

РГГМУ

## **Дисциплина «Геоэкология»**

*Мультимедийный курс  
практические занятия.*

### **Антропоген**

**Кафедра Экологии и биоресурсов**

**Ст. преподаватель  
Багрова Т.Н.**

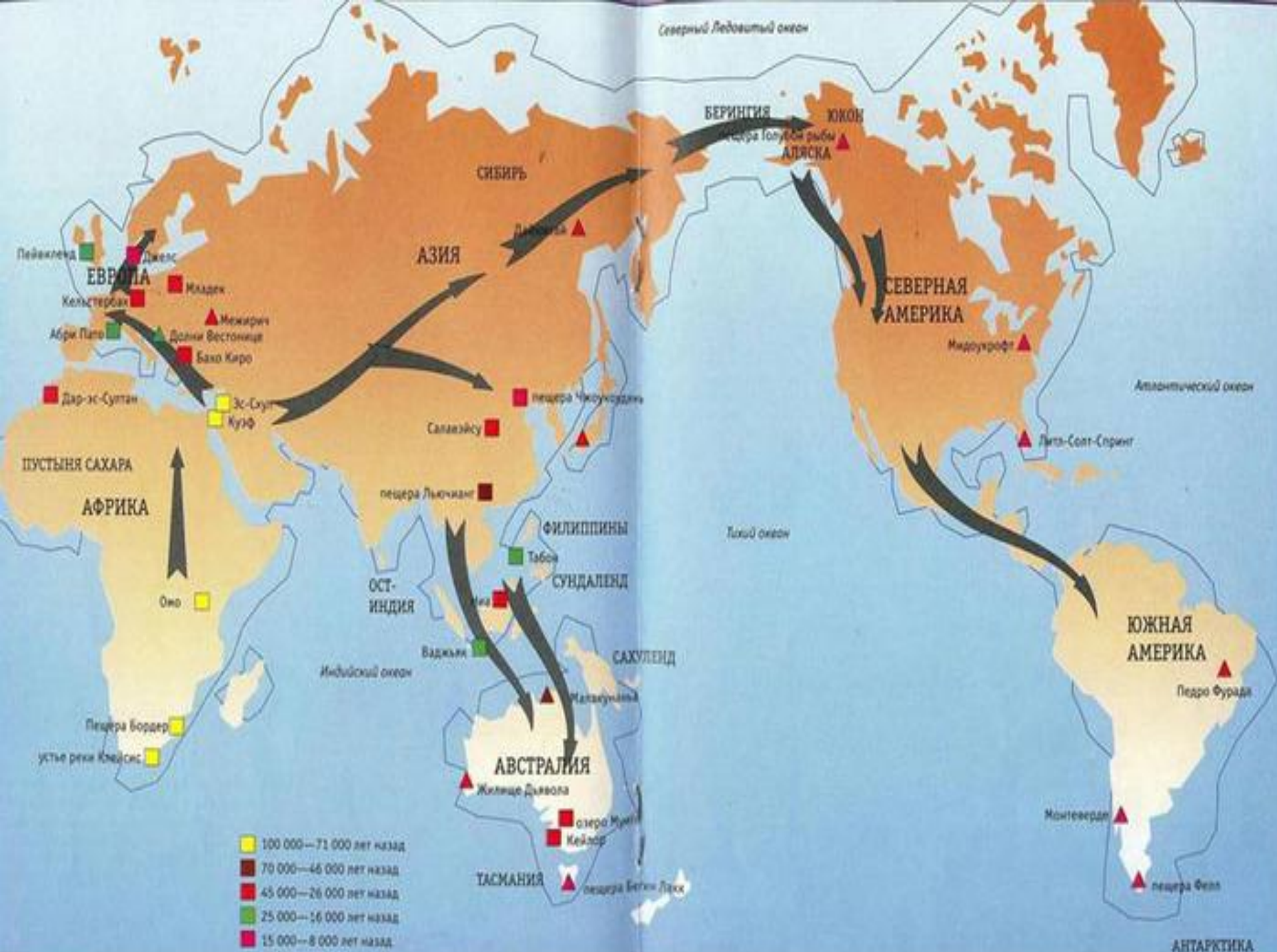
8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

?



- 2016 год численность населения Земли 7,3 миллиарда человек.
- до 1970-х годов численность населения росла по гиперболическому закону;
- с 1990 г. наблюдается замедление темпов роста
- в 1990 году прирост составил 87,4 млн. Тем не менее, численность населения в абсолютном выражении продолжает быстро увеличиваться (в 2002 году на 74 млн, в 2014 на 87 млн),
- хотя относительный прирост в 2000-х годах сократился почти вдвое по сравнению с показателем 1963 года, когда он достиг пикового значения (2,2 % в год).
- По данным ООН, в 1994—2014 годах количество людей старше 60 лет удвоилось, и уже в 2014 году количество пожилых людей в мире превысило число детей в возрасте до пяти лет.
- В 2009 году впервые за всю историю человечества численность городского населения сравнялась с численностью сельского, составив 3,4 миллиарда человек. ожидается, что всё большая часть мирового населения будет представлена горожанами (то есть городское население продолжит расти быстрее, чем население мира в целом), что подтверждается и последними (2013 г.) данными.
- В 2010 году около 60 % населения мира проживало в Азии, 15,5 % в Африке, 10,4 % в Европе.
- В 2050 году, по среднему варианту прогноза ООН, свыше половины населения мира будет проживать в Азии В 2050 году, по среднему варианту прогноза ООН, свыше половины населения мира будет проживать в Азии, 25 % — в Африке В 2050 году, по среднему варианту прогноза ООН, свыше половины населения мира будет проживать в Азии, 25 % — в Африке, 8,2 % — в Латинской Америке В 2050 году, по среднему варианту прогноза ООН, свыше половины населения мира будет проживать в Азии, 25 % — в Африке, 8,2 % — в Латинской Америке, 7,4 % в Европе В 2050 году, по среднему варианту прогноза ООН, свыше половины населения мира будет проживать в Азии, 25 % — в Африке, 8,2 % — в Латинской Америке, 7,4 % в Европе, 4,7 % в Северной Америке.
- Учёные из ООН и Вашингтонского университета утверждают, что население Земли к 2100 году составит 11 миллиардов человек.
- Самое крупное в мире государство по численности населения — Китай,
- после 2025 года, возможно, его догонит Индия;
- до 1991 года третьим по численности населения был СССР, после его распада третьими стали США 1991





