

- ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
-
- ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
- «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

-
- Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
-
-
-
-
-
-
-

- **КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
- **«ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»**
- **Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование**
- **Разработчик: доцент, к.х.н. Кулинкович А.В.**



- **Санкт-Петербург 2016**
-

Рекомендуемая литература

- Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Издательский центр Академия, 2008.
- Прохоров Б.Б. Экология человека: Социально-демографические аспекты. М.: Наука, 1991.
- Прохоров Б.Б. Прикладная антропоэкология. М.: МНЭПУ, 1998.
- Алексеев В.П. Очерки экологии человека. М.: Наука, 1993.
- Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. М.: Наука, 1983.
- Казначеев В.П., Прохоров Б.Б., Вишаренко В.С. Экология человека в больших городах. Л.: Наука, 1988.
- Звонкова Т.В. Географическое прогнозирование. М.: МГУ, 1987.
- Лаппо Г.М. География городов. М.: ВЛАДОС, 1997.
- Келина Н.Ю., Безручко Н.В. Экология человека. Ростов н/Д: Феникс, 2009.
- Экология человека: учебник / под ред. А.И. Григорьева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Рекомендуемая литература

- **Гора Е.П. Экология человека. Практикум: учеб. пособие. М.: Дрофа, 2008.**
- **Семенова Н.А. Здоровье здорового человека. Практическая экология XXI века. СПб.: ДИЛЯ, 2008.**
- **Орлов С.В. Человек и его потребности: Учебное пособие. СПб.: Питер, 2006.**
- **Экология и питание. Аппетит с едой приходит, а здоровье? СПб.: Лениздат, 1998.**
- **Гордин И.В. Игнорирование экологических угроз. М.: Физматлит, 2007.**
- **Батян А.Н., Фрумин Г.Т., Базылев В.Н. Основы общей и экологической токсикологии. Учебное пособие. СПб.: Спецлит, 2009.**
- **Юрин В.М. Основы ксенобиологии. Учеб. Пособие. Мн.: Новое знание, 2002.**
- **Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. Учебное пособие. М.: Российская экономическая академия, 1994.**

ЭКОЛОГИЯ

Общая экология

Теоретическая экология
Математическая экология
Моделирование экологических систем и процессов
Экспериментальная экология

Приложения экологии к практике охраны природы и окружающей человека среды
Экологическая экономика природопользования

Прикладная экология

Инженерная экология — промышленная, строительная, транспортная; экологическая эргономика
Сельскохозяйственная экология: агроэкология, экология сельскохозяйственных животных
Биоресурсная и промышленная экология
Коммунальная экология
Медицинская экология

Биоэкология

Экология систематических групп организмов — видов, семейств, классов, типов, царств (бактерий, грибов, растений, животных)

Экология естественных биосистем: экология особи, экология групп, популяционная экология, экология многовидных сообществ — биоценозов, биогеоценология

Эволюционная экология
Учение о биосфере

Экология человека

Биоэкология человека: эволюционная экология Homo sapiens и современный антропогенез

Социальная экология: экология личности, семьи, социальных групп; экология потребностей; экология этносов и этногенеза демографическая экология

Экология человечества

Геоэкология

Экология геосфер и частей природной среды обитания организмов

Экология биогеографических областей, природных зон, биомов

Климатология
Экология регионов, стран, континентов

- В 1921г. американские исследователи Р.Е.Парк и Э.В. Берджес из Чикагского университета предложили термин «экология человека», который был использован в социологических исследованиях города Чикаго.
- **Экология человека** – наука, изучающая закономерности взаимодействия человеческих общностей с окружающими их природными, социальными и производственными эколого-гигиеническими факторами.

Взаимодействие экологии человека с другими науками



Цель экологии человека

Определение характера и направленности процессов, возникающих в результате воздействия окружающей среды на человеческие общности и оценка их последствий для жизнедеятельности людей.

Главная задача

Разработка методов адаптации к различным производственным и природно-климатическим условиям с целью получения максимальных экономических результатов при минимальном использовании природных ресурсов.

Предмет изучения экологии человека

```
graph TD; A[Предмет изучения экологии человека] --> B[Взаимоотношения людей между собой и окружающей их средой]; B --> C[Объекты изучения экологии человека]; C --> D[Личность, репродуктивная группа (семья), малые группы, популяции, сообщества, расы, а также природные, антропогенные и социальные факторы внешней среды];
```

Взаимоотношения людей между собой и окружающей их средой

Объекты изучения экологии человека

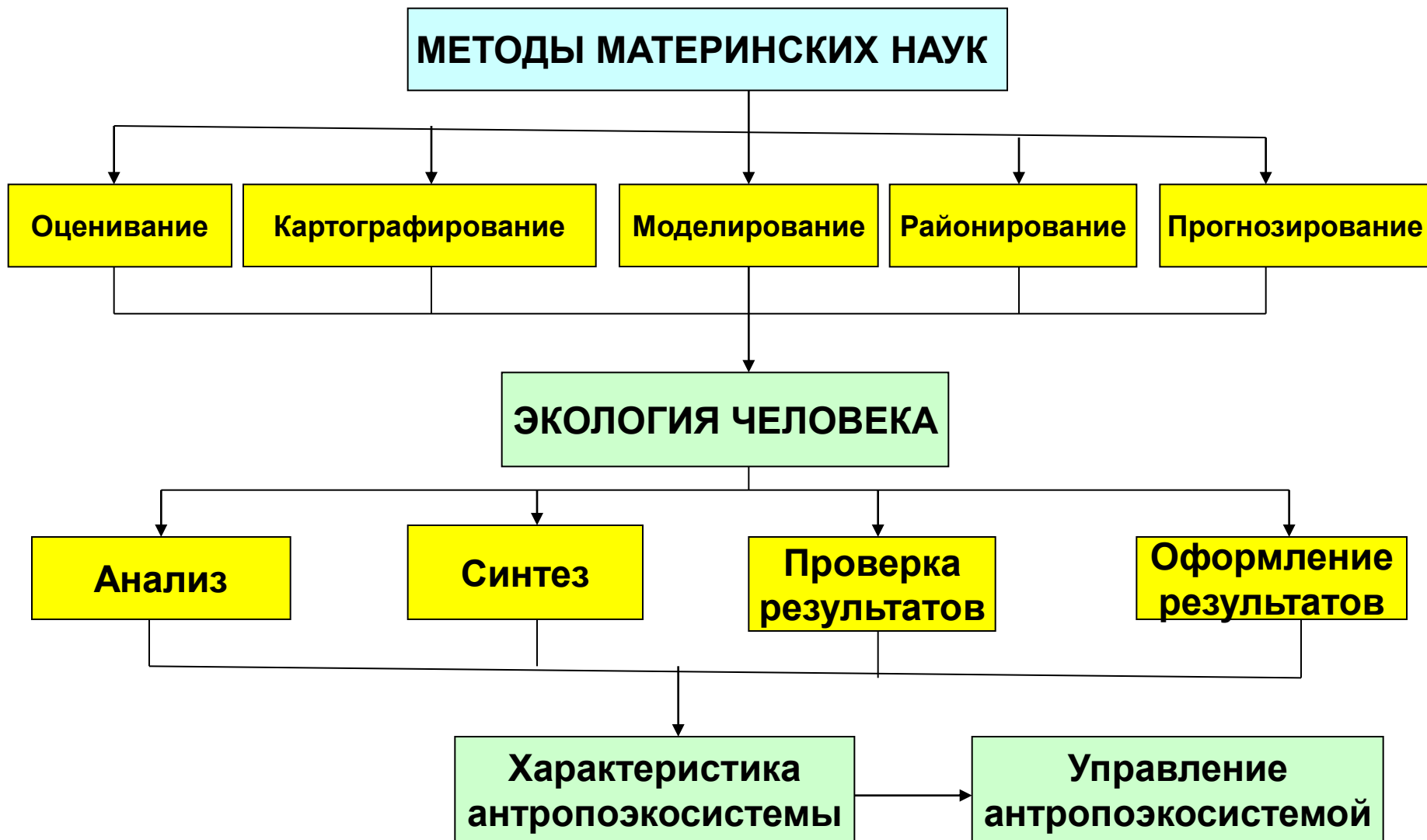
Личность, репродуктивная группа (семья), малые группы, популяции, сообщества, расы, а также природные, антропогенные и социальные факторы внешней среды



