

Лекция № 7  
**ПРИНЦИП ОДНОЙ ПЛАНЕТЫ**  
**«Ценность биоразнообразия для благосостояния человека  
в денежной оценке сложно выразить»**

[www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)

[www.bp.com](http://www.bp.com)

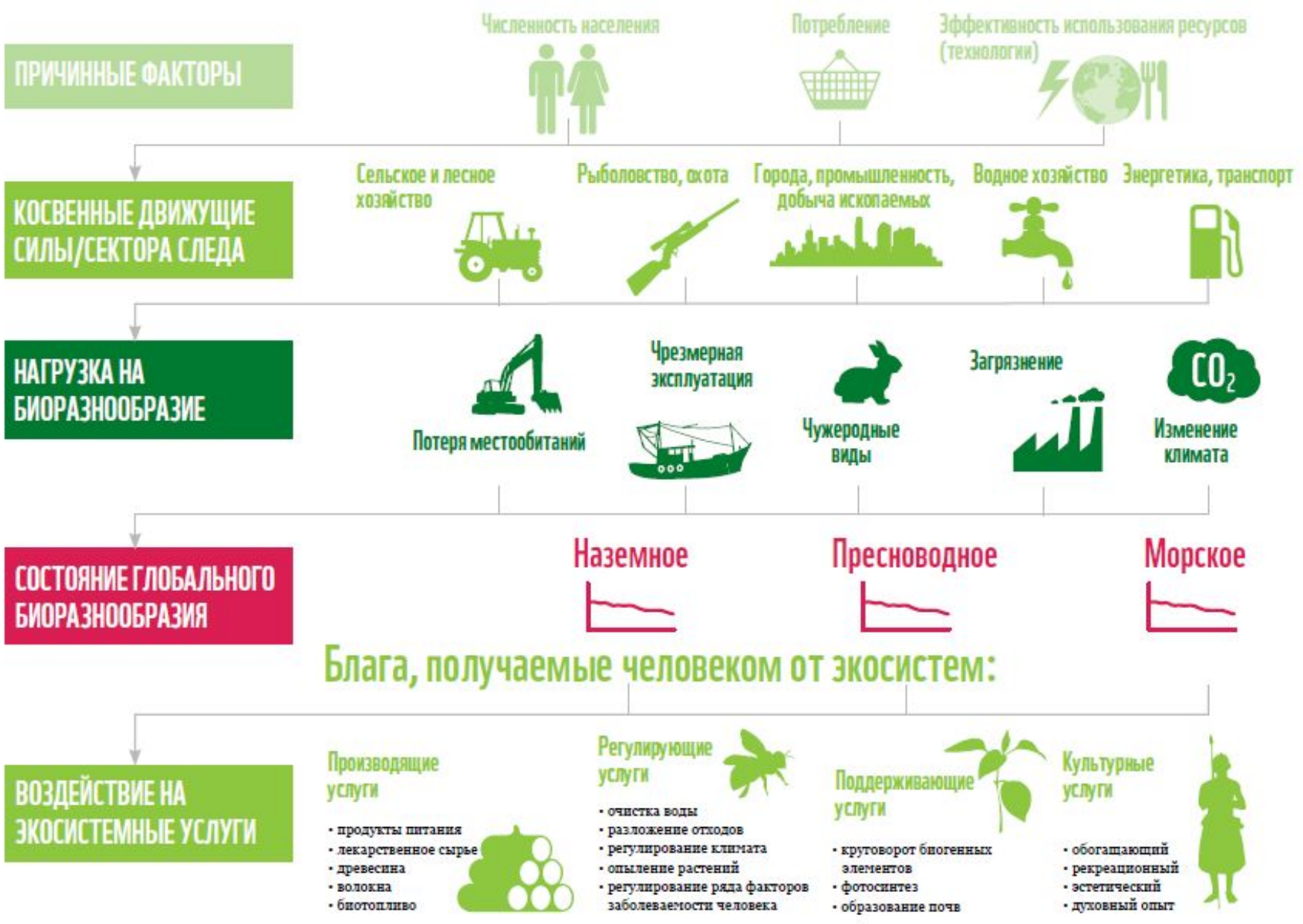
[www.unecko.org](http://www.unecko.org)

[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

[www.footprintnetwork.org/atlas](http://www.footprintnetwork.org/atlas)

[www.pnas.org](http://www.pnas.org)





**Блага, получаемые человеком от экосистем:**

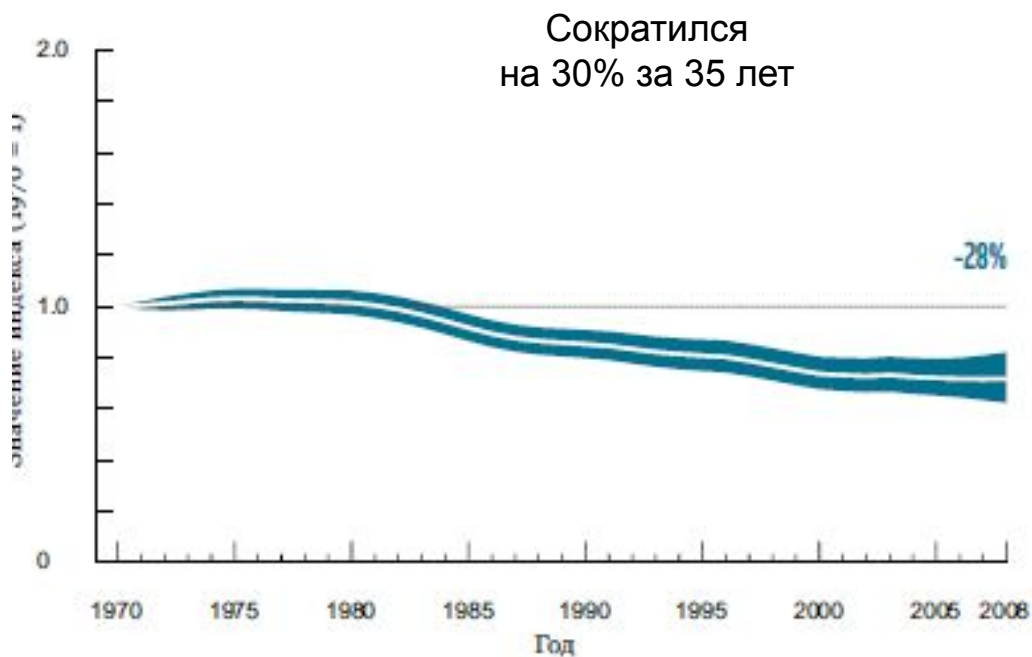
- Производящие услуги**
  - продукты питания
  - лекарственное сырье
  - древесина
  - волокна
  - биотопливо
- Регулирующие услуги**
  - очистка воды
  - разложение отходов
  - регулирование климата
  - опыление растений
  - регулирование ряда факторов заболеваемости человека
- Поддерживающие услуги**
  - круговорот биогенных элементов
  - фотосинтез
  - образование почв
- Культурные услуги**
  - обогащающий
  - рекреационный
  - эстетический
  - духовный опыт