# Численность населения Земли, млрд

Данные и прогноз  
отдела  
народонаселения  
ООН

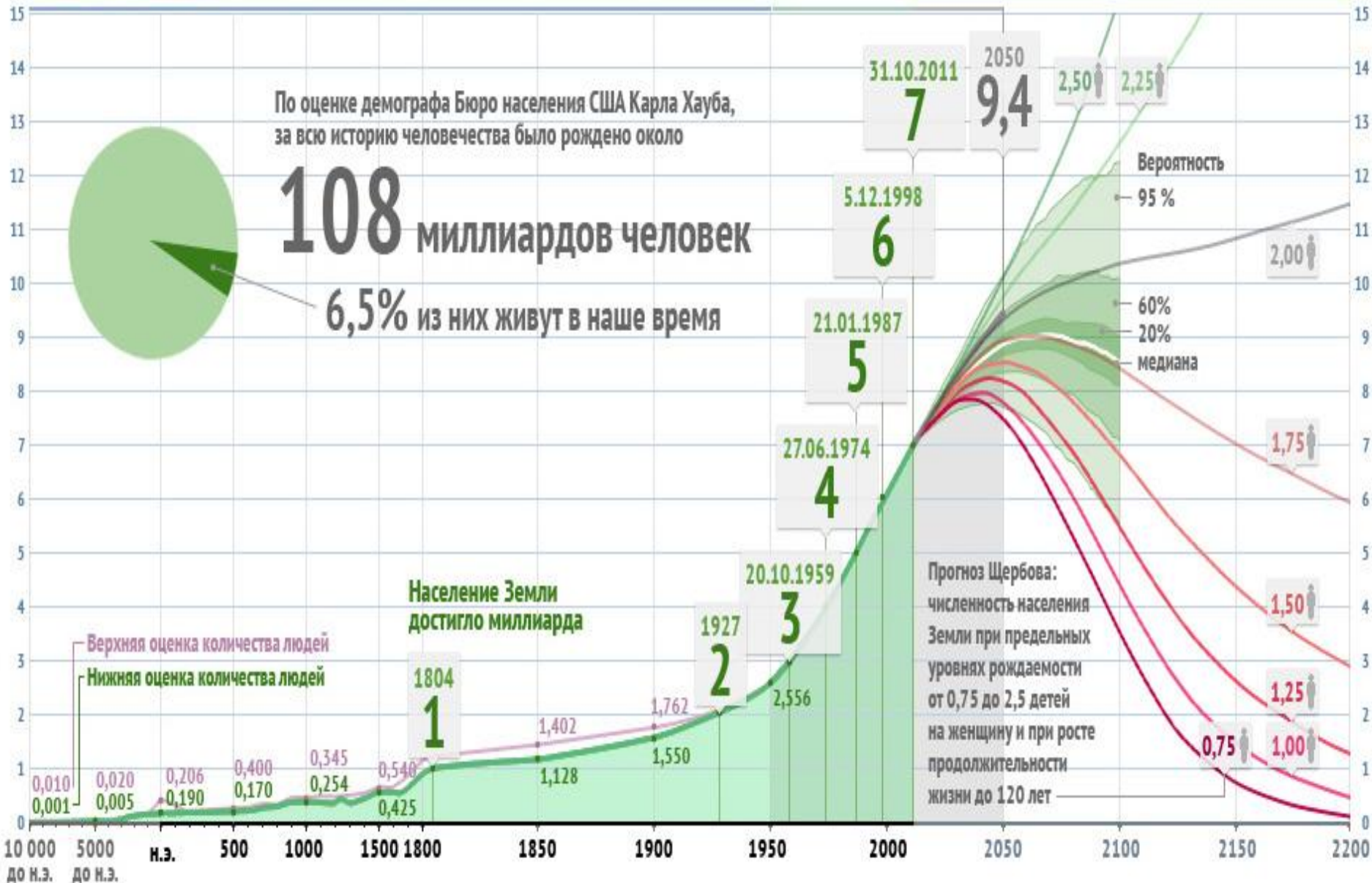
**Вероятностный прогноз Сергея Щербова,**  
заведующего лабораторией динамики и прогнозирования  
численности населения в венском Институте демографии

Оценка Бюро переписи США

По оценке демографа Бюро населения США Карла Хауба,  
за всю историю человечества было рождено около

**108 миллиардов человек**

6,5% из них живут в наше время




- 1 миллиард — 1820 год
- 2 миллиарда — 1927 год
- 3 миллиарда — 1960 год
- 4 миллиарда — 1974 год
- 5 миллиардов — июль 1987 года
- 6 миллиардов — октябрь 1999 года[9]
- 7 миллиардов — 31 октября 2011 года7
- миллиардов — 31 октября 2011 года[



