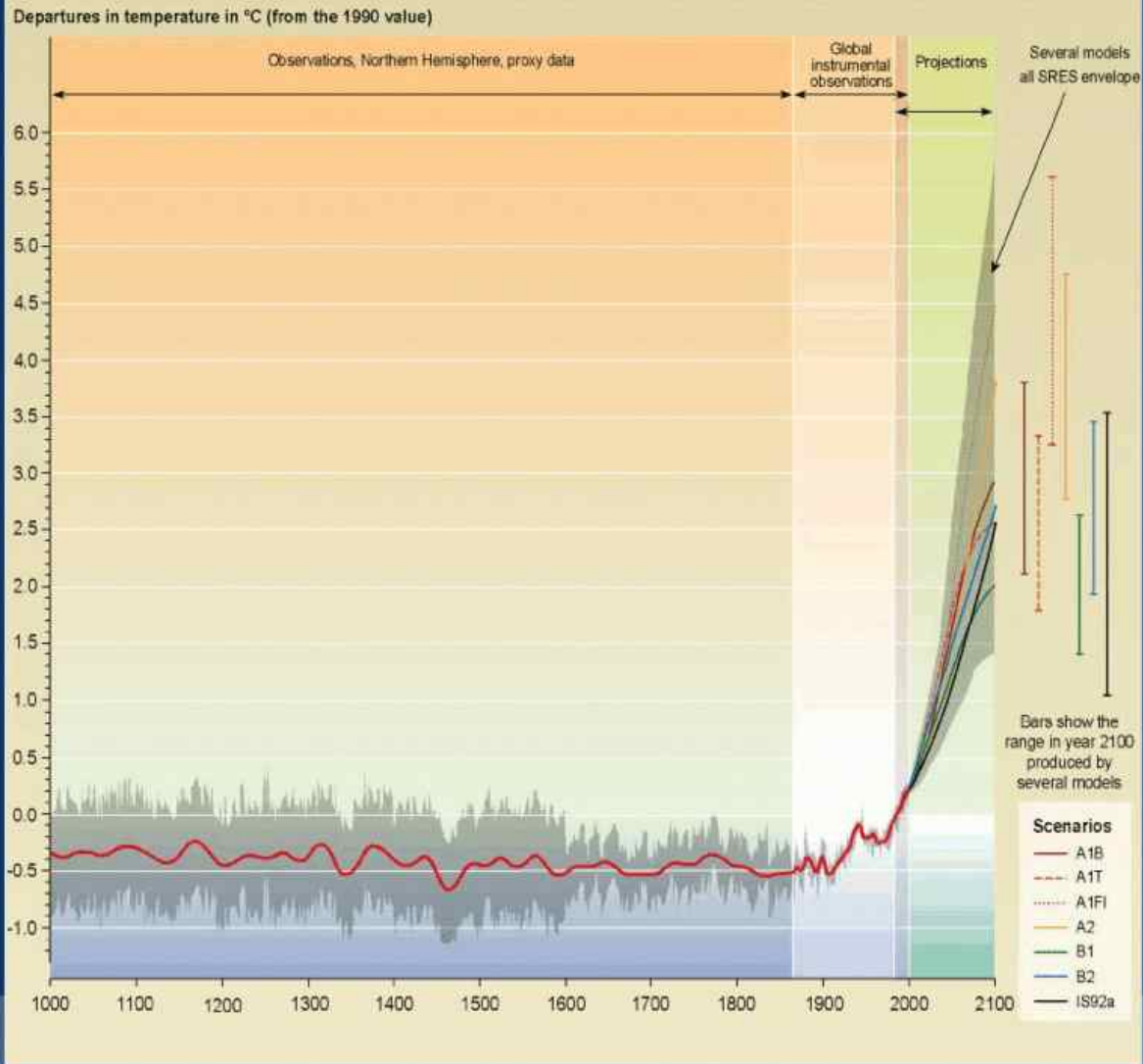


Экология

Лекция 23

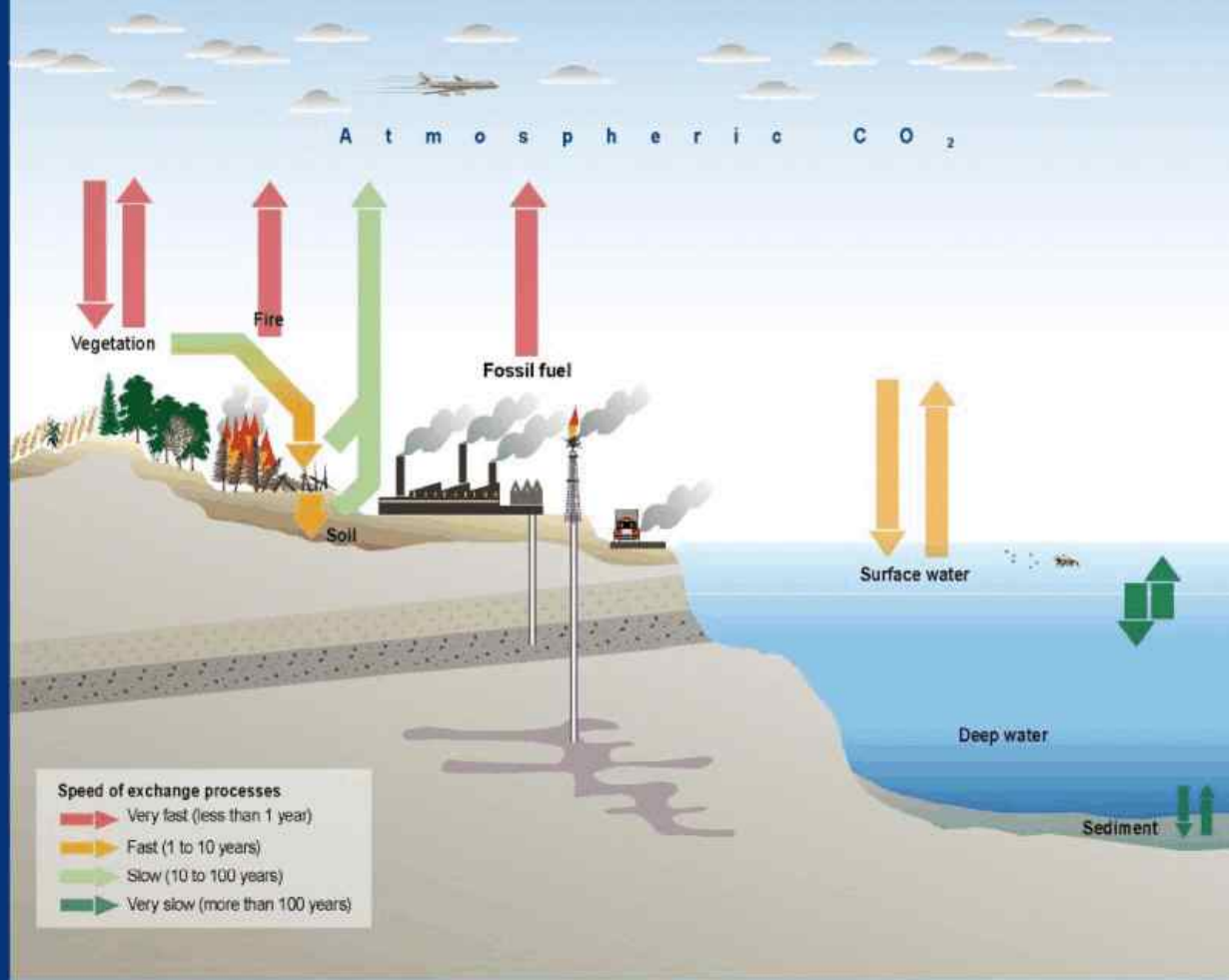
Variations of the Earth's surface temperature: year 1000 to year 2100



