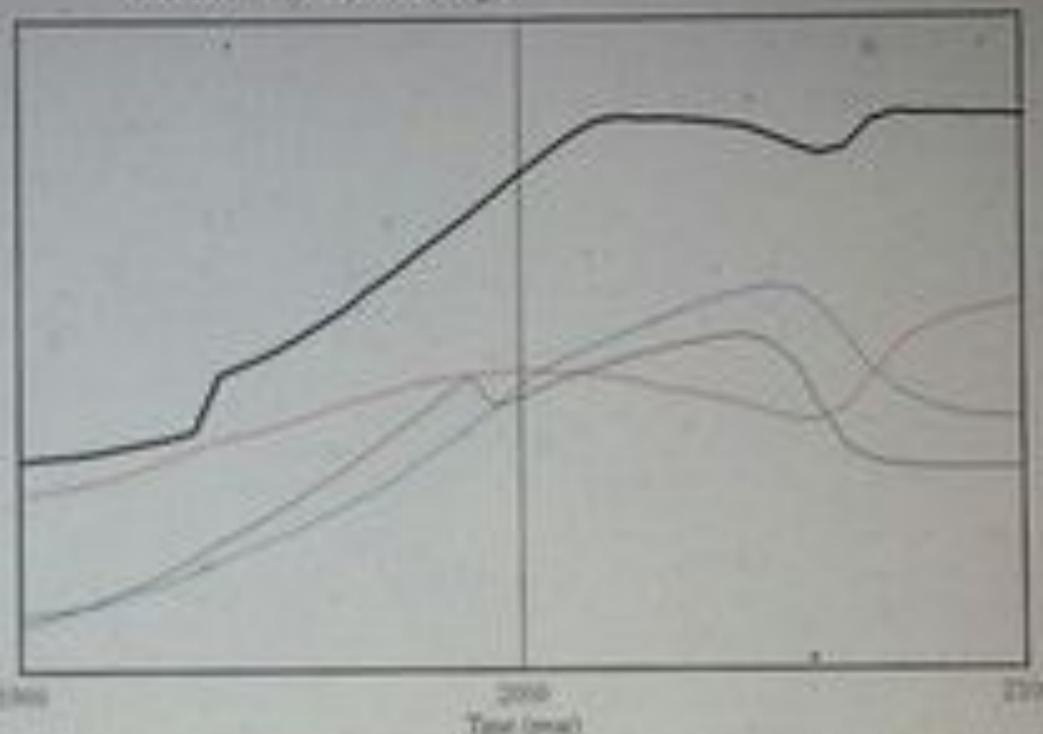
Continue

Press F to pause - use other keys to continue

### Material standard of living

1,000 Veg eqwt kg/yrwt\*Yrwt  
 200 \$/yrwt\*Yrwt  
 1,000 \$/yrwt\*Yrwt  
 50 yrwt

0 Veg eqwt kg/yrwt\*Yrwt  
 0 \$/yrwt\*Yrwt  
 0 \$/yrwt\*Yrwt  
 0 yrwt



Ecogm capta - mwtl Veg eqwt kg/yrwt\*Yrwt  
 constant industrial output per capita - mwtl \$/yrwt\*Yrwt  
 service output per capita - mwtl \$/yrwt\*Yrwt  
 life expectancy - mwtl yrwt

Pause

Continue

	Единица измерения	Россия	Германия	Франция	Италия	Япония	Канада	США	Великобритания
– ВВП	%	5,4	1,0	2,2	2,3	1,4	2,1	1,2	0,9
Добавленная стоимость на одного с.-х. работника **	долл.	2297	23616	40521	21553	26557	38509	36863	26897
Приходится на 1 тыс. га пашни ***									
– тракторов	ед.	5	80	69	211	461	16	27	88
– комбайнов	ед.	1	11	5	5	237	3	4	8
Доля ирригированной пашни	%	4	4	13	24	54	2	13	3
Вносятся минеральных удобрений на 1 га пашни ****	кг	11,9	219,8	215,2	167,0	287,0	57,1	110	306,5

\* – 2005 г.; \*\* – 2002-2004 гг.; \*\*\* – 2003 г.; \*\*\*\* – 2002 г.

