

**БЖД (безопасность жизнедеятельности)– наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека и среды обитания**

- Гиппократ: "здоровье человека зависит от образа жизни и среды обитания".**
- Плиний: проблемы качества образа жизни; исследовал влияние пыли на здоровье человека.**
- Парацельс (1493-1551гг.) – родоначальник фармакологии.**
- Б.Ромаццини ( конец XVII – начало XVIII в.) работал в области металлургии; описал проф. заболевания; заметил, что существует определённая связь между характером труда и здоровьем человека.**

## **Объект изучения дисциплины БЖД – комплекс явлений и процессов в системе "Человек- Среда обитания"**

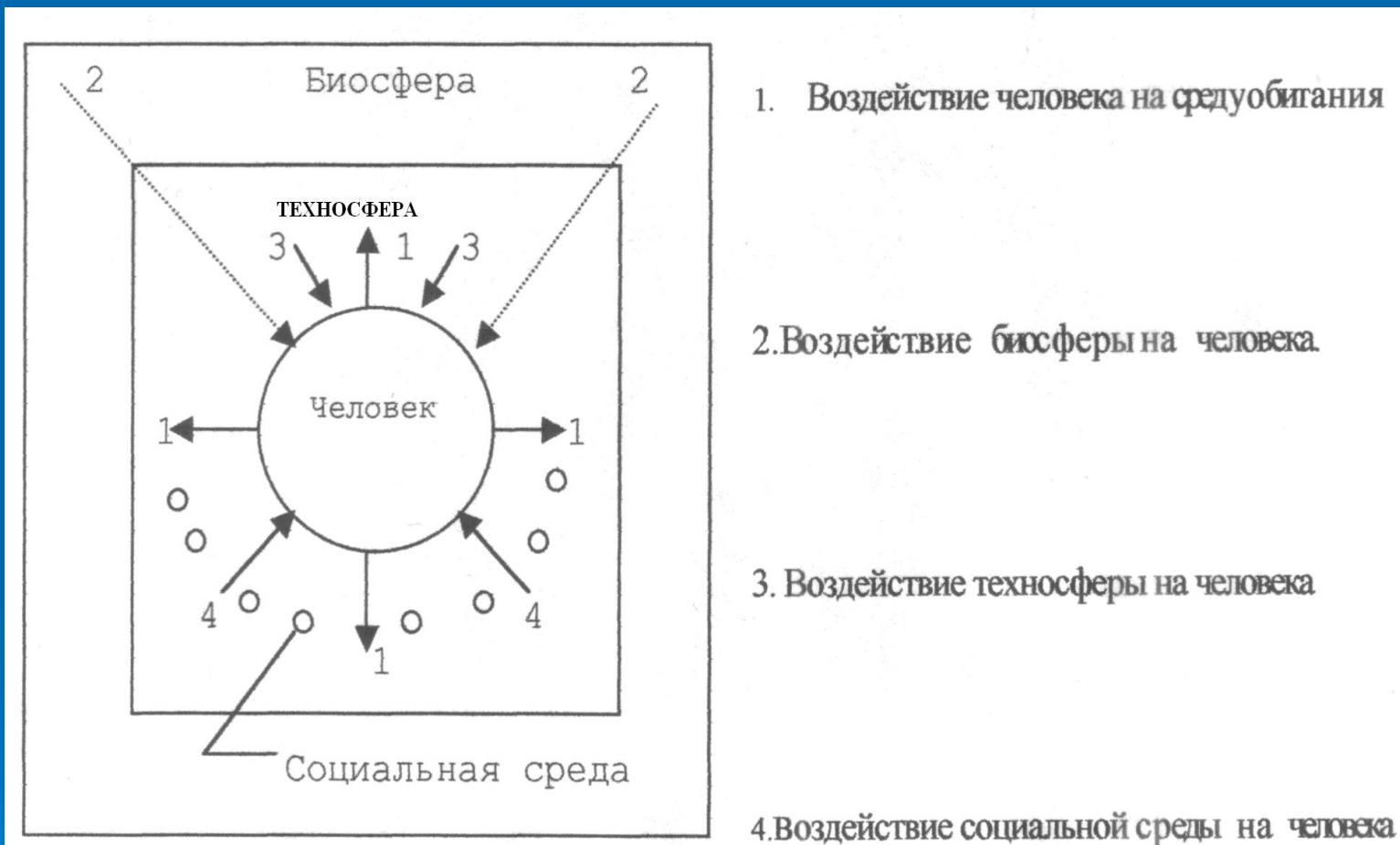
**Цель изучения – получение знаний о методах и средствах обеспечения безопасности и комфортных условий деятельности человека на всех стадиях жизненного цикла.**

- **Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказывать прямое или косвенное немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человеку его здоровье и потомства**
- **Естественная среда самодостаточна и может существовать и развиваться без участия человека, а все иные среды обитания, созданные человеком, самостоятельно развиваться не могут и после их возникновения обречены на старение и разрушение.**

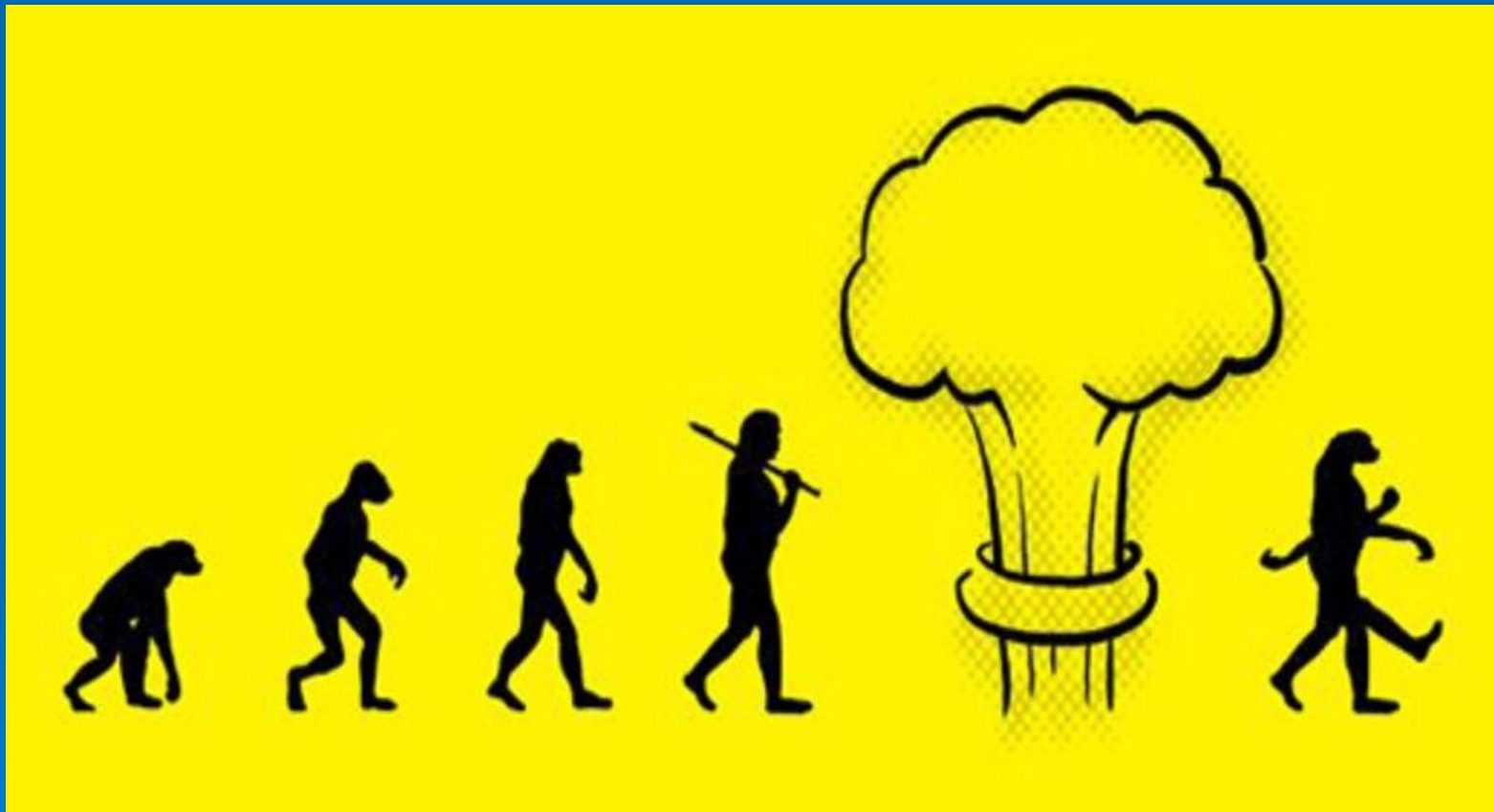
### **Алгоритмы государственной безопасности**