SYR - FIGURE 9-1b

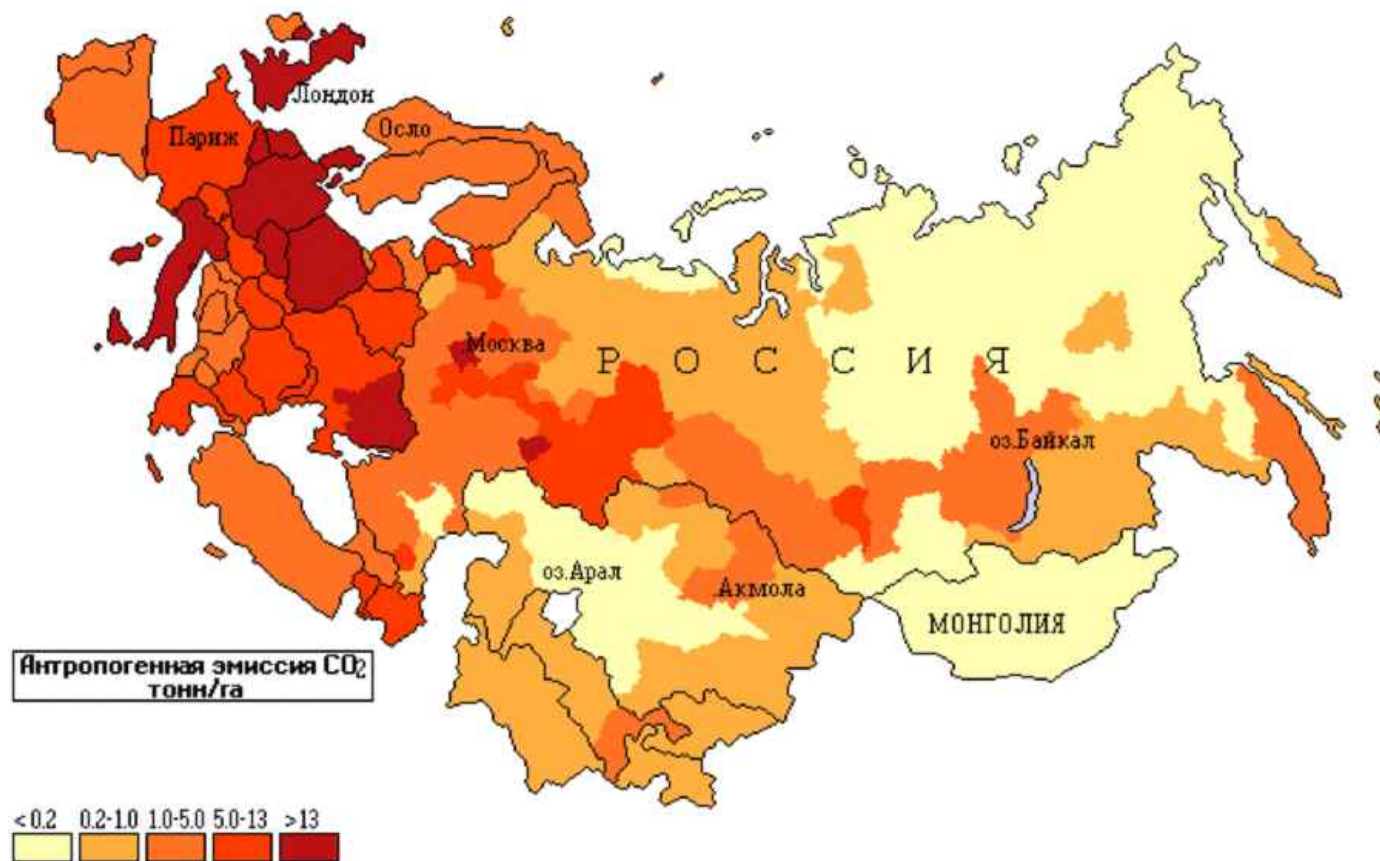
Парниковый эффект

Fast and slow processes in the carbon cycle

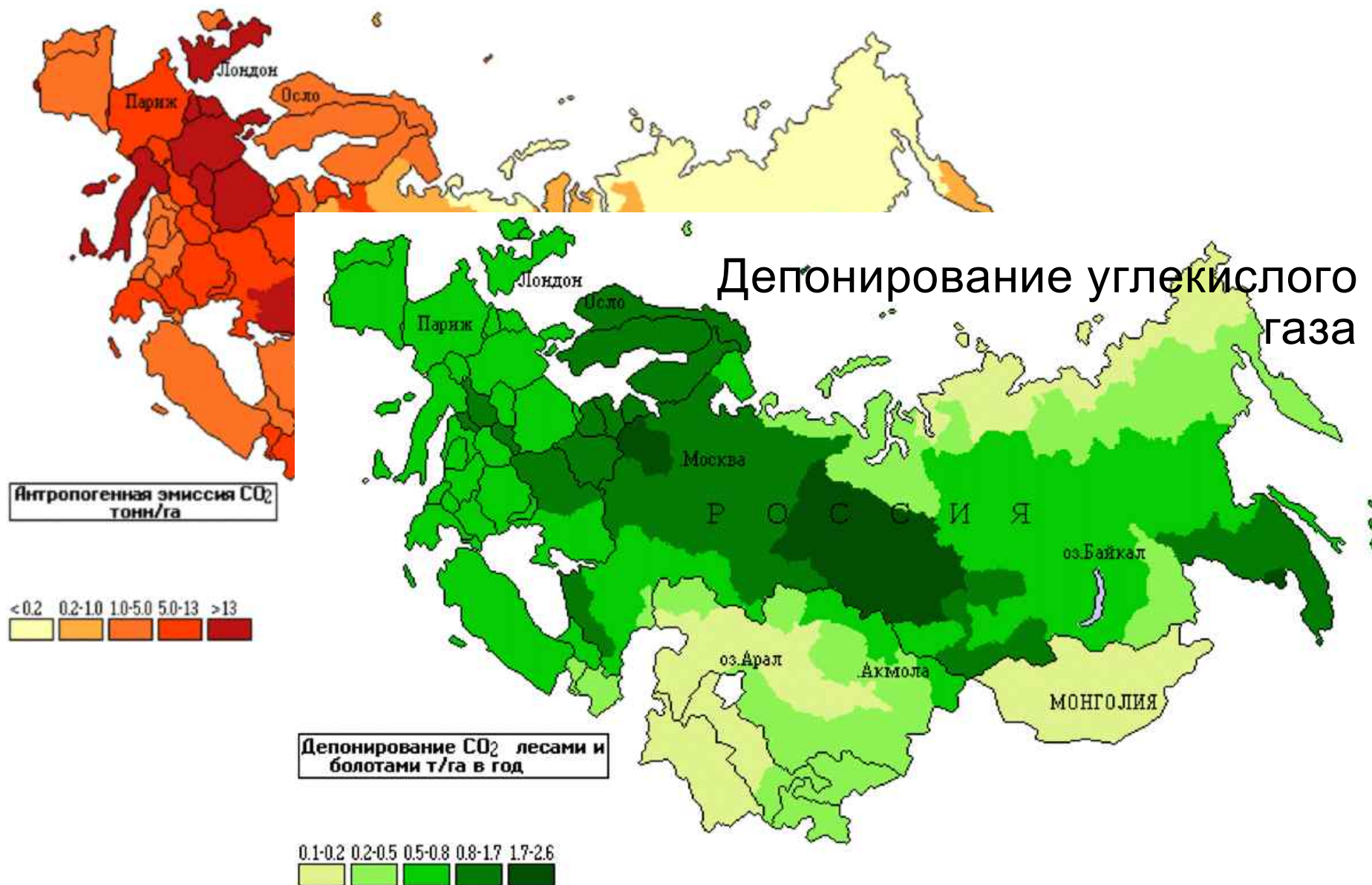


SYR - FIGURE 5-4

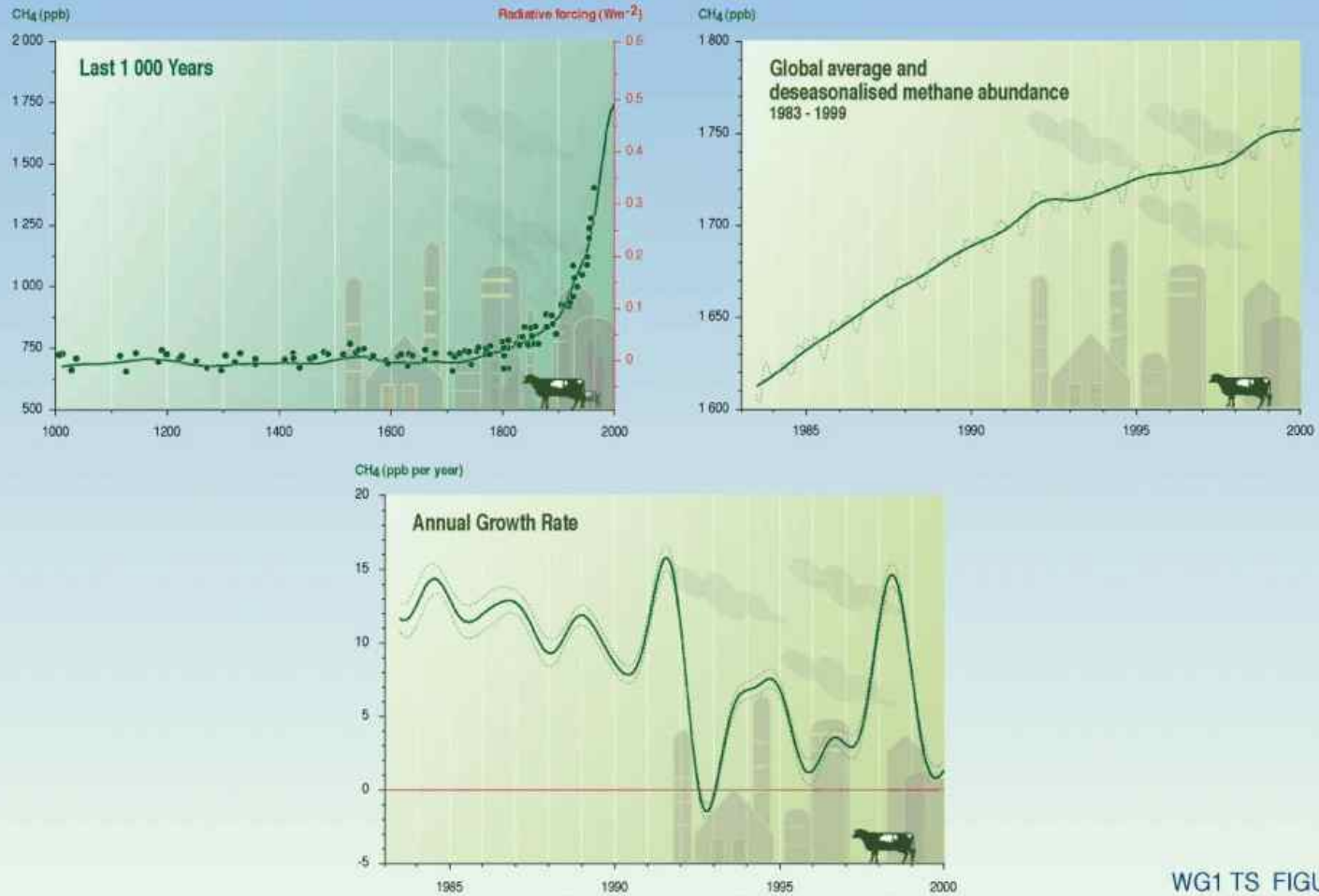
Антропогенная эмиссия углекислого газа



Антропогенная эмиссия углекислого газа

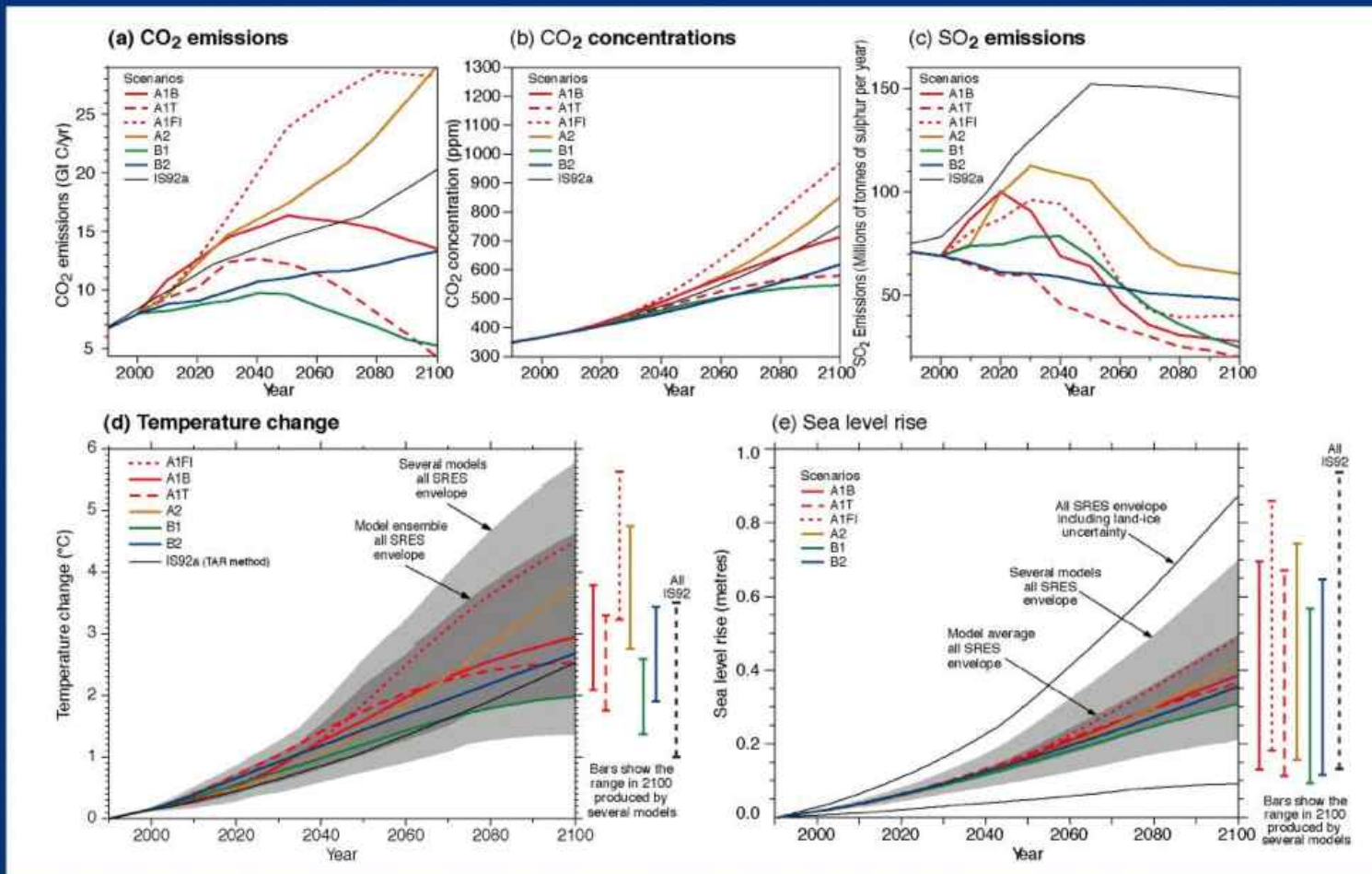


Change in methane abundance



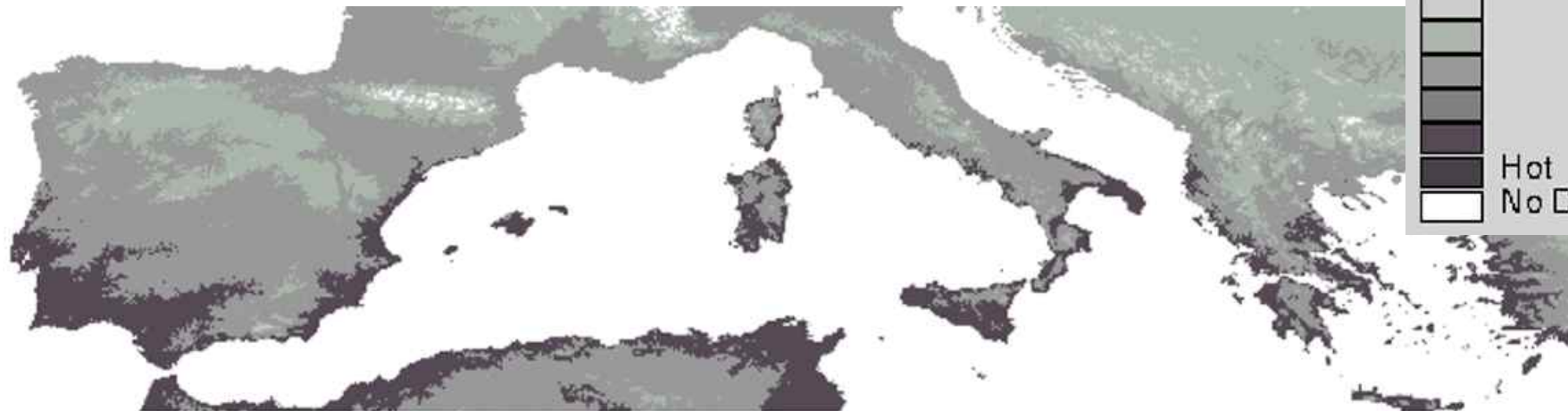
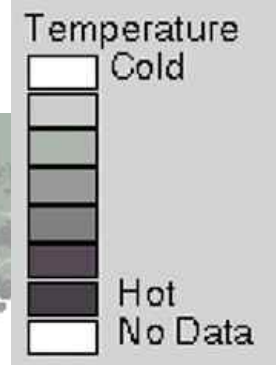
WG1 TS FIGURE 11

The global climate of the 21st century



WG1 - SPM FIGURE 5

Прогноз изменений температуры



2048

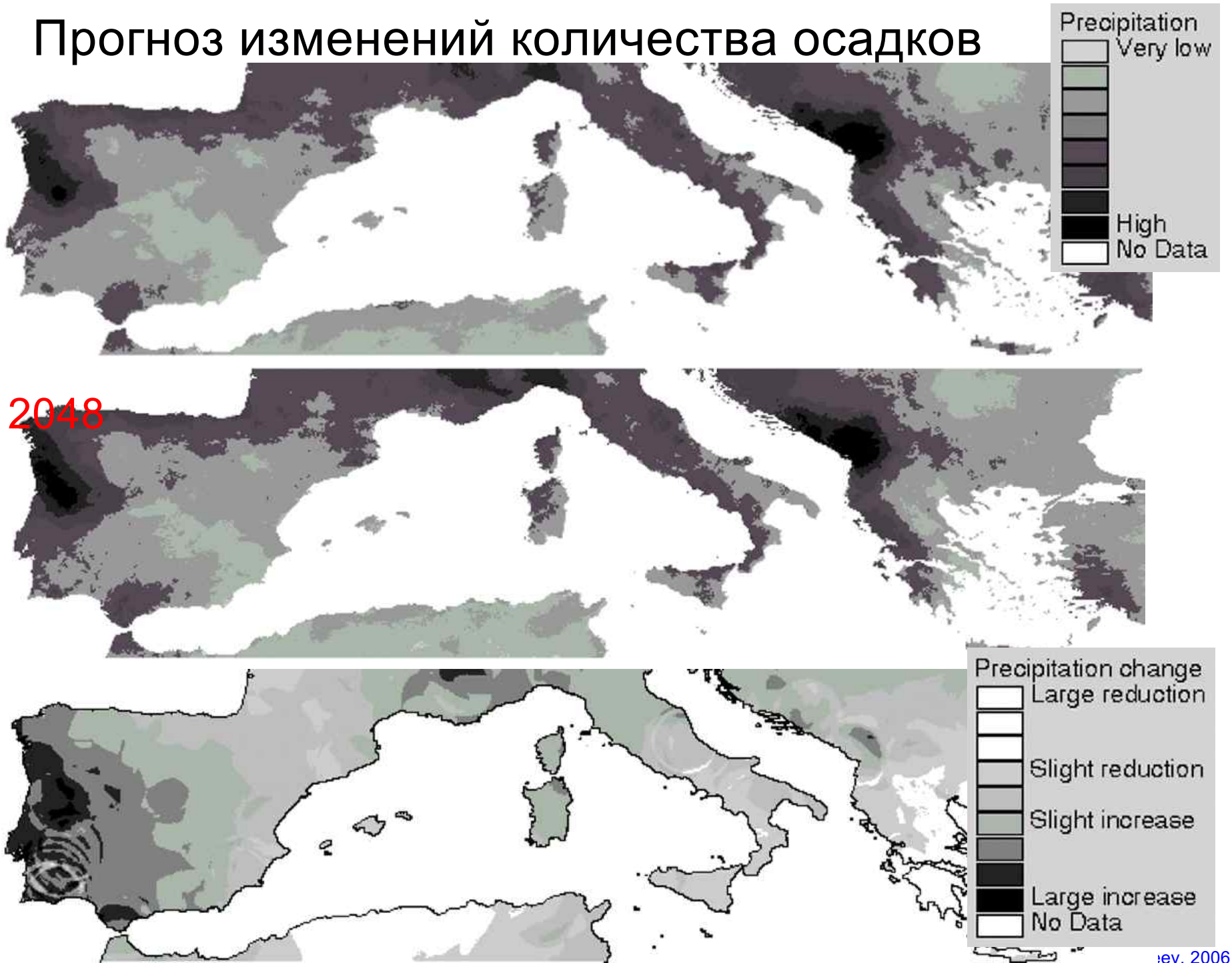


(По Openshaw, Turner, 1998)

ев, 2006

Прогноз изменений количества осадков

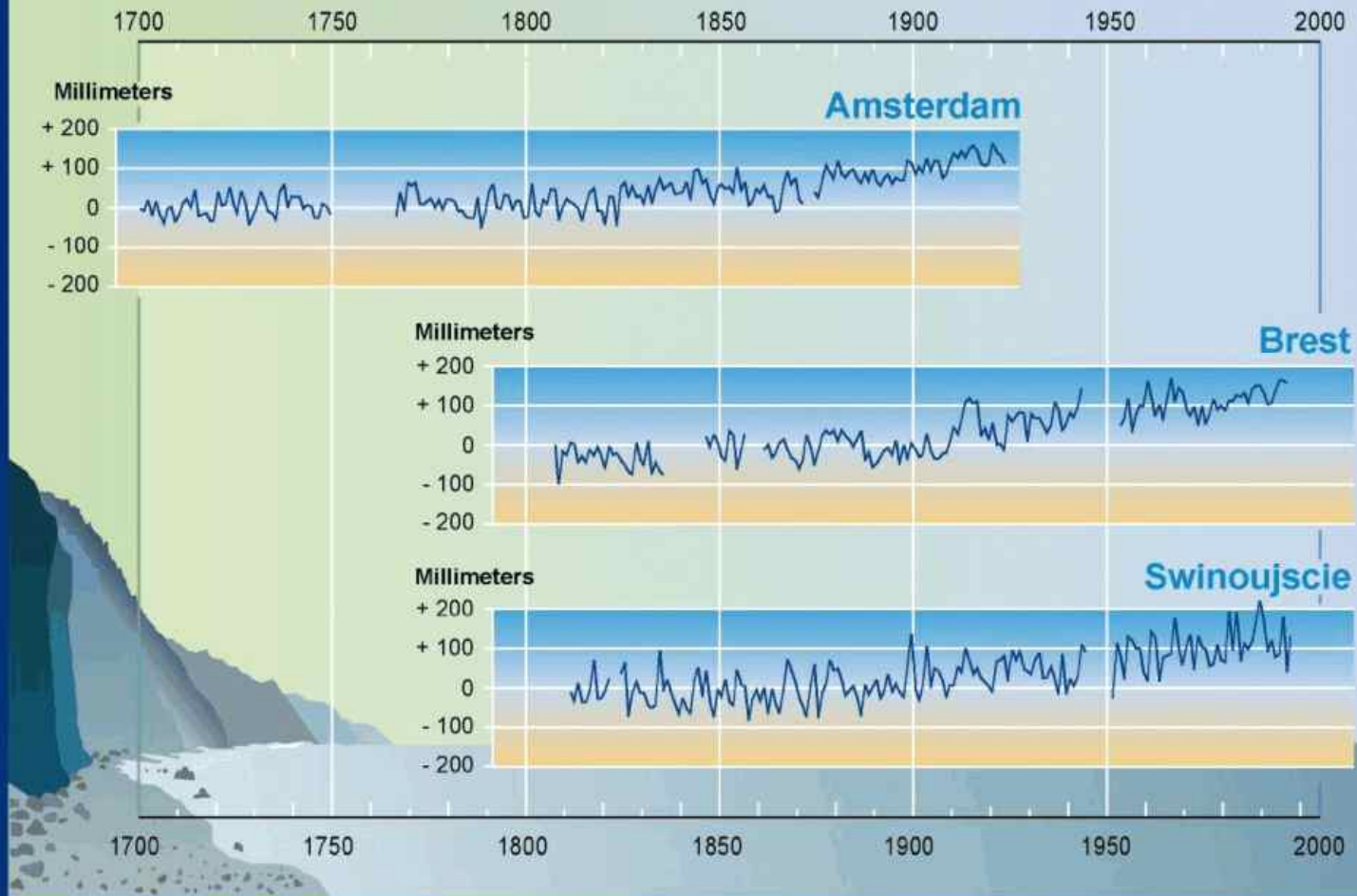
2048



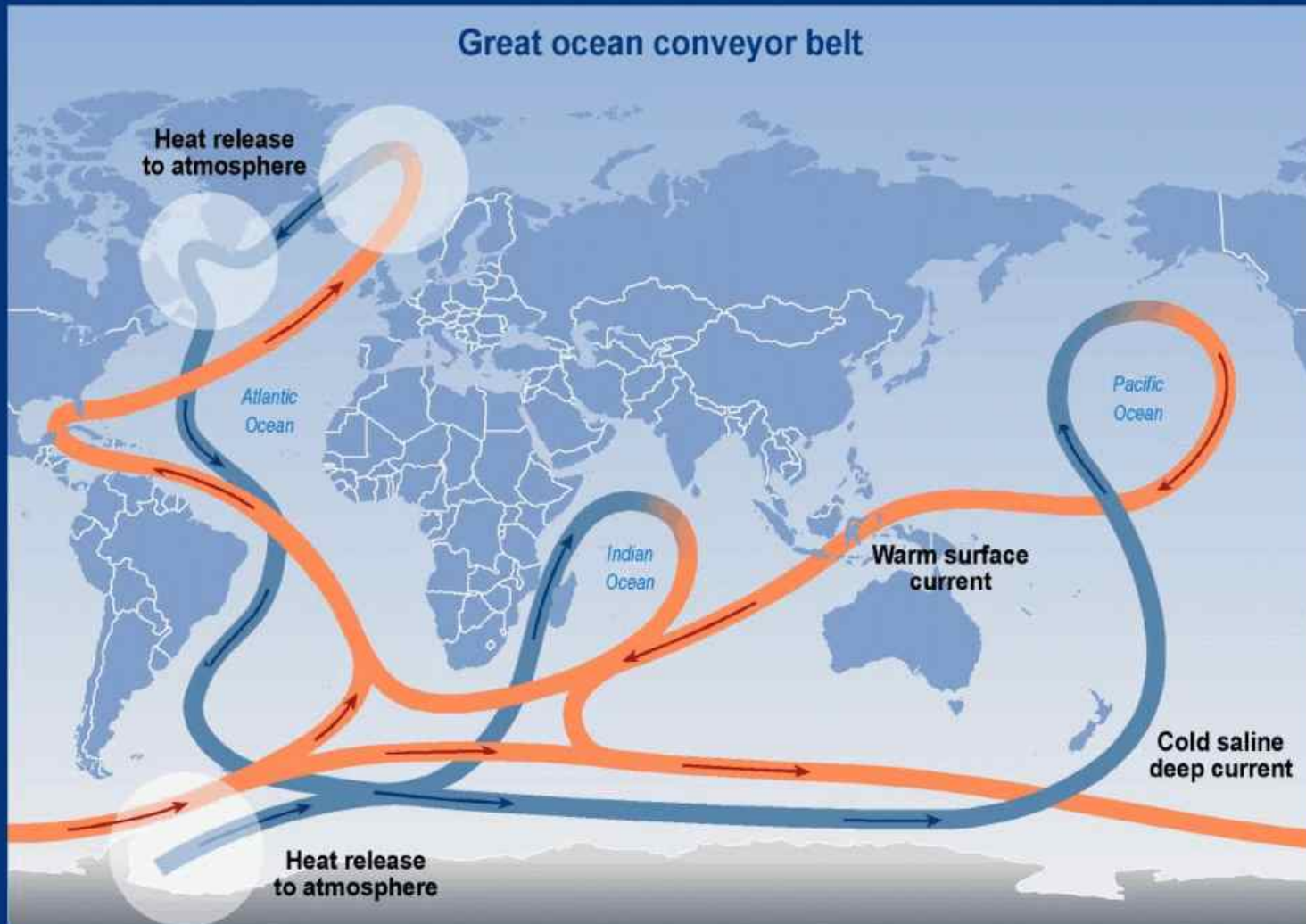
(По Openshaw, Turner, 1998)