Методы экологии человека

- 1. Полевые методы – это методы, позволяющие изучить влияние комплекса факторов естественной среды на естественные биологические системы и установить общую картину существования и развития системы.**
- 2. Лабораторные методы – это методы, позволяющие изучить влияние комплекса факторов моделированной в лабораторных условиях среды на естественные или моделированные биологические системы. Эти методы дают возможность получить приблизительные результаты, которые требуют дальнейшего подтверждения в полевых условиях.**
- 3. Экспериментальные методы – это методы, позволяющие изучить влияние отдельных факторов естественной или моделированной среды на естественные или моделированные биологические системы. Они применяются в сочетании как с полевыми, так и с лабораторными методами.**

Методы изучения антропоэкосистемы, позволяющие перейти к ее управлению



Перед проведением любого оценивания необходимо четко определить:

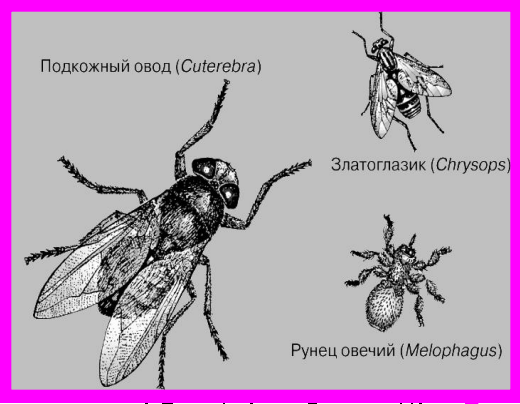
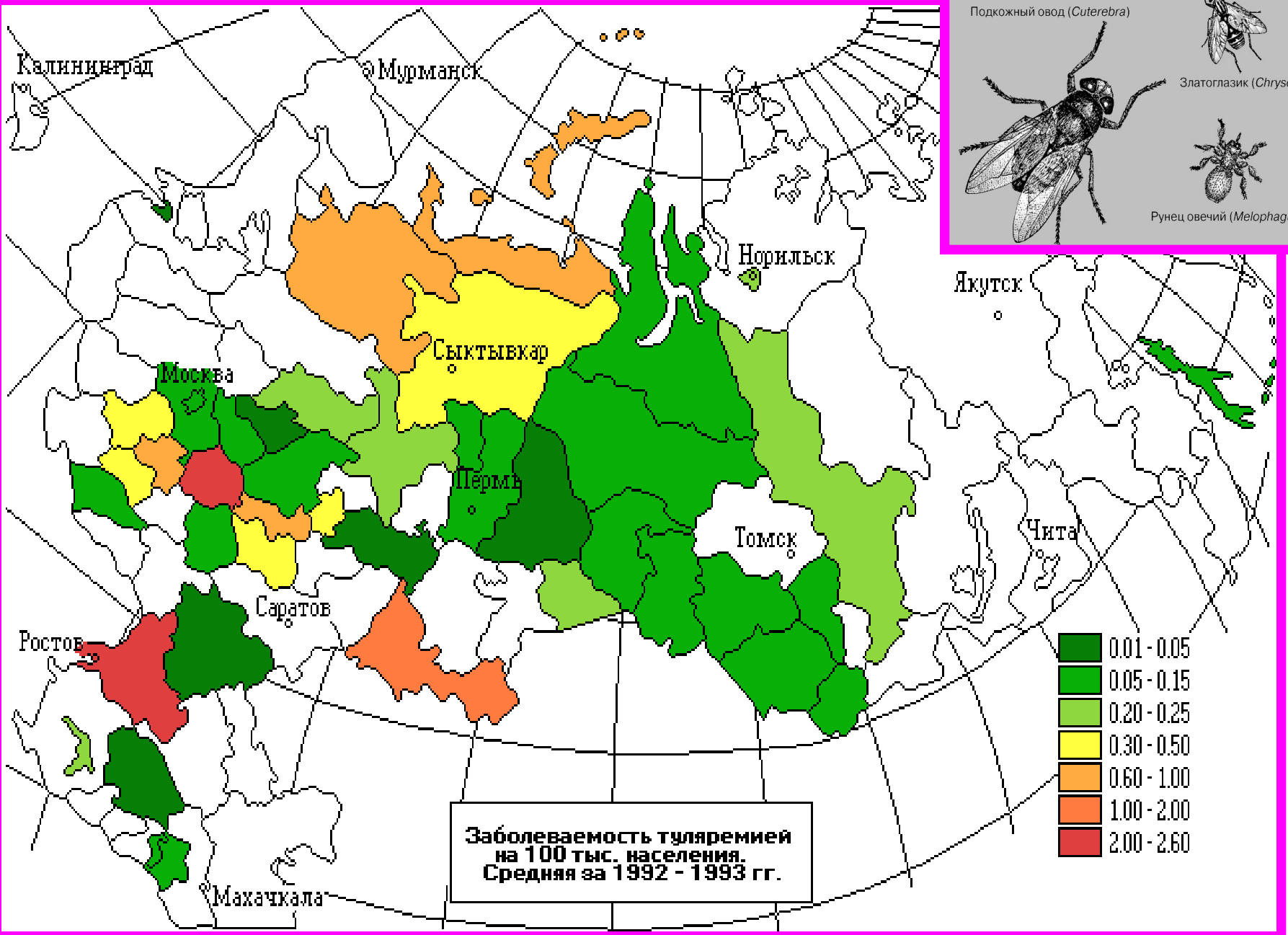
- Что оценивать (уточнить объект исследования).**
- Для кого оценивать (для какой общности людей).**
- С какой целью оценивать (проектирование промышленного предприятия, жилого квартала или нового города, для строительства санаторного комплекса и т.д.).**
- Как оценивать (составить алгоритм всей процедуры оценивания, обосновать его детальность и конкретные приемы).**

Балльное оценивание.

Широко применяется в исследованиях по охране окружающей среды и рациональному природопользованию, оценке природных условий жизни населения, в медицинской, рекреационной, инженерной географии и т.д.

Интенсивность нападения кровососущих двукрылых насекомых на человека

Уровень численности	Численность	Оценка, балл
Кровососы отсутствуют	Иногда встречаются единично	1
Обычно низкий	Встречаются единично, в отдельные годы возможно кратковременное повышение до десятков и сотен экземпляров	2
Значительный	На человека одновременно нападают десятки экземпляров	3
Высокий	В период максимальной активности на человека одновременно нападают сотни экземпляров	4
Очень высокий	В течение сезона активности на человека одновременно нападает несколько сотен экземпляров	5



ВАЖНЕЙШИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

Закон незаменимости биосферы

Биосфера — это единственная система, обеспечивающая устойчивость среды обитания, т.е. это для всего живого общий и единственный дом. Биосфере не в состоянии заменить созданная человеком *техносфера* (здания, сооружения, машины и т.п.). Типичные примеры объектов техносферы - подводная лодка, космический корабль. В них люди могут жить лишь ограниченное время. И дело здесь не только в обеспечении их физиологических потребностей. Вряд ли кто-нибудь отважится на эксперимент по установлению максимального срока пребывания человека в техносфере при условии сохранения его психического здоровья.