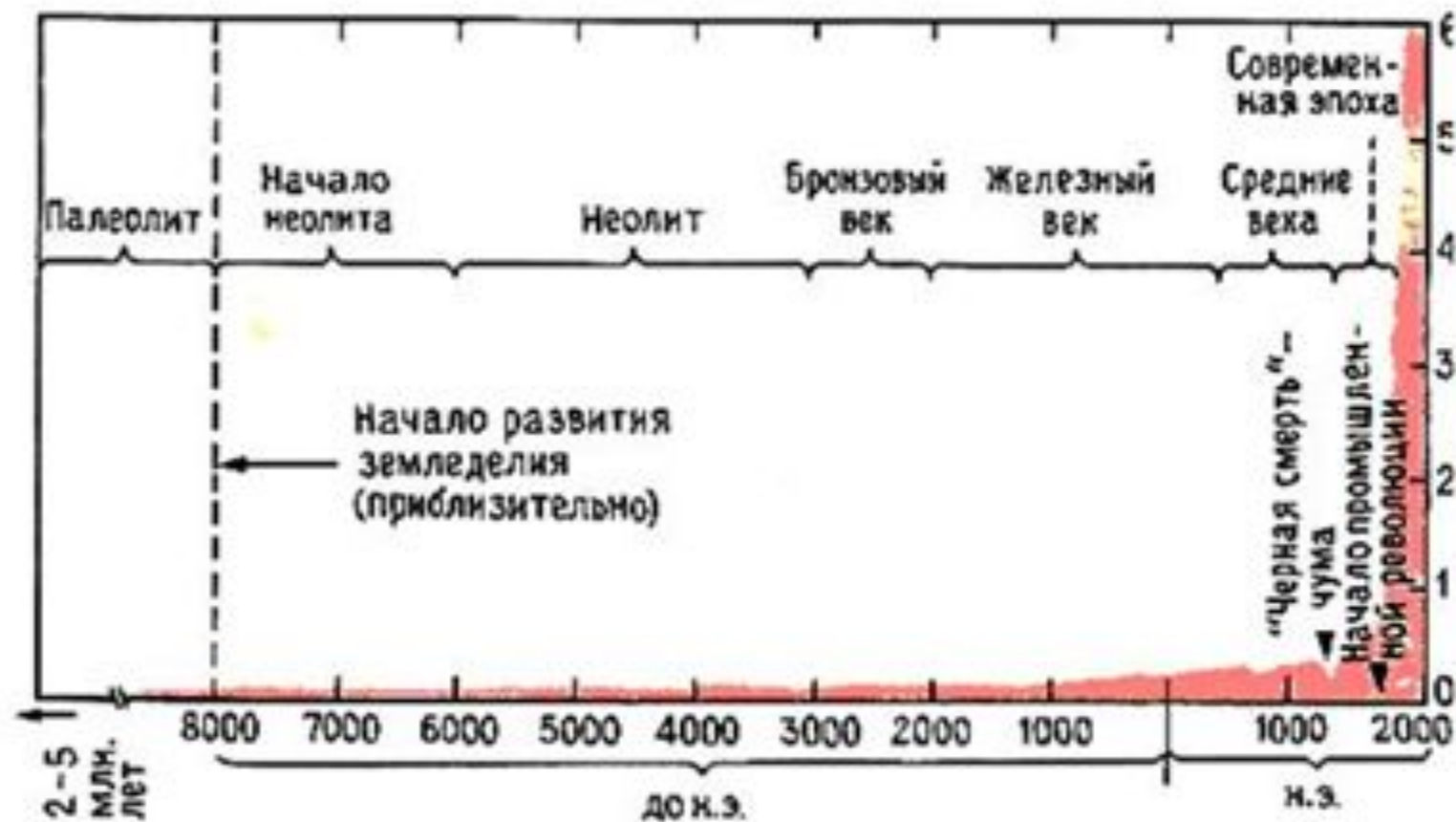
# Демографический взрыв

Рост населения Земли с 1804 года по настоящее время

 = 100 миллионов человек



## Рост народонаселения





# Состояние населения на январь 2012 г.

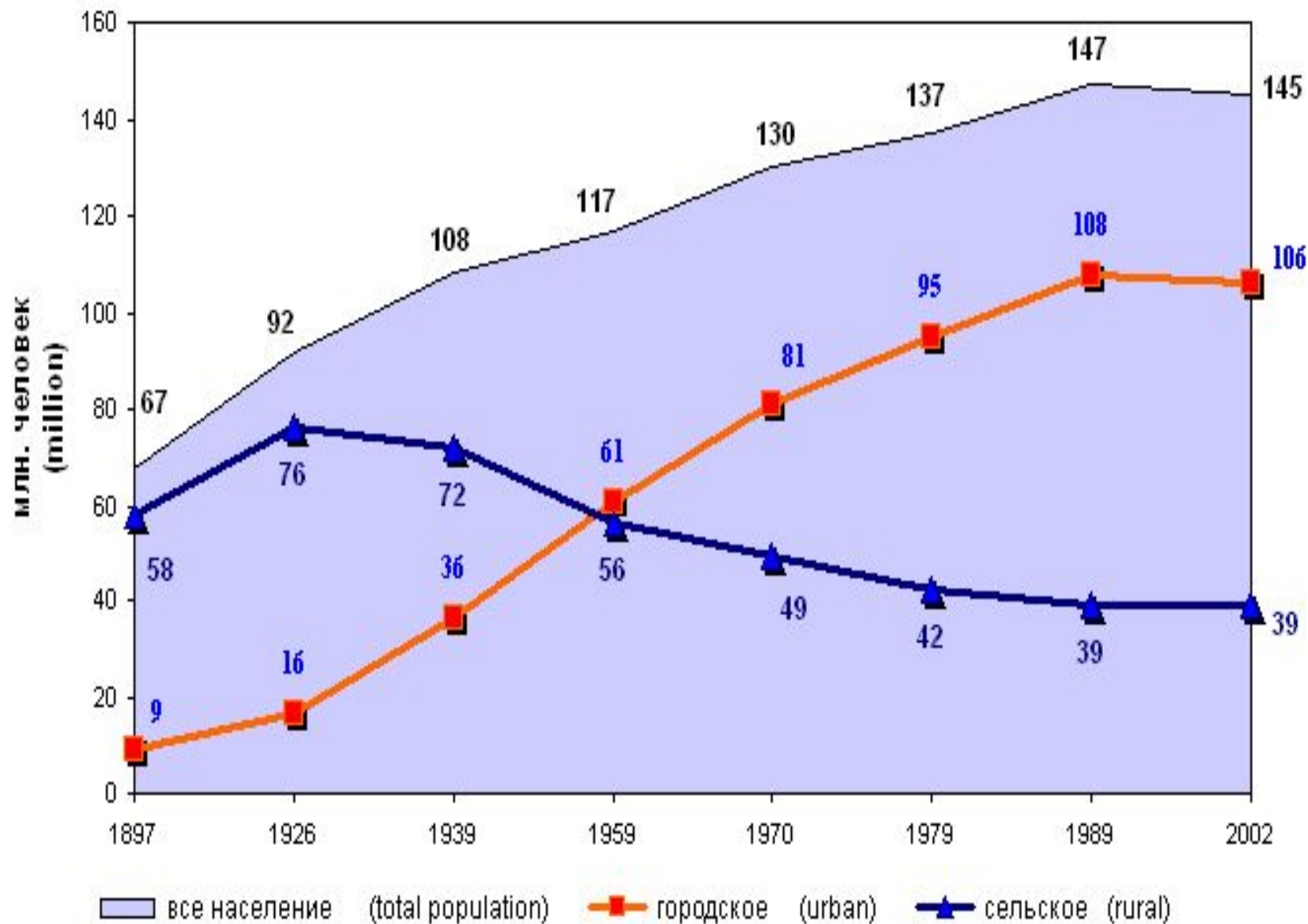


## Россия

### Текущее население России

---

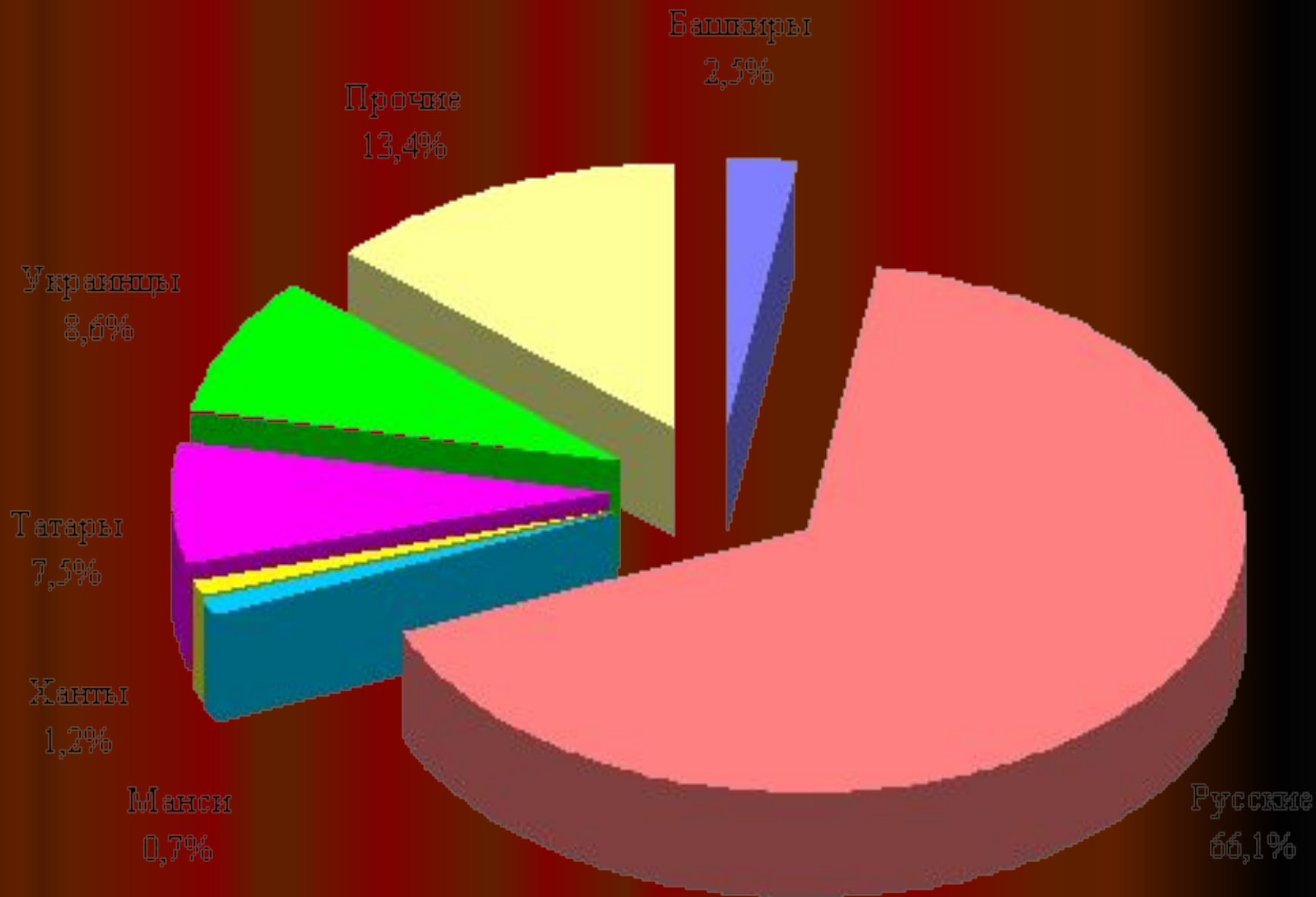
<b>142 635 724</b>	Текущее население
<b>65 970 048</b>	Текущее мужское население (46.3%)
<b>76 665 676</b>	Текущее женское население (53.7%)
<b>155 946</b>	Рождено в этом году
<b>275</b>	Рождено сегодня
<b>226 369</b>	Умерло в этом году
<b>399</b>	Умерло сегодня
<b>37 681</b>	Чистая миграция в этом году
<b>66</b>	Чистая миграция сегодня
<b>-32 742</b>	Рост численности населения в этом году
<b>-58</b>	Рост численности населения сегодня







Место	Город	Численность
1	Москва	12 330 126
2	Санкт-Петербург	5 225 690
3	Новосибирск	1 584 138
4	Екатеринбург	1 444 439
5	Нижний Новгород	1 266 871
6	Казань	1 216 965
7	Челябинск	1 191 994
8	Омск	1 178 079
9	Самара	1 170 910
10	Ростов-на-Дону	1 116 875





# Территориальное размещение Население

## НАСЕЛЕНИЕ

НАСЕЛЕНИЕ. 1999 г.



Число жителей в городах на 1 января 1999 г.  
(тыс. человек)

Плотность сельского населения  
(человек на 1 км<sup>2</sup>)