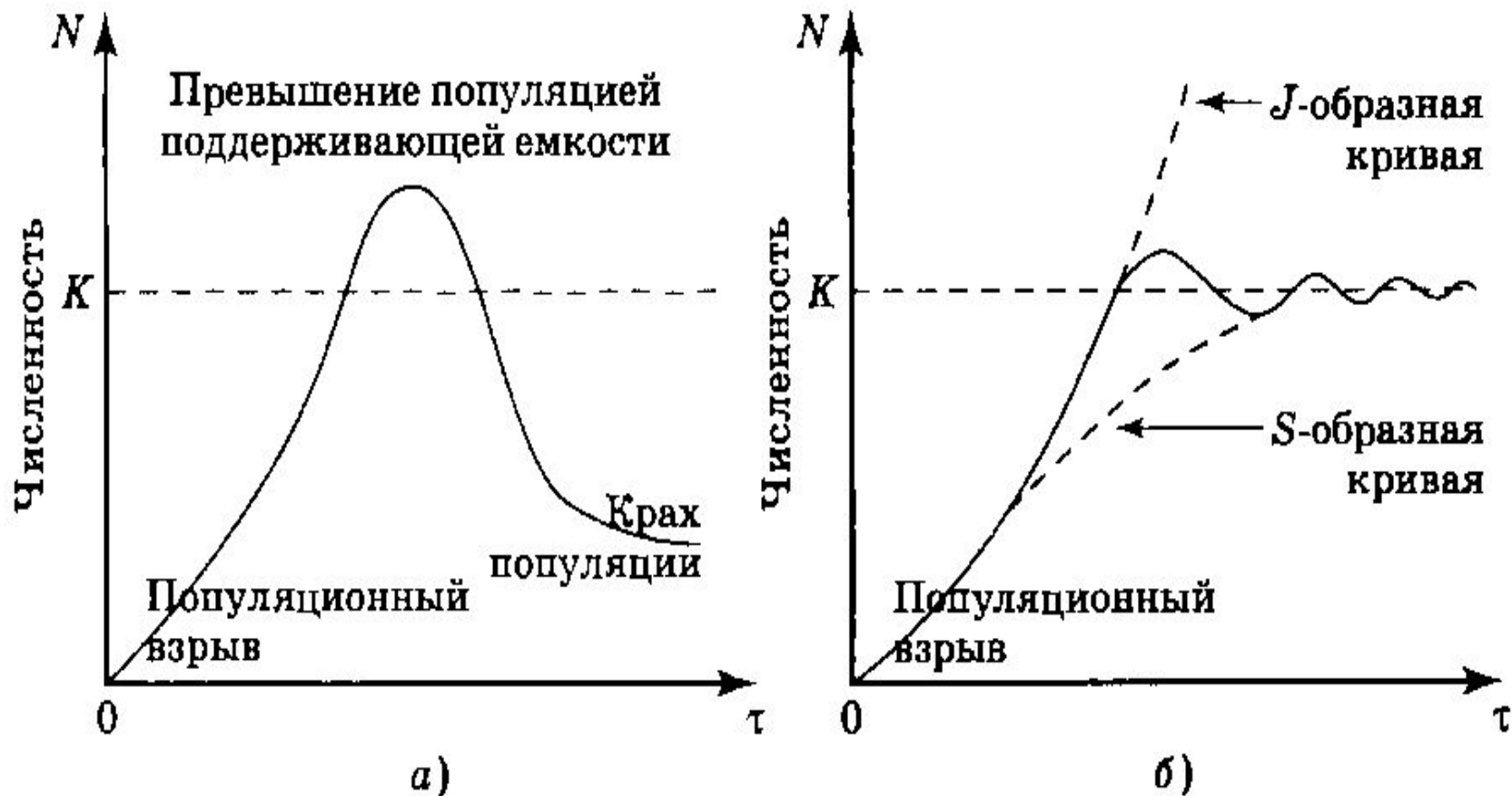
**Индекс живой планеты** – показатель состояния биологического разнообразия, составленный на основе динамики численности 9014 популяций 2688 видов хордовых животных различных биомов, разработанный для мониторинга состояния биологического разнообразия планеты.

**Рис.1: Глобальный индекс живой планеты**  
Индекс, рассчитанный на основе данных о состоянии 9014 популяций 2688 видов млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб, снизился примерно на 30% с 1970 по 2008 гг. Закрашенная область на этом и других графиках индекса живой планеты соответствует 95%-ному доверительному интервалу; чем шире интервал, тем больше различия в динамике отдельных показателей, лежащих в основе индекса. (WWF/ZSL, 2012).

Легенда

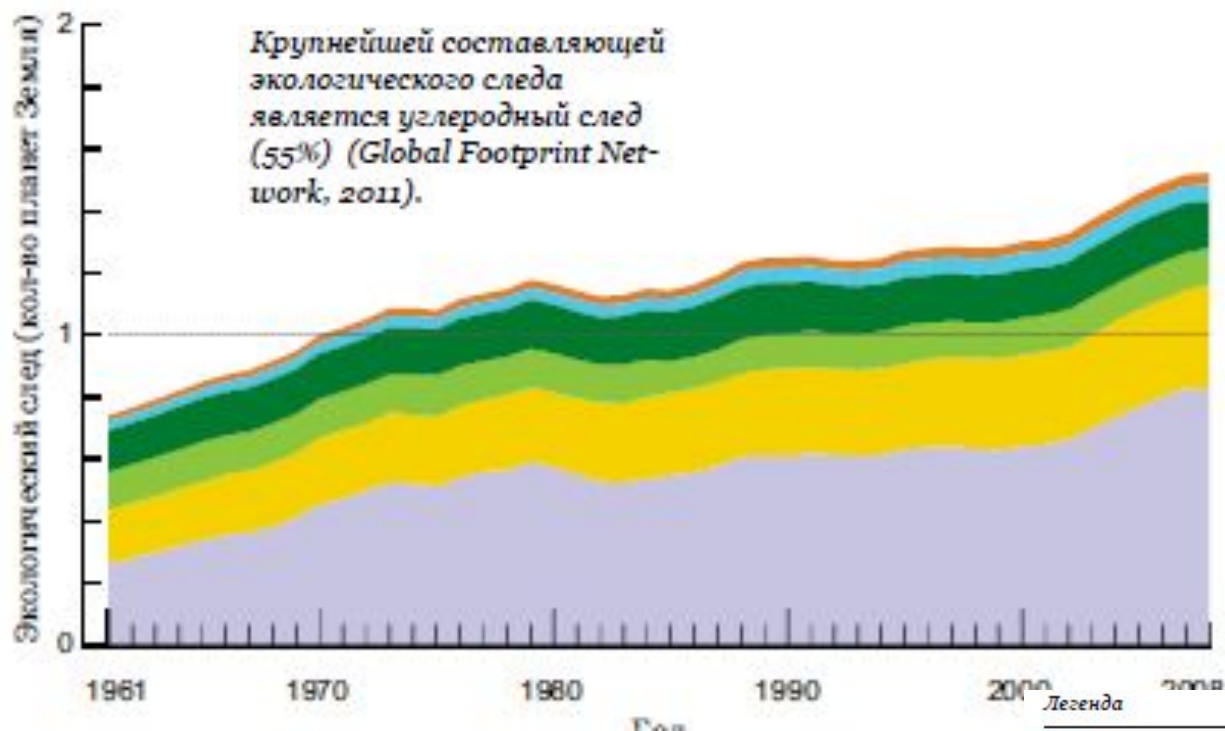
■ Глобальный индекс живой планеты





Варианты завершения роста популяции по *J*-образной модели: *a* — для дафнии на питательной среде; *б* — преобразование в *S* образный вид