Закон необратимости взаимодействия в системе человек – биосфера (П.Дансеро, 1957)

Часть возобновимых природных ресурсов (животных, растительных и т.д.) может стать невозобновляемой, если деятельность человека сделает невозможным их жизнедеятельность и воспроизводство.



Закон Эшби

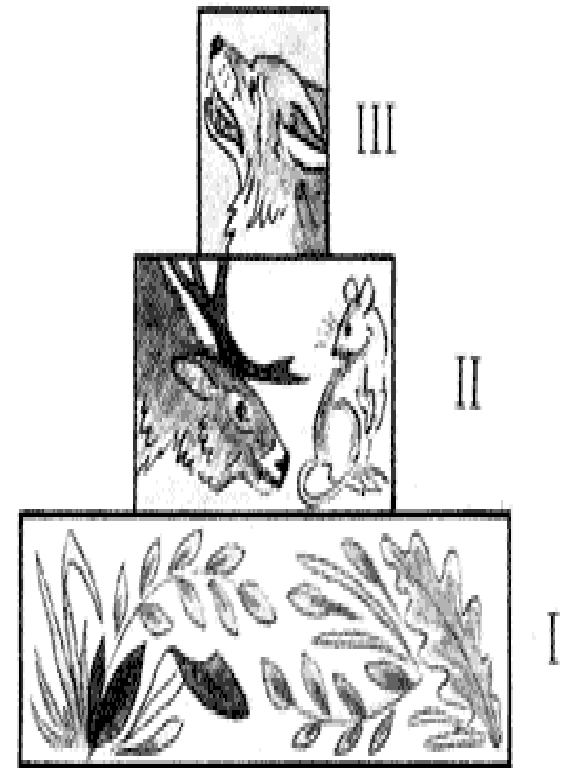
Чем экосистема разнообразнее, тем она устойчивее. Из этого закона вытекает важный вывод: многообразие биосферы — это основа ее устойчивости. Очевидно, что уменьшение биоразнообразия, т.е. быстрое вымирание видов, ведет к неустойчивости биосферы.

Закон однонаправленности потока энергии

На каждой ступени трофической цепи 90% энергии, получаемой продуцентами в виде солнечного света, рассеивается, и только 10% передается консументам. Поскольку обратный поток энергии (от редуцентов к продуцентам) ничтожно мал (максимум 0,35% от поступившей энергии), можно считать, что *круговорот энергии не осуществляется, а энергетический поток направлен только в одну сторону*. Этим объясняется и сравнительно малая длина трофических цепей, как правило, не более шести компонентов: на более длинные цепи не хватило бы энергии.

Закон Линдемана (Р.Линдеман, 1942)

С одного трофического уровня экологической пирамиды на другой трофический уровень переходит не более 10% энергии.



Закон экологических пирамид численности и биомассы

Чем больше общая биомасса организмов, тем более низкий трофический уровень должны занимать эти организмы. Самую большую биомассу имеют продуценты (зеленые растения суши составляют более 90% от общей биомассы всех живых организмов Земли), самую низкую — редуценты.

Закон физико-химического единства живого вещества

При всем разнообразии живых организмов Земли они настолько сходны по физико-химическим параметрам, что воздействие, вредное для одних организмов, вредно и для других. Если не предпринимать никаких природоохранных мер, то те загрязнения, которые сейчас убивают птиц и рыбу, со временем убьют и человека.

Закон необратимости эволюции Л. Долло

Организм (популяция) не может вернуться к первоначальному виду, от которого он произошел, даже если ему вернуть первоначальную среду и условия обитания. Пример: если климат на планете вдруг станет теплым и влажным, как в мезозойскую эру, динозавры на Земле все равно не появятся.

Закон (принцип) исключения Г.Ф. Гаузе

Два вида не могут сосуществовать в одном месте, если их экологические потребности идентичны, т.е. если они занимают одну и ту же экологическую нишу. Как правило, в одном районе не могут сосуществовать два вида хищников, питающихся одними и теми же травоядными, один из видов должен будет уйти в другое место. Пример: лисы и волки, как правило, не живут по соседству друг с другом.

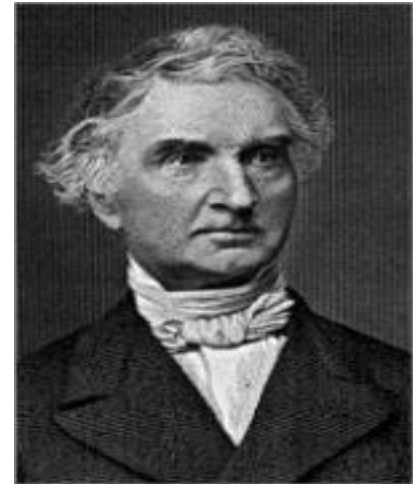
Принцип Олли (К.Олли, 1937)

Для каждого вида животных существует оптимальный размер группы и оптимальная плотность популяции.

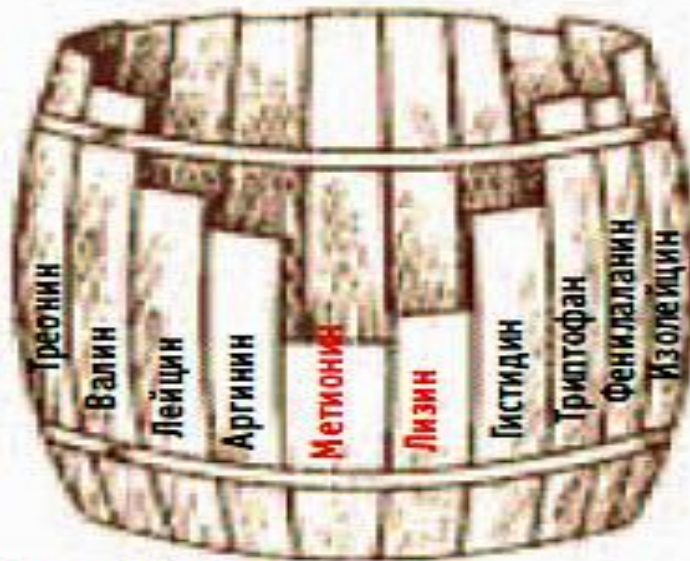


Закон минимума Либиха

Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора или закон минимума Либиха — один из фундаментальных законов в экологии, гласящий, что наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения. Поэтому во время прогнозирования экологических условий или выполнения экспертиз очень важно определить слабое звено в жизни организмов.



Полноценные по протеину рационы, содержащие незаменимые аминокислоты в соотношении и количестве, оптимальном для удовлетворения потребностей животных, при прочих благоприятных условиях используются ими наиболее эффективно. Если рацион несбалансирован хотя бы по одной незаменимой аминокислоте, то, согласно закону минимума Либиха, содержащаяся в недостаточном количестве аминокислота ограничивает использование всех остальных и протеина в целом. Образное выражение этого закона — так называемая «бочка Либиха». Суть модели состоит в том, что вода при наполнении бочки начинает переливаться через самую короткую доску и длина других уже не имеет значения.