**Предотвращать – Снизить воздействие –  
Ликвидировать последствия**

Схема взаимодействия человека с биосферой, техносферой и социальной средой



Эволюционное взаимодействие человека  
с биосферой, техносферой и социальной средой



- Бенджамин Франклин изобрел молниеотвод.
- Ломоносов: исследовал условия работы "горных людей", "Работа об условиях движения вольного воздуха" (устройство вентиляции).
- Петров – изобретатель батареи постоянного тока (1801 г.); разрабатывал средства защиты от электрического тока; изобрёл изоляцию.
- В начале XX в. стала формироваться русская школа безопасности
- (Кирпичев и др.). В России появились курсы безопасности, тогда же появился термин "техника безопасности".
- Сеченов: "Физиология труда", в ней он рассматривает нагрузки, обосновывает восьмичасовой рабочий день.
- В 1965 г. был введен предмет "охрана труда" в ВУЗах, а также читались курсы "Охрана окружающей среды", "Гражданская оборона" – предпосылки для создания единого учения.
- В 90-х годах появилась дисциплина БЖД. Основная цель – выработка общих правил, закономерностей безопасности.

- На начальном этапе своего развития человек взаимодействовал с естественной окружающей средой, которая состоит в основном из биосферы, а также включает в себя недра Земли, галактику и безграничный Космос.
- Биосфера - природная область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытавших техногенного воздействия.
- В процессе жизнедеятельности человек непрерывно взаимодействует не только с естественной средой, но и с людьми, образуя так называемую социальную среду. Она формируется и используется человеком для продолжения рода, обмена опытом и знаниями, для удовлетворения своих духовных потребностей и накопления интеллектуальных ценностей.





### Ульрих Бек

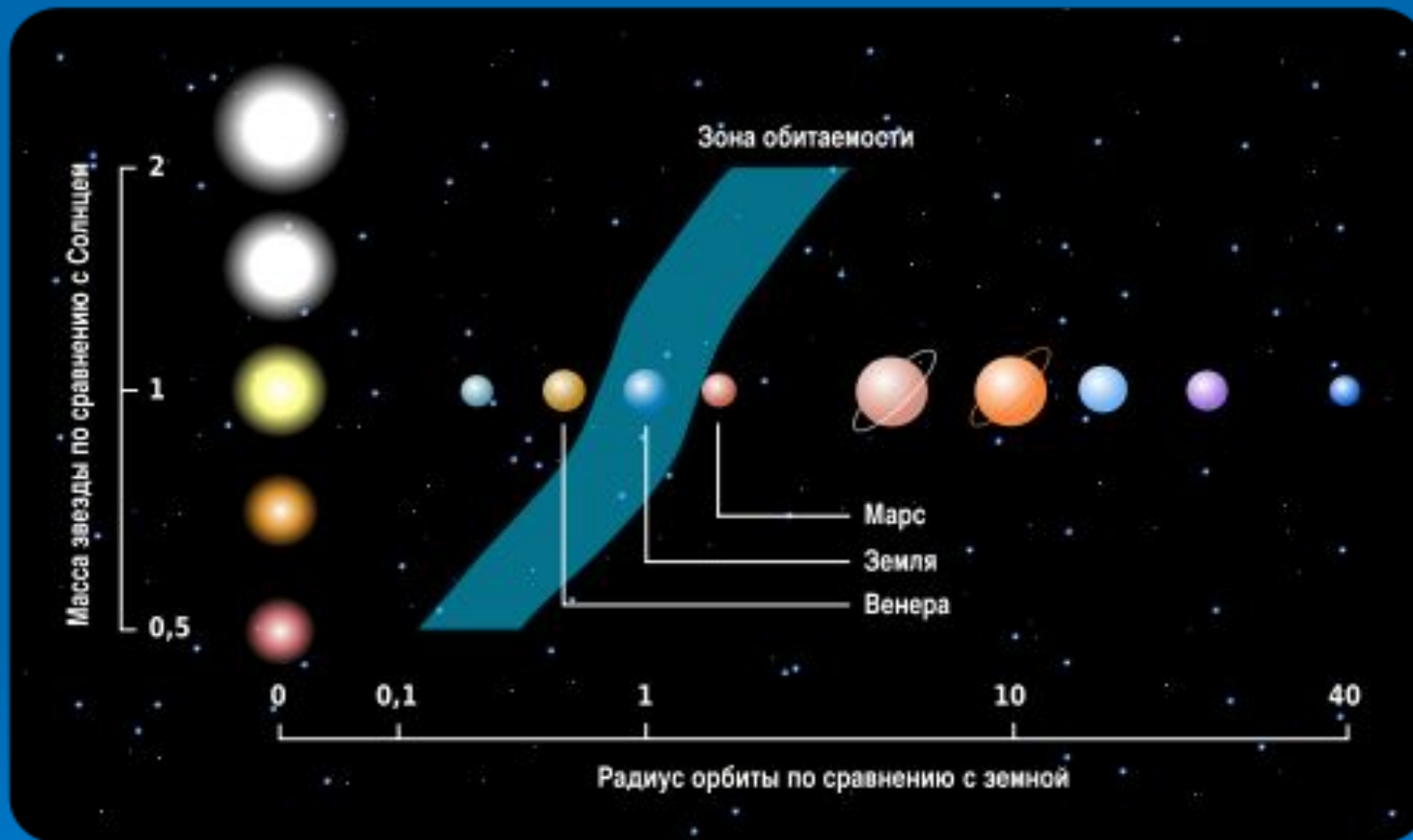
автор концепции «общества риска»

Главной характеристикой «общества риска», наряду с видоизменяющимся и расширяющимся спектром и масштабами опасностей, является *усиливающаяся уязвимость экономических систем к чрезвычайным ситуациям, другим внешним и внутренним рискам*. Она отражает качественно низкий уровень его безопасности, при котором главное значение имеют не столько абсолютные масштабы ущерба, сколько тяжесть и глубина последствий катастроф для устойчивого развития общества в целом и его экономической системы. Существует устойчивая тенденция расширяющегося разрыва между реальным и застрахованным ущербом от крупнейших природных катастроф. По сравнению с 1960-ми гг. этот разрыв в 1970-е гг. увеличился почти вдвое, в 1980-е — почти втрое и в 1990-е — почти в 8 раз.

Рост уязвимости экономических систем к бедствиям и катастрофам является *глобальной тенденцией, обусловленной общемировыми процессами, характерными, прежде всего, для общества индустриального типа, доминирующего в мире*.

Эти процессы, к которым относятся: рост народонаселения, ускоренная урбанизация, индустриализация.

## Среда обитания



*Зона обитаемости для человека относительно различных звёзд*



Опасность – явления, процессы, объекты, свойства объектов, которые в определенных условиях способны наносить вред жизнедеятельности человека.