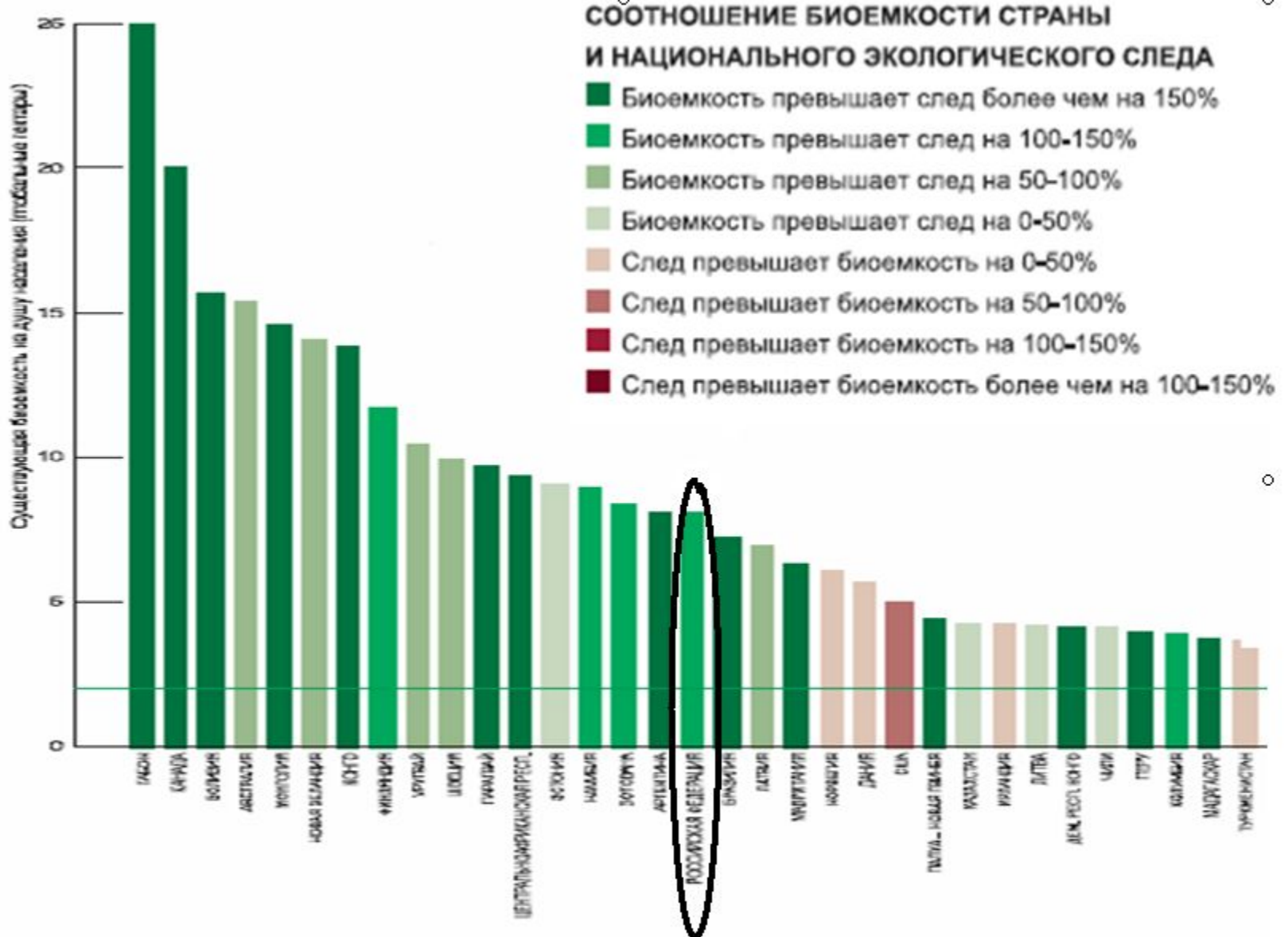
Экологический след человечества – обобщенный показатель нагрузки на экосистемы и биологические виды в результате потребления ресурсов, который отражает антропогенное давление на живые ресурсы Земли, его можно выразить как **площадь биологически продуктивной территории, необходимой для производства используемых человеком ресурсов и ассимиляции отходов, на 2008 г. ЭС достигал 18,2 млрд гга ( 2,77 гга/чел ) при общей биоемкости Земли =12,0 млрд гга (предел 1,88 гга/чел.)**



гга – глобальный гектар – гектар с усредненной способностью к производству ресурсов и ассимиляции отходов)

- Легенда
- Застроенные земли
  - Рыбопромысловые зоны
  - Леса
  - Пастбища
  - Пашня
  - Углерод

# Биоемкость – способность экосистем восстанавливать потерянный потенциал



# СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА



## Пашня

Площадь под сельскохозяйственными культурами, используемыми в качестве источника продовольствия и волокон для человека, а также под кормовыми, масличными и каучуковыми культурами.



## Леса

Площадь лесов, необходимая для производства потребляемых лесоматериалов, целлюлозы и дров.



## Застроенные земли

Площадь, занятая антропогенной инфраструктурой, включая транспортную инфраструктуру, жилую застройку, промышленные сооружения и водохранилища ГЭС.



## Углеродный след

Площадь лесов, необходимая для связывания выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива, за исключением доли выбросов, поглощаемой океанами.



## Пастбища

Площадь пастбищ для выпаса животных, выращиваемых в качестве источника мяса, молока, кожи и шерсти.



## Рыбопромысловые зоны

Расчитывается на основе оценки первичной продукции, необходимой для поддержания добываемой рыбы и других морских организмов, с использованием данных о вылове морских и пресноводных видов.

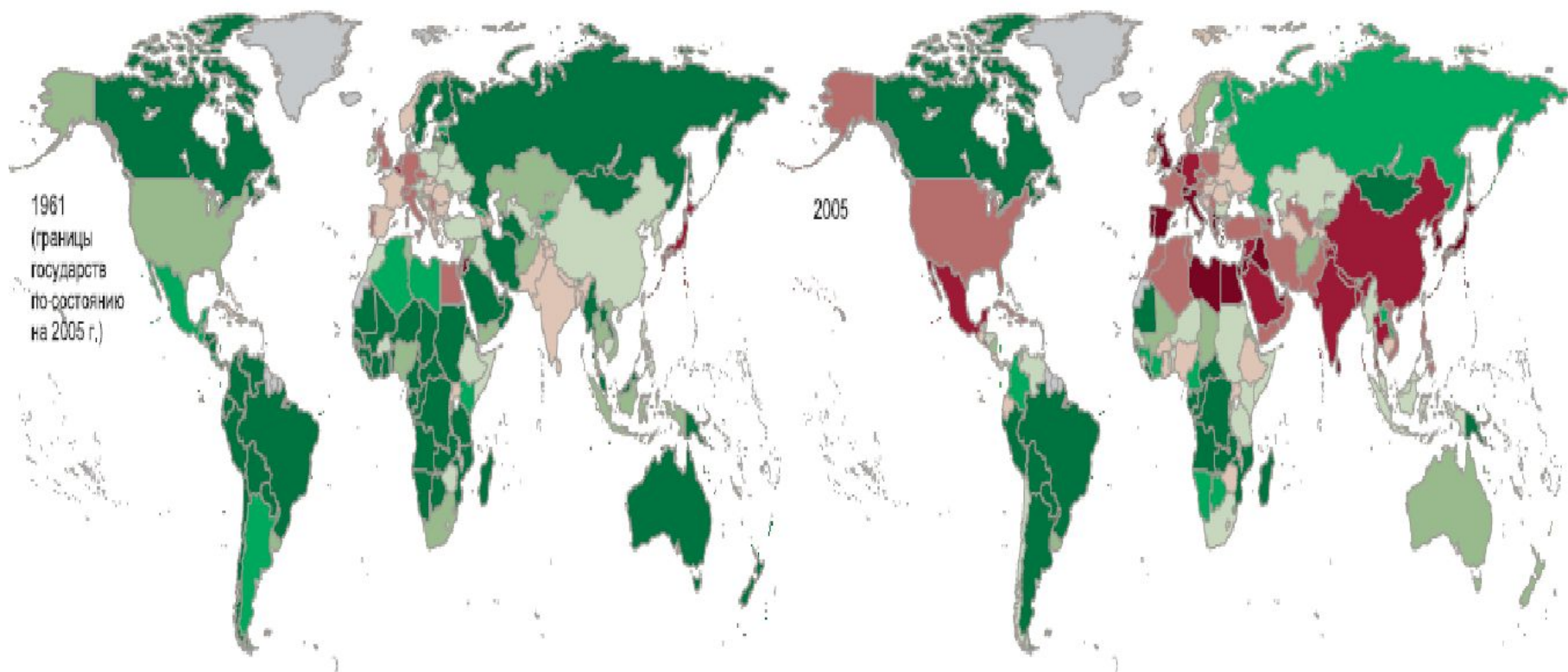
Рис. 3. СТРАНЫ – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДОЛЖНИКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРЕДИТОРЫ, 1961 и 2005 гг.