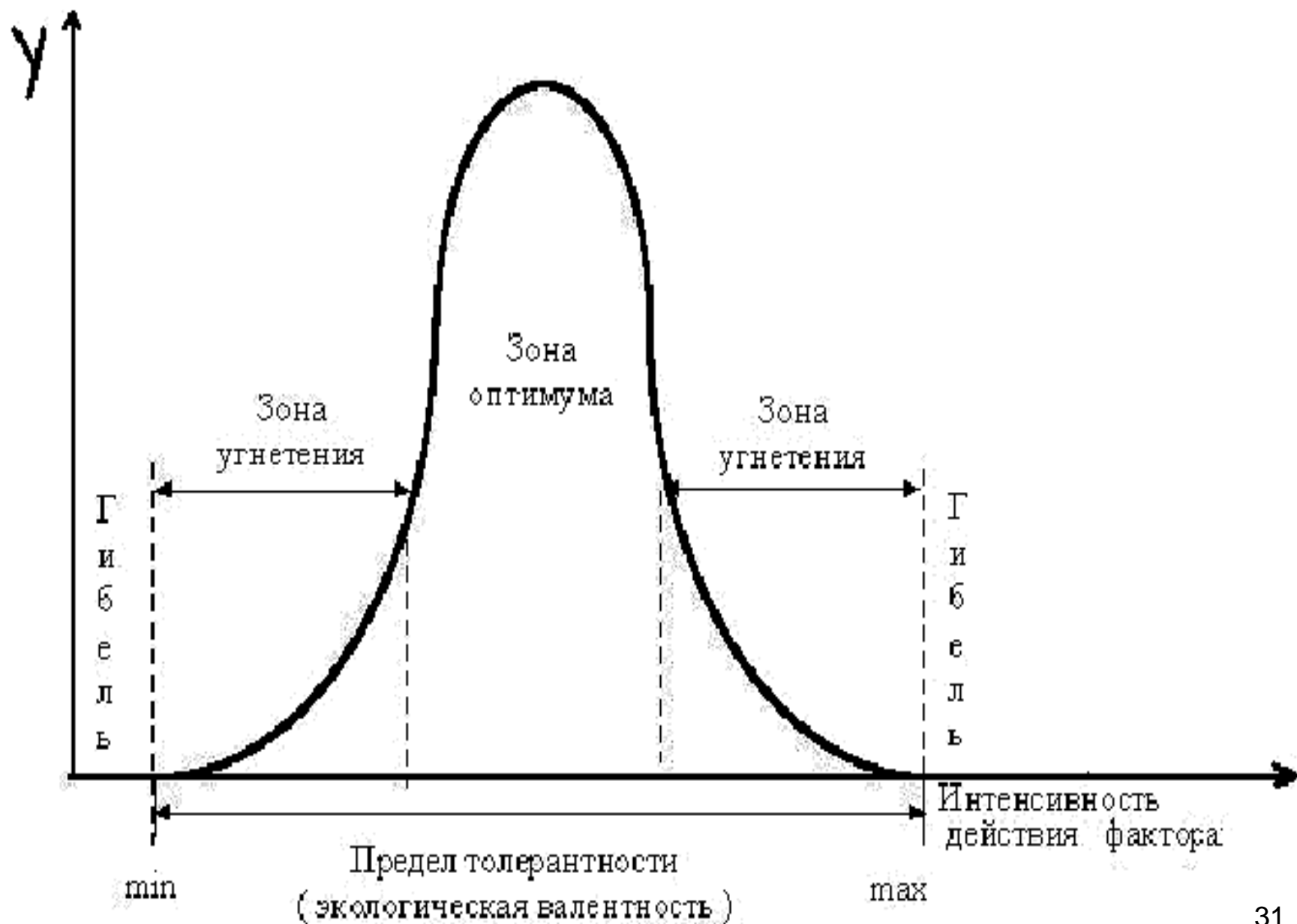
«Бочка Либиха»

В почве содержатся все элементы минерального питания, необходимые для данного вида растений, кроме одного из них, например бора или цинка. Рост растений на такой почве будет сильно угнетен или вообще невозможен. Если мы теперь добавим в почву нужное количество бора (цинка), это приведет к увеличению урожая. Но если мы будем вносить любые другие химические соединения (например, азот, фосфор, калий) и даже добьемся того, что все они будут содержаться в оптимальных количествах, а бор (цинк) будет отсутствовать, это не даст никакого эффекта.

Закон минимума Либиха относится ко всем влияющим на организм абиотическим и биотическим факторам.

Закон толерантности Шелфорда

- «Лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического влияния, диапазон между которыми определяет степень выносливости (толерантности) организма к данному фактору».
- Любой фактор, находящийся в избытке или недостатке, ограничивает рост и развитие организмов и популяций.
- Закон толерантности расширяет закон минимума Либиха.