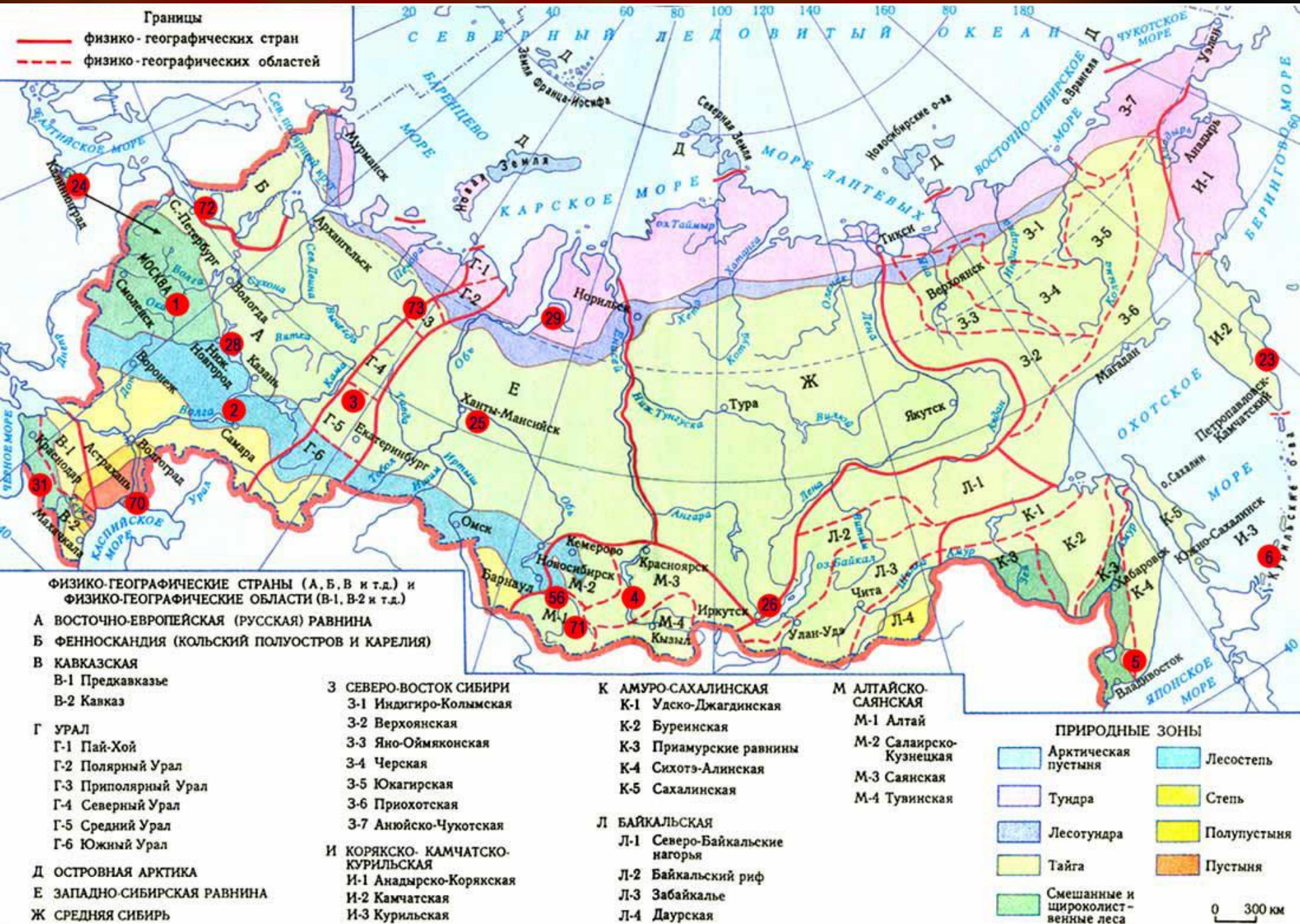


Масштаб 1 : 30 000 000

к востоку от Гринвича 180° к западу от Гринвича



# Физ-географическое районирование России



# Демографическая нагрузка

- Число детей до 15 лет (период обучения )
- Число стариков 60-65 лет (- стирание грани)
- Экономическая нагрузка ребёнком превышает нагрузку стариком)
- *Боязнь депопуляции (поддержка, престиж многодетных семей) не указывает на потерю конкурентоспособности нации т.к. современное вооружение позволяет удерживать приоритет малыми по численности силами( в силу знаний и информационных технологий)*



# Стареющая планета

В мире  
в среднем

Япония Великобритания

США

Россия

Китай

Турция

ЮАР



\* для каждой страны 65 лет и старше от общей численности населения страны

\*\* среднее значение по всем странам

По данным Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН



## Экологический след -

- это условный показатель, наглядно иллюстрирующий потребление человечеством ресурсов Земли, который представляет собой площадь в гектарах биологически продуктивной поверхности Земли, необходимой для производства потребляемых нами ресурсов и переработки ОТХОДОВ.

Биологически продуктивная поверхность Земли включает пахотные земли, леса, акватории морей и океанов, где осуществляется лов рыбы и не включает безжизненные пустыни, ледники и т.д.

- В настоящее время на каждого жителя Земли приходится **2,70 гектаров продуктивной** поверхности Земли.
- Экологический след - это ресурсы необходимые для удовлетворения наших потребностей, а биологический потенциал — это возможность удовлетворить эти потребности.

# Биологический потенциал

- - возможность биосферы Земли производить возобновляемые ресурсы, который представляется также в гектарах. В настоящее время биологический потенциал на душу населения Земли составляет **1,78 гектаров**.
- Если вычесть из *Биологического потенциала* - *экологический след* (**1,78 — 2,70**), узнаем насколько потребление ресурсов превосходит возможности планеты.
- Только 20% населения мира живёт в странах, которые могут обеспечить своих граждан необходимыми ресурсами, не прибегая к импорту.
- *карта, иллюстрирует разницу биологического потенциала и экологического следа для каждой страны мира*

## Продуктивность естественного растительного покрова (по Н. А. Ефимовой)

Части света	Средняя продуктивность, ц/га в год	КПД ФАР
Европа	85	1,26
Азия	98	0,88
Африка	103	0,59
Северная Америка	82	0,94
Южная Америка	209	1,13
Австралия и Океания	86	0,44

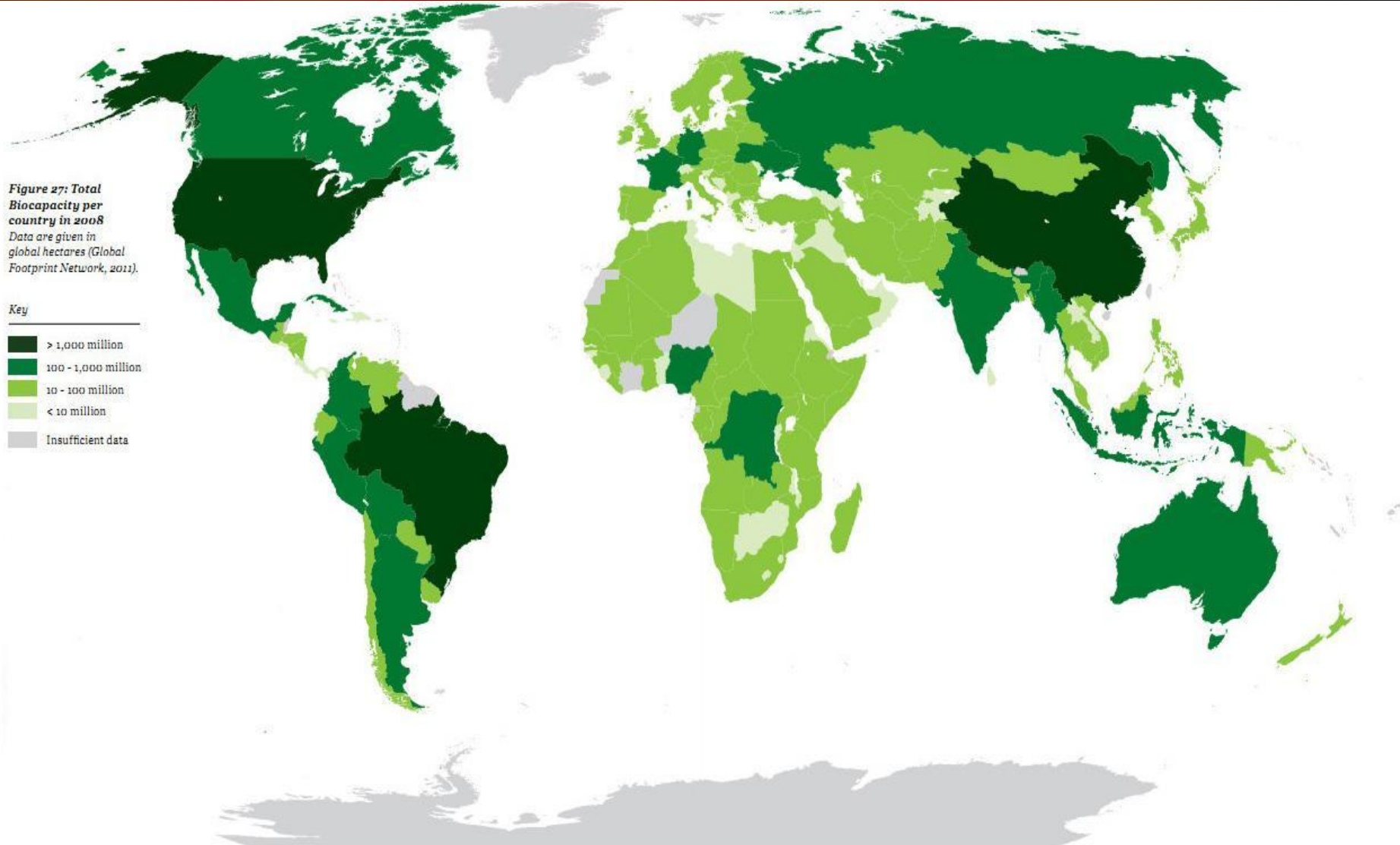
**Для пяти континентов мира средняя продуктивность различается сравнительно мало. Исключением является Южная Америка, на большей части которой условия для развития растительности очень благоприятны.**