По масштабам распространения опасности варьируются от угрозы отдельному человеку до опасности глобальных катастроф.

<b>природные</b>	<b>стихийные бедствия, катастрофы</b>
<b>социальные</b>	<b>Международные, внутригосударственные, межгосударственные вооруженные конфликты</b>
	<b>эпидемии</b>
	<b>терроризм</b>
<b>военные</b>	<b>Локальные, региональные войны, Мировая война</b>
<b>техногенные</b>	<b>Аварии, катастрофы</b>
<b>экологические</b>	<b>Кризисы, бедствия, катастрофы</b>

## Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76

КЛАСС ОПАСНОСТИ для ОПС	СТЕПЕНЬ воздействия на ОПС	ПРИЗНАКИ нарушения ОПС
<p style="text-align: center;"><b>I КЛАСС</b> ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНЫЕ</p>	<p style="text-align: center;">ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ</p>	<p>Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует</p>
<p style="text-align: center;"><b>II КЛАСС</b> ВЫСОКООПАСНЫЕ</p>	<p style="text-align: center;">ВЫСОКАЯ</p>	<p>Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия</p>
<p style="text-align: center;"><b>III КЛАСС</b> УМЕРЕННО ОПАСНЫЕ</p>	<p style="text-align: center;">СРЕДНЯЯ</p>	<p>Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника</p>
<p style="text-align: center;"><b>IV КЛАСС</b> МАЛООПАСНЫЕ</p>	<p style="text-align: center;">НИЗКАЯ</p>	<p>Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет</p>
<p style="text-align: center;"><b>V КЛАСС</b> ПРАКТИЧЕСКИ НЕОПАСНЫЕ</p>	<p style="text-align: center;">ОЧЕНЬ НИЗКАЯ</p>	<p>Экологическая система практически не нарушена.</p>

# Деградация Арала



# Лекция № 9

## Опасности техногенного характера, возникающие при загрязнении окружающей среды

*"В настоящее время невозможно оценить опасность, связанную с затопленным химическим оружием для биотической компоненты гидробиоценозов Балтийского моря и как следствие для человека как высшего консумента трофических уровней морских экосистем".*



Мерой опасности является РИСК

РИСК – это частота (темп) реализации опасности определенного класса

$$R = \frac{N_{сб}}{N_{общ}} \leq R_{д}$$

*N сб.* — число неблагоприятных событий за определенный промежуток времени.

*N общ.* — общее число событий за определенный промежуток времени

*Rд* — допустимый риск





Fifth International Conference

# Science and Training for Biosafety

October 6 - 9, 2008

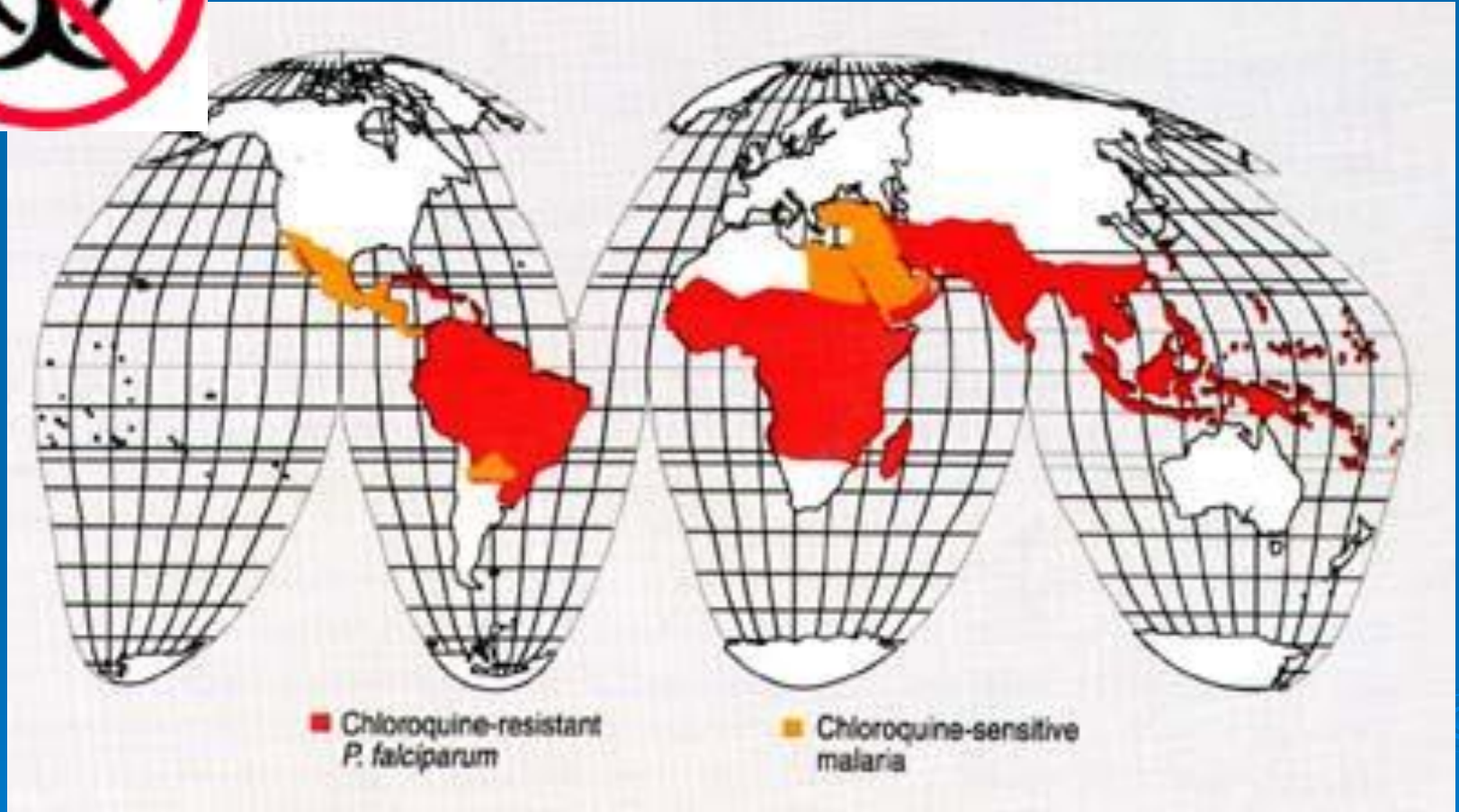
Pushchino, Moscow Region, Russia

Распоряжением правительства РФ №791 от 27 октября 2008 года утверждена Федеральная Целевая Программа "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 - 2013 годы)"

## Угрозы:

- **трансграничные заносы на территорию Российской Федерации известных и неизвестных ранее неэндемичных патогенов и экпатогенов.**
- **несанкционированное использование потенциально опасных генно-инженерно-модифицированных организмов, которые не прошли соответствующих испытаний и неизвестны специализированным службам государственного надзора Российской Федерации**
- **применение на территории Российской Федерации опасных и особо опасных биологических агентов и химических веществ в террористических целях**