...jev, 2006

Relative sea level over the last 300 years



SYR - FIGURE 2-5

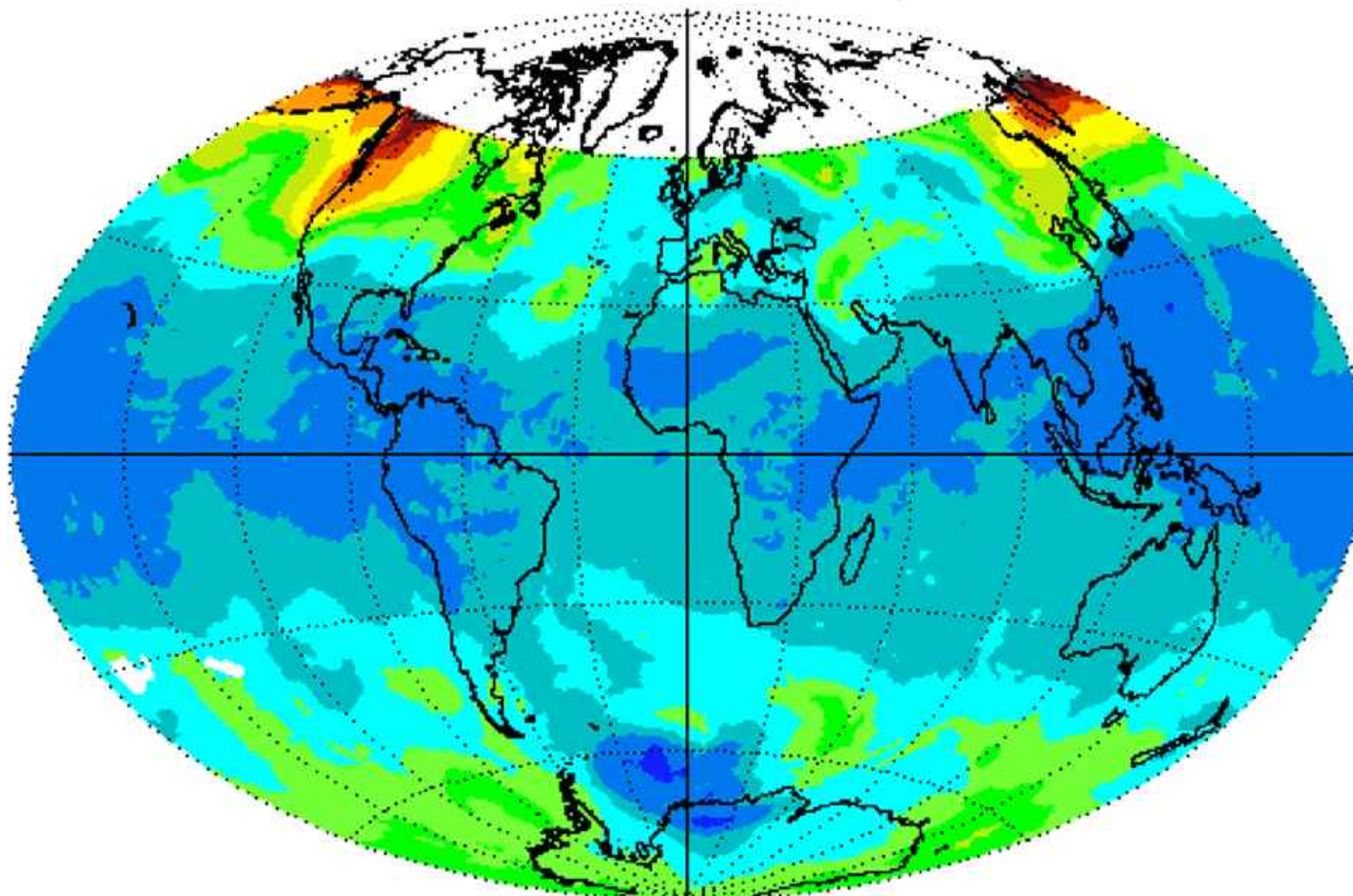


SYR - FIGURE 4-2

Озоновые дыры

Состояние озонового слоя на 16 декабря 2006 г.

OMI Total Ozone Dec 16, 2006



NIVR-FMI-NASA-KNMI

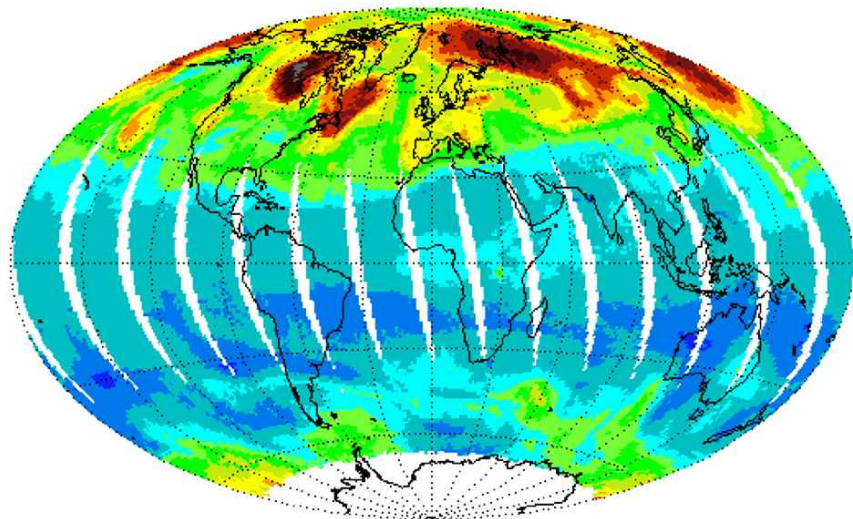


Dark Gray \leq 100 and \geq 500 DU

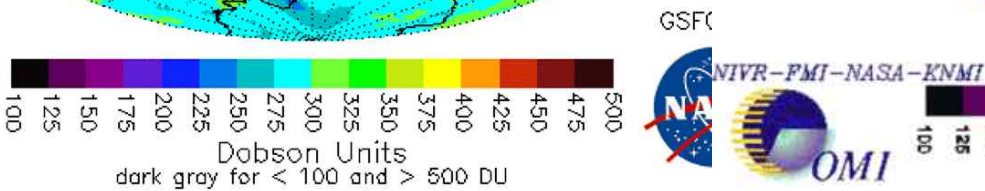
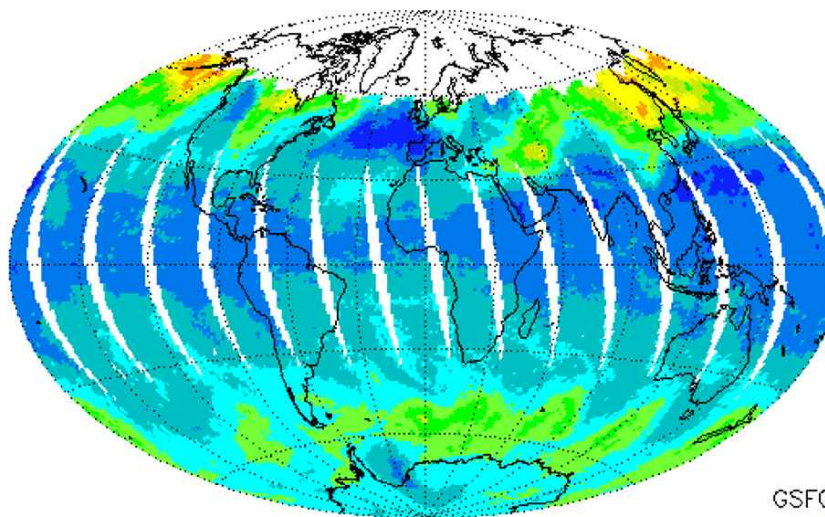
GSFC



EP/TOMS Total Ozone May 10, 2004



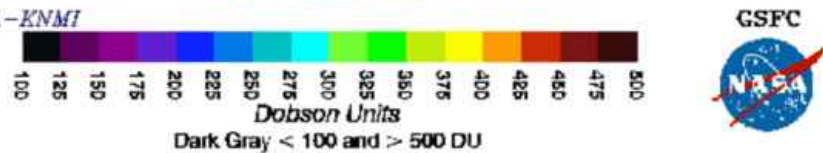
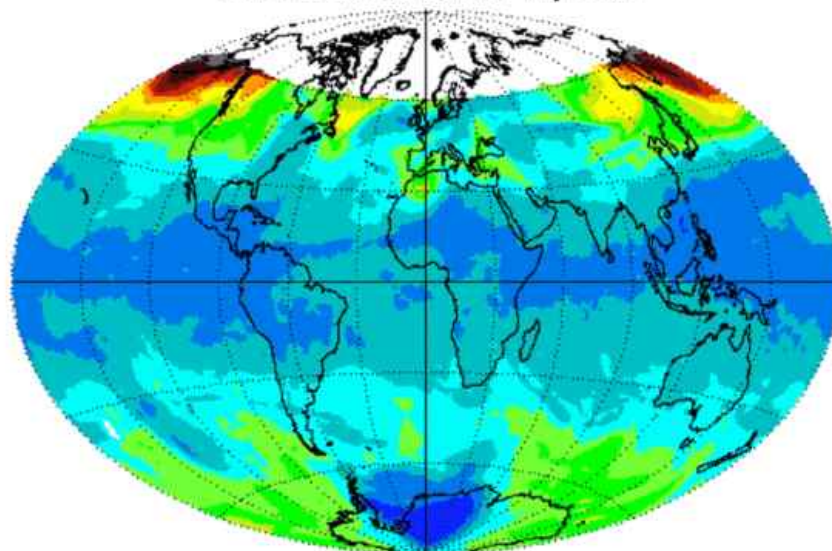
EP/TOMS Total Ozone Dec 18, 2004



GEN:354/2004

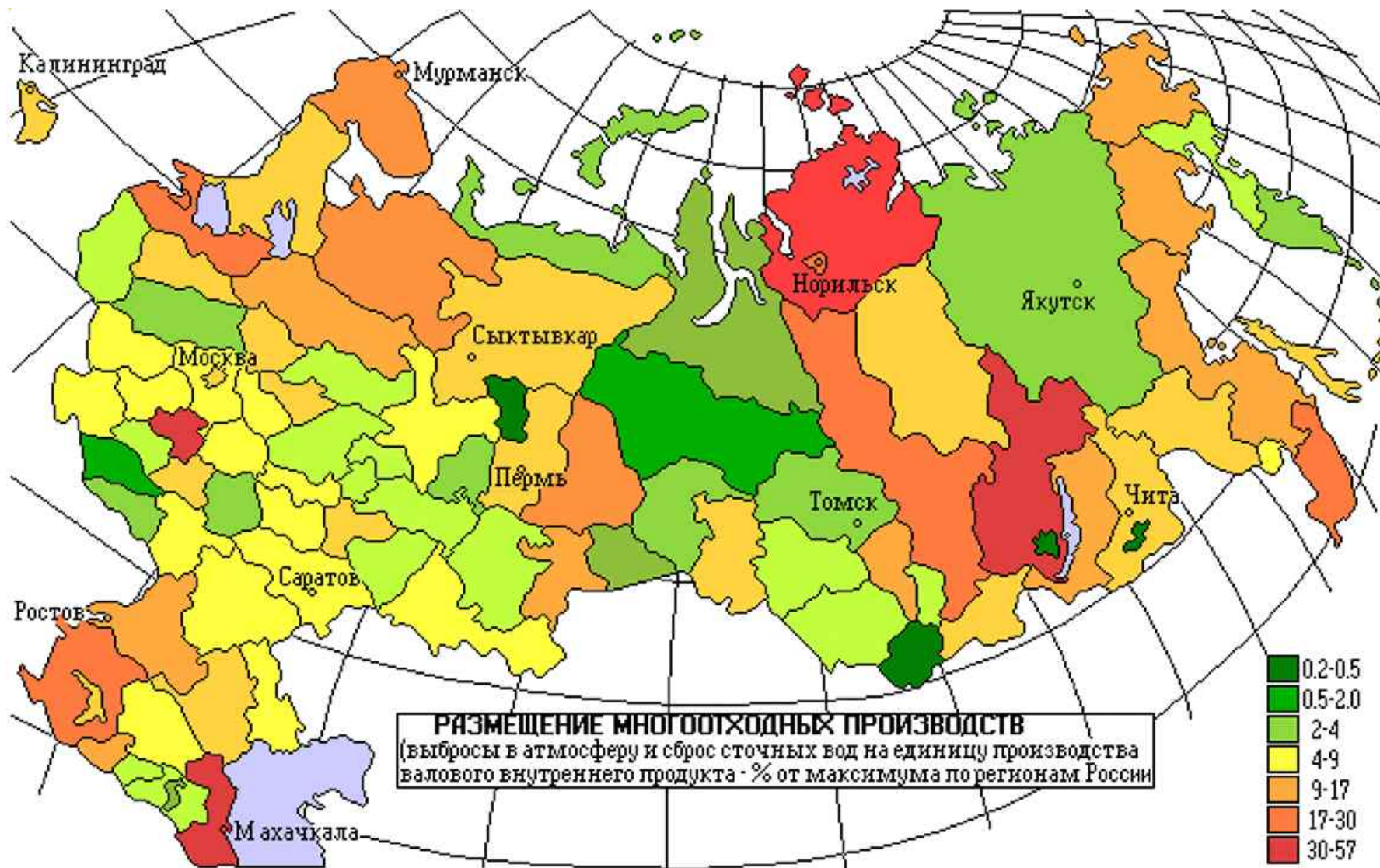
Сравнение состояний
озонового слоя в
различные дни