Источник: данные ВИАПИ им. А.А. Никонова

Фрагментация природных ландшафтов сетью лесных дорог:  
Финляндия vs Карелия



Сетевой поляризованный ландшафт, наиболее благоприятный для сохранения дикой природы и «экосистемных услуг» в ближних пригородах



# «Зелёные клинья» г.Москвы

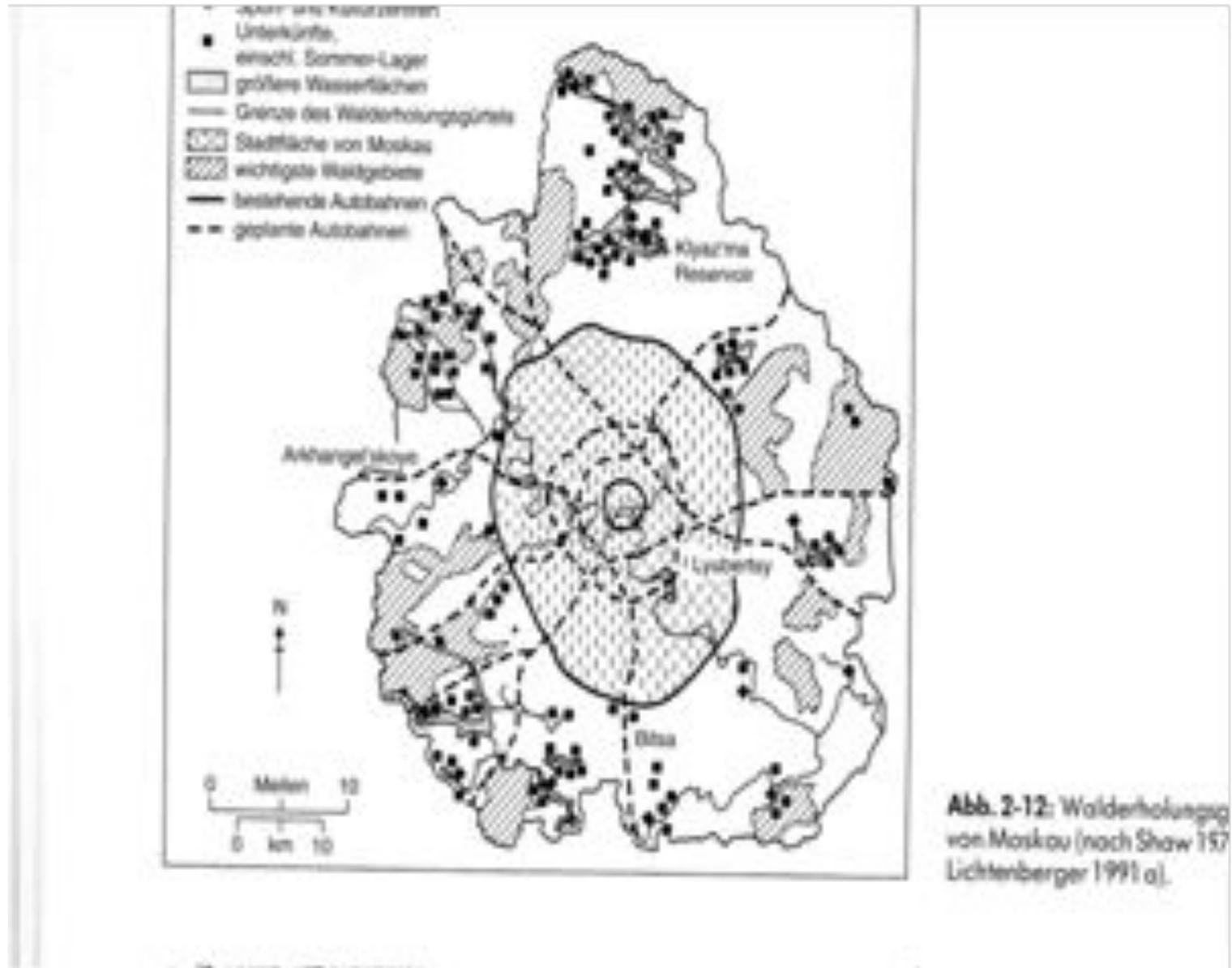
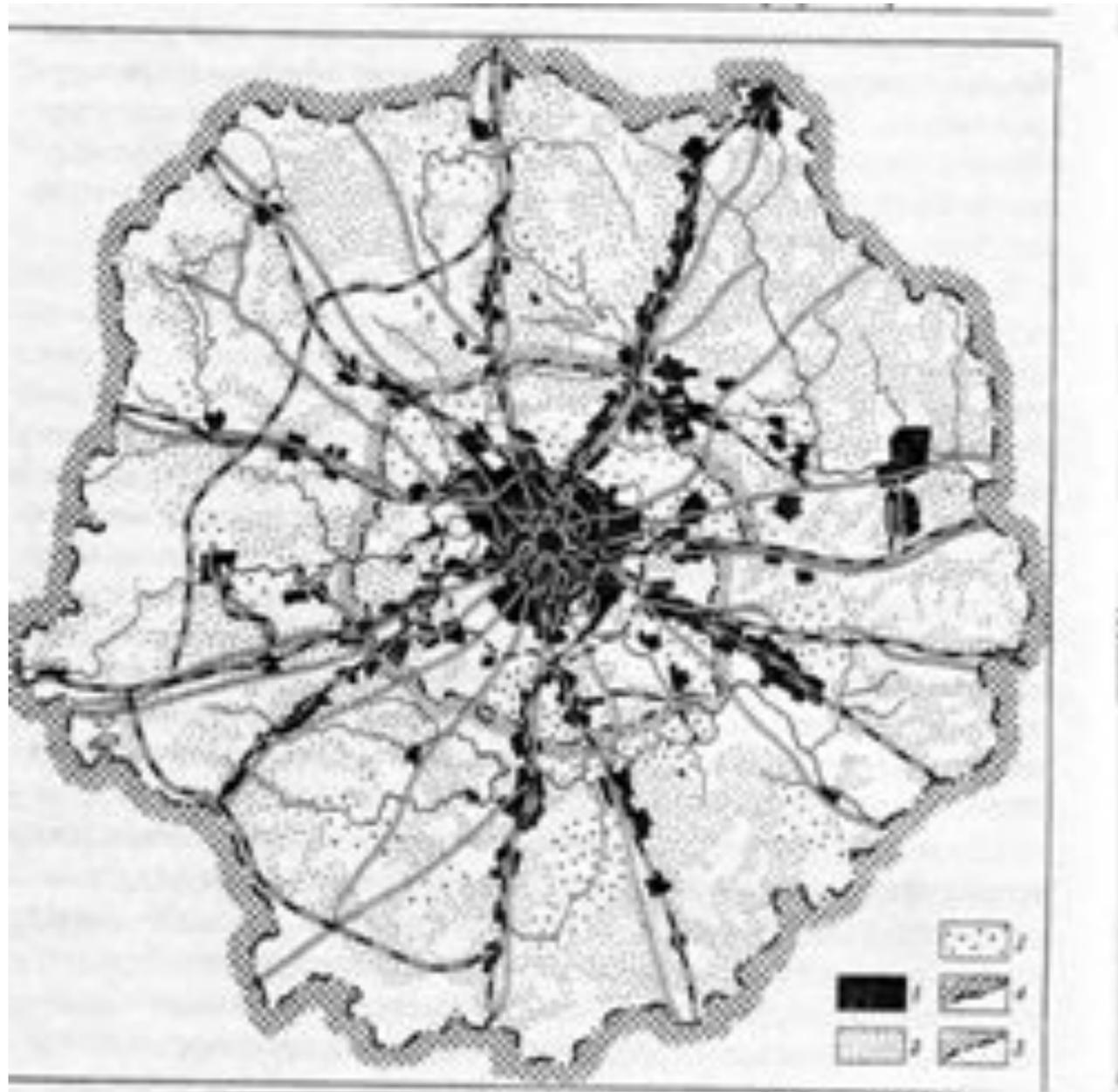