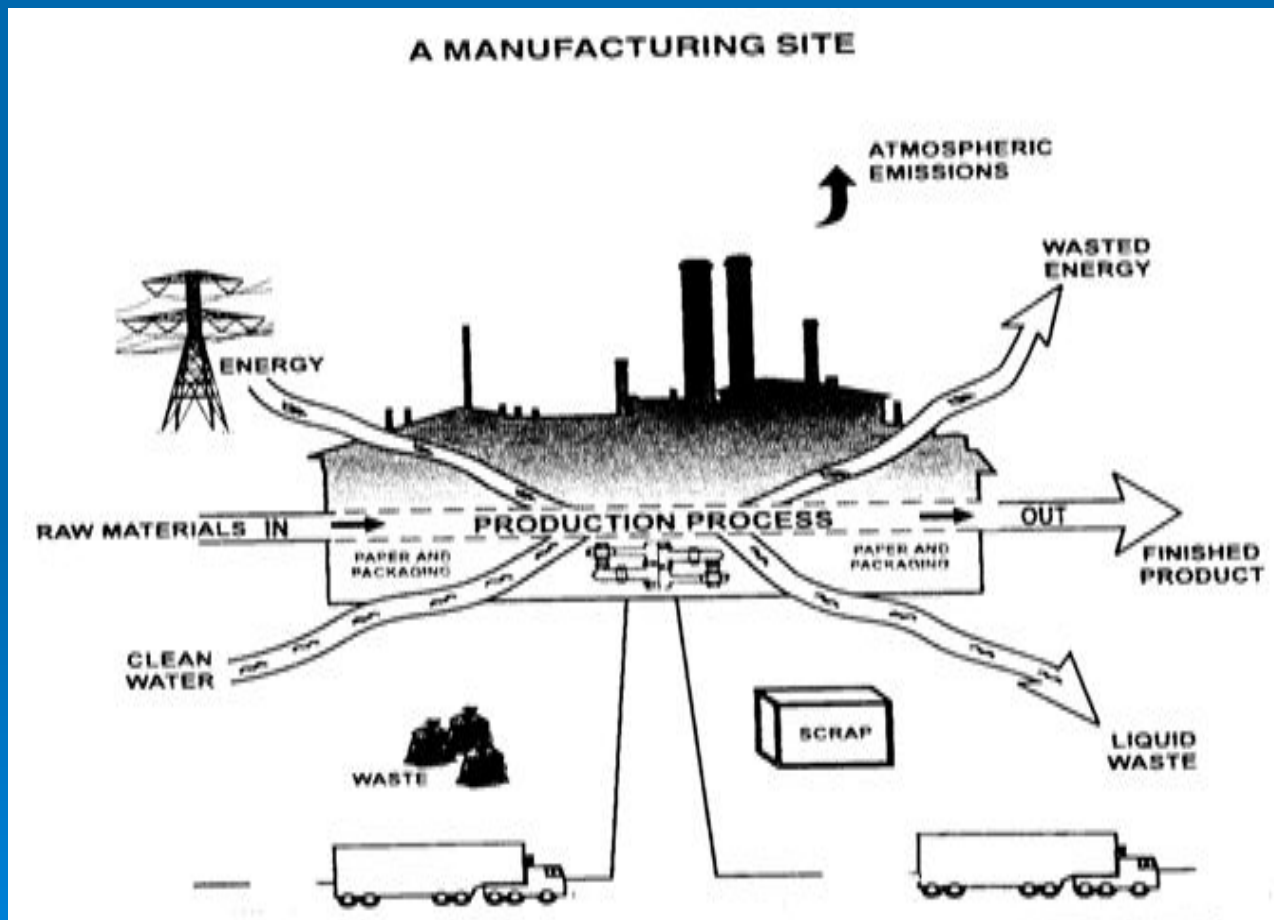
# Эпидемия №1— малярия



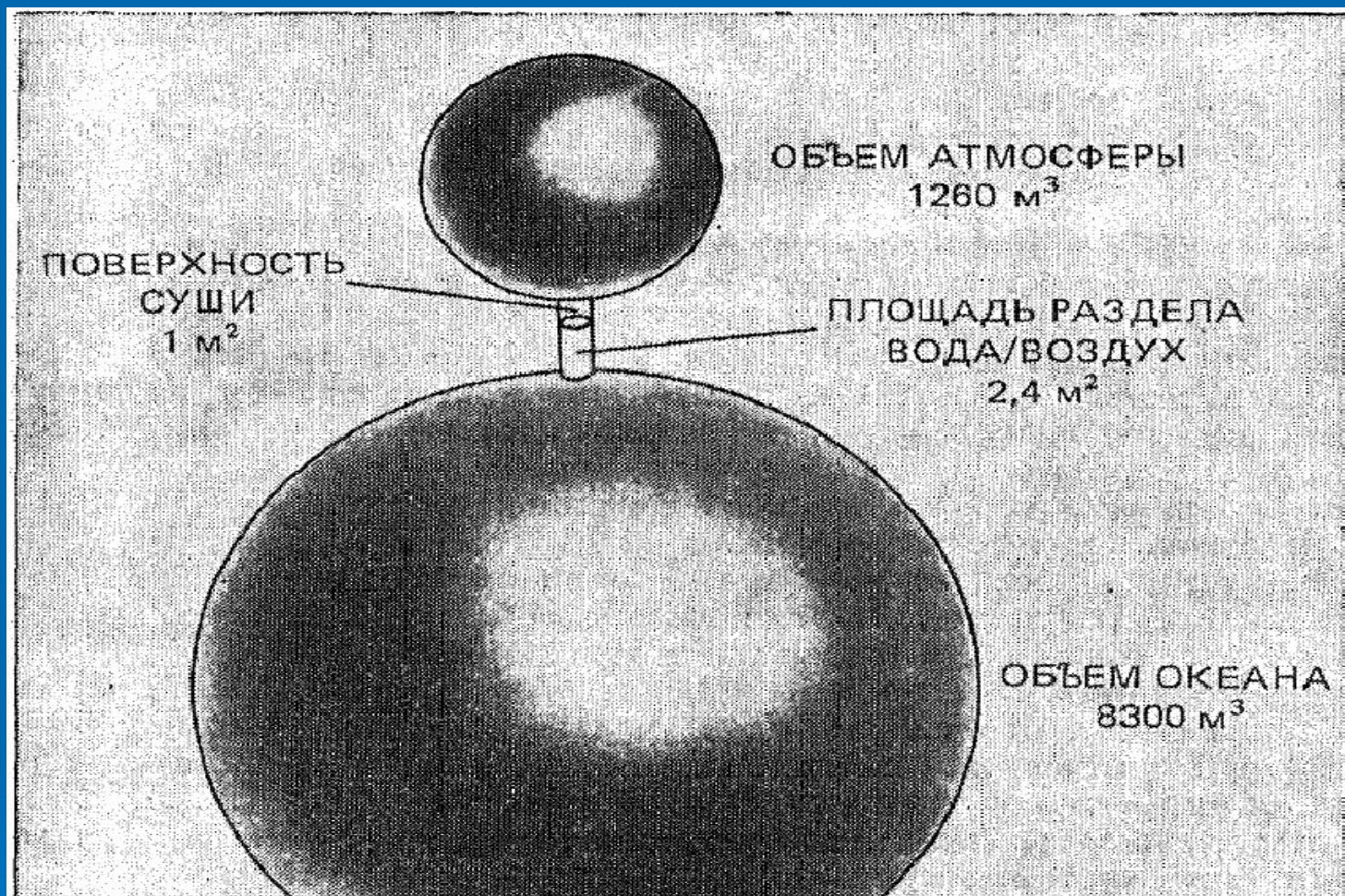
**В настоящий момент нет вакцины против малярии**

# Устойчивое развитие

Устойчивое развитие - развитие, при котором удовлетворяются потребности настоящего времени, но права будущих поколений на такие возможности не должны находиться под угрозой.







Сравнительные объемы атмосферы и океана, приходящиеся на  $1 \text{ м}^2$  суши и действующие как буфер. На рисунке не показана наземная растительность, занимающая большой объем, также помогающая биосфере сглаживать нарушающие воздействия.