Экологический долг: Величина следа превышает биомассу

■ более чем на 150% ■ на 100-150% ■ на 50-100% ■ на 0-50% ■ Недостаточно данных

Экологический кредит: Биомасса превышает величину следа

■ на 0-50% ■ на 50-100% ■ на 100-150% ■ более чем на 150%

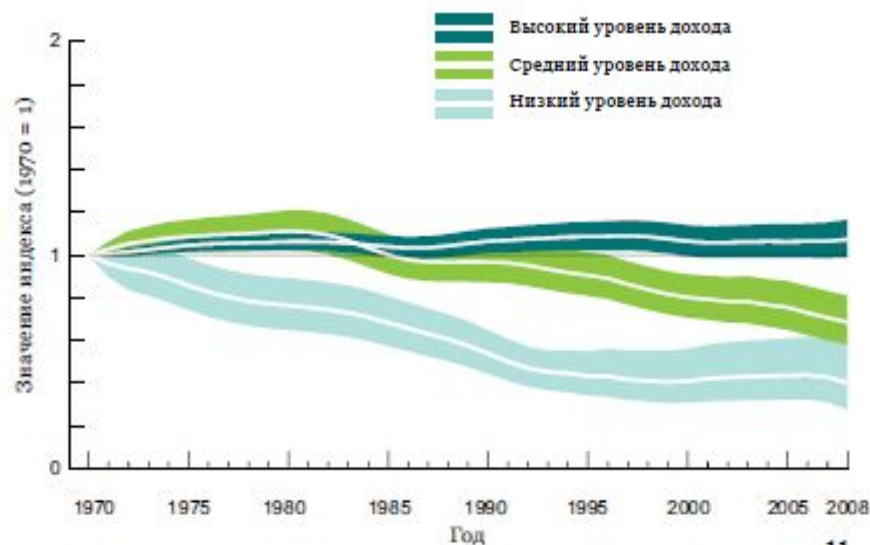


1961  
(границы государств по состоянию на 2005 г.)

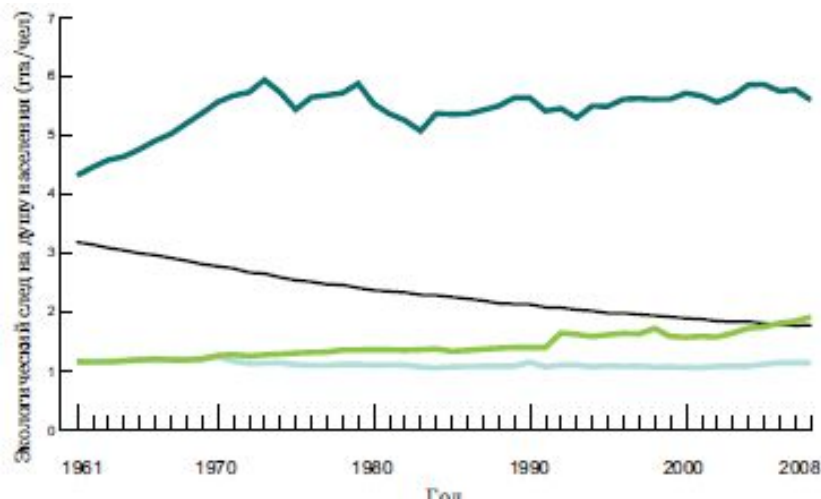
2005



# СТРАНЫ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ДОХОДА ПОТРЕБЛЯЮТ НЕПРОПОРЦИОНАЛЬНО МНОГО



*Индекс живой планеты для групп стран по уровню дохода*  
С 1970 по 2008 г. индекс для стран с высоким уровнем дохода вырос на 7%, тогда как для стран со средним уровнем дохода он снизился на 31%, а для стран с низким уровнем дохода – на 60% (WWF/ZSL, 2012).



*Динамика экологического следа на душу населения в странах с высоким, средним и низким уровнем доходов, 1961–2008 гг.*  
Черная пунктирная линия соответствует среднемировой биоемкости на душу населения в 2008 г. (Global Footprint Network, 2011).

# ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ, ЭКОСИСТЕМНЫМИ УСЛУГАМИ И ЛЮДЬМИ

Все виды деятельности человека так или иначе зависят от услуг экосистем, но одновременно они могут оказывать негативное воздействие на биоразнообразие, лежащее в основе этих систем. В значительной степени эти угрозы биоразнообразию вытекают из растущего потребления человеком продуктов питания, воды, энергии и материалов, а также из потребности в площадях для размещения инфраструктуры. Эти потребности удовлетворяются в основном за счет нескольких отраслей: сельское хозяйство, лесоводство, рыболовство, добыча полезных ископаемых, промышленность, водоснабжение, энергоснабжение. Осознание необходимости устойчивого развития этих отраслей, как краеугольного камня всей их деятельности, жизненно важно, если мы хотим вернуться на траекторию, которая позволит добиться уровня потребления, не выходящего за пределы возможностей планеты.

Пять основных непосредственных факторов этого давления включают:

- *Потерю, трансформацию или фрагментацию местообитаний* – главным образом, за счет освоения земель или акваторий для нужд сельского хозяйства, аквакультуры, промышленности и градостроительства, а также в результате сооружения плотин и других изменений в речных системах с целью орошения или регулирования стока.
- *Чрезмерную эксплуатацию диких видов* – промысел животных и растений для употребления в пищу, а также в качестве лекарственного или иного сырья темпами, превышающими способность популяций к воспроизводству.
- *Загрязнение* – главным образом, вследствие чрезмерного применения пестицидов и удобрений в сельском хозяйстве и аквакультуре, сброса коммунально-бытовых и промышленных стоков и образования отходов в горнодобывающей отрасли.
- *Изменение климата* – вследствие увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере, основными причинами которого являются сжигание ископаемого топлива, сведение лесов и промышленные процессы.
- *Чужеродные виды* – преднамеренно или непреднамеренно завозимые из одного региона в другой, где они становятся конкурентами, хищниками или паразитами местных видов.