Abb. 2-12: Wiederholungsgürtel von Moskau (nach Shaw 1957; Lichtenberger 1991 a).

# Схема ЛПЗП конца 1980-х гг.



## «Зелёное кольцо» вокруг Оттавы

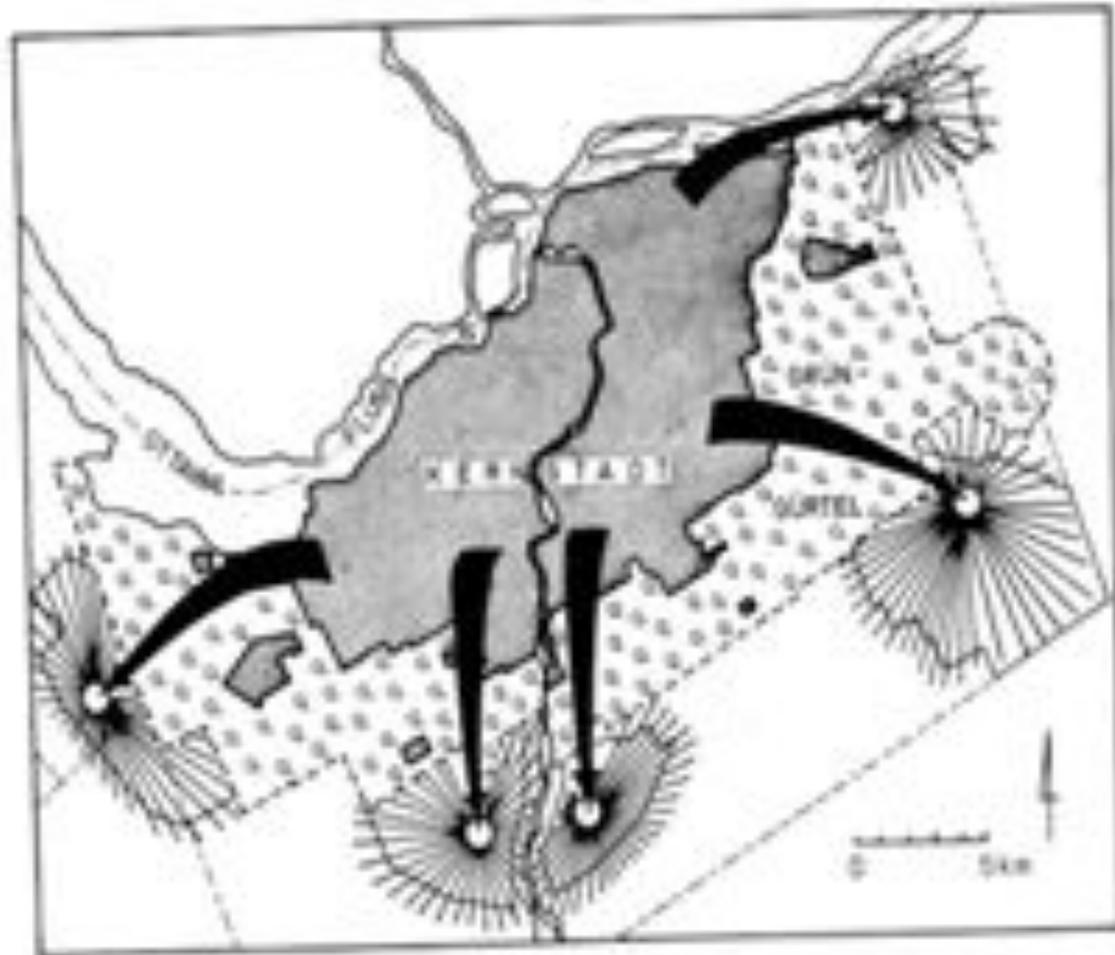
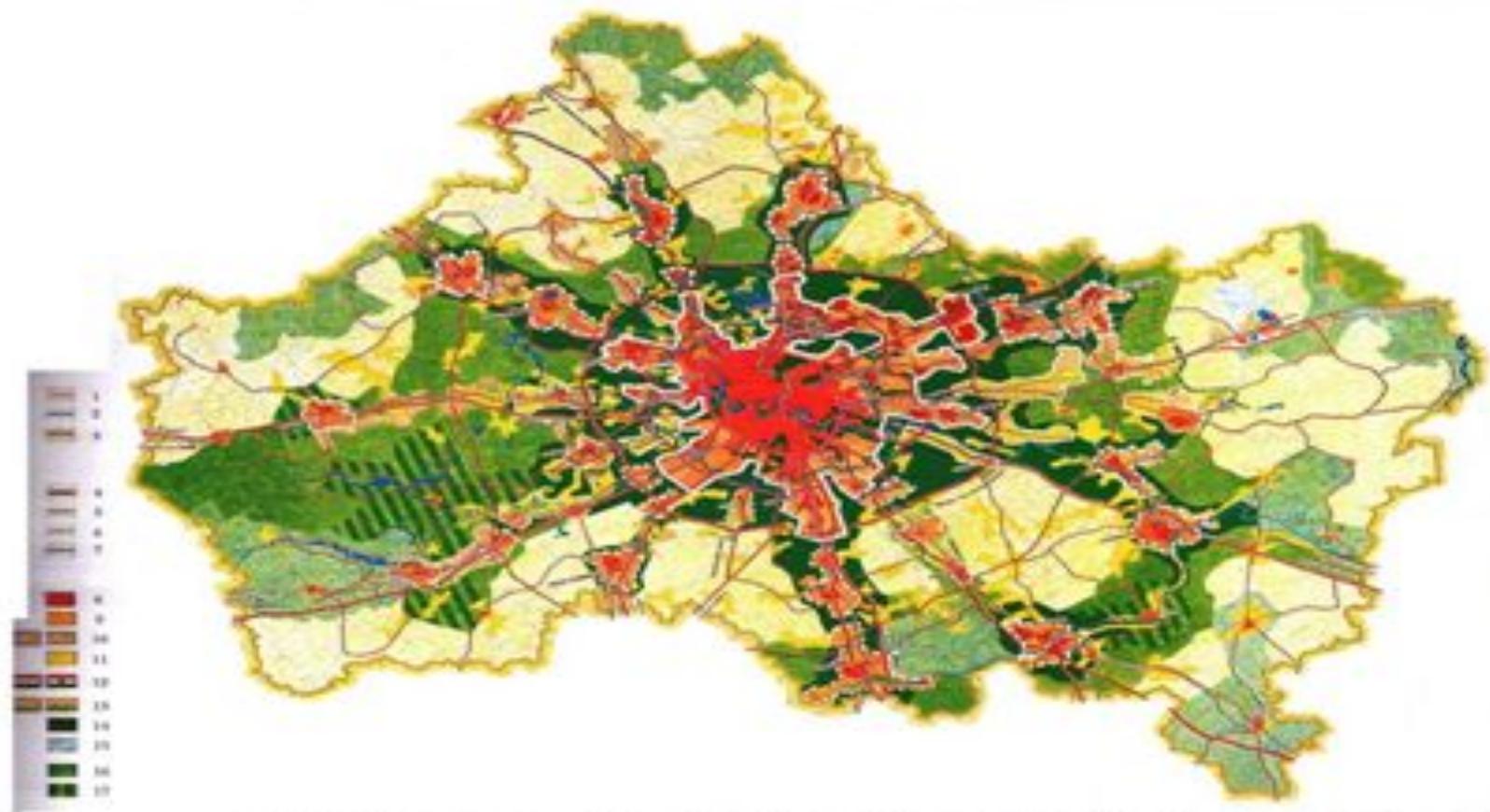