## ОСНОВНЫЕ ОПАСНОСТИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

- Эндогенные процессы
- Гидрометеорологические явления
- Гравитационные явления

## КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ОПАСНОСТЕЙ



**По степени воздействия на организм вредный  
вещества подразделяются на четыре класса опасности:**

Для веществ, о действии которых  
не накоплено достаточной  
информации,  
могут устанавливаться  
**временно допустимые  
концентрации**

**(ВДК)** — полученные расчетным  
путем нормативы,  
рекомендованные для  
использования сроком на 2/3  
года.

I	вещества чрезвычайно опасные
II	вещества высокоопасные
III	вещества умеренно опасные
IV	вещества малоопасные

Установление нормативов качества окружающей среды и продуктов питания основывается на концепции пороговости воздействия.

**Порог вредного действия** — это минимальная доза вещества, при воздействии которой в организме могут возникнуть изменения, выходящие за пределы физиологических и приспособительных реакций, или скрытая (временно-компенсированная) патология.

Пороговая доза вещества (или пороговое действие вообще) может вызывать у организма отклик, который не компенсируется за счет механизмов поддержания внутреннего равновесия организма



## Примеры некоторых опасных веществ

- Чрезвычайно опасные вещества (I) Бензапирен — Берилий
- Диэтилртуть Пентахлордифенил Ртуть
- Полоний - Оксид свинца —
- Растворимые соли свинца
- Высокоопасные вещества (II) ДДТ – Мышьяк – Натрий - Нитриты
- Стронций ( $Sr^{2+}$ ) Сурьма Формальдегид
- Хлороформ — Цианиды (по  $CN^-$ ) —
- Четыреххлористый углерод – Хлор ( $Cl$ )
- Умеренно опасные вещества (III) Алюминий Марганец Медь Никель
- (суммарно) **Нитраты (по  $NO_3$ )** Озон
- Фофаты ( $PO_4$ ) — Хром ( $Cr^{6+}$ ) Цинк
- Этиловый спирт
- Малоопасные вещества (IV) Сероводород — Сульфаты — Хлориды



ПДК диоксид серы максимально-разового воздействия - 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

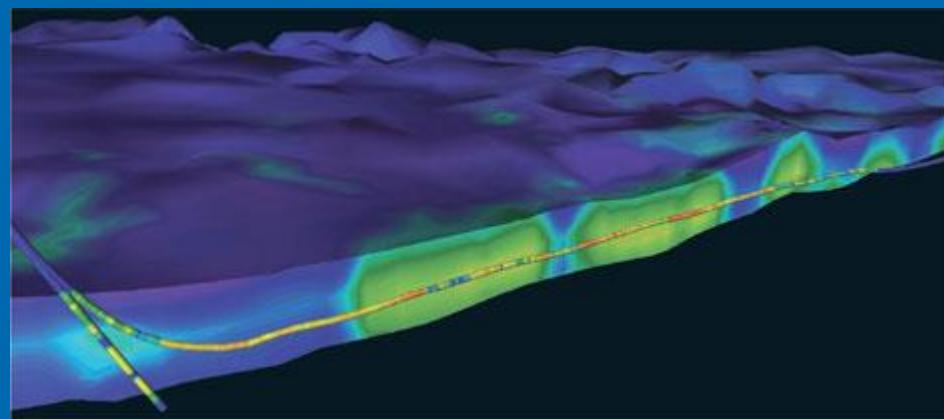
Диоксид серы токсичен.

При вдыхании сернистого газа более высокой концентрации — удушье, расстройство речи, затруднение глотания, рвота, возможен острый отек легких





## Захоронение в недрах



Пористость геологической формации вблизи от скважины (тонкая труба) для введения углекислого газа на участке Кречба в алжирской пустыне показана разными цветами: красный и желтый представляют области высокой пористости участка толщиной 20 м, а синий указывает области низкой пористости.

Башни десорбции на алжирском газодобывающем предприятии в пустыне Сахара

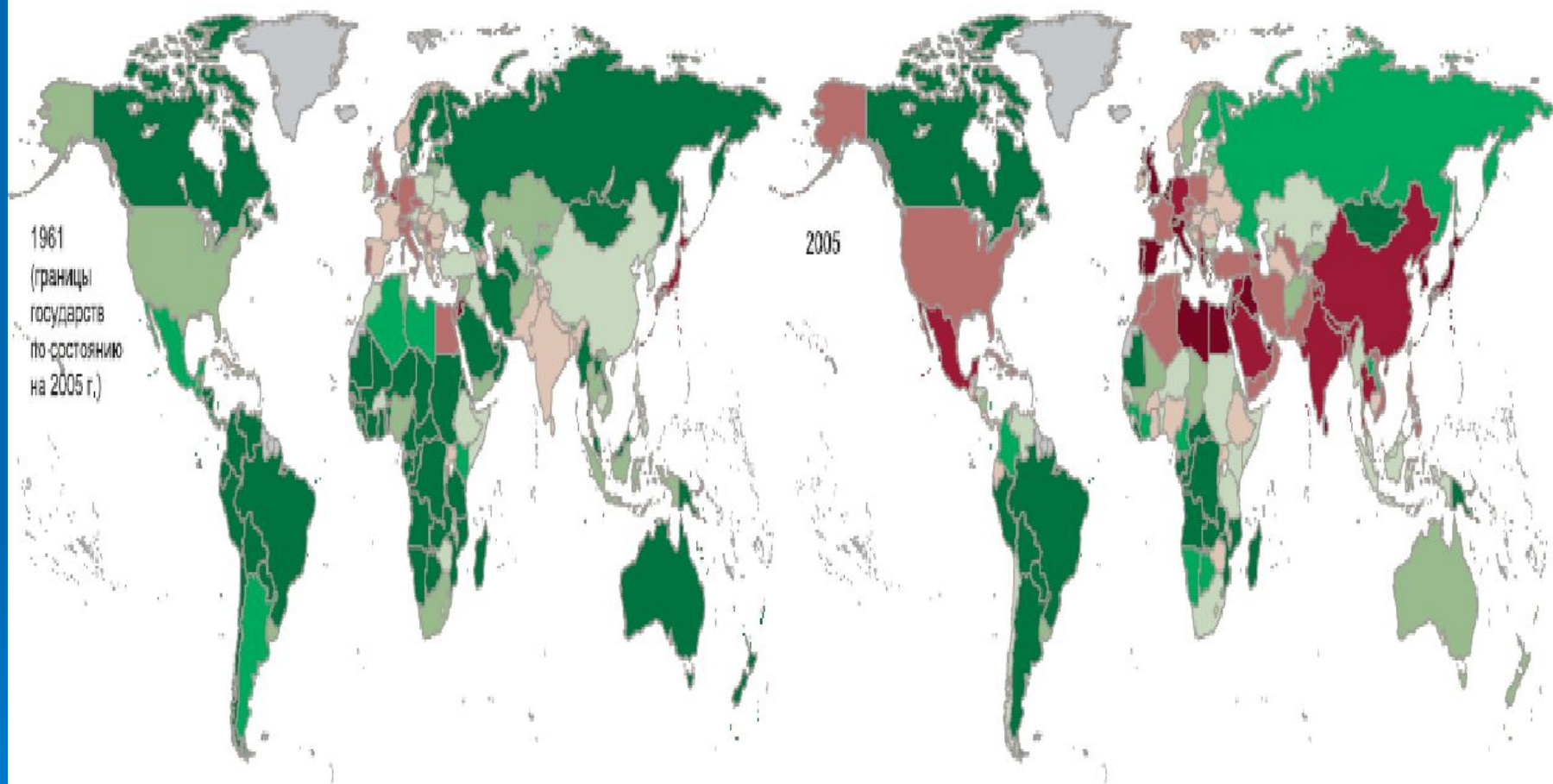
Рис. 3. СТРАНЫ – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДОЛЖНИКИ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРЕДИТОРЫ, 1961 и 2005 гг.