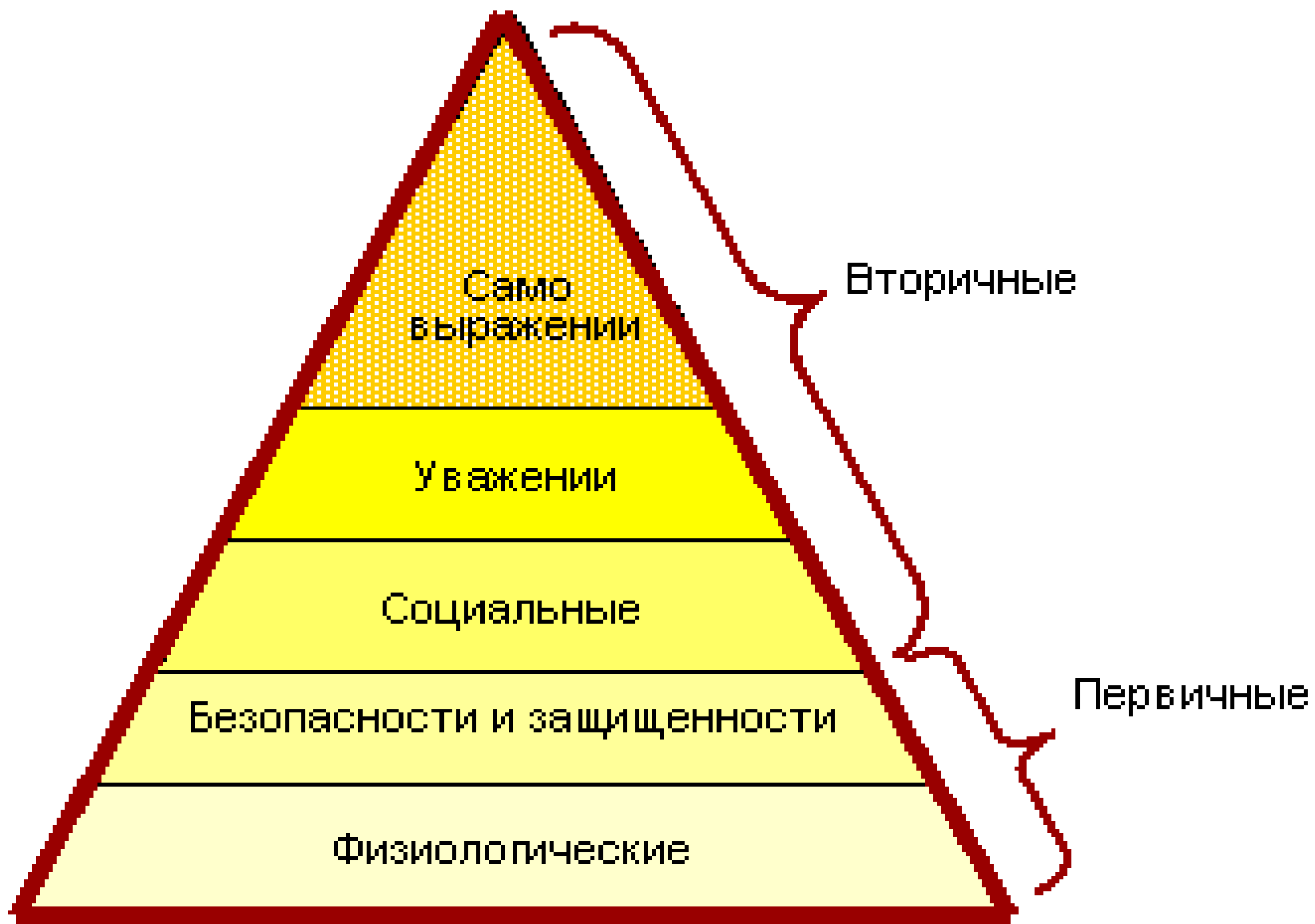


Четыре закона американского эколога Барри Коммонера

- *Все связано со всем. Фактически это повторение главной идеи учения В.И. Вернадского.*
- *Все должно куда-то деваться. Это мысль об отходах материального производства и быта человека. Природа не знает отходов, процесс их образования неразрывно связан с хозяйственной деятельностью человека. Мы выбрасываем отходы, т.е. мусор в природу, фактически выкидываем их себе на голову (человек — часть биосферы, биосоциальное существо, он принадлежит и природе, и обществу; загрязняя биосферу, мы убиваем себя).*
- *За все надо платить, и не только в смысле платы за использование природных ресурсов. Слово «платить» в данном случае подразумевает «расплачиваться»: за ошибки одного поколения по отношению к природе будут расплачиваться потомки.*
- *Природа знает лучше, ее не надо покорять и обуздывать, человек как биосоциальное существо должен вписаться в биосферу, находиться с ней в гармонии. Отсюда вытекает абсурдность некоторых «проектов века», например, переброски вод сибирских рек в Среднюю Азию.*

Потребности человека (по А. Маслоу)



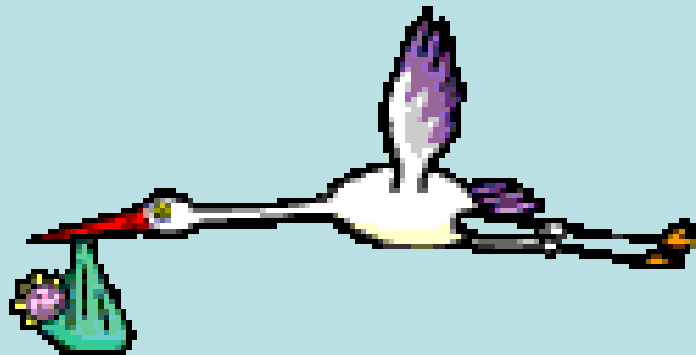


В наборе основных потребностей человека действует, по Маслоу, определенная иерархия приоритетов, которая включает пять следующих уровней:

- потребность в самоактуализации (в развитии способностей),**
- потребность в уважении (в самоуважении, признании),**
- потребность в любви и принадлежности (в семье, дружбе),**
- потребность в безопасности (в стабильности, порядке),**
- физиологические потребности (в пище, воде, сне и т. п.).**

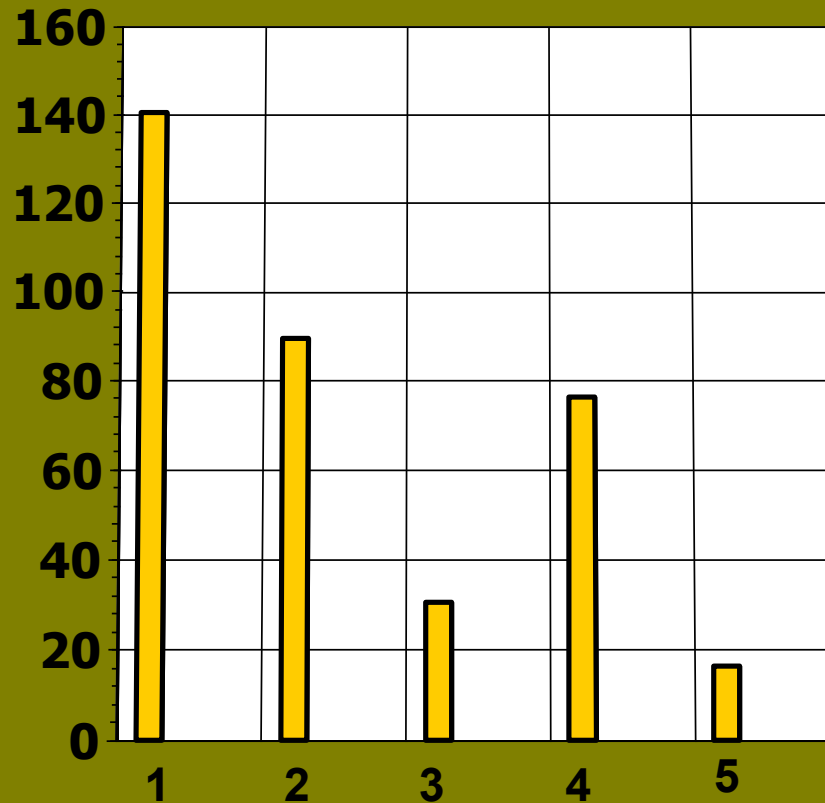


Демографическая проблема.



Глобальные проблемы современности

Увеличение населения с 1970 по 2000 гг.:



1. Африка - на 140,4%

2. Лат.Америка - на 89,3%

3. Сев.Америка - на 30,2%

4. Азия - на 76,1 %

5. Европа - на 16,1%

Глобальные проблемы современности

Средний размер семьи (чел.):

Развитые страны		Развивающиеся страны	
США	3,1	Иран	6,0
Великобритания	2,9	Сирия	5,9
Австрия	2,9	Филиппины	5,8
Дания	2,8	Таиланд	5,8
Германия	2,7	Пакистан	5,7

Численность населения

Ранг	Страна	Население	% от населения Земли
-	Весь мир	6,671,226,000	100%
1	Китай	1,323,758,000	19.84%
2	Индия	1,128,808,000	16.92%
3	США	303,403,000	4.55%
4	Индонезия	231,627,000	3.47%
5	Бразилия	186,163,000	2.79%
6	Пакистан	162,474,000	2.43%
7	Бангладеш	158,665,000	2.38%
8	Нигерия	148,093,000	2.22%
9	Россия	141,947,000	2.13%
10	Япония	127,790,000	1.92%
11	Мексика	106,535,000	1.6%

Потребность в пище

Характерной особенностью человека как биологического вида является его положение *всеядного конечного консумента* в трофической цепи гетеротрофов, способного извлекать питательные вещества из разнообразных источников - растительных, животных и их сочетаний. Пищеварительная система человека по строению и физиологии близка к соответствующим органам свиньи - животного, как и мы, всеядного. Свинья в этом отношении даже несколько ближе к человеку, чем шимпанзе, у которого растительноядный тип пищеварения выражен сильнее.

Продовольственная проблема

Сущность проблемы.	Причины возникновения проблемы.	Пути решения проблемы.
<ol style="list-style-type: none">1. Страдает от голода 20% населения Земли.2. Несоответствие географических мест производства и потребления пищи.	<ol style="list-style-type: none">1. Проблема урожайности, продуктивности с/х и плодородности почв.2. Неравномерность социально-экономического развития стран.	<ol style="list-style-type: none">1. Увеличение урожайности и продуктивности с/х производства.2. Изменение мест производства.

- По статистике ЮНЕСКО человек для нормальной жизни должен в среднем получать 3100 ккал и 100 г белков (из них 50% животного происхождения). Недополучение белков, особенно животного происхождения, приводит к скрытому голоду и болезням человека.
- Сейчас в мире недоедает и голодает примерно 30% населения более чем в 120 странах. В это число входит более 100 млн. детей в возрасте до 5 лет.
- Голод в мире носит не биологический, а социальный характер. В Африке, Латинской Америке, Южной и Юго-Восточной Азии (Океания) – это все страны третьего мира – суточное потребление белков растительного происхождения составляет 50% от экономически развитых стран, а белков животного происхождения – в 10 раз ниже.