# СВОБОДНО ТЕКУЩИЕ ВОДЫ



**Изменение количества свободно текущих рек длиной более 1000 км в мире**  
Динамика количества свободнотекущих рек с XIX в. до 2020 г. (линия) в сравнении с количеством рек, перегороженных за соответствующий период (столбцы).

160 рек длиной более 1000 км лишь около 50 являются свободно текущими и не имеют плотин на главном русле.

Пресноводные экосистемы поддерживают широкий спектр естественных процессов, в числе которых: перенос наносов и биогенных элементов, жизненно важный для сельского хозяйства в поймах и дельтах; связность пресноводных систем, критически важная для поддержания рыбных запасов; естественное регулирование паводков, жизненно важное для городов, расположенных ниже по течению.

- Доля первичной продукции не менее 10%
- Доля первичной продукции не менее 20%
- Доля первичной продукции не менее 30%

В период с 1950 по 2005 гг. индустриальный промысел рыбы, ранее ограниченный Северной Атлантикой и северо-западом Тихого океана, распространился на воды Южного полушария. В настоящее время промыслом охвачена треть акватории Мирового океана и две трети акватории континентального шельфа; лишь труднодоступные арктические и антарктические воды остаются слабо затронутыми.

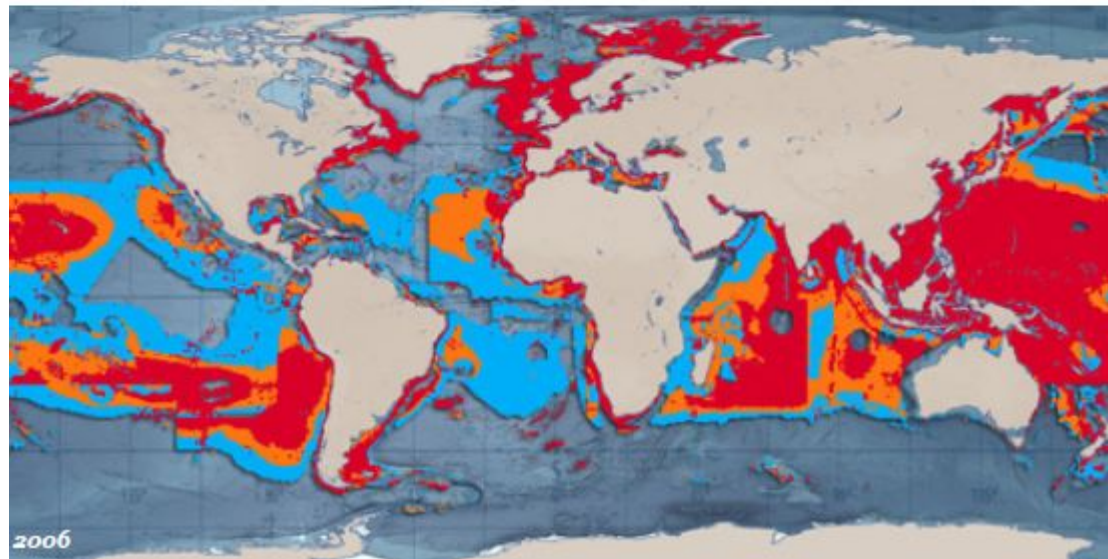


Рис. 31, ИНЕРЦИОННЫЙ СЦЕНАРИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДОЛГ

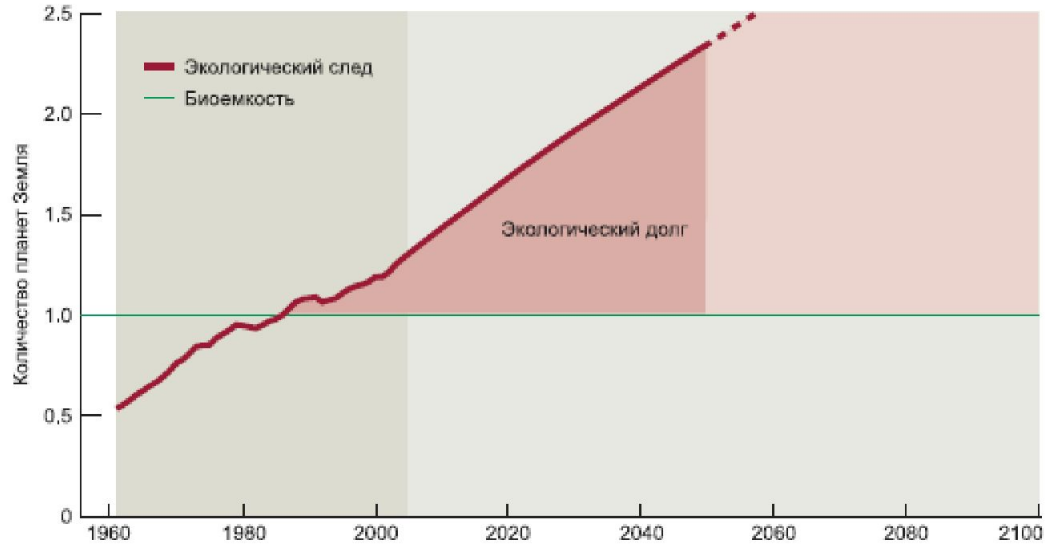
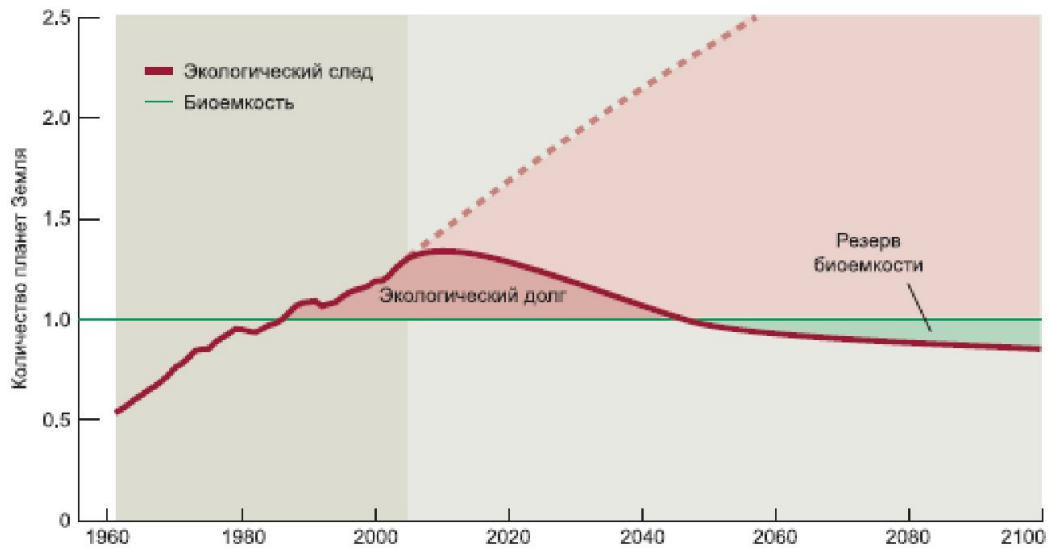
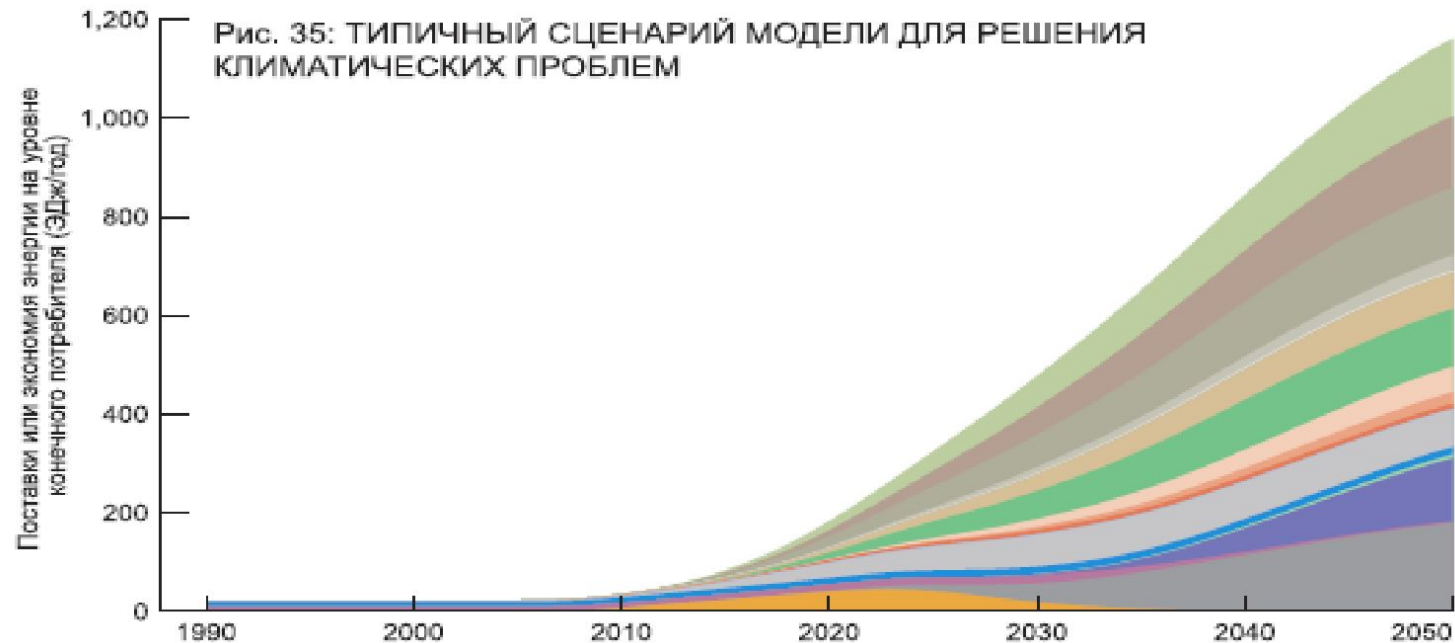