OMI Total Ozone Dec 12, 2006

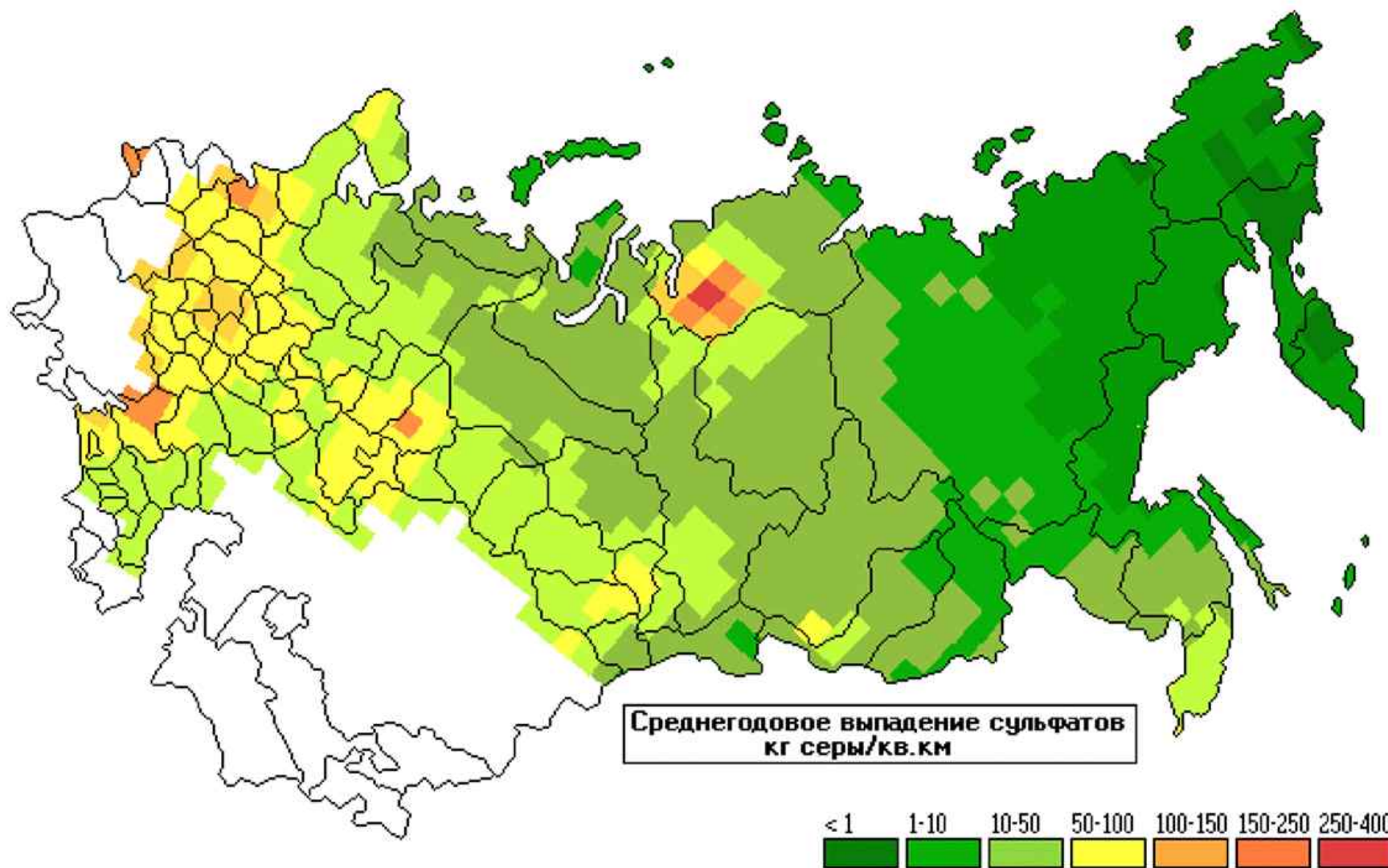


Проблема загрязнения

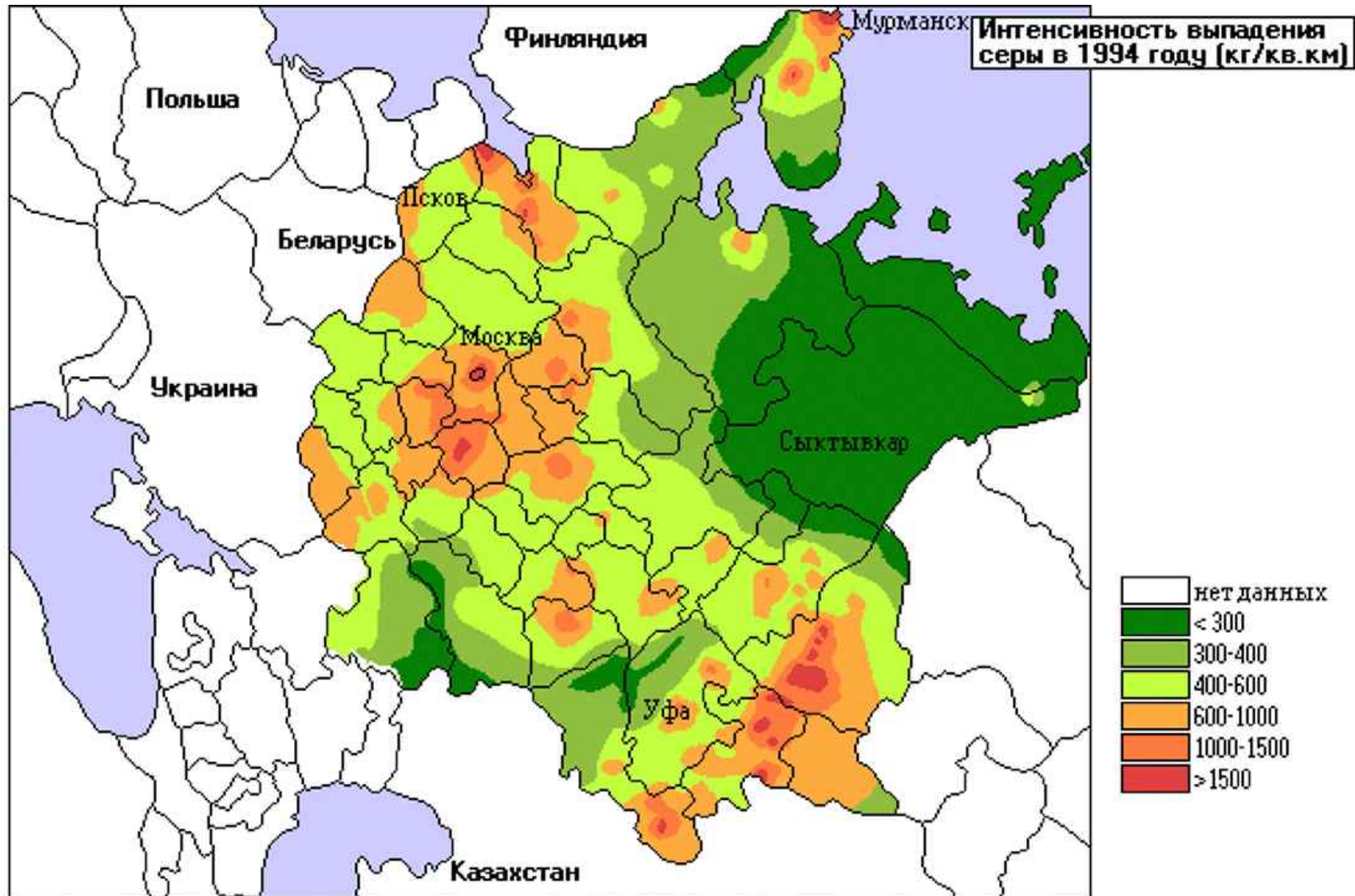
Распределение промышленных загрязнений



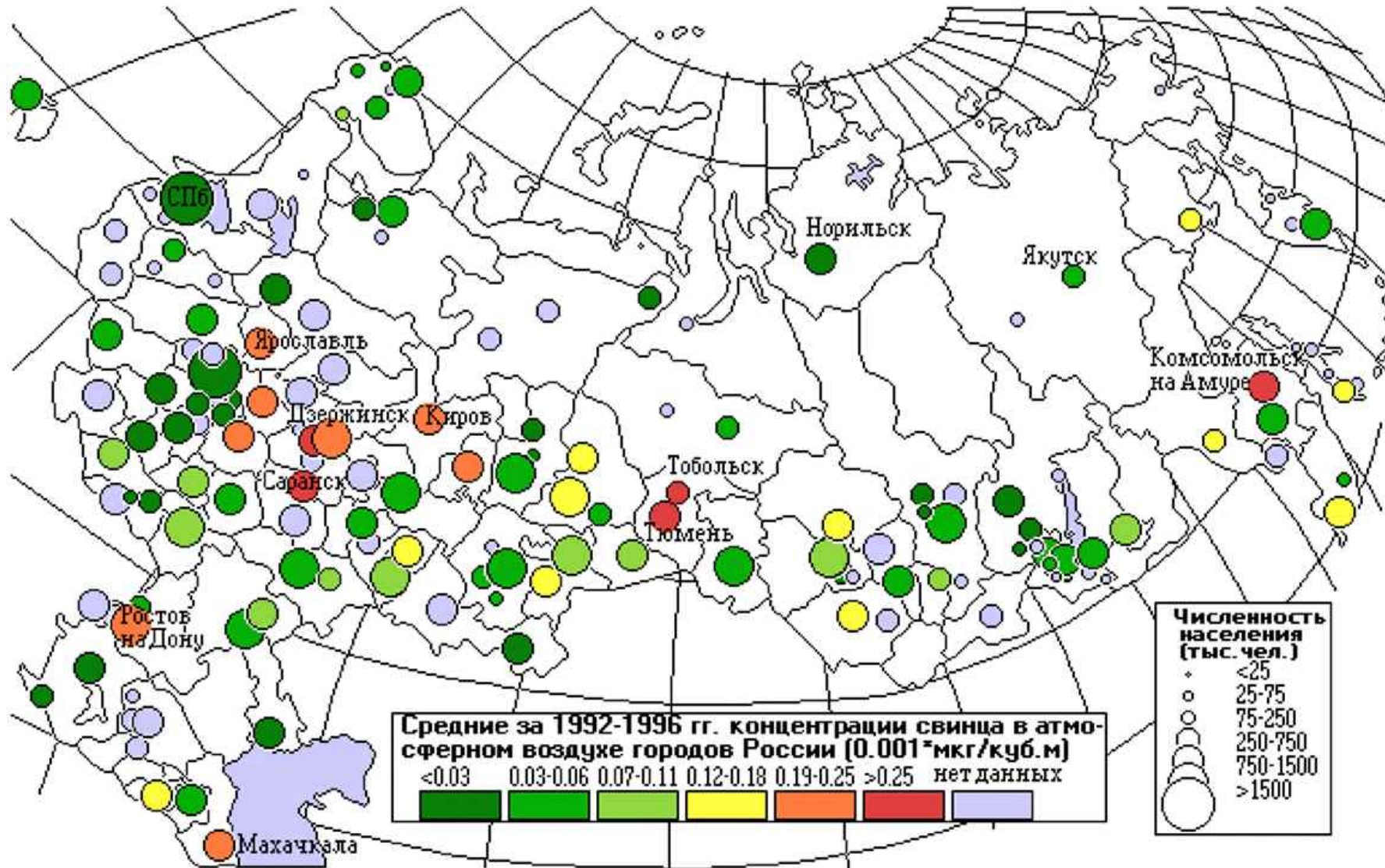
Среднегодовое выпадение сульфатов



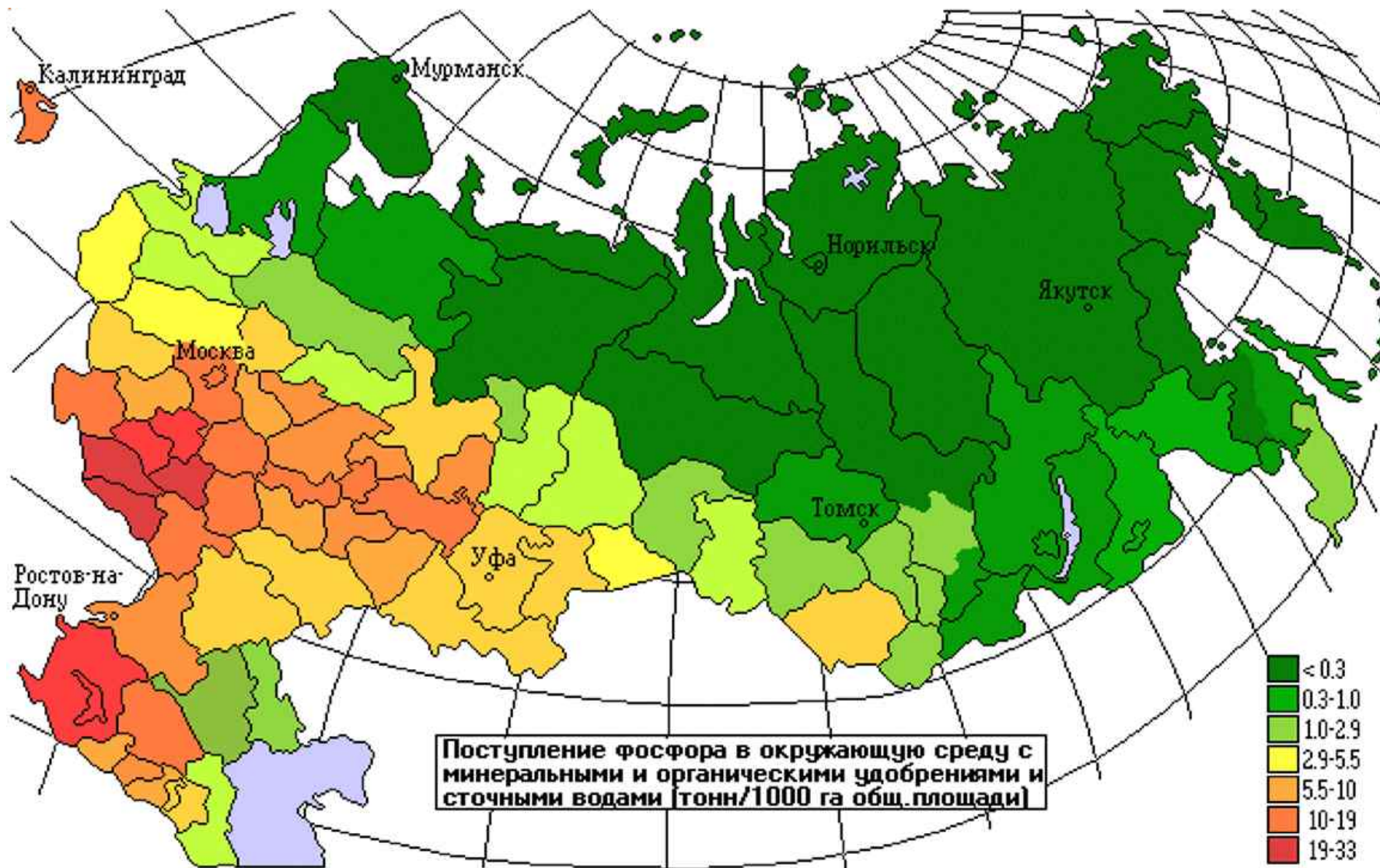
Интенсивность выпадения серы в 1994 г.



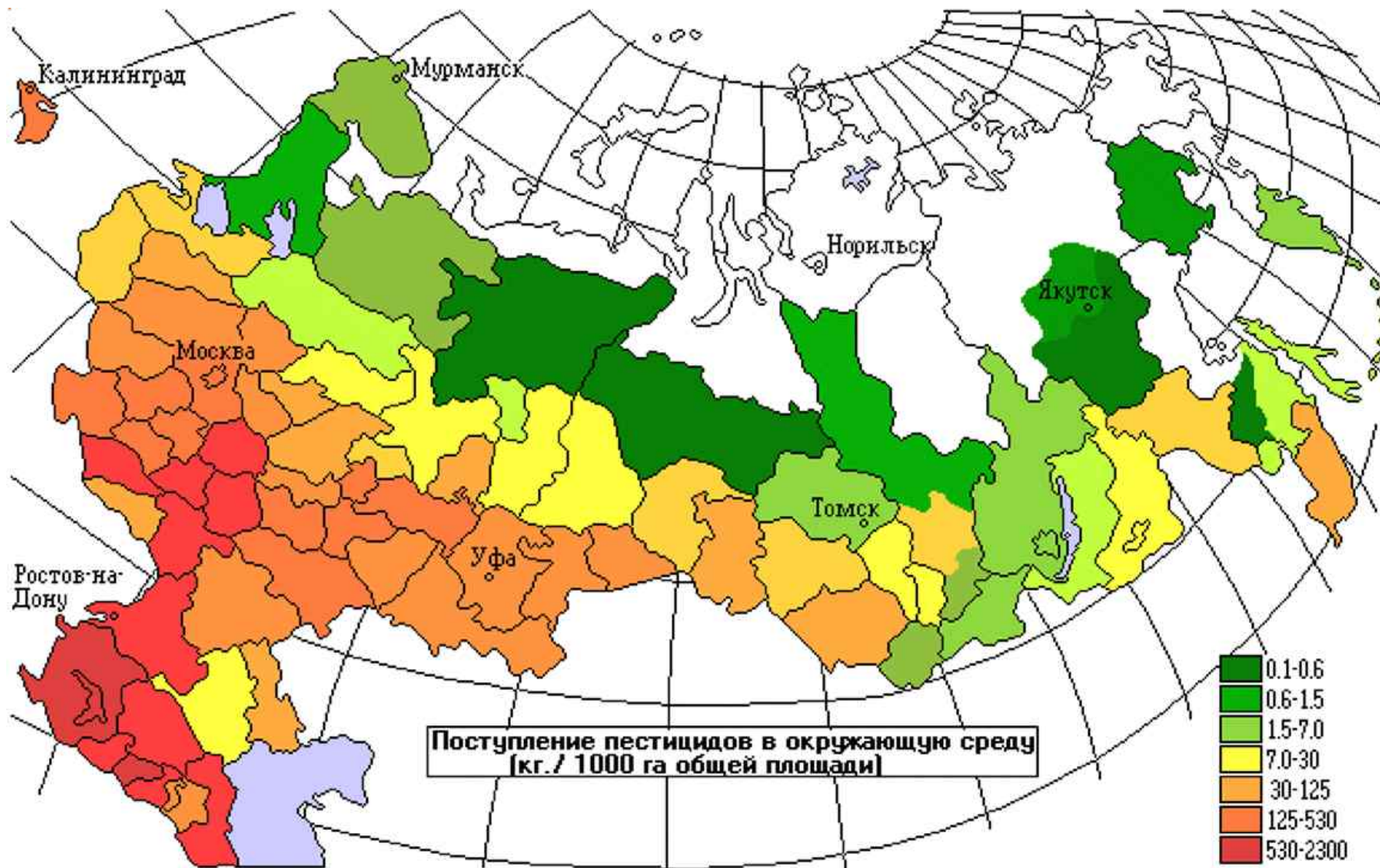
Средние концентрации свинца в приземной атмосфере в городах России (до введение запретов на использование этилированного бензина)



Поступление фосфора за счет удобрений и сточных вод



Поступление пестицидов



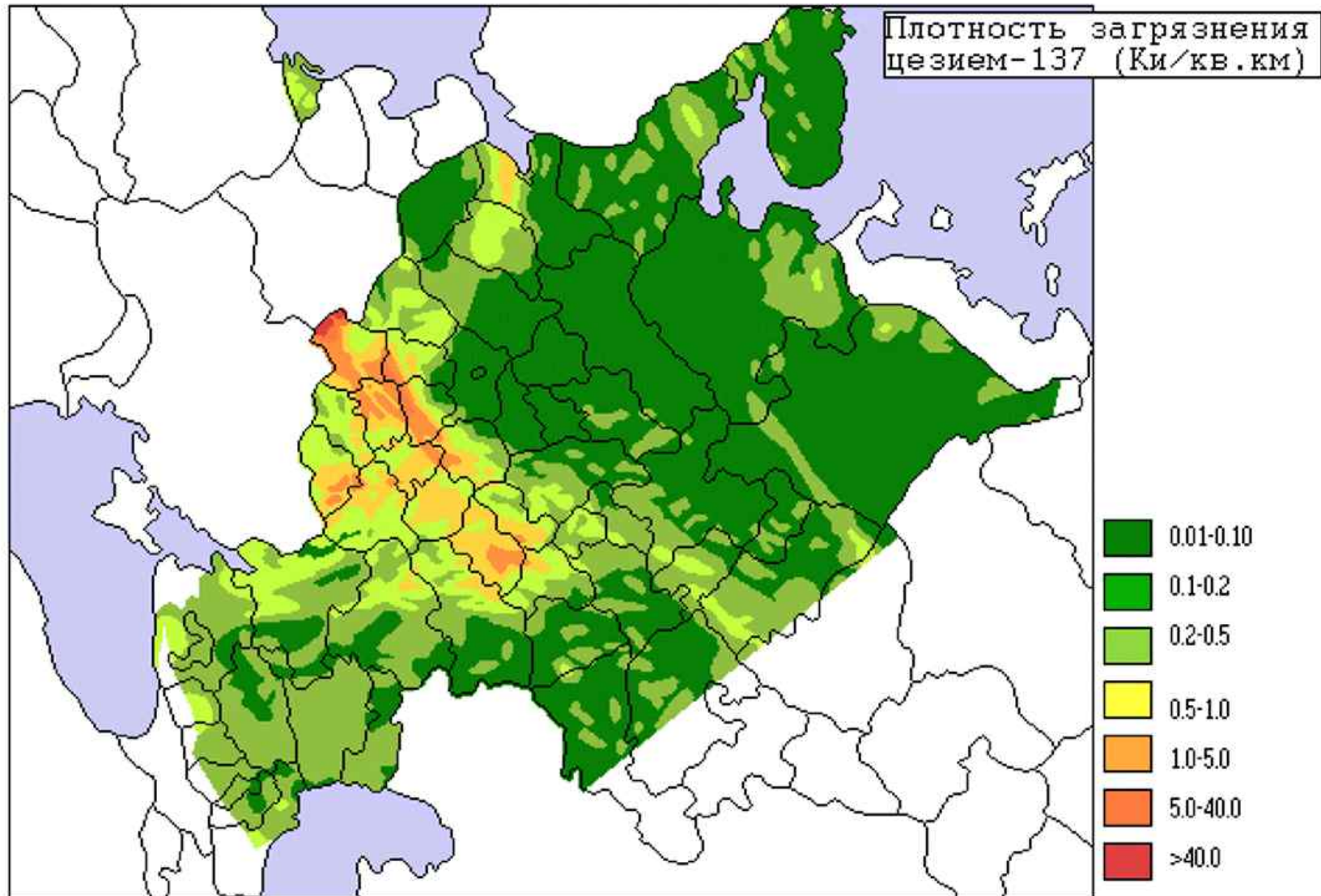
Предельно допустимая концентрация — содержание вредного вещества в окружающей среде, которое при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