Потребление продуктов питания на душу населения, кг/год

Продукты	Россия	Австрия	Франция	США
Мясо и мясопродукты	41	95	91	114
Молоко и молочные продукты	215	370	424	305
Рыба и рыбопродукты	9,9	8,6	20,0	10,0
Сахар	35	40	35	30
Растительное масло	9,3	18,2	15,2	24,0
Овощи и бахчевые	83	90	132	119
Фрукты и ягоды	28	145	91	105
Хлеб и мучные изделия	119	73	82	112

Биологическая (физиологическая) потребность к пище может быть гипертрофирована в обжорство со всеми вытекающими отсюда последствиями для здоровья человека. Не случайно Поль Брег сказал: «Человек по своему неблагоразумию в еде, питье и невоздержанности умирает, не прожив и половины той жизни, которую мог бы прожить...Я уверен, что 99% больных страдает из-за неправильного, неестественного питания».

Взрослое население, страдающее ожирением, %

- Греция – Мужчины: 27; Женщины: 38**
- США - Мужчины: 28; Женщины: 34**
- Великобритания - Мужчины: 22 Женщины: 23**
- Германия - Мужчины: 22 Женщины: 23**
- Австралия - Мужчины: 19 Женщины: 22**
- Канада - Мужчины: 16 Женщины: 14**
- Франция - Мужчины: 11 Женщины: 11**
- Италия - Мужчины: 9 Женщины: 10**
- Япония - Мужчины: 3 Женщины: 3**

Индекс массы тела

Величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и, тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной (ожирение). Важен при определении показаний для необходимости лечения, в том числе применения препаратов для лечения ожирения.

Индекс массы тела рассчитывается по формуле:

$$\text{ИМТ} = m/h^2$$

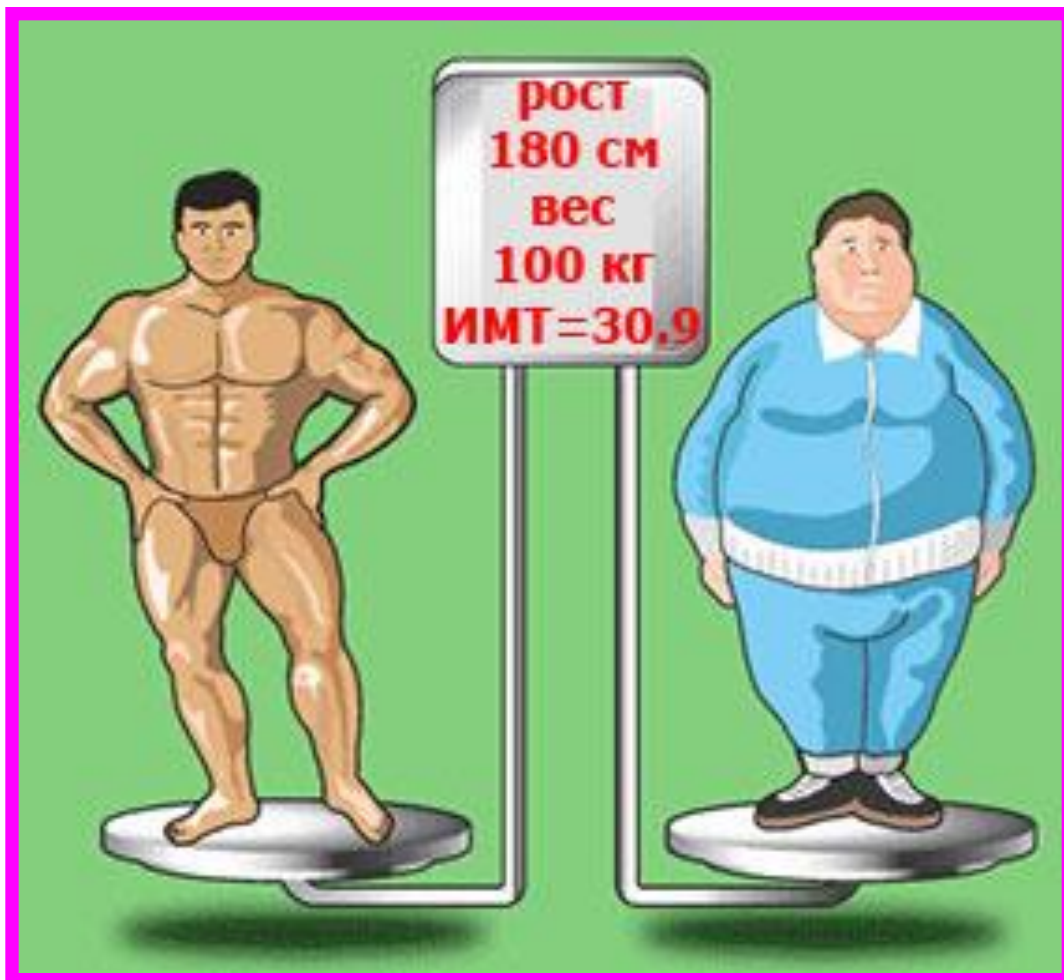
m — масса тела в килограммах

h — рост в метрах

**В соответствии с рекомендациями ВОЗ
разработана следующая интерпретация ИМТ**

ИМТ	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Выраженный дефицит массы
16,5 – 18,49	Недостаточная (дефицит) масса тела
18,5 – 24,99	Норма
25 – 29,99	Избыточная масса тела (предожирение)
30 – 34,99	Ожирение первой степени
35 – 39,99	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени (морбидное)

Статистика, собранная Всемирной организацией здравоохранения, неутешительна. До 60 лет доживут только 60 процентов страдающих лишним весом, до 70 – 30 процентов, а до 80 – всего 10.



Потребность в воде



Водные ресурсы планеты. Земля обладает колоссальным объемом воды около 1,5 млрд. куб. км. Однако 98% этого объема составляют соленые воды Мирового океана, и только 28 млн. куб. км - пресные воды. Мировое хозяйство расходует для своих нужд около 4-4,5 тыс. куб. км, что равно примерно 10% общего водозапаса, и, следовательно, при условии соблюдения принципов рационального водопользования эти ресурсы можно рассматривать как неисчерпаемые.

**На производство 1 кг шоколада
необходимо 24 000 литров воды,
1 кг мяса – 15 500 л, 1 кг маслин –
4 400 л, 1 кг сахара – 1500 л,
1 чашки кофе – 140л.**

Водные ресурсы в прошлом нередко служили причиной военных конфликтов. Они и сейчас не утратили роль инструмента в геополитических манипуляциях. Так, в 1990-1991 гг. Турция угрожала Ираку отвернуть от его территории воды Тигра, а Ирак в ответ принял решение загрязнить путем разлива нефти в Персидском заливе трубопроводы, доставляющие воду на станции опреснения в Саудовской Аравии.

Потребность человека в воде

Потеря воды организмом будет зависеть от температуры окружающей среды и объема физической активности. При расчете норм потребления воды принято отталкиваться от массы тела. Например, человек весом в 70-75 кг, в день должен выпивать 2,2-2,5 литра при низком объеме физической активности (встал, на работу поехал, сел за компьютер, поехал домой, включил телевизор и заснул). При среднем объеме физической активности (добавляются утренние пробежки или другие периодические занятия спортом, работа связанная с активными перемещениями) нормы водопотребления будут уже в районе 2,5-3,0 литров. Ну а если объем физической активности высокий (ежедневные занятия спортом, работа связанная с высокой физической активностью, активная работа на даче и т.д.), то нормой водопотребления будет уже объем более 3-х литров.