Экологический долг: Величина следа превышает биомассу

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

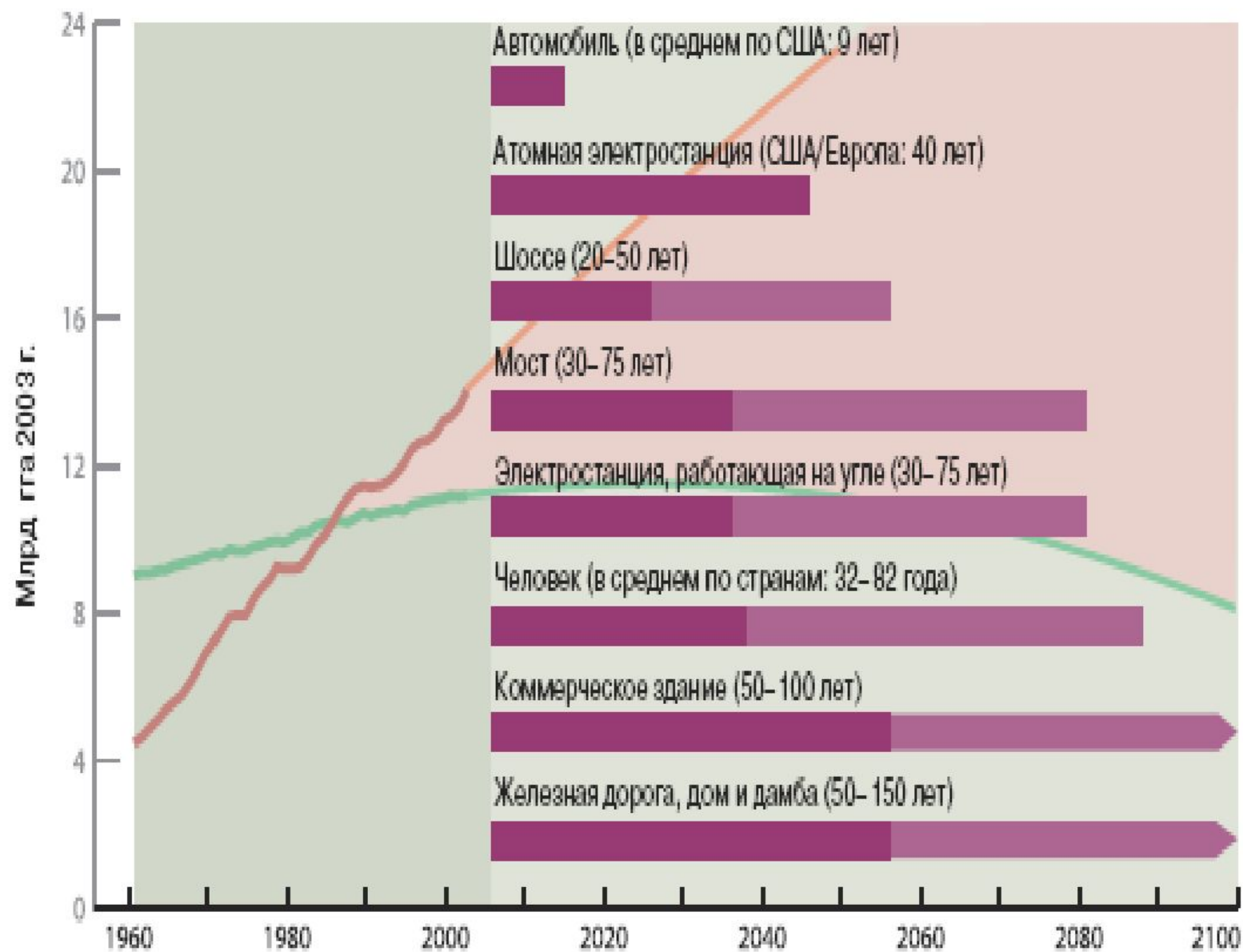
Экологический кредит: Биомасса превышает величину следа

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





ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ, СРОКИ СЛУЖБЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ИНФРАСТРУКТУРЫ



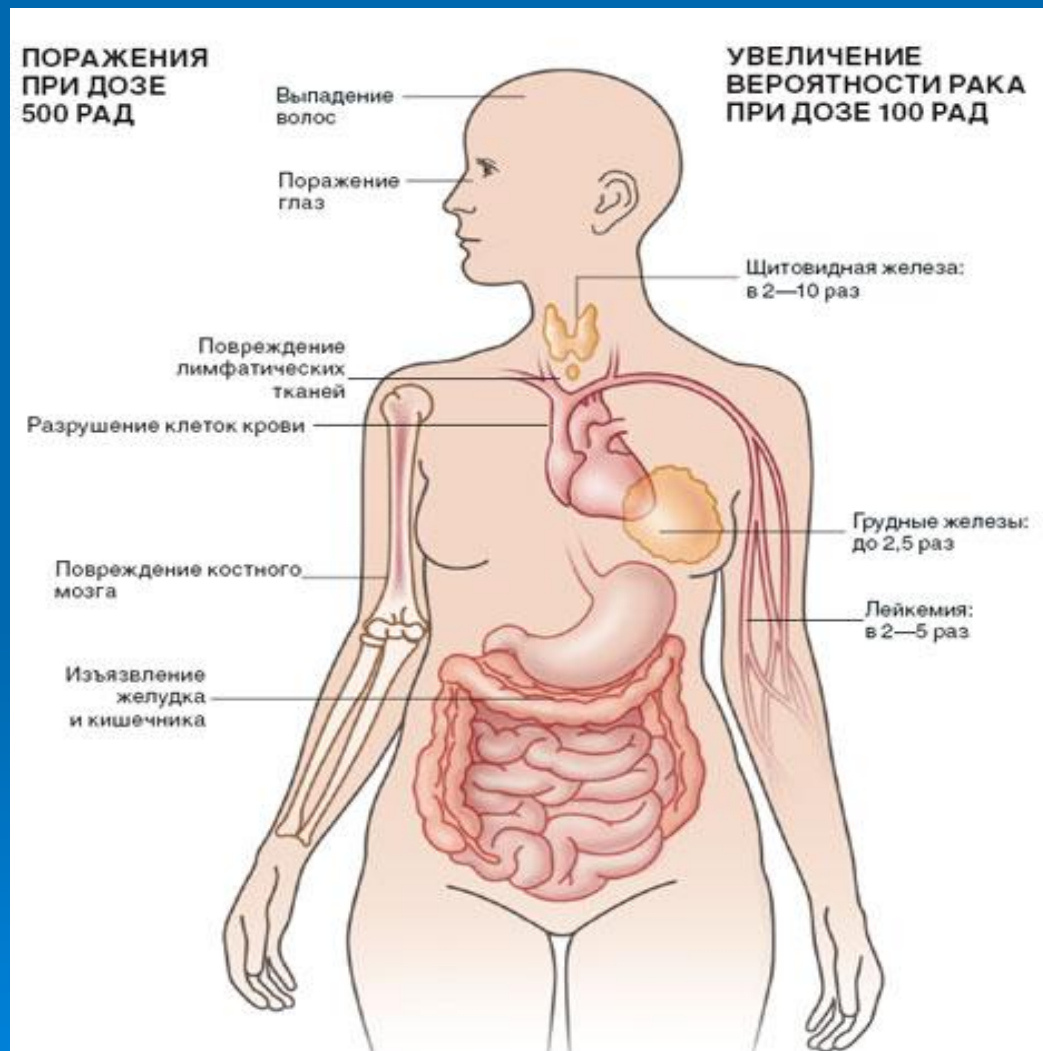
- **Гр(Грей)**— единица измерения поглощённой дозы ионизирующего излучения в системе СИ. Поглощённая доза равна одному грею, если в результате поглощения ионизирующего излучения вещество получило один джоуль энергии в расчёте на один килограмм массы.