Abb. 2-11: Grüngürtel und «overflow»-Bewegung aus Ottawa (nach Westche u. Kugler-Gagnon 1978 aus Lichtenberger 1991).

Сравнение некоторых американских и советских стандартов на воздействие загрязнителей воздуха на рабочих местах в промышленности, 1976 год

Вещество	Стандарт США, мг * м <sup>-3</sup>	Стандарт СССР, мг * м <sup>-3</sup>
Алдрин	0,25	0,01
Анилин	19,0	0,1
Окись углерода	55,0	20,0
Диоксан	360,0	10,0
Этиловый спирт	1900,0	1000,0
Этилмеркаптан	25,0	1,0
Окись этилена	90,0	1,0
Гептахлор	0,5	0,01
Цианистый водород	11,0	0,3
Метилхлороформ	1900,0	20,0
Хлористый винил	1300,0	30,0
Акролеин	0,25	0,7
Анизидин	0,5	1,0

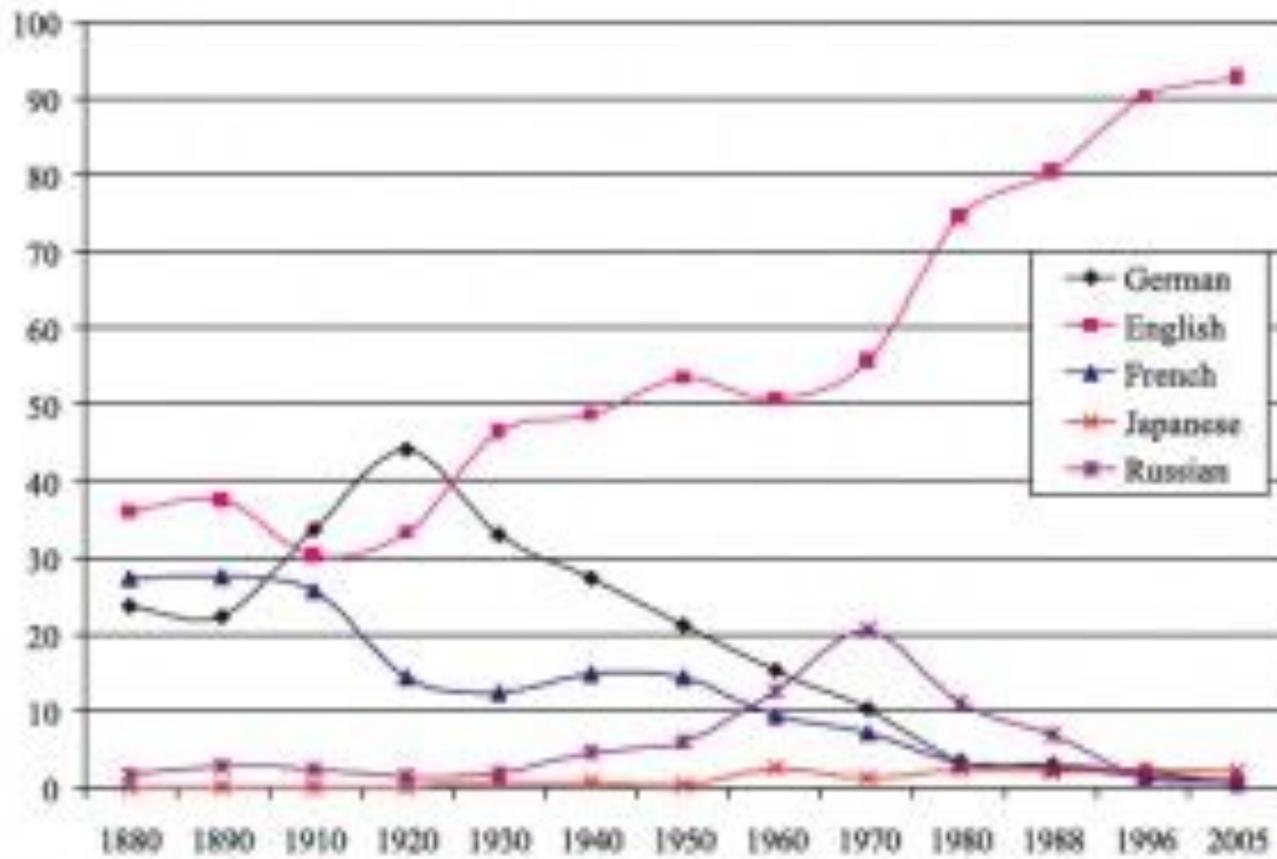


Основные направления градостроительного развития Москвы и Московской обл. на период до 2010 г.

ИНИИП генплана Москвы, 1995 г. Автор: Л. В. Ваванин, Г. В. Пурбанев, О. А. Батюцкий, А. Г. Мельниченко, О. В. Ладыхина и др.

Примечание: 1 – Москва; 2 – ЛПЗП существующие; 3 – Московской области. Дороги: 4 – основные автодороги федерального значения; 5 – второстепенные автодороги федерального значения; 6 – муниципальные автодороги; 7 – железные дороги.