Потребность взрослого человека в воде в среднем составляет 35—45 мл на 1 кг массы тела. При тяжелой физической работе и высокой внешней температуре (в жарком климате, в горячих цехах и т. д.) водные потери организма, а следовательно, и потребность в воде увеличиваются.

Женщины в среднем теряют в сутки около 2 л, мужчины - около 2,5 л. Потеря воды через легкие - величина постоянная, составляет около 1 л в сутки. Избыточное потребление жидкости нежелательно и даже вредно: это способствует вымыванию из организма минеральных солей и витаминов. Кроме того, обильное питье создает неблагоприятные условия для работы сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения.

- 28-летняя жительница Калифорнии Дженнифер Стрэндж, счастливая мать троих детей, победила в конкурсе по скоростному потреблению воды, проводимом местной радиостанцией. С главным **призом** - игровой приставкой - она отправилась домой. Увы, опробовать «игрушку» победительница не успела - через час Дженнифер почувствовала сильнейшую головную боль и мучительные спазмы в животе. На следующий день она была найдена в своём доме мёртвой. Так же скоропостижно скончались двое морских пехотинцев американской армии. Новобранцы после изнурительной тренировки выпили по несколько литров жидкости.
- В обоих случаях причиной смерти стала водная **интоксикация**, или **питьевая болезнь**. Так врачи называют отравление чистой водой. Однако замечено, что симптомы питьевой болезни часто наблюдаются у спортсменов, завсегда в дискотек и ночных клубов, а также женщин, сидящих на диетах, которые «заливают» водой чувство голода. В группе риска также наркоманы. Наркотики увеличивают жажду, и человек незаметно для себя может выпить «критическую дозу» - больше двух литров жидкости за час.

Человек выпивает за свою жизнь до 75 т воды, а одно поколение населения планеты - примерно половину годового стока всех рек. По оценке Всемирной организации здравоохранения, до 80% болезней так или иначе связаны с водой. Эпидемии и пандемии инфекционных болезней, распространяющихся водным путем, с особой силой свирепствовали в прошлом, но и в настоящее время миллионы людей страдают и умирают от болезней, связанных с водой (малярия, холера, брюшной тиф, вирусный гепатит и др.).

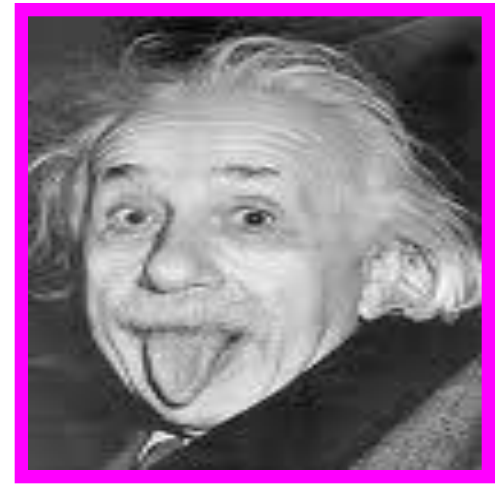
Потребность в сне

- Сон – определенное физиологическое состояние, потребность в котором возникает у человека регулярно. Это состояние характеризуется относительным отсутствием сознания и активности скелетной мускулатуры.
- Сон – это значительная и важная часть жизни каждого человека. За время сна наш организм должен восстановиться психологически и физически, запастись силой и энергией для нового рабочего дня.

Признаки здорового сна:

- человек засыпает незаметно для себя, быстро;
- сон непрерывен, отсутствуют ночные пробуждения;
- продолжительность сна не является слишком короткой;
- сон не является слишком чутким, глубина сна позволяет человеку не реагировать на внешние раздражители.

Из истории известно, что многие знаменитости урезали время для сна, отдавая все силы решению государственных дел - всего по 4-6 часов спали Гай Юлий Цезарь, Черчилль и Наполеон. До сих пор неизвестно, насколько это сказалось на их здоровье, ведь недосыпание отнюдь не полезно для здоровья и ведет к депрессиям, повышает риск возникновения рака и болезней эндокринной системы. Об этом, вероятно, помнил Альберт Эйнштейн, который спал не менее 10, а то и 12-ти часов в сутки.



Сонливость считается главной причиной аварий с участием всех видов транспорта. В этом она опережает алкогольное и наркотическое опьянение. Большинство людей не знает, что именно недосыпание, а не алкогольное опьянение стало причиной аварии супертанкера «Экссон Валдиз» в 1989 году, когда он сел на мель, разлив более 40 миллионов литров сырой нефти . Погибли тысячи птиц и морских животных.

Управлявший судном член команды спал всего 6 часов за двое суток – явно недостаточно, чтобы сохранять бдительность, по Мнению Национального совета по безопасности транспорта.



Потребность в безопасности.

Жизнь людей во все времена была небезопасна. С момента рождения человека подстерегают многочисленные опасности его существованию и благополучию: голод, болезни, хищные животные, природные стихии, техногенные катастрофы. Но самой большой опасностью для людей всегда был и остается сам человек, движимый завистью, корыстью, ненавистью, агрессивностью и другими негативными страстями и мотивами поведения, порождающими войны, убийства, хищения, другие преступления, асоциальные и антигуманные действия.

Потребность в безопасности может удовлетворяться не только такими простыми и очевидными способами, как физическая охрана людей, имущества или защита информации. Социальный аспект безопасности включает в себя стремление иметь надежное место работы, счет в банке, различные страховки, социальные гарантии (здравоохранение, образование, пенсионное обеспечение). В обществе существует потребность не только в личной, но и в общественной безопасности - это государственная, финансовая, продовольственная безопасность страны. Недостаточное обеспечение государством этих направлений личной и общественной безопасности (что имеет место сейчас в России) закономерно повышает спрос на соответствующие сервисные услуги негосударственных организаций.

Представление об опасности всего нового и необычного широко распространено у народов и племен, находящихся на уровне первобытно-общинного строя. Так, известный этнограф Лев Николаевич Гумилев отмечал, что туземные племена очень плохо относятся к попыткам европейских миссионеров «усовершенствовать» примитивный уклад их жизни. К таким деятелям относятся враждебно, иногда их просто убивают. Главная ценность для племени – сохранить устоявшийся уклад жизни, только это обеспечивает аборигенам безопасность и уверенность в будущем.

Потребность в любви и принадлежности к социальной группе.

Один из крупнейших психологов и философов XX в. Эрих Фромм подчеркивает, что любовь является мощным способом преодоления одиночества индивида, установления его связи с миром других людей. «Словом, в человеке заложена глубочайшая потребность выбраться из тюрьмы своего одиночества».

«Сексуальные контакты - явление естественное и нормальное, - продолжает Э. Фромм. - Но когда они используются только для преодоления своей отчужденности, они мало чем отличаются от алкоголизма и наркомании. Сексуальное удовлетворение становится отчаянной попыткой избежать тревоги и страха одиночества. Но результат оказывается плачевным, поскольку сексуальный акт без любви не может стать мостом над пропастью, разделяющей два человеческих существа. Разве что на краткий миг».

- **В своей знаменитой работе «Искусство любить» (другой перевод: «Искусство любви») Фромм анализирует различные формы проявления любви и делит ее на несколько типов:**
- **любовь между родителями и детьми;**
- **братская любовь;**
- **материнская любовь;**
- **эротическая любовь;**
- **любовь к себе;**
- **любовь к Богу.**

Различные товары и услуги могут использоваться как символы любви и заботы. Их производители тщательно культивируют символическое значение своей продукции. Так, реклама драгоценностей в США часто содержит указание на то, что они прямо связаны с чувством любви и могут сделать людей счастливее: «Докажите, как сильна любовь, не говоря ни слова». В России появилась реклама сети ювелирных магазинов, представляющая собой плакат с изображением девушки, недвусмысленно протягивающей руку ладонью вверх. Надпись на плакате предельно лаконична: «Любишь – докажи».