Среднесуточная ПДК в атмосферном воздухе:

- аммиак	0,2	мг/м ³
- нафталин	0,003	
- формальдегид	0,012	

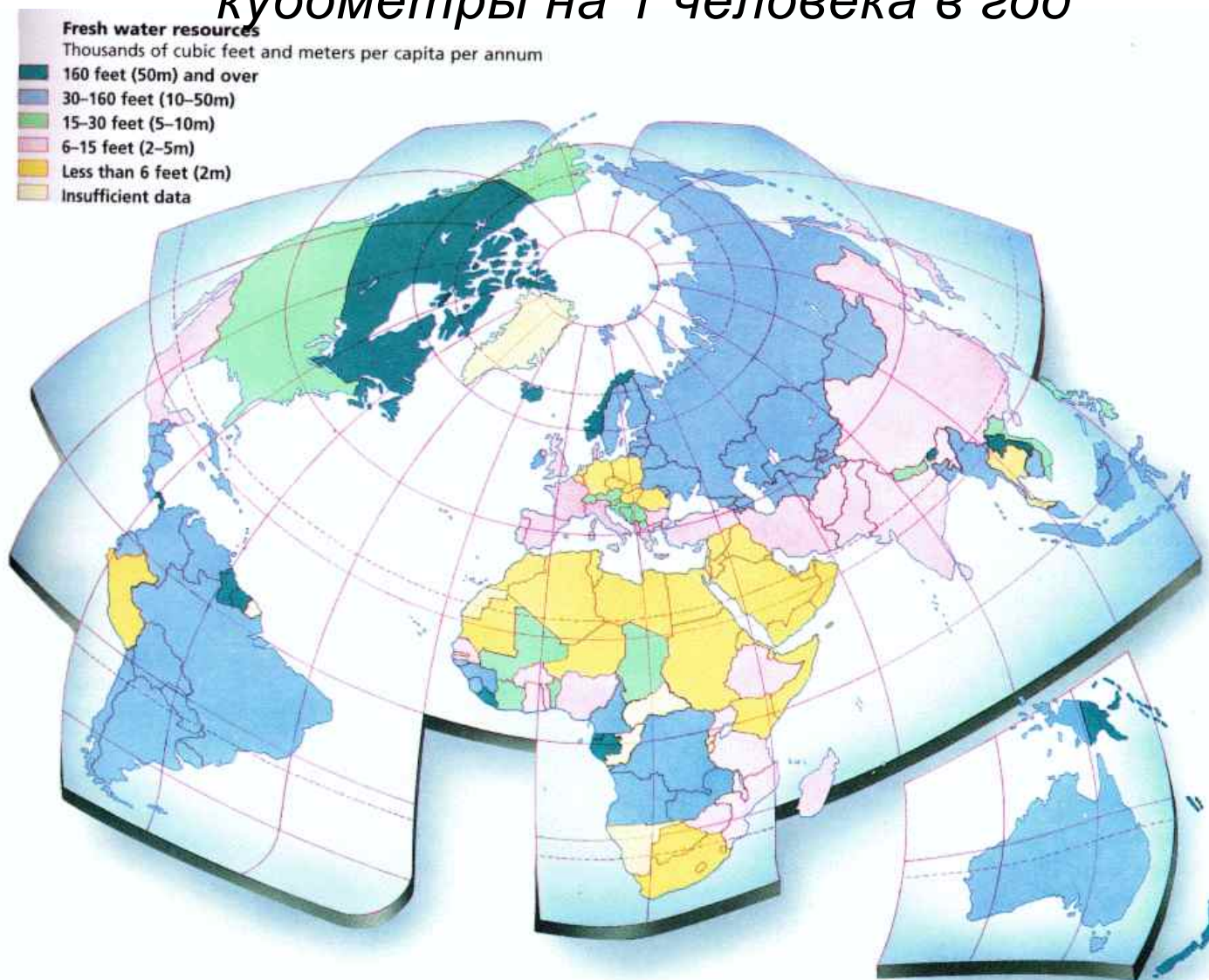
Загрязнение радиоизотопами

Плотность загрязнения цезием-137

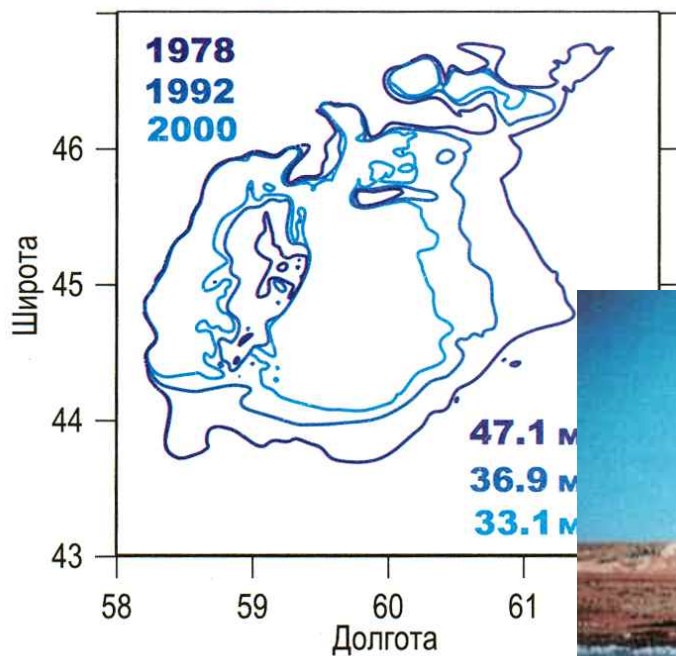


Проблема перераспределения водных ресурсов

Ресурсы пресных вод (по странам), кубометры на 1 человека в год



Изменение Аральского моря с 1978 по 2000 г.



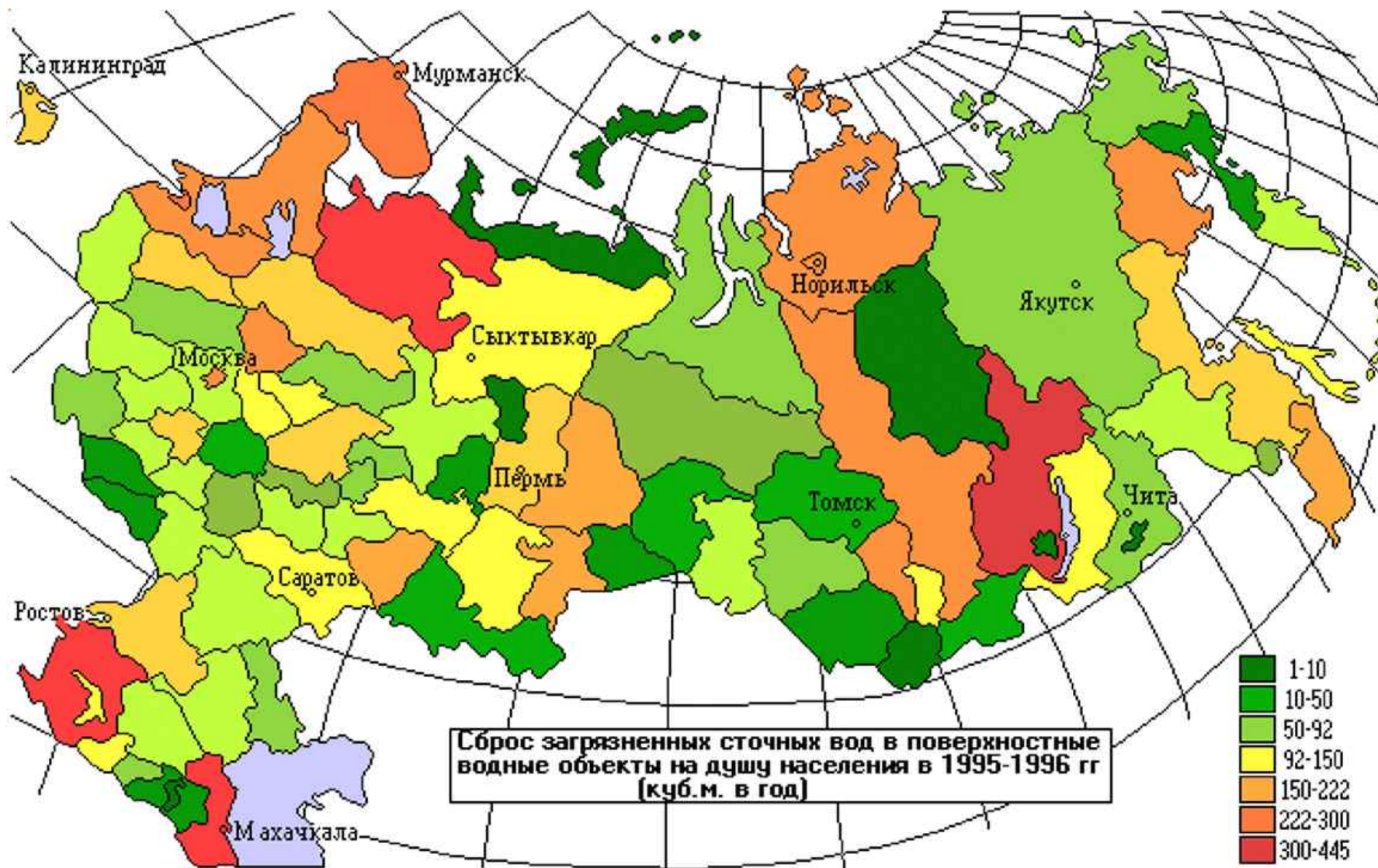
Осушная зона
Аральского моря



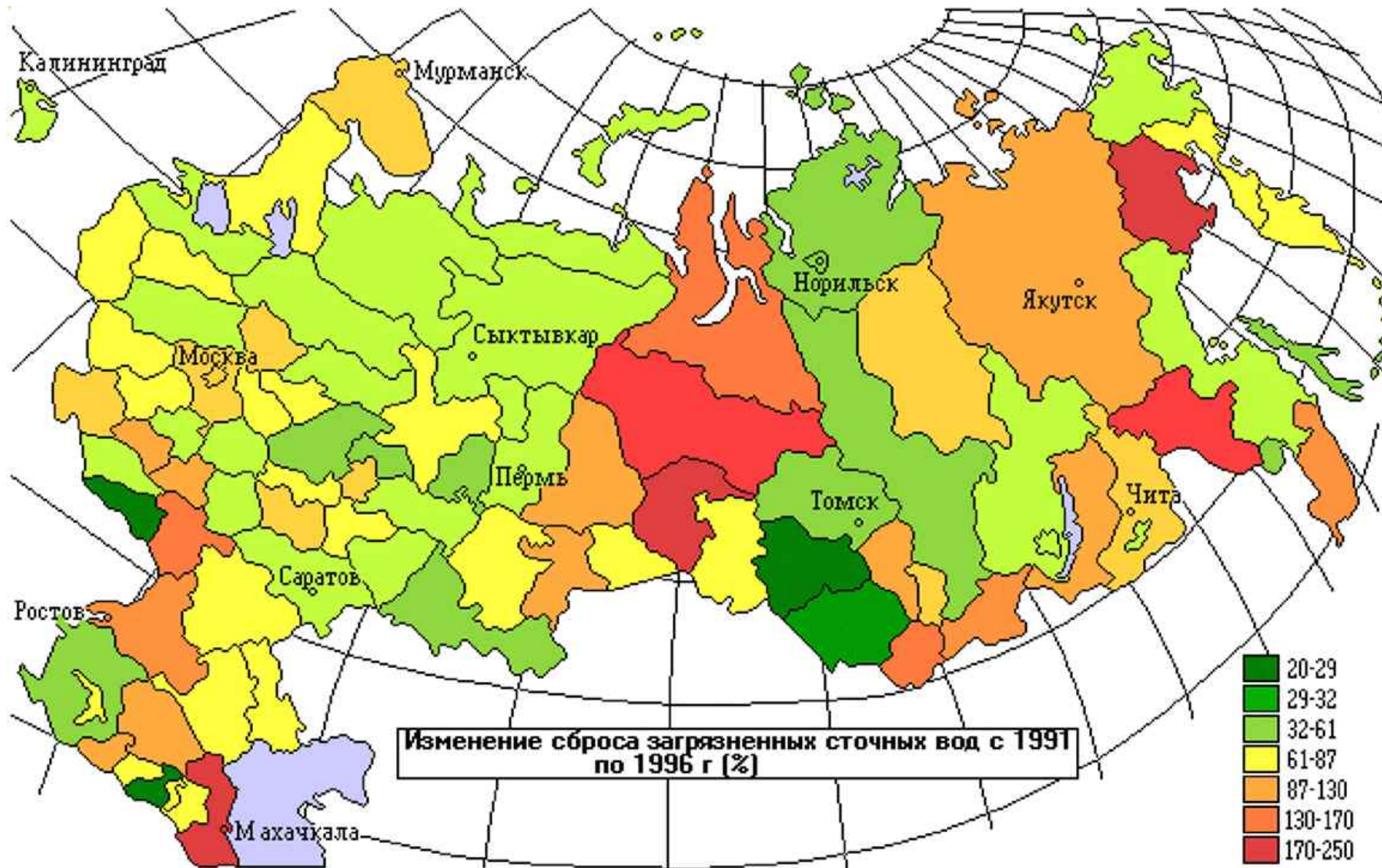
Потенциальный запас водных ресурсов



Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты



Изменение сброса загрязненных сточных вод с 1991 по 1996 г.



Сохранение биологического разнообразия

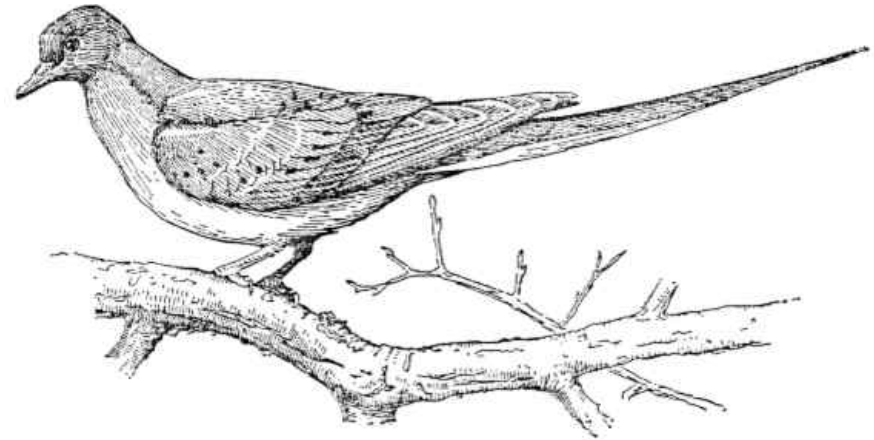
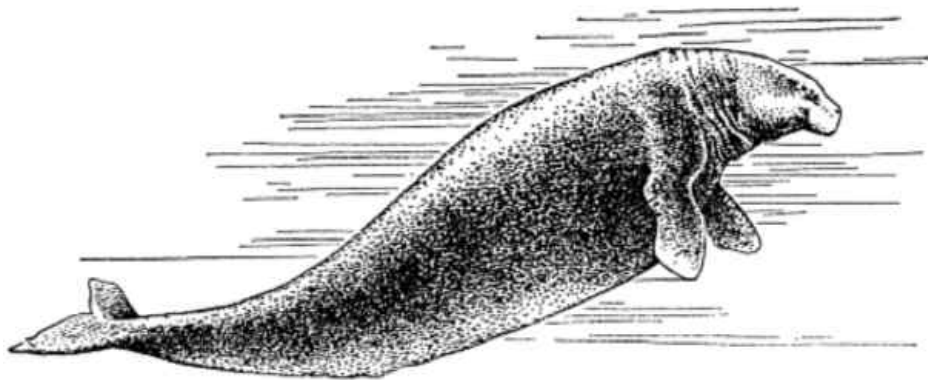
Вымирание видов

Свыше 99% видов вымерло в предыдущие эпохи в ходе эволюции.

В конце ледникового периода человек, возможно, способствовал вымиранию крупных млекопитающих, таких как мамонты, шерстистый носорог, пещерный медведь.