Зоны приоритетного режима использования: 8 – городского расселения; 9 – пригородного расселения; 10 – развития пригородной и сельской местности; 11 – сельско-рекреационного расселения; 12 – агломерационные системы расселения (сливающиеся и разноразличные); 13 – групповые системы расселения (сливающиеся и разноразличные); 14 – пригородные лесозащитные зеленые зоны; 15 – особо охраняемые территории; 16 – природно-



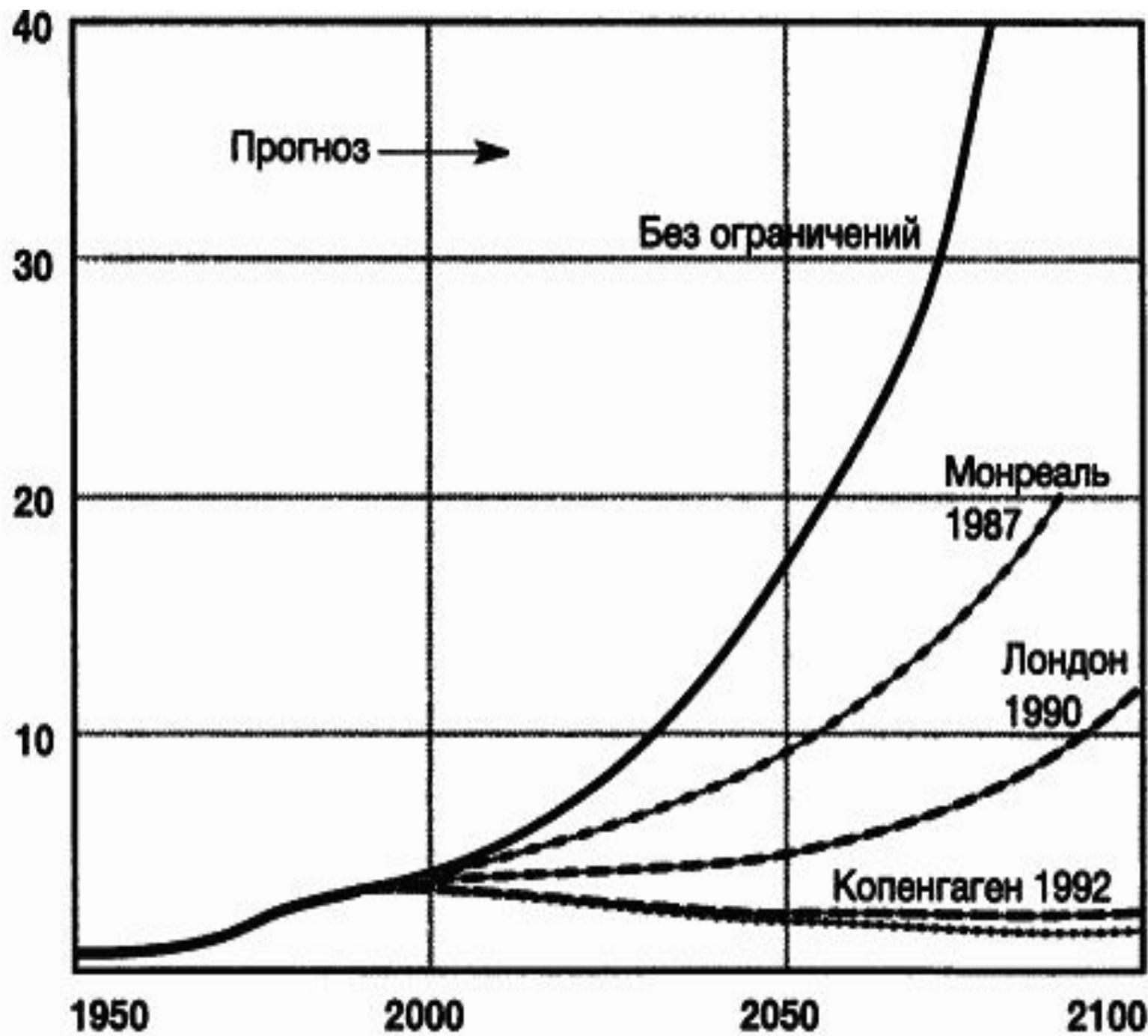
MICHAEL D. GORDIN

# SCIENTIFIC BABEL

How Science Was Done  
Before and After Global English



Концентрация стратосферного хлора  
и брома, части на миллиард



Вена 1995 и  
Монреаль 1997