**Мощности атомной радиации, вызывающие реально наблюдаемые биологические эффекты – в сравнении с природной атомной радиацией**

Мощность, Гр/сутки	Биологические эффекты		
	Животные	Растения	Простейшие
100	Немедленная гибель		Угнетение развития
10	Гибель за 30–60 суток	Угнетение развития	
1			Стимуляция развития
10 <sup>-1</sup>	Стерильность		
10 <sup>-2</sup>	Сокращение сроков жизни	Стимуляция развития	
10 <sup>-3</sup>	Увеличение сроков жизни		
10 <sup>-4</sup>			
10 <sup>-5</sup>			
10 <sup>-6</sup>	Природная	атомная	радиация

Люди, проживающие вблизи атомных электростанций или в местах газоаerosольных выбросов, получают около  $10^{-5} - 2 \cdot 10^{-3}$  рад/год. Широко используется внесистемная единица поглощённой дозы «рад».

**1 Гр = 100 рад.**



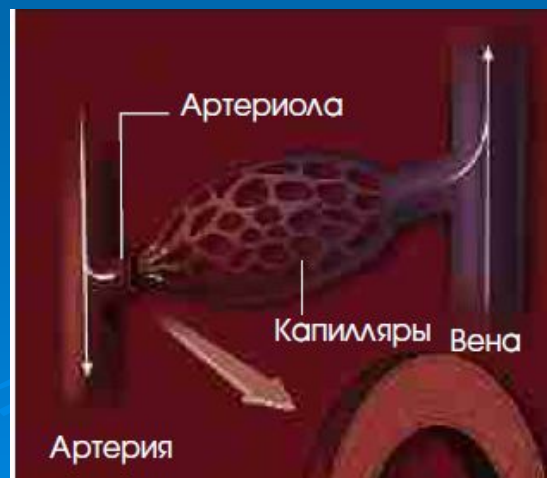
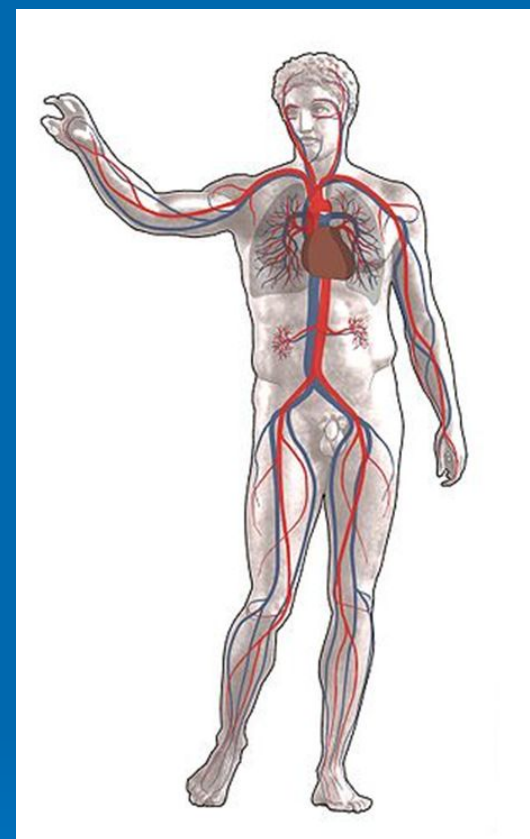
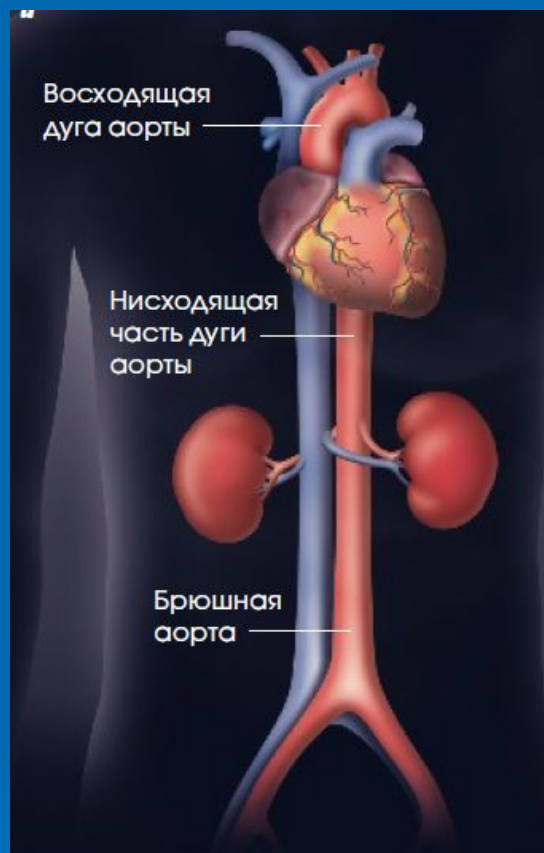
- Лучевая болезнь зависит от локализации источника радиоактивных веществ, распределения дозы во времени и теле человека.
- Обусловлена внешним и внутренним облучением
- Дозы до 1 Гр (100 рад) лёгкие изменения
- Дозы свыше 1 Гр лучевой болезни различной степени тяжести
- Дозы однократного облучения свыше 10 Гр считаются абсолютно смертельными

# «ЗОЛОТОЙ ЧАС»

- Десятки лет известно о существовании "золотого часа" - времени,
- когда здоровье попавшего в критическое положение человека балансирует на грани жизни и смерти, и когда пострадавшему можно оказать наиболее действенную помощь.



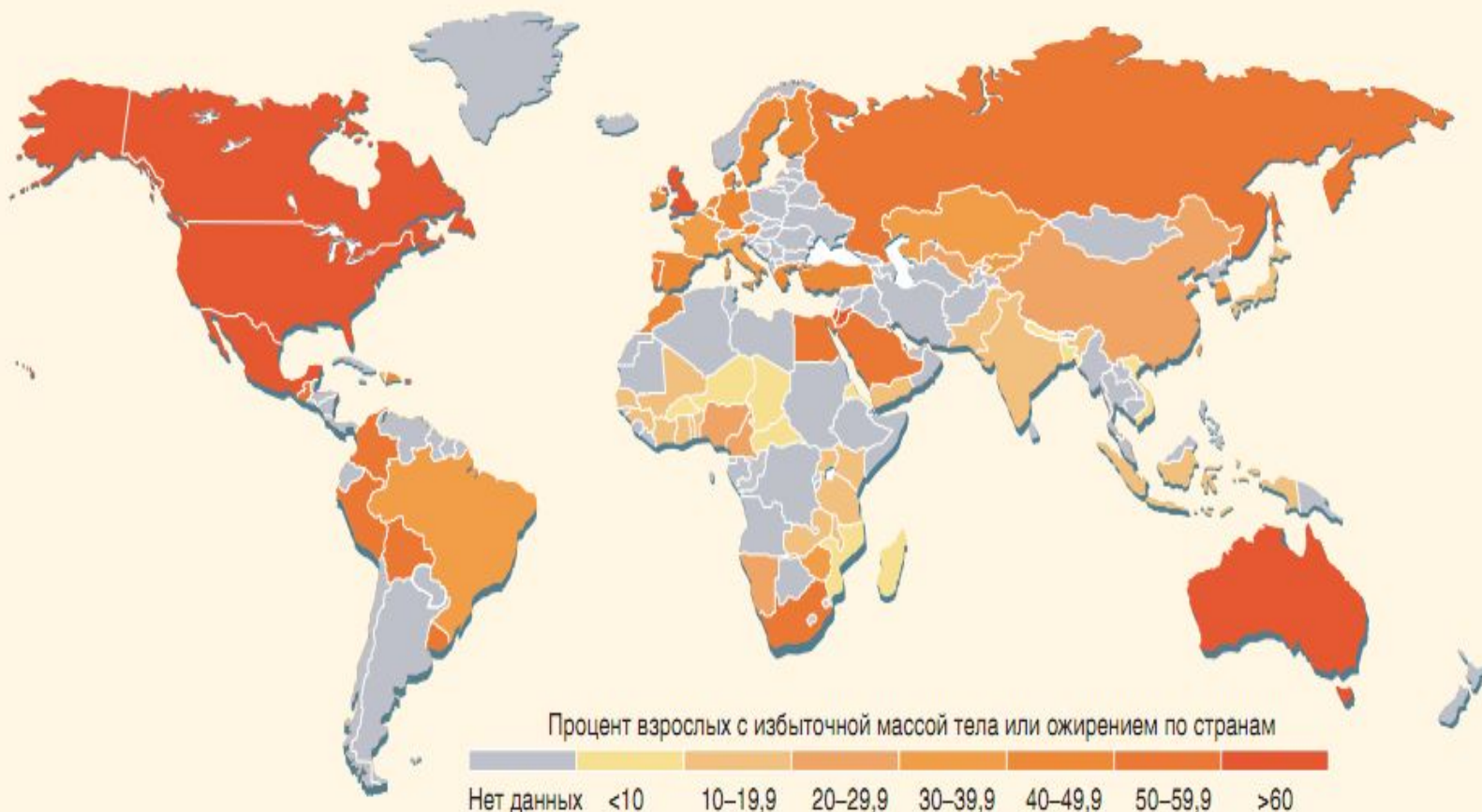
Кровь, насыщенная кислородом, течет по разветвленной сети артерий и более мелких сосудов – артериол и капилляров – и по венам возвращается к легким