Вымирание видов

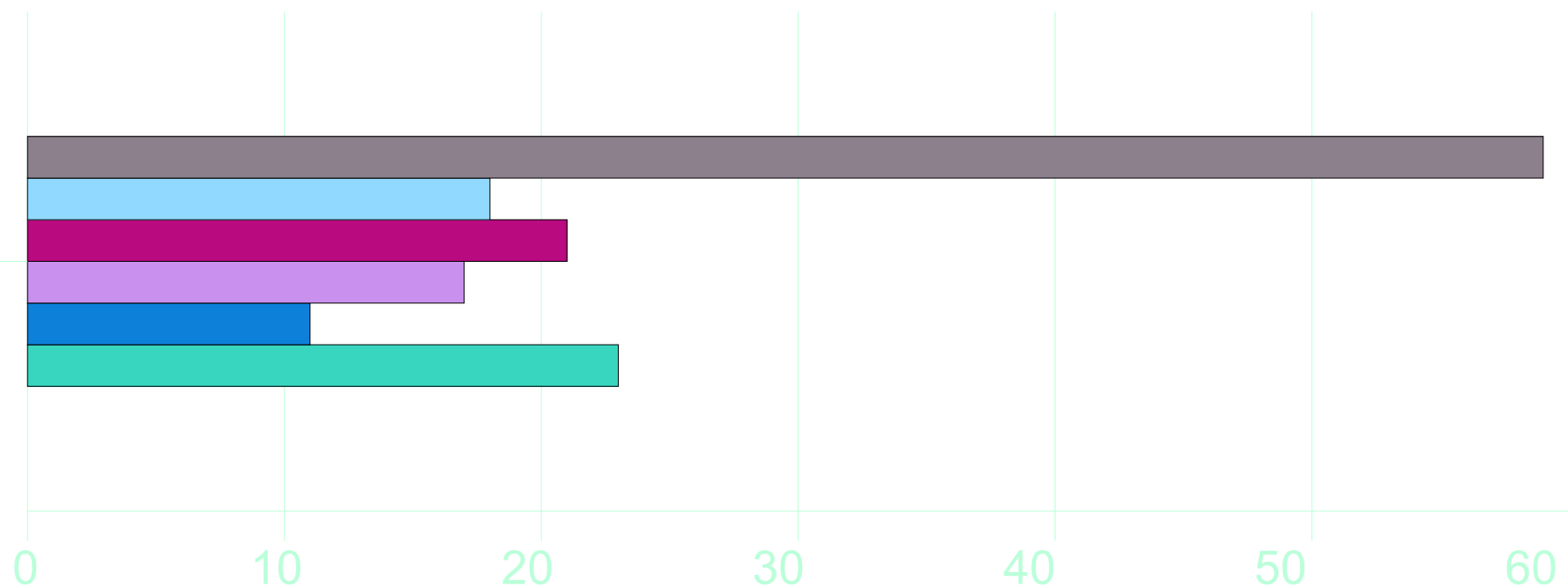
В XVIII-XX веках человек способствовал вымиранию многих видов животных и растений.



1741-1768 гг.

Сейчас, по некоторым оценкам, вымирает от 1 до 5 видов в день!

Виды под угрозой исчезновения (% от общего числа в каждой группе)





a



б



в



a



б



б

Традиционная классификация редких видов

- *0 категория* — таксон, вероятно исчезнувший;
- *I категория* — таксон, находящийся под угрозой исчезновения в естественных условиях;
- *II категория* — редкие таксоны с явно сокращающейся численностью и областью обитания;
- *III категория* — редкие таксоны, представленне малочисленными и(или) крайне ограниченными по ареалу популяциями, угроза которым может быть реальной при изменении условий;
- *IV категория* — недостаточно изученные таксоны, численность и состояние популяций которых вызывает тревогу;
- *V категория* — восстановленные виды, заслуживающие охраны.

Современная классификация редких видов (Международный союз охраны природы)

- *EX (Extinct)* — вымерший таксон;
- *EW (Extinct in the Wild)* — таксон, вымерший в естественных условиях;
- *CR (Critically Endangered)* — таксон с крайне высокой вероятностью вымирания в естественных условиях;
- *EN (Endangered)* — таксон с высокой вероятностью вымирания в естественных условиях;
- *VU (Vulnerable)* — уязвимый таксон;
- *NT (Near Threatened)* — таксон, который в настоящее время нельзя квалифицировать как *CR*, *EN* или *VU*, но для которого в ближайшем будущем есть вероятность перехода в одну из этих категорий;
- *LC (Least Concern)* — таксон, вызывающий определенное беспокойство;
- *DD (Data Deficient)* — таксон, требующий более точной оценки.

Проблемы:

— фрагментация

— минимально жизнеспособные



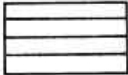

популяции/эффективная численность

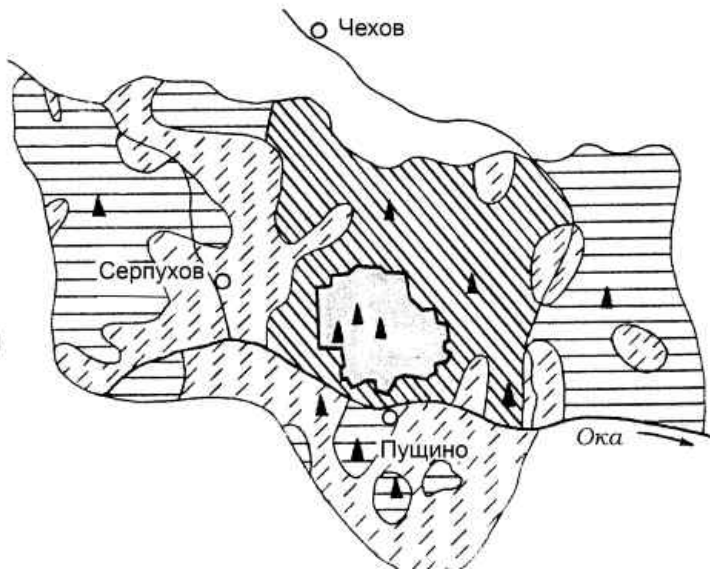
— изменение экосистем, в том числе интродукция
всевозможных врагов — прямых и косвенных

Положение регионов, наиболее существенных для сохранения биоразнообразия



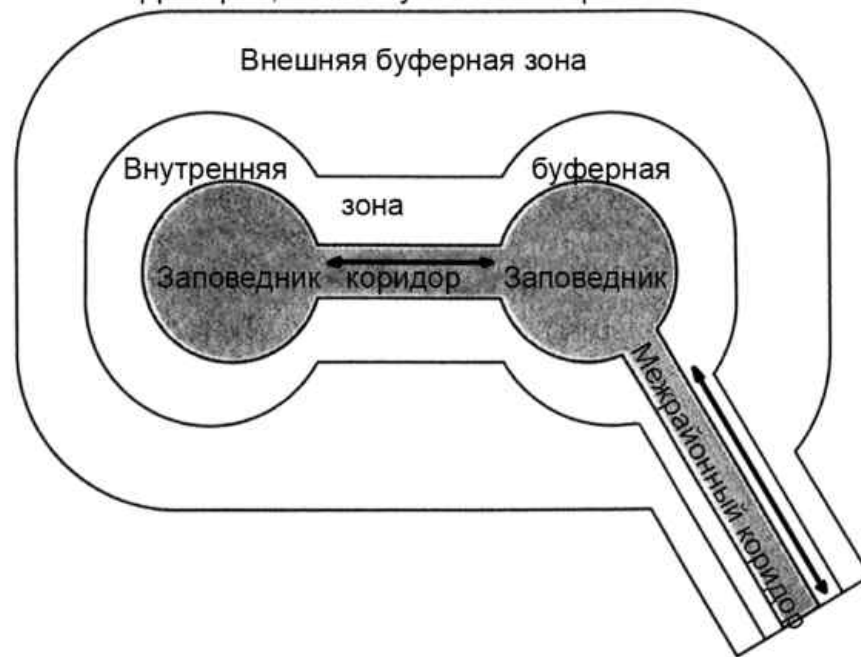
В выделенных регионах встречается более 50% описанных видов.

-  Заповедник
-  Буферная зона
-  Зона восстановления естественных экосистем
-  Зона хозяйственного использования

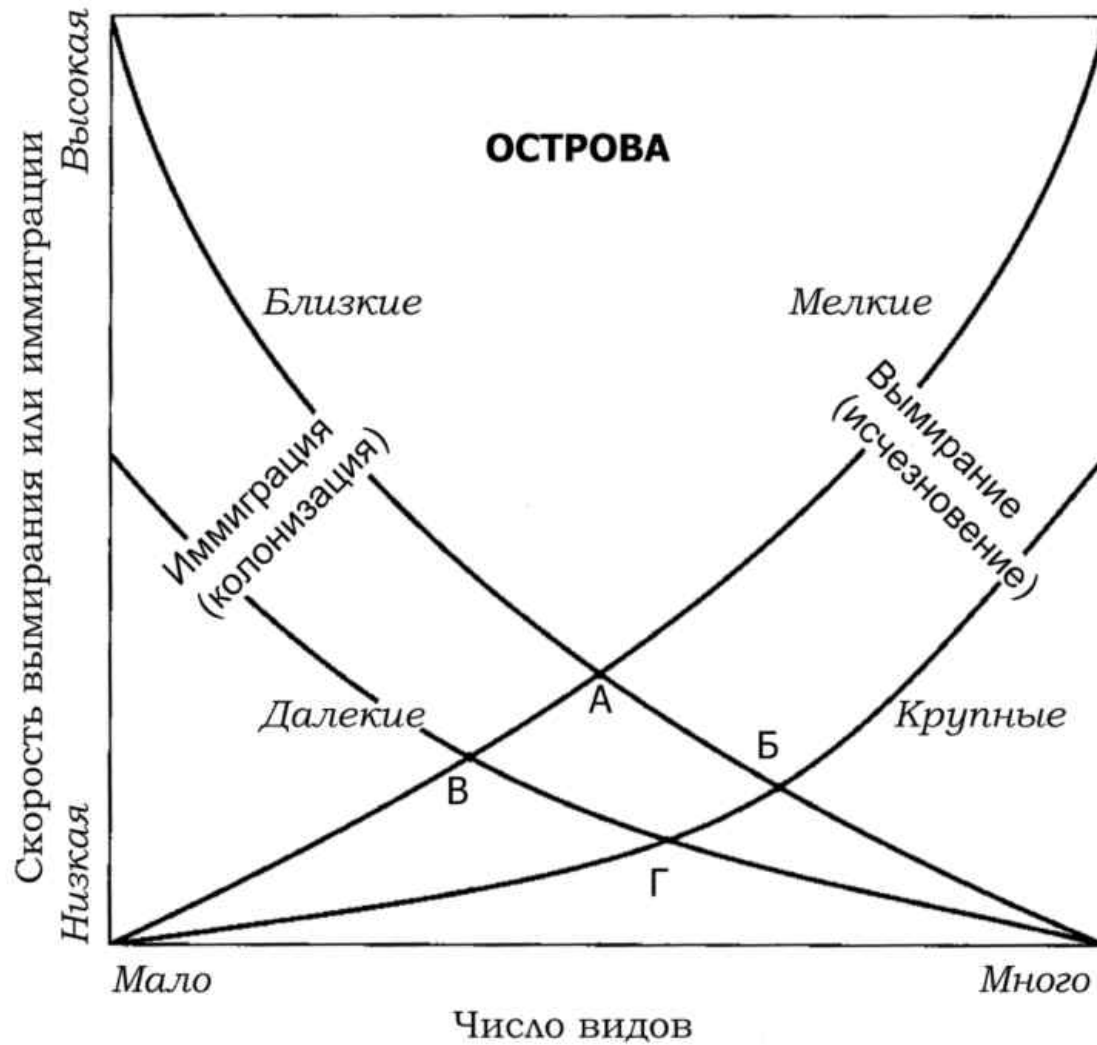


Особо охраняемые природные территории

Территории, используемые без ограничений



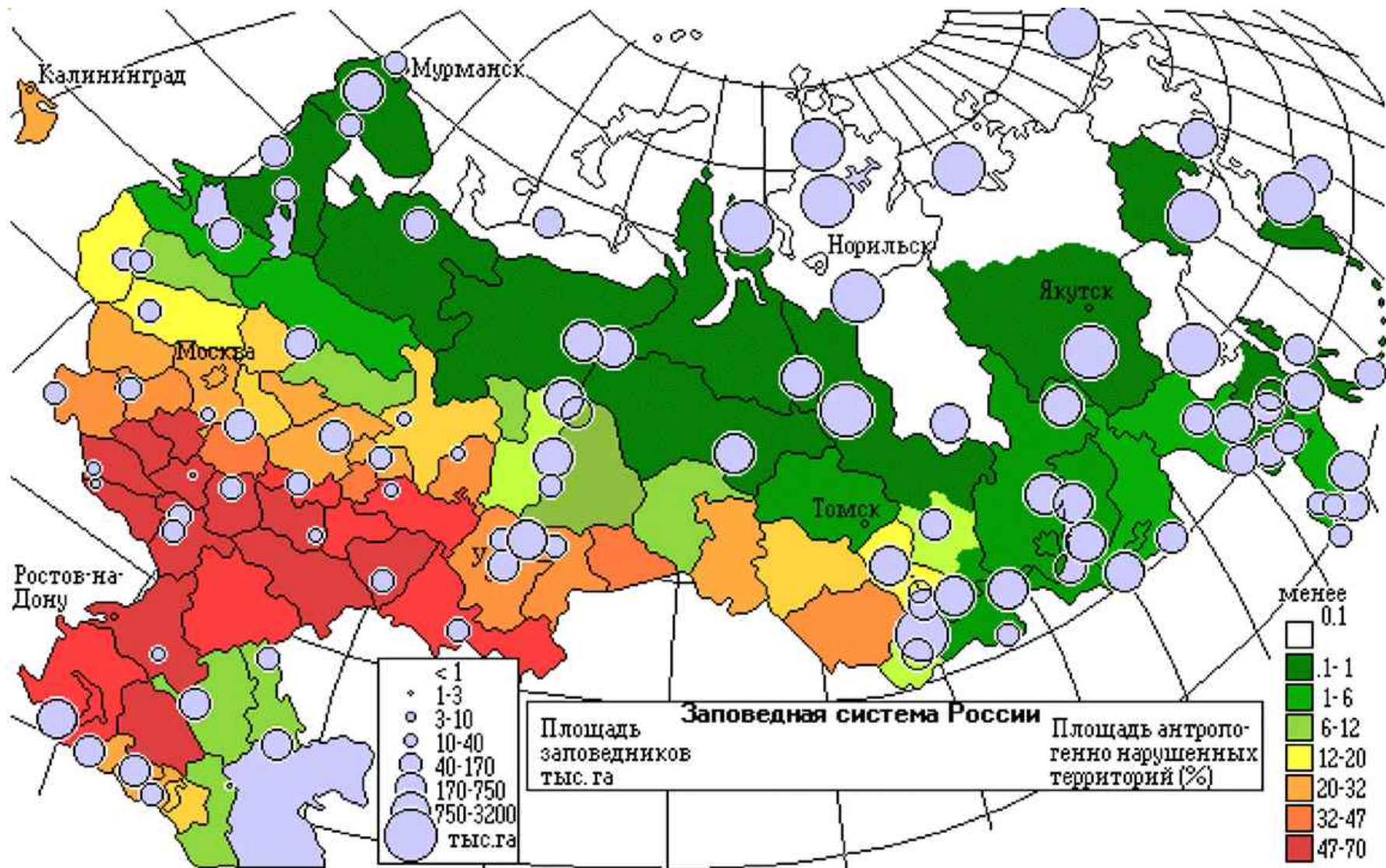
Идеи “островной биогеографии” Мак-Артура и Уилсона — одна из основ современных природоохранных идей





Современная сеть заповедников России

Общая схема расположения заповедников России и доля антропогенно нарушенных территорий



I. *Природные заповедники и ненарушенные области* — достаточно строго охраняемые участки, где возможны только научные исследования, а в "ненарушенных областях" допускается туризм и экологически приемлемое использование.

II. *Национальные парки.*

III. *Природные памятники*, предназначенные для сохранения каких-то черт природы (сохранение разнообразия отдельных таксонов, охрана примечательных природных и культурных объектов). Возможен туризм и образовательная активность.

IV. *Охраняемые участки*, где осуществляются специальные мероприятия по сохранению разнообразия. Проводятся, например, работы по восстановлению исходных экосистем. С ограничениями возможна и другая деятельность.

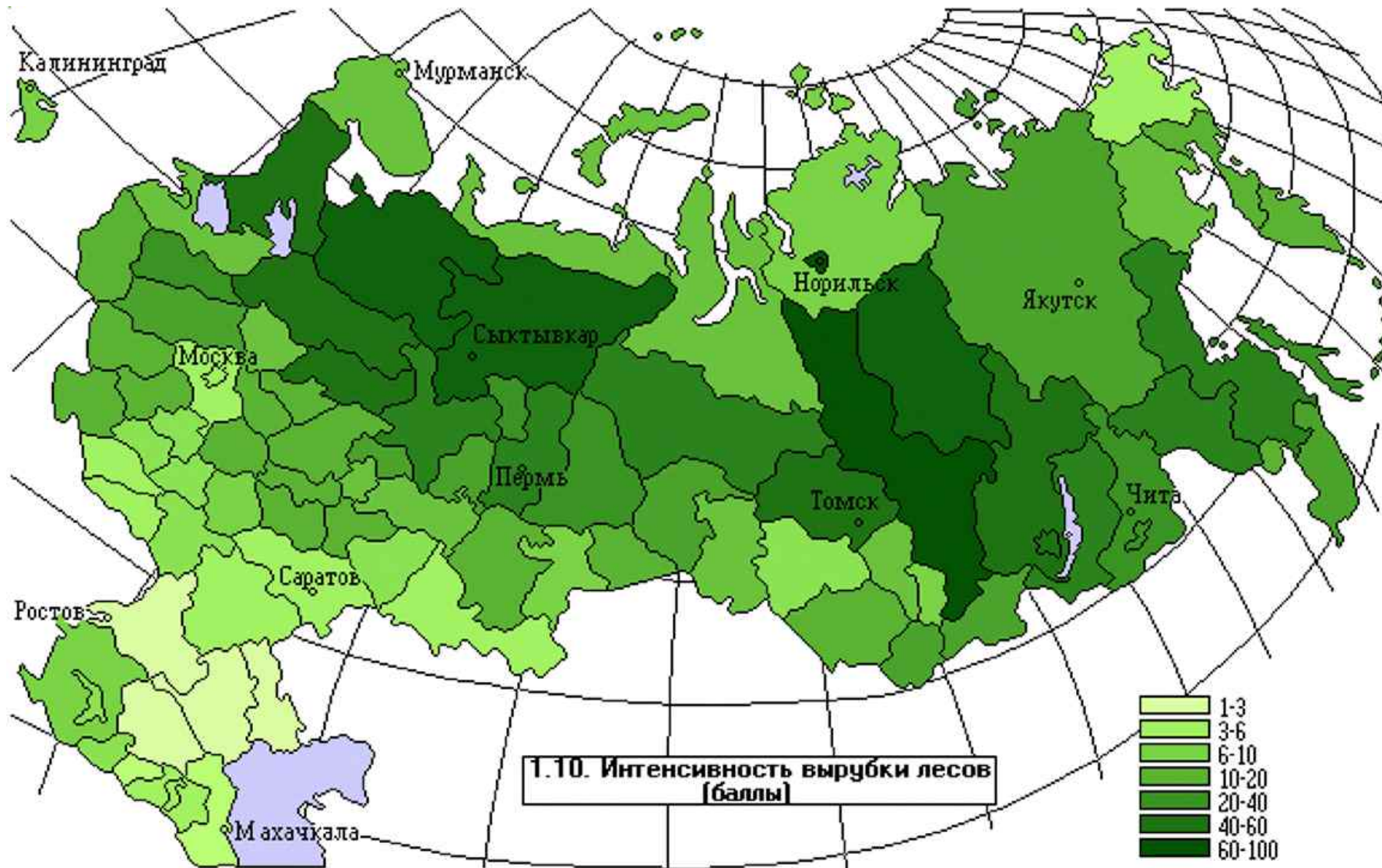
V. *Охраняемые ландшафты*, в пределах которых возможна рекреационная активность. Это участки, значительно преобразованные человеком, но в их пределах есть экосистемы с высоким разнообразием либо важные для общей устойчивости региона.