Рис. 32: ВОЗВРАЩЕНИЕ К УСТОЙЧИВОСТИ



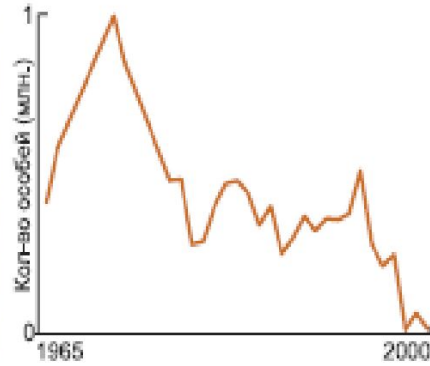


- Повышение энергоэффективности и энергосбережение в промышленности
- Повышение энергоэффективности зданий
- Повышение энергоэффективности автомобилей
- Сокращение использования автомобилей
- Повышение энергоэффективности авиации и судов
- Реконстр. старых гидроэнергетических объектов
- Биомасса (традиционная)
- Биомасса
- Ветроэнергетика
- Солнечная электроэнергетика (фотоэлементы)
- Солнечная электроэнергетика (термальная)
- Солнечная теплоэнергетика
- Малая гидроэнергетика
- Геотермальная энергия (электроэнергия и тепло)
- Крупные ГЭС (существующие и устойчивые)
- Энергия морей и океанов

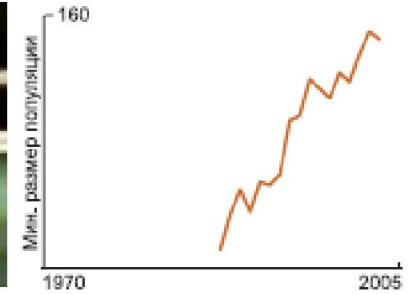
- Водород из возобновляемых источников энергии
- Ядерная энергетика (только существующие и строящиеся АЭС)
- Ископаемое топливо с улавливанием и хранением CO<sub>2</sub>
- Применение природного газа вместо угля
- Остаточное использование ископаемого топлива



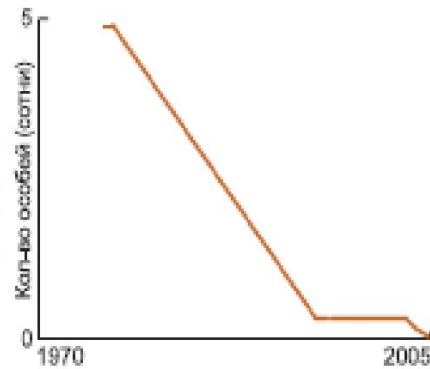
Сайрак (*Saiga tatarica*)



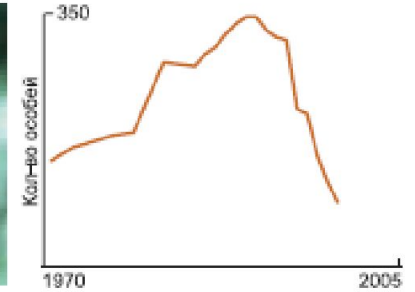
Маврикийская пустельга (*Falco punctatus*)  
Маврикий

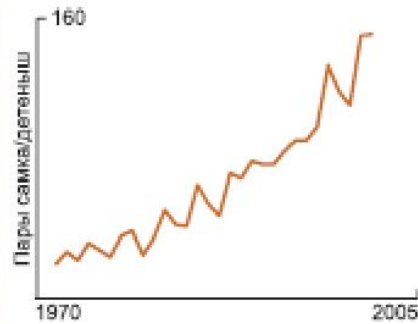


Северный белый носорог  
(*Ceratotherium simum cottoni*)

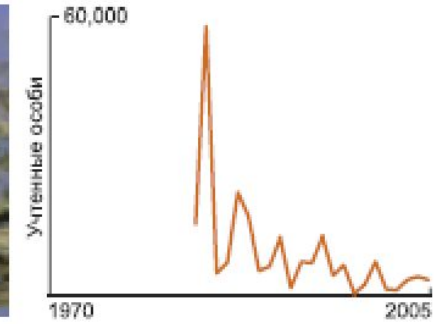


Рыжий ревун (*Alouatta seniculus*)  
зап. Хато-Масагуараль, шт. Гуарико, Венесуэла