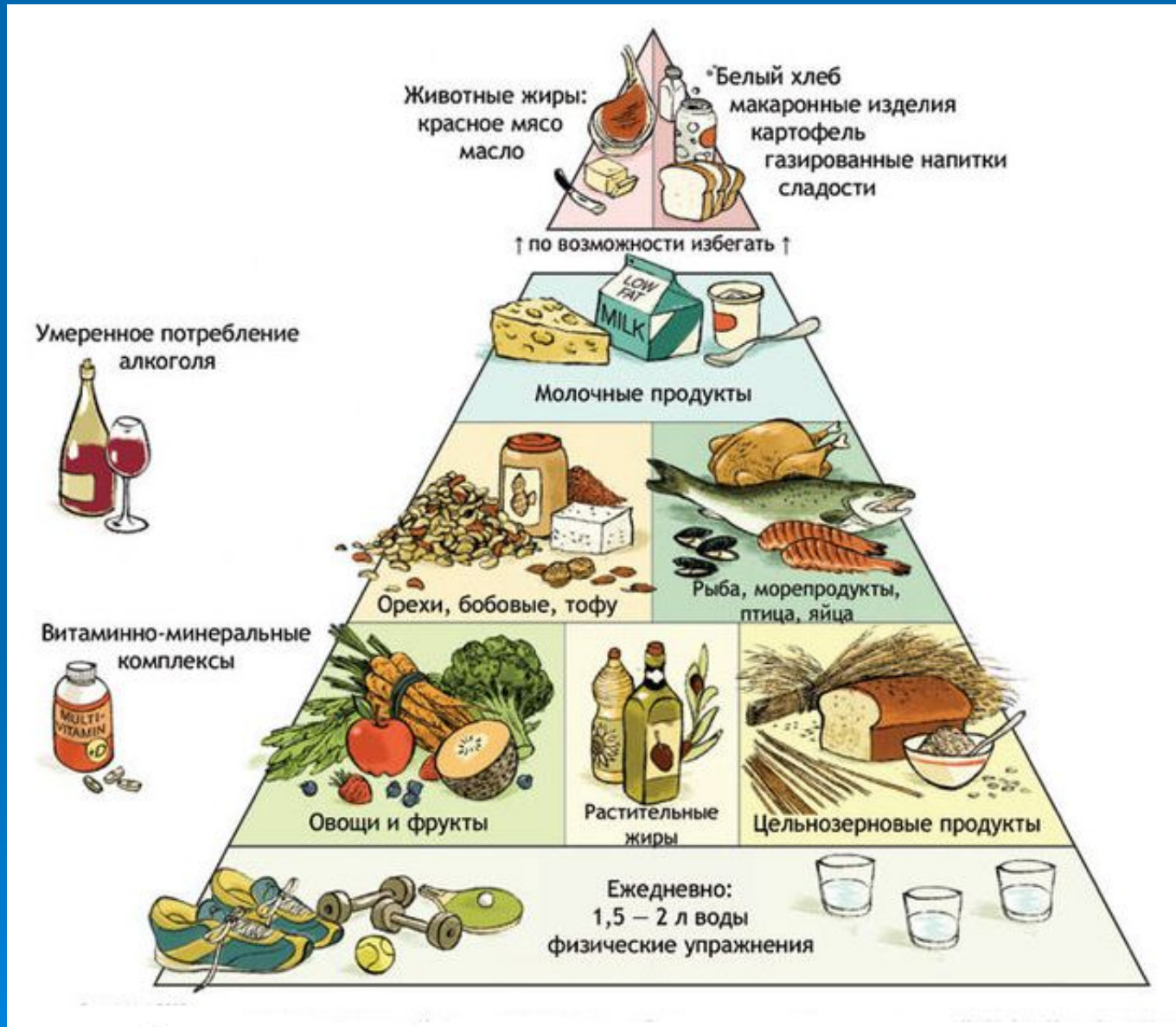


Люди с избыточным весом (индекс массы тела, ИМТ — 25 и более) или страдающие ожирением (ИМТ — 30 и более) встречаются сегодня во многих развивающихся странах так же часто, как в США, Канаде и Европе. Из-за этого на обширных территориях Латинской Америки,

Северной Африки и Ближнего Востока наблюдается резкий рост числа случаев сахарного диабета, болезней сердца и других заболеваний. Масштабы ожирения быстро возрастают также в Китае, Индии и других азиатских странах



# Гарвардская пищевая пирамида



## НОРМИРОВАНИЕ – ОСНОВНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЫЧАГ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОС

- **Предельно допустимая концентрация (ПДК)**— утвержденный в законодательном порядке санитарно-гигиенический норматив содержания вредного вещества в окружающей (или производственной) среде, практически не влияющего на здоровье человека и не вызывающего неблагоприятных последствий.
- **Предельно допустимый выброс (ПДВ)** — утвержденный норматив предельно допустимого выброса вредного вещества в единицу времени, не превышающую его ПДК для населения, растительного и животного мира с усреднением 20- минутный период времени.
- Нормативы устанавливаются для каждого источника загрязнения отдельно.
- 1887 г. Германия – первые законодательный акты регламентирующие вредные вещества как пищевые добавки.



концентрация CO <sub>2</sub> (мл/м <sup>3</sup> ) в воздухе	Качество воздуха и его влияние на человека
Атмосферный воздух 300- 400 мл/м <sup>3</sup>	Идеальный для здоровья человека
400-600 мл/м <sup>3</sup>	Нормальное качество воздуха
До 600 мл/м <sup>3</sup>	Уровень. рекомендованный для спален, детских садов и школ
600-800 мл/м <sup>3</sup>	Появляются единичные жалобы на качество воздуха
800-1000 мл/м <sup>3</sup>	Более частые жалобы на качество воздуха.
Выше 1000 мл/м <sup>3</sup>	Общий дискомфорт, слабость, головная боль, проблемы с концентрацией внимания. Растет число ошибок в работе. Начинаются негативные изменения в ДНК.
Выше 2000 мл/м <sup>3</sup>	Может вызвать серьезные отклонения в здоровье людей. Количество ошибок в работе сильно возрастает. 70% сотрудников не могут сосредоточиться на работе