VI. *Охраняемые участки*, предназначенные для устойчивого использования природных и нарушенных экосистем. Реально в эту категорию попадают буферные зоны многих биосферных заповедников.

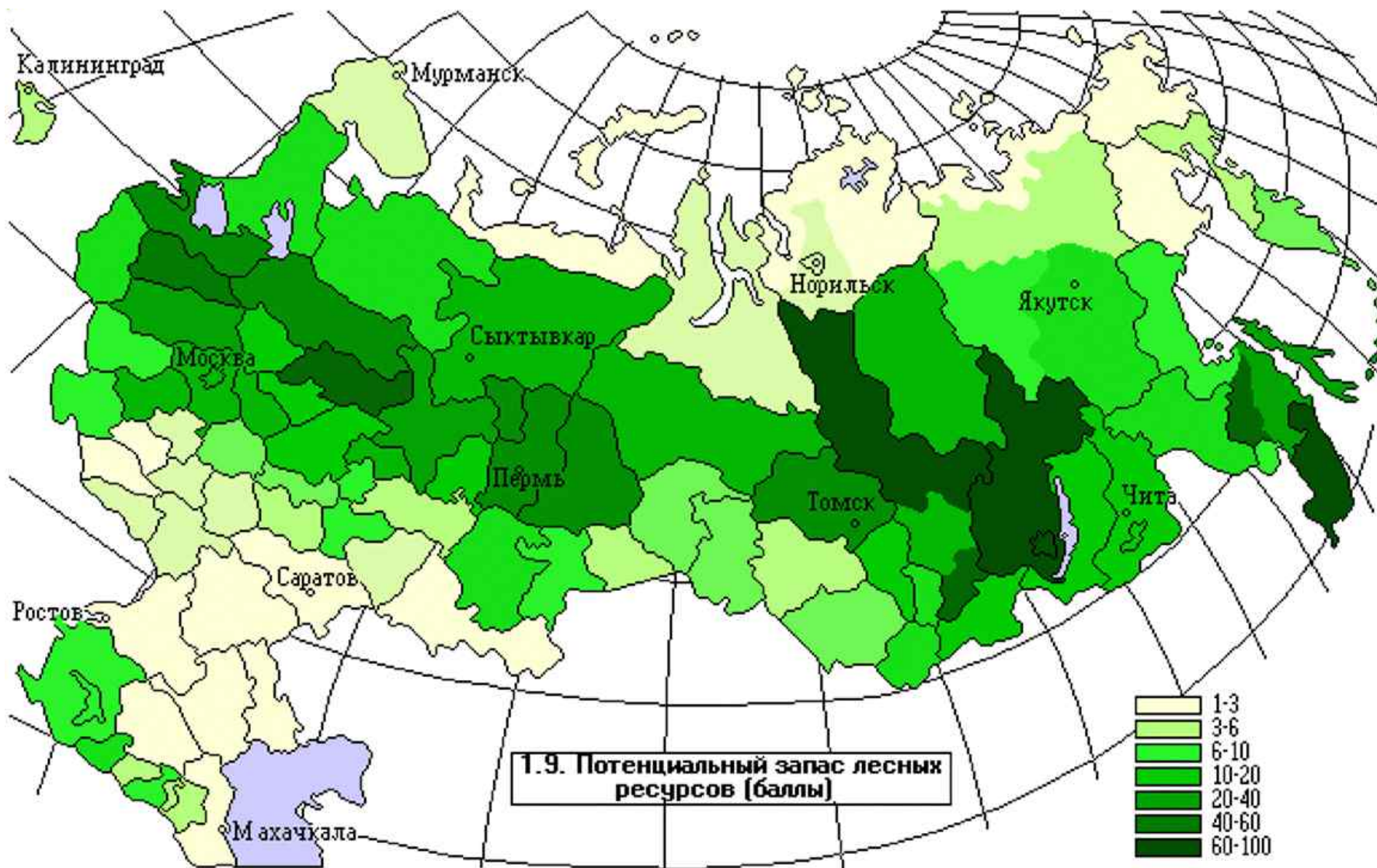
УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Преобразование экосистем и поддержание их устойчивости

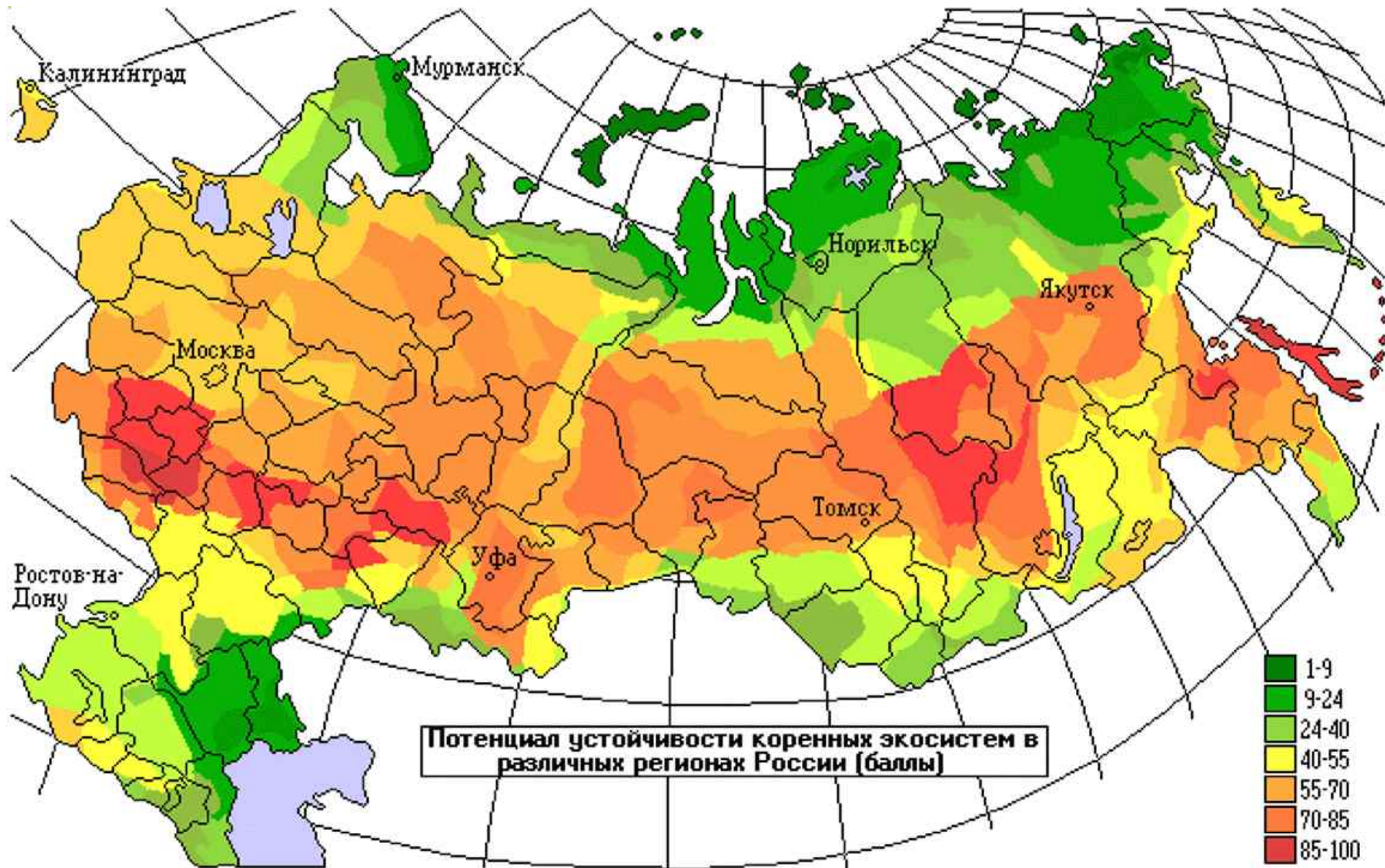
Оценка интенсивности вырубki лесов



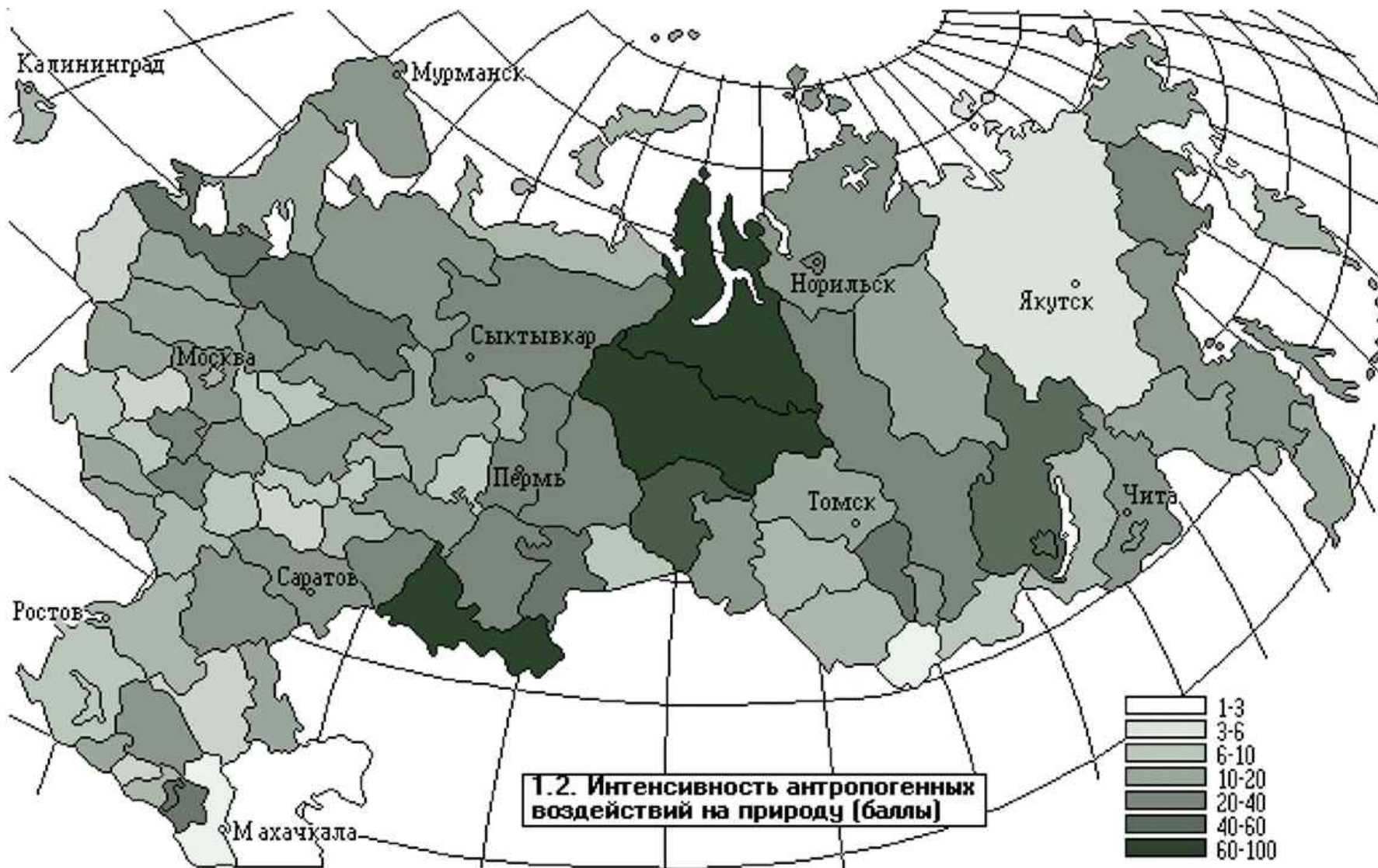
Потенциальный запас лесных ресурсов



Потенциал устойчивости коренных экосистем России



Интенсивность антропогенных воздействий на природу



Необходимость разнообразия на каждом трофическом уровне — *синергетические* эффекты.

Опасности однообразия. Биоразнообразие как пространственная страховка (Loreau et al., 2003).

Жесткость связей в экваториальных и влажных тропических лесах, а также в некоторых других типах экосистем.

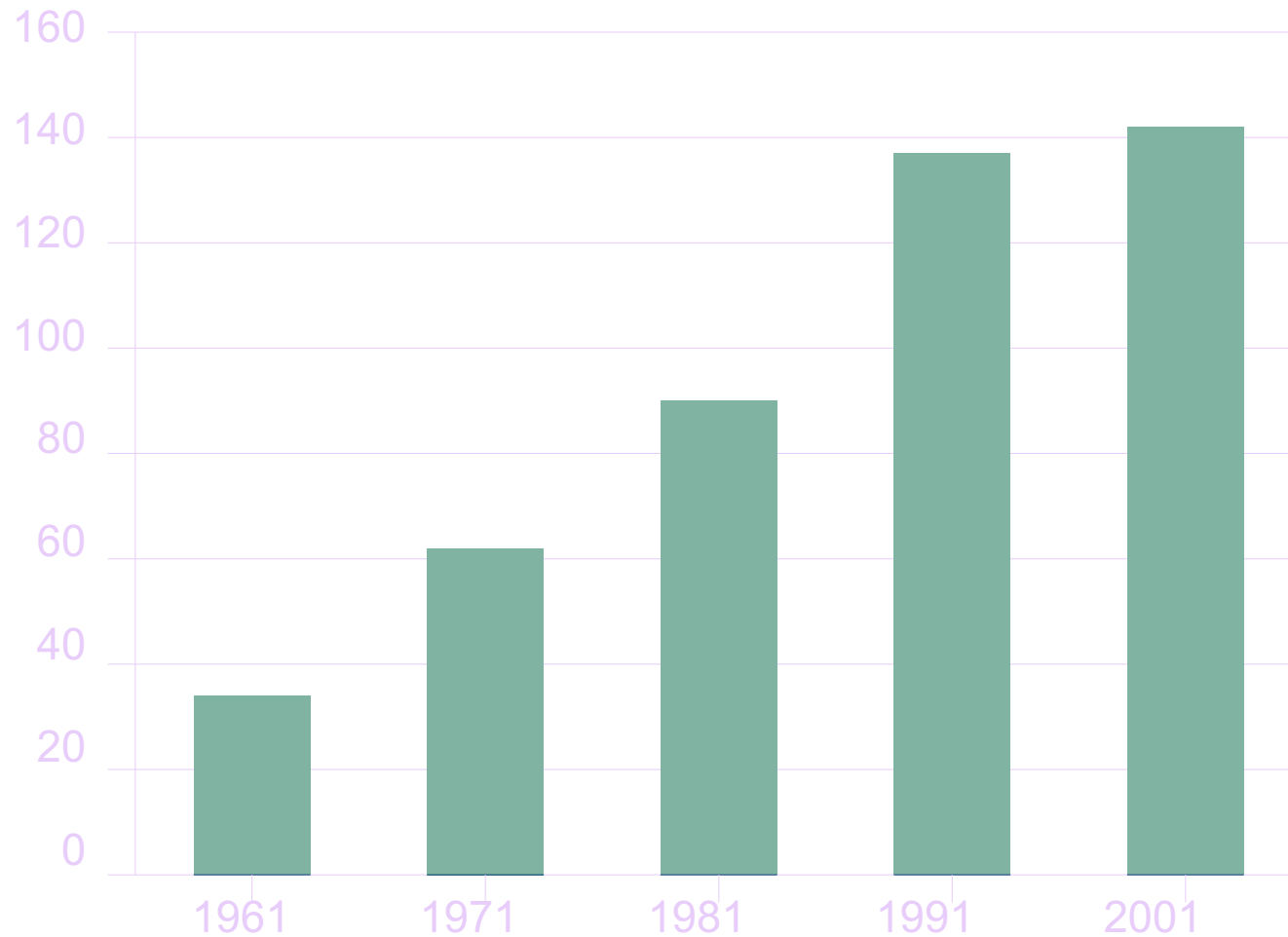
Расселение видов и поток генов.

Экология и экономика

Критический природный капитал — необходимые для жизни природные блага, которые невозможно заменить искусственным путем (“Экология и экономика природопользования”, 2002).