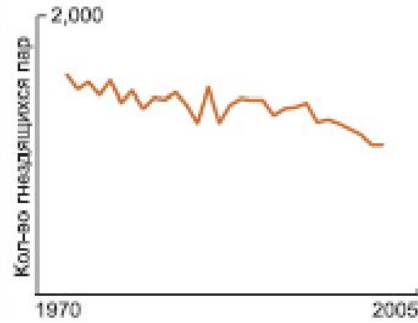




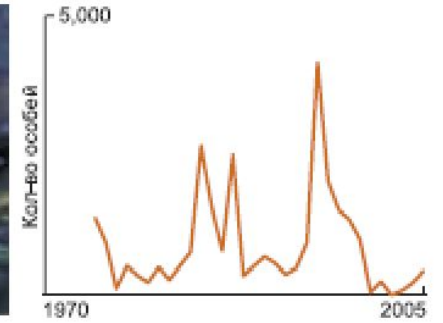
Австралийский кит (*Eubalaena australis*), Индийский океан  
(у южного побережья ЮАР)



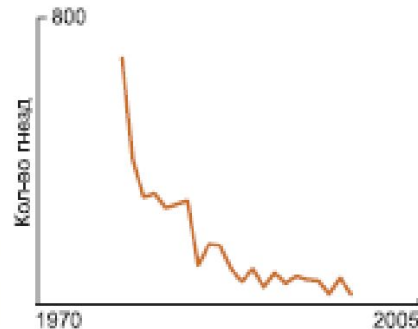
Ходулочник (*Himantopus himantopus*),  
Восточная Австралия



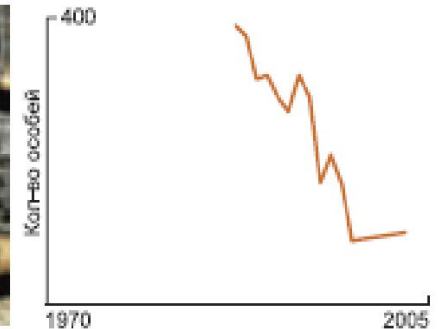
Странствующий альбатрос (*Diomedea exulans*), юг Атлантического океана  
(о. Берд, о-ва Южная Георгия)



Кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), р. Юкон,  
Аляска, США

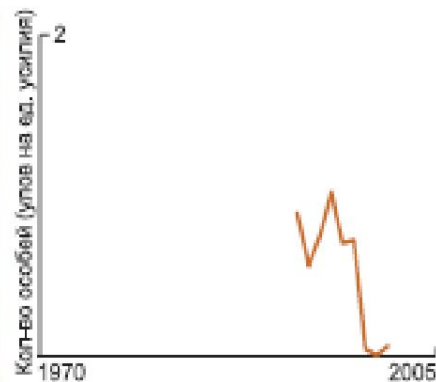


Головастая черепаха (*Caretta caretta*), юг Тихого океана  
(о. Рэк, Австралия)

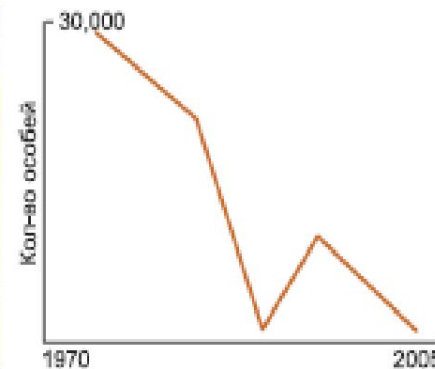


Техасская бриллиантовая черепаха (*Malaclemys terrapin*),  
Южная Каролина, США

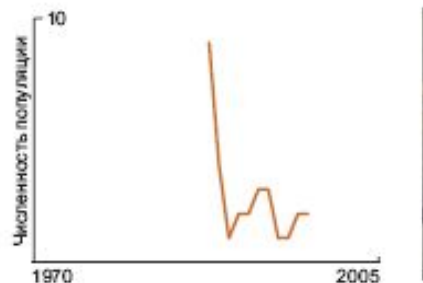




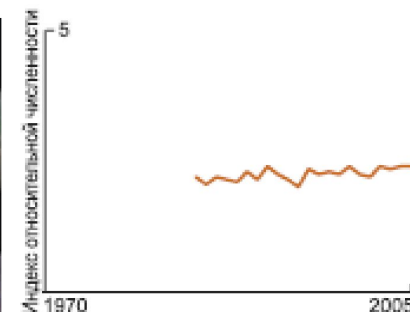
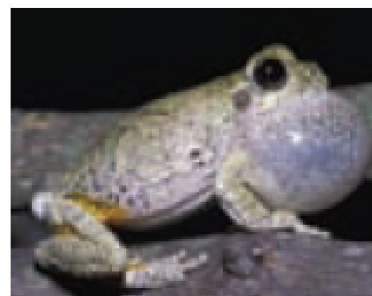
Китовая акула (*Rhincodon typus*), Индийский океан  
(Андаманское море, Таиланд)



Бегемот (*Hippopotamus amphibius*),  
Демократическая Республика Конго



Элегантный жирнохвостый мышный опоссум (*Thylamys elegans*)  
Национальный заповедник Лас-Чинчиллас, Ауко, Чили



Квакша изменчивая (*Hyla versicolor*),  
Висконсин, США

# Законодательные акты

Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 г.

- Ст.42.«Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.»
- Ст. 58 . Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам
- Земельный кодекс РСФСР, 25.04.91 N 1103-1 (ред. от 24.12.93 N 2287).
- Водный кодекс РФ. 16.11.95 N 167-ФЗ.
- Лесной кодекс РФ. 29.01.97 N 22-ФЗ

- Федеральные законы (часть)

- Об особо охраняемых природных территориях. 14.03.95 N 33-ФЗ.
- О животном мире. 24.04.95 N 52-ФЗ
- Об экологической экспертизе. 23.11.95 N 174-ФЗ.
- О континентальном шельфе Российской Федерации. 30.11.95 N 187-ФЗ.
- Об отходах производства и потребления. 24.06.98 N 89-ФЗ.
- Об охране озера Байкал. 01.05.99 N 94-ФЗ
- Об охране атмосферного воздуха. 04.05.99 N 96-ФЗ.
- Об охране окружающей среды. 10.01.02 N 7-ФЗ

- **экономический ущерб от загрязнения окружающей среды рассчитывают по специальным методикам**
- **В основу положен метод расчета обобщенных косвенных оценок.**
- **По этому методу суммарный экономический ущерб определяется как сумма ущербов от загрязнения атмосферы  $Y_a$ , воды  $Y_v$ , почвы  $Y_p$ , либо каким-то ингредиентом и рассчитывают по формуле:**

$$Y_{\text{э}} = P M K_{\text{э}} / 1000$$

**Где,  $P$  – базовый общероссийский норматив платы за загрязнение ОС, руб/т;**

**$M$  – масса выбрасываемого ингредиента, (т);**

**$K_{\text{э}}$  коэффициент экологической ситуации и экологической значимости региона.**

Площадь, занимаемая ООПТ (особоохраняемые природные территории), часто считается показателем **экологической цивилизованности государства.**

К концу XX в. на Земле насчитывалось около 44 тыс. ООПТ различного статуса общей площадью примерно 13,6 млн км<sup>2</sup>, занимающих **10,1% площади суши.**

Различные регионы характеризуются неодинаковым числом и относительной площадью ООПТ.

Так, по абсолютному числу ООПТ лидируют Европа и регион Северной Америки, в других районах их значительно меньше.

Однако по относительной площади, занимаемой ООПТ, на первом месте стоят государства Карибского бассейна – 45,6%.