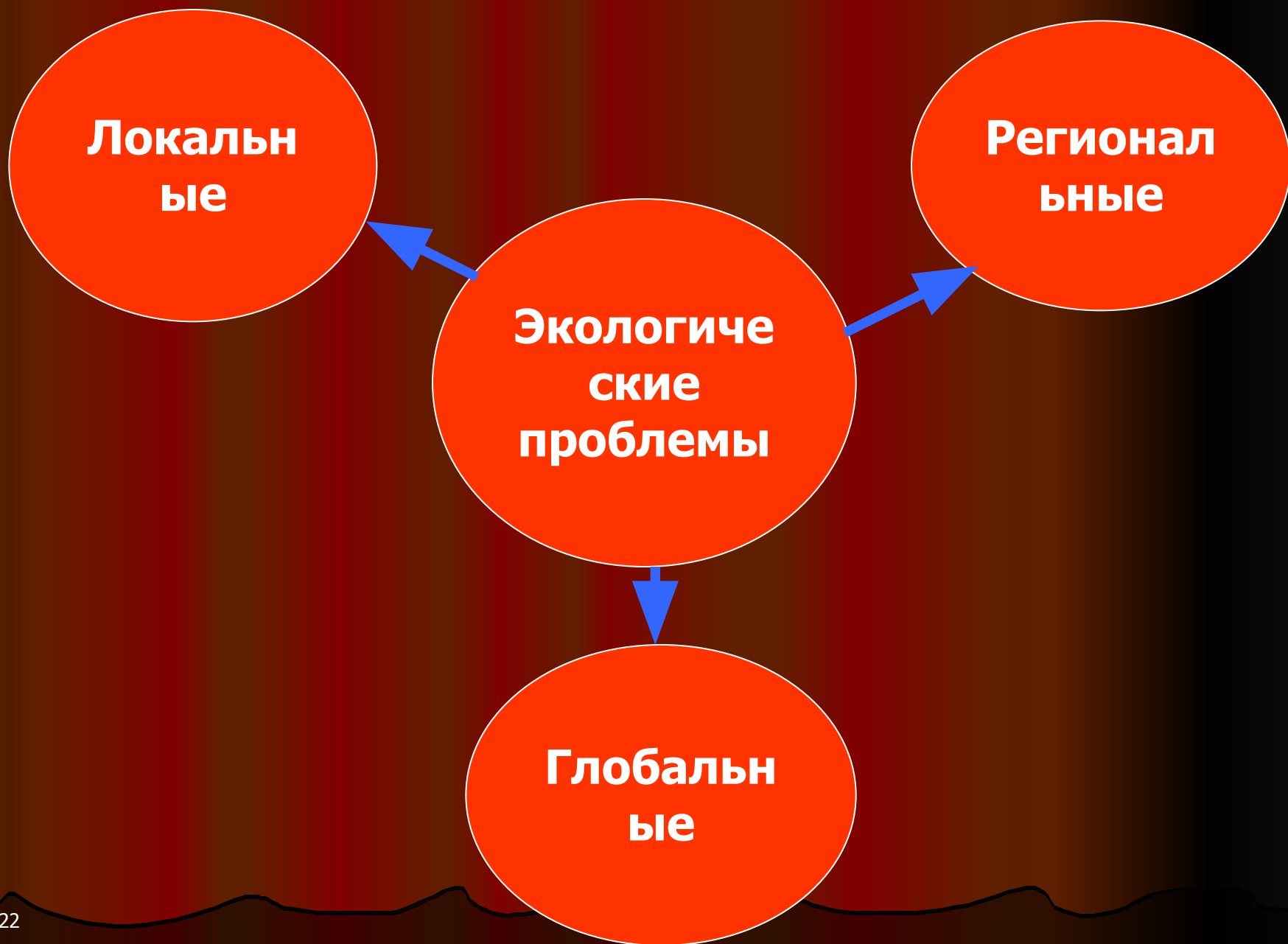


## Экологический след по компонентам (1961-2009).

Самым большим (55%) компонентом экологического следа являются выбросы углекислого газа (углеродный след), затем идут распашка земель, выпас скота,

лесная промышленность, рыбная ловля и застройка поверхности земли.





Геологические

Метеорологические

Гидрологические

Пожары

Массовые заболевания

Землетрясения  
интенсивность  
– по 12 бальн.  
шкале Рихтера

Сель  
горный грязевой  
поток

Оползни  
смещение  
земляных масс  
со склонов

Лавины  
Обвал массы  
снега  $V > 7 \text{ м/с}$

Ураганы  
тайфуны  
циклоны  
 $V = 30-40 \text{ м/с}$

Шторм

$V = 20-30 \text{ м/с}$

Смерч  
вращающийся  
столб воздуха  
диаметром 10  
– 100 м

Буря

Наводнения  
временное  
затопление суши  
водой.  
Параметры:  
глубина потока;  
наибольшая  
скорость течения

Причины

Обильные  
осадки,  
таяние снега

Нагонные  
ветры в  
устья рек

Подводные  
землетрясения  
, вызывающие  
гигантские  
волны –  
цунами

Лесные:  
Низовые:  
 $V = 0,1-1 \text{ км/ч}$   
Верховые:  
 $V = 3-10 \text{ км/ч}$   
Степные: В  
сухое время  
года

Причины

10%  
стихия

90%  
человек

Инфекционные  
заболевания  
людей: чума,  
холера,  
сибирская язва,  
гепатит Б, В,  
СПИД

Эпизототии  
инфекционные  
заболевания  
животных:  
сибирская язва  
туберкулез

Эпифототии  
Заболевания  
леса и  
растений:  
мольшек,  
саранча

# Глобальные экологические проблемы

- **Сокращение видов животных и растений.**
  - **Утилизация отходов.**
- **Уничтожение лесов. Опустынивание.**
  - **Дефицит чистой воды.**
  - **Парниковый эффект.**
    - **Озоновые дыры.**
    - **Кислотные дожди.**