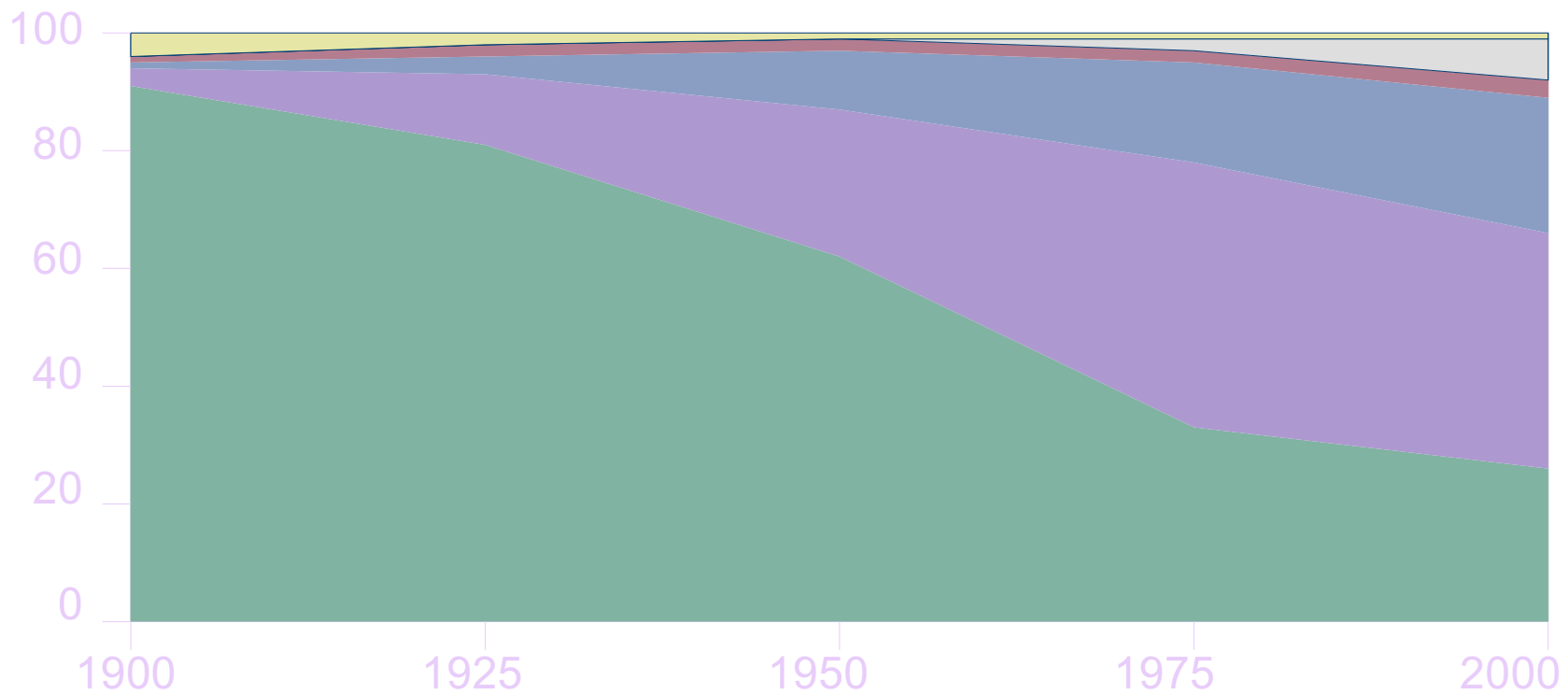
1980 г. — спор Пола Эрлиха и Джулиана Саймона о том, что через 10 лет стоимость меди, хрома, никеля, олова и вольфрама возрастет, так как запасы этих металлов близки к исчерпанию.
(К 1990 году цены упали почти вдвое.)

Динамика балансовых запасов нефти в мире (млрд т)



(“Природные ресурсы антропосферы”. М., 2002.)

Изменение структуры энергопотребления в мире (%)



(“Природные ресурсы антропосферы”. М., 2002.)

Экология и проблема продовольствия

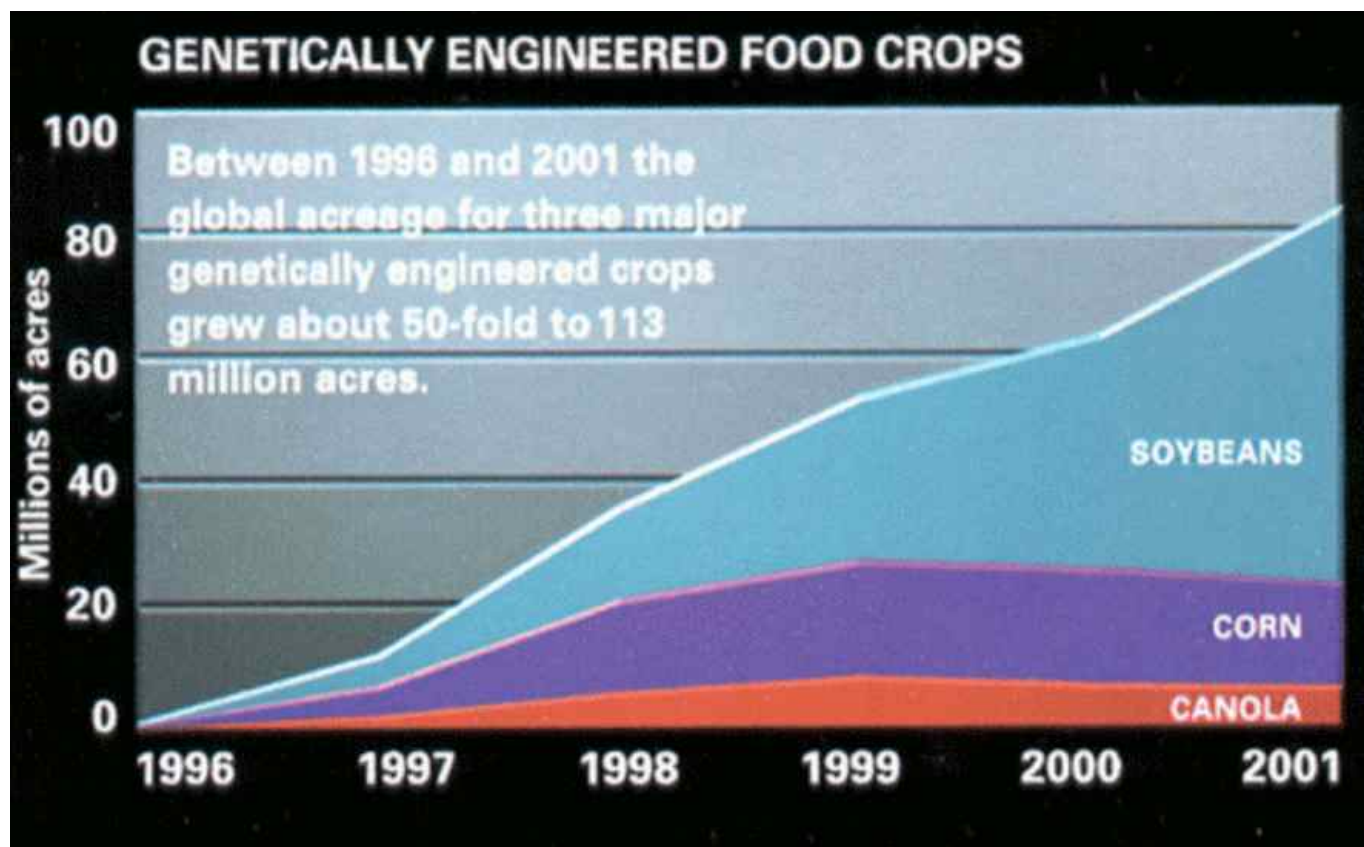
Биоразнообразие и источники пищи

Индонезия — племена, существующие в тропических лесах за счет собирательства и примитивного земледелия, используют в пищу и для других целей до 4 000 видов растений.

Возможности “органического” земледелия — урожай на 20% ниже, но расход удобрений и энергии ниже на 34-53%, а пестицидов - на 97% (Mader et al., 2002).

Биоразнообразие и источники пищи

Почти вымерший дикий вид кукурузы *Zea diploperennis* — возможный источник генов, определяющих многолетний образ жизни и устойчивость.

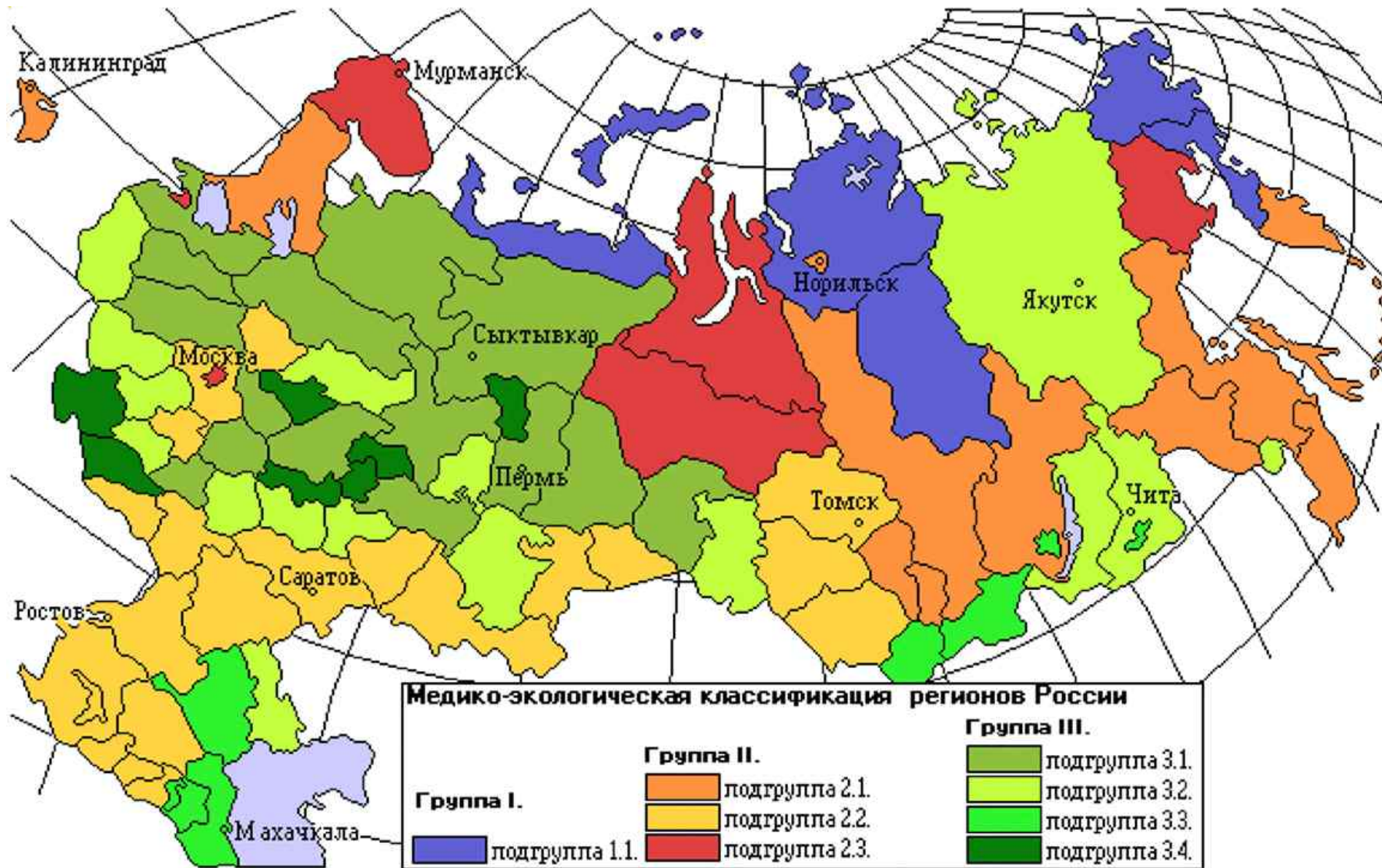


Затраты на борьбу с так называемыми вредителями колоссальны. В России только против саранчовых в 2000 г. обработки проводились на площади 1,4-2 млн гектаров при реальной стоимости защитных мероприятий в мировых ценах 10-15 долларов на гектар. В то же время годовые затраты на защиту полевых культур от саранчовых во время вспышки достаточны для покрытия расходов на предупреждающий контроль (в том числе с использованием дистанционного зондирования) на протяжении не менее 15-20 лет.

Использование природных генетических ресурсов дает возможность увеличить урожайность сельскохозяйственных культур на 1% в год, что в мировом масштабе оценивается примерно в 1 млрд долларов (ежегодно).

Экология и здоровье человека

Медико-экологическая классификация регионов России



Производство и здоровье человека

Пищевые добавки:

E102, E210-212 (красители) — аллергические реакции

E240 (формальдегид) — запрещен в России

E952 (цикламат) — возможный канцероген (запрещен в США)

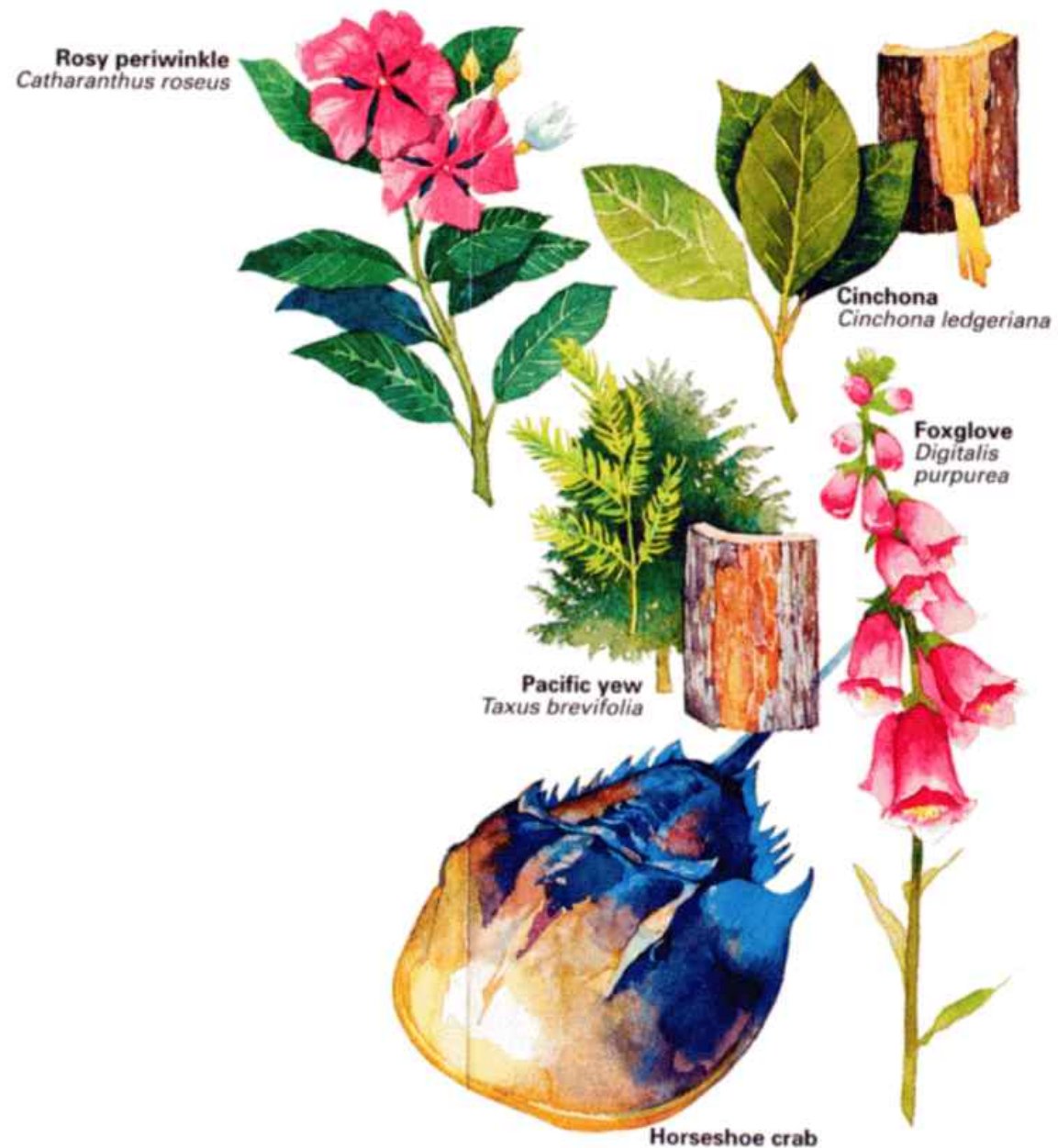
E954 (сахарин) — вызывает рак у животных.

Биоразнообразиие и здоровье

Продажи только одного противоракового препарата — Таксола, полученного из древесины тихоокеанского тиса, растущего на западном побережье Северной Америки, сейчас составляют 1,6 млрд долларов в год.

В 1997 г. 12,1% американцев истратили около 5 миллиардов долларов на препараты, созданные на натуральной растительной основе.

Примеры
живых
организмов,
используемых в
медицинских
целях



Разнообразие возбудителей болезней:

В США в последние годы до 76 000 000 человек страдают в результате использования пищи, содержащей опасные штаммы бактерий. Из них 350 000 попадает в больницы, а 5 000 умирает.

В 2001 г только в супермаркетах столичного округа 1/5 образцов была заражена сальмонеллами, значительная часть которых оказалась устойчивой к антибиотикам.

На пути к ноосфере

Законы Коммонера:

- 1) *все связано со всем;*
- 2) *все должно куда-то деваться;*
- 3) *природа "знает" лучше;*
- 4) *ничто не дается даром.*

Устойчивое развитие (sustainable living)
— это развитие, направленное на
долговременное и взаимовыгодное
сосуществование биосферы и человека в
ней.

Устойчивое развитие — это улучшение
качества жизни людей при их
существовании в устойчиво
развивающихся экосистемах — от
местных до биосферы.

БИОСФЕРА — нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенные живыми организмами и (или) находящиеся под их влиянием.

“Область существования живого вещества.”
(По Вернадскому)

Эдуар Леруа
(1870-1954) и
Пьер Тейяр де
Шарден
(1881- 1955)

Ноосфера как
современная стадия,
геологически
переживаемая
биосферой (1927 г.).



1972 г. — Гея (Gaia)
как суперорганизм,
сверхсистема,
способная к
самоорганизации.

Джеймс Лавлок