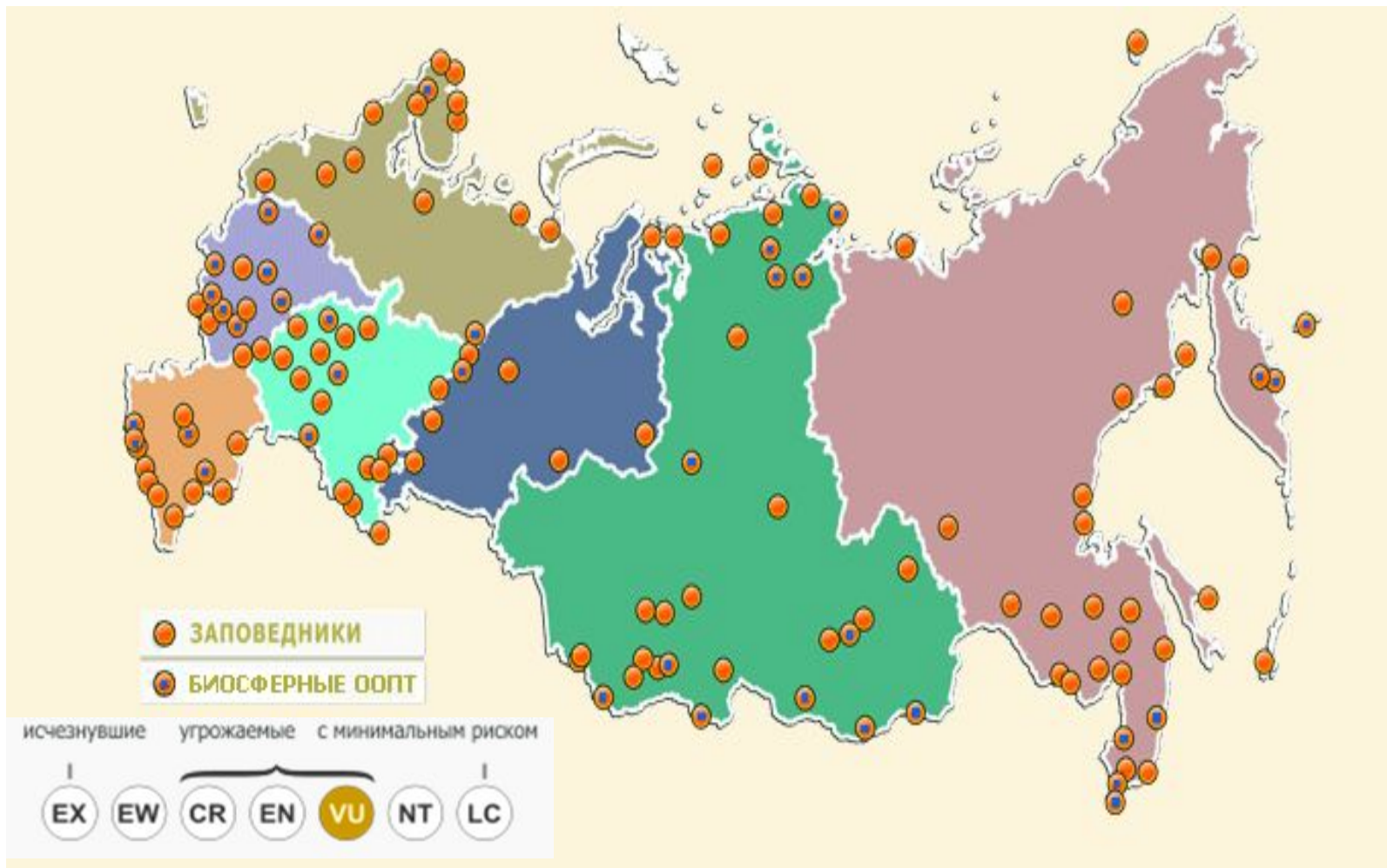
В России по состоянию на 2009 год более 13 тысяч ООПТ федерального, регионального и местного значения.

Общая площадь ООПТ федерального значения около 580 тысяч квадратных километров в 81 из 84 субъектов Федерации составляет приблизительно 3,4 % территории РФ



Разнообразие экосистем

# Особо охраняемые природные территории России



Государственные природные заповедники

101 заповедник

## Особо охраняемые природные территории России



Национальные парки (41)

## Особо охраняемые природные территории России

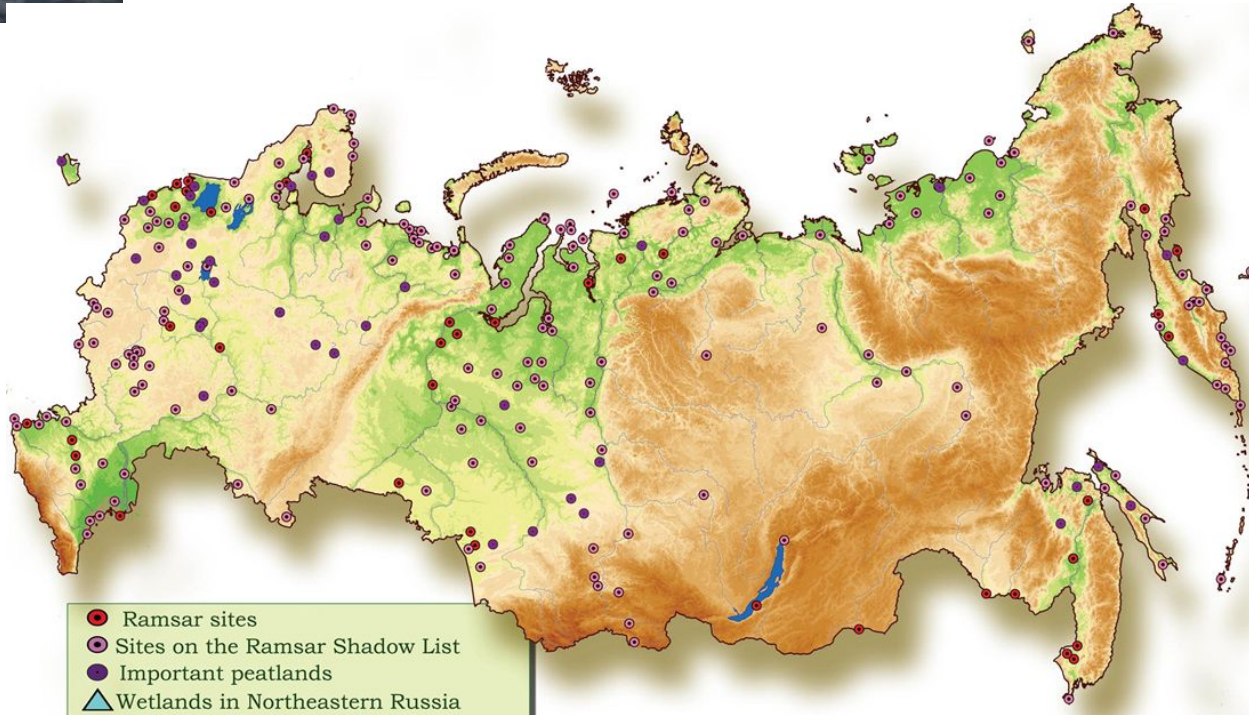


## Федеральные заказники

69 государственных природных заказников федерального значения



# Водно-болотные угодья России



Типы  
вводно-болотных  
угодий,  
включенные в  
рамки  
Рамсарской  
конвенции