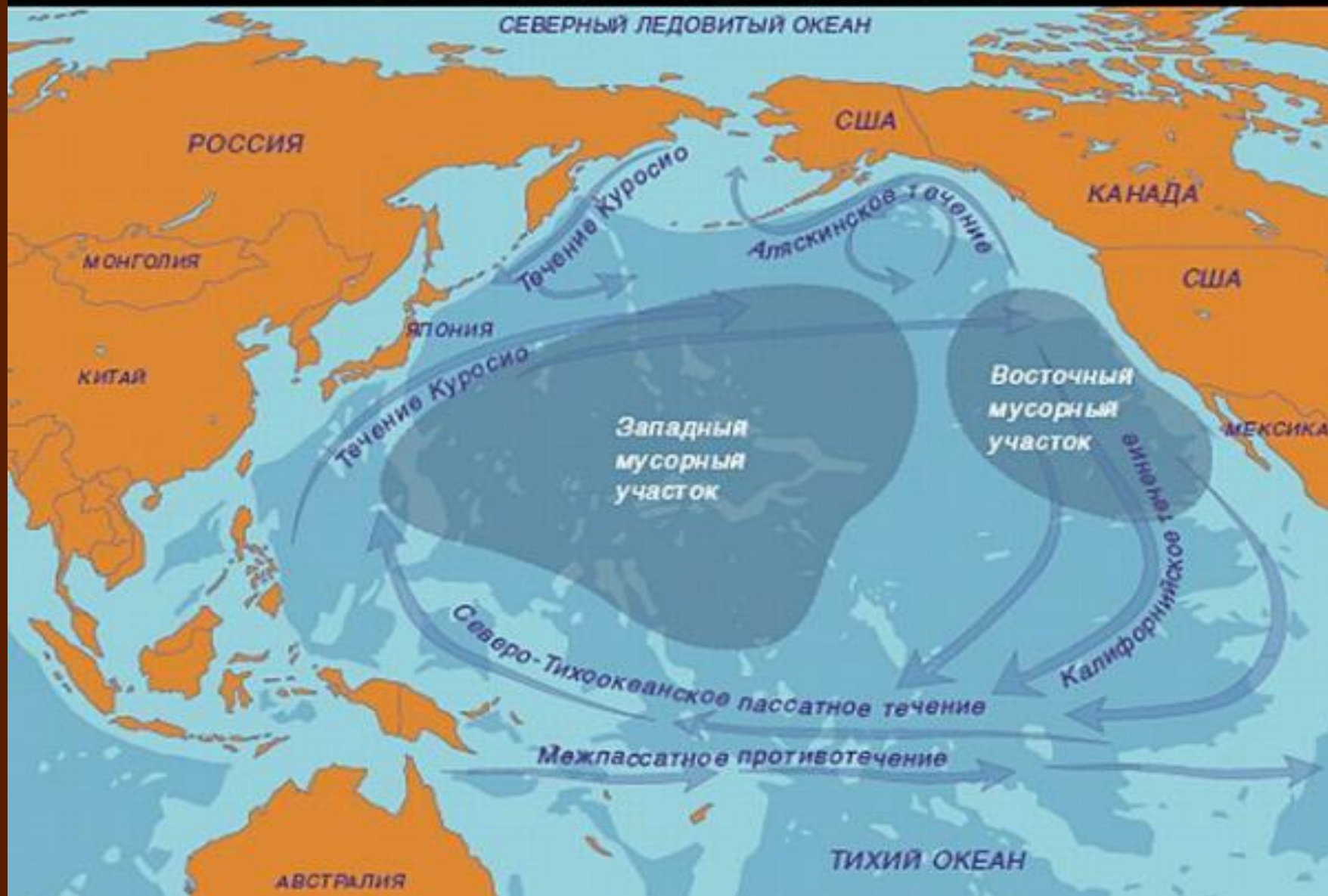
**КОЛИЧЕСТВО ВИДОВ ЖИВОТНЫХ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ. Международная Красная книга.**



**236 видов млекопитающих; 287 видов птиц; 119 видов рептилий;  
36 видов амфибий.**



# ВЕЛИКИЙ МУСОРНЫЙ УЧАСТОК





Человечество с давних пор вырубало лес, отвоёвывая землю у леса для ведения сельского хозяйства и просто для добычи дров. Позже у человека возникла потребность в создании инфраструктуры (городов, дорог) и добыче полезных ископаемых, что подхлестнуло процесс обезлесения территорий.

Но главной причиной вырубки лесов является увеличение потребности в еде, то есть площадей выпаса скота и посева сельскохозяйственных культур, как постоянных, так и сменных.

По оценкам британского защитника ОС Нормана Маерса,

5 % обезлесения приходится на выпас скота, 19 % происходит из-за лесозаготовок, 22 % - вследствие расширения плантаций масличной пальмы, а 54 % - из-за подсечно-огневого земледелия.



**Процесс уничтожения лесов приводит как к локальным, так и глобальным географическим и климатическим изменениям.**

**Обезлесение способствует глобальному потеплению и часто называется одним из главных причин усиления парникового эффекта. Уничтожение тропических лесов отвечает примерно за 20 % парниковых газов.**

**По данным межправительственной группы экспертов по изменению климата обезлесение (по большей части в тропиках) приносит до трети общих антропогенных выбросов диоксида углерода.**

**В ходе своей жизни деревья и другие растения изымают углекислый газ из атмосферы Земли в процессе фотосинтеза. Гниющая и горящая древесина выбрасывает накопленный углерод обратно в атмосферу.**

**Обезлесение уменьшает адгезию почвы, что может приводить к затоплениям и оползням.**

**Влажные тропические леса являются наиболее богатыми экосистемами на планете**

**(в них обитают до 80 % известных видов), поэтому эффект от обезлесения заключается и в уменьшении биологического разнообразия.)**



**Обезлесение в Гватемале,  
пляж Чамперико.**



**Обезлесение на острове Гаити  
— слева Гаити,  
справа — Доминиканская  
республика**



**Выжигание джунглей для  
освобождения  
земли под посевные поля,  
южная Мексика.**

**Максимальная скорость сокращения площади лесов характерна для Южной Америки - 4,3 млн. га в год, и Африки - 4,0 млн. га в год. В Океании ежегодное сокращение площади лесов - 356 тыс. га, а в Северной и Центральной Америке - 333 тыс. га.**





«Кислотные дожди» - это осадки с pH меньше 5,0.

Причина -попадание в атмосферу оксидов серы и азота диоксидов  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_2$ .

Диоксид серы, попадая во влажную атмосферу, реагирует с водой, образуя сернистую кислоту:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{HSO}_3^- \rightarrow 2\text{H} + \text{SO}_3^{2-}$

под каталитическим воздействием тяжелых металлов, или по реакции с радикалами  $\text{OH}^\cdot$ , образовавшимися фотохимическим путем, превращается в

серную кислоту:  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ .

Двуокись азота, вступая в реакцию с водой, образует

азотную и азотистую кислоту:  $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ .

В небольших количествах  $\text{NO}_2$  может реагировать с радикалами  $\text{OH}^\cdot$  с образованием азотной кислоты:



## 10.1 Рециклинг, сжигание и депонирование неопасных отходов

В настоящее время в ряде стран (Франция, Германия, Япония и других) запрещено захоронение отходов, которые можно подвергнуть рециклингу или сжечь с утилизацией энергии.

Рециклинг является важнейшим моментом в решении вопроса с отходами.

## Существует Международное бюро рециклинга (МБР).

В середине 90-х годов индустрия рециклинга насчитывала более 1 млн. занятых рабочих в 53 странах мира с оборотом 500 млрд. долларов.

МБР занимает жесткую позицию, считая, что рециклируемые материалы не могут считаться отходами.

Лидером в области рециклинга является Япония Рециклингу подвергаются все металлические отходы, более 90% бумажных отходов, более 75% доменного шлака, более 70% отходов органики и тряпья, более 50% отходов древесины, стекла и отработанных масел, 40% отходов строительства, более 35% пластмасс и резины.

японцы за последнее десятилетие XX столетия снизили промышленные отходы **на 40%**. В среднем они подвергают рециклингу несколько более 70%, а остальные отходы сжигают. они ставят задачу стать абсолютным лидером по рециклингу в мире.

Меньше других от Японии отстает Германия, у которой многие показатели близки к японским, и Франция.

В США показатели заметно хуже. Из общего количества отходов рециклингу подвергается только 35% отходов, около 50% захораниваются и около 15% сжигаются.



## 10.2 Опасные отходы и методы их депонирования и уничтожения

К опасным относятся твердые и комбинированные с твердыми веществами отходы, которые из-за их количества, концентрации, физических, химических или инфекционных характеристик обуславливают значительную постоянную или потенциальную опасность для здоровья человека и окружающей среды при неправильной переработке, хранении, транспортировке или размещении, т.е. неправильном управлении ими.

В настоящее время насчитывается около 55 тысяч соединений, отнесенных к категории опасных.

Соответственно, любые отходы, содержащие эти соединения, относятся к категории опасных.

Опасные отходы во всех странах должны захораниваться на специальных полигонах с предварительной обработкой, или обезвреживаться с помощью сжигания при высоких температурах, при которых происходит процесс разложения токсических соединений.

Практические правила предусматривают контроль по следующим позициям:

- отметки опасности на упаковках и средствах транспорта;
- инструктаж операторов и водителей;
- очистка средств перевозки в интервале между пробегами;
- маршруты дорог должны тщательно планироваться;
- водитель должен иметь декларацию об отходах, руководство о действиях в случае непредвиденного инцидента, средства связи, спецодежду и т.д.

Детоксикация отходов (например, с помощью термических, физических, биологических процессов);

сепарация и концентрация опасных составляющих в меньшем объеме; стабилизация, затвердевание и герметизация отходов.

Депонирование осуществляется на полигонах, которые конструируются в соответствии с законами каждой страны и должны обеспечивать долговременную защиту окружающей среды от опасного воздействия токсикантов.

*Существует много требований к месту создания полигона.*

Учитываются климатические характеристики

(господствующие ветра, количество осадков, колебания температуры, эрозия почв), топография места, грунты, близость рек, подземные воды и т.д.

полигон – это сложное техническое сооружение, позволяющее обеспечить сохранность депонируемых материалов и постоянный контроль над характеристиками окружающей среды.

полигоны строго охраняются.

Несмотря на все предусмотренные предосторожности, размещение опасных отходов в земле представляет потенциальную угрозу окружающей среде.

Поэтому разработаны альтернативные

*термические методы: огневой метод, пиролиз, жидкофазное окисление, плазменный метод.*

**Огневой**-позволяет сжигать отходы в специальных инсинераторах. Для сжигания используется смесь кислорода с газообразным топливом. целесообразно применение для сжигания органических отходов, углеводородов, диоксиносодержащих и др.

**Пиролиз** – процесс разложения органических соединений под действием высоких температур при отсутствии или недостатке кислорода. Пиролизу подвергают пастообразные отходы, пластмассы, загрязненную мазутом землю, металлы и др.

**Жидкофазное окисление** – окисление кислородом воздуха элементоорганических соединений при 150-350° С и давлении 2-28 МПа. *ограниченное применение.*

**Плазменный** применяется недавно. альтернативен сжиганию, которое все-таки загрязняет окружающую среду продуктами сгорания. предпочтителен при переработке особо токсичных отходов.

Интенсивность плазмохимических процессов выше, чем термических. При взаимодействии с плазменной струей рабочего газа скорость деструкции подаваемых веществ газа увеличивается. Плазменно-химические реакторы имеют более высокую производительность по сравнению с термическими, позволяют перерабатывать любые (газообразные, жидкие и твердые) отходы. *При этом степень разложения опасных загрязнителей очень высока (до 99,9998 %).*

*Для создания плазменной струи используются электродуговые и высокочастотные генераторы – плазмотроны, позволяющие получать темп плазмы от 2500 до 20000° К. В этих условиях молекулы хим веществ расщепляются на атомы, при снижении темп образуют простые соединения ( $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$ ).*

*метод нашел применение для уничтожения полихлорированных бифенилов, пестицидов, диоксинов, медицинских отходов.*



*Наряду с термическими способами обезвреживания опасных отходов в последние годы в развитых странах получают распространение биотехнологические способы.*

**Биоразложение** – быстро развивающаяся отрасль индустрии переработки отходов, в т. ч. опасных.

Экологически это наиболее приемлемые методы, а экономически – наиболее эффективные. Для этой цели **применяются анаэробные методы разложения**. процесс идет в специальных реакторах. В процессе превращения участвуют многие виды микроорганизмов, преобладают бактерии.

Промышленные технологии анаэробного биоразложения разработаны в США, Франции, Германии, Бельгии, Нидерландах, Канаде, Швеции.

Во многих развитых странах проводятся работы по очистке участков земли, куда раньше сваливались опасные отходы, без всяких требований.

Например, в Германии определено 139000 таких участков, в Нидерландах – 110000. Во Франции 700, в США – 1300.

*В США на программу очистки таких участков планируется истратить 100 миллиардов долларов. Но по оценкам специалистов в США около 75000 неконтролируемых свалок опасных отходов и, чтобы очистить их, потребуется 1 триллион долларов.*

В России, по всей видимости, таких участков не меньше.