Последней и высшей стадией в иерархии потребностей Маслоу считал самореализацию, самоактуализацию. Если физиологические нужды и потребности в безопасности, любви и уважении будут удовлетворены в достаточной степени, «мы вправе ожидать, что у человека возникнет (это происходит не всегда) новая потребность, если только он уже не делает того, к чему, как ему кажется, он призван. Музыкант должен творить музыку, художник — писать картины, поэт — писать стихи, в противном случае они не будут чувствовать себя счастливыми людьми. Человек должен стать тем, кем он может стать. Эту потребность мы называем самоактуализацией... она состоит в желании все более и более становиться тем, кто вы есть, становиться всем тем, что определяется вашей способностью к становлению».

- Гениальный Александр Сергеевич Пушкин еще в 18 веке написал сказку о Рыбаке и Рыбке. Посмотрите, как у Старухи растут запросы - сначала ей нужно было новое корыто - "старое совсем прохудилось". Как только у нее появилось **новое корыто** (уровень физиологического выживания), что понадобилось Старухе? Правильно, **новый дом!** По пирамиде Маслоу мы знаем, что это второй уровень потребностей - потребность в защите.
- После нового дома героиня говорит: "Не хочу быть черною крестьянкой. Хочу быть столбовою дворянкой!". Вот вам и потребность в общении, да в каком? - в самом что ни на есть высоком - принадлежность к дворянству, к более высокому социальному статусу. "Чай, теперь твоя душенька довольна?". Ан нет, не тут-то было. Мы с вами уже знаем, что, по пирамиде потребностей, этого будет мало - как только человек примкнул к какой-то группе, ему захочется выделиться из любой толпы, даже если эта толпа столбовых дворян. Не нами замечено, что для многих людей лучше быть первым в деревне, чем последним в городе.
- А Старик этого не знал, и получил новое задание - "Не хочу быть столбовою дворянкой, а хочу быть вольною царицей!" .
- Но и царицей быть (**потребность в признании, престиже**) старуха долго не захотела, и замахнулась на более высокий уровень - **самовыражение**: "Хочу быть владычицей морскою, Чтобы жить мне в окияне-море, Чтоб служила мне рыбка золотая, И была бы у меня на посылках".
- Согласитесь, мы и сами нередко замечали, что "сытое брюхо к учению глухо", а вот как только достигли некоторого достатка, как тут же начинаем думать про общение, приглашаем в гости друзей, стремимся выстроить карьеру, а когда попробовали все, и познали определенный успех в обществе, вдруг начинаем понимать, что все это - не самое главное в жизни!

По Маслоу физиологические потребности удовлетворяются на 85%, потребность в безопасности – 70%, потребность к расположенности группы – на 50%, потребность в уважении, одобрении – на 40%. Самореализации достигают приблизительно 10% лиц.

Предпосылки удовлетворения потребностей

Маслоу выделяет ряд социальных условий, необходимых для удовлетворения базовых потребностей: свобода слова и самовыражения, право на исследовательскую активность и получение информации, право на самозащиту, а также социальный уклад, характеризующийся справедливостью, честностью и порядком. Эти условия, по его мнению, нельзя отнести к разряду конечных целей, но люди часто ставят их в один ряд с базовыми потребностями. Как пишет Маслоу, люди ожесточенно борются за эти права и свободы именно потому, что, лишившись их, они рискуют лишиться и возможности удовлетворения своих базовых потребностей.

- **Депривация** — психическое состояние, при котором люди испытывают недостаточное удовлетворение своих потребностей.
- *Абсолютная депривация* — невозможность для индивида или социальной группы удовлетворять свои базовые потребности из-за отсутствия доступа к основным материальным благам и социальным ресурсам: продуктам питания, жилищу, медицине, образованию и т. д.
- *Относительная депривация* представляет собой субъективно воспринимаемое и болезненно переживаемое несовпадение «ценностных ожиданий» (блага и условия жизни, которые, как полагают люди, они заслуживают по справедливости) и «ценностных возможностей» (блага и условия жизни, которые люди, как опять же им представляется, могут получить в реальности).

Депривация вызывает агрессию.

Вектор агрессии может быть направлен наружу (часто, на объект, который создаёт относительную депривацию (очень богатые люди, знаменитости), либо на совершенно не относящиеся к ситуации, случайные объекты - предметы, животные, люди). Тот же вектор агрессии может быть направлен и внутрь, на самого человека, который испытывает депривацию. Это выражается в суициде, в самоповреждениях без цели суицида, а также в скрытых формах аутоагрессии - соматических болезнях, алкоголизме, наркоманиях, курении.

Факторы, способствующие депривации

Кинофильмы и телевещание. В США в середине XX века, во время внедрения телевидения, наблюдался всплеск преступлений, связанных с ограблениями и кражами. Всплеск приходил в каждый город вместе с началом телевидения. Социальные психологи отчётливо увязали всплеск агрессии с богатой жизнью, которую показывали по телевизору, которая вызывала относительную депривацию.

Уделяемое мозгом внимание поступающей информации с различных органов чувств



~ 67,8%



~ 7,1%



~ 21,2%



~ 2,2%



~ 1,7%

В 1954 году доктор Джон Лилли решил экспериментально проверить, что же собственно будет с мозгом в отсутствии внешних раздражителей, когда перестает поступать информация по вестибулярному, слуховому, зрительному, тактильному и прочим каналам. Многие в то время считали, что человек сойдет с ума, либо мозг его «выключится», якобы для его функционирования необходим внешний поток информации.



**Камера для
сенсорной
депривации**

Наш мозг нуждается в поддержании необходимого минимума информации, поступающей из внешнего мира, что обнаруживается при попадании человека в необычную окружающую среду. Недостаток информации, воспринимаемой через органы чувств, или ее однообразие вызывают не только дискомфорт, но и глубокие физиологические нарушения в организме. Известен случай, когда японская фирма построила офисное здание с идеальной звукоизоляцией - в него вообще не проникали никакие внешние шумы. **Однако полная тишина оказалась для служащих настолько тяжелой, что они не смогли работать в этом здании.**

Проводились также эксперименты по максимальному ограничению внешних раздражителей, воздействующих на органы чувств. В звукоизолированном помещении испытуемых погружали в ванну с температурой воды, равной температуре тела, надевали им светонепроницаемые очки и таким образом практически полностью перекрывали каналы, по которым в мозг идет зрительная, слуховая, осязательная, вкусовая и обонятельная информация. **Оказалось, что человек в таких условиях теряет контроль над своими мыслями, ориентировку в строении собственного тела, у него начинаются кошмары и галлюцинации.** В конце концов эксперимент прерывали из-за возникновения у испытуемых чувства панического страха.

Депривация потребностей ведет к **фрустрации** - сложному психическому состоянию гнетущего напряжения, тревожности, чувства безысходности и отчаяния. Длительная фрустрация насущных потребностей вызывает глубинные изменения в мировоззрении, а затем и в психическом здоровье отдельных людей и целых слоев общества. Поэтому, например, люди, длительное время испытывавшие голод, считают, что главная черта гуманного, справедливого общества будущего - изобилие еды. Это представление было широко распространено, например, в России в эпоху революций 1917г. Многие люди были уверены, что при гарантированном наличии пищи они до конца жизни будут счастливы и больше ничего нового не пожелают.



Депрессия и фрустрация. Сигареты на полу.

© Евгений Кан / фотобанк Лори



lori.ru/204922



**ПРИОРИТЕТНЫЕ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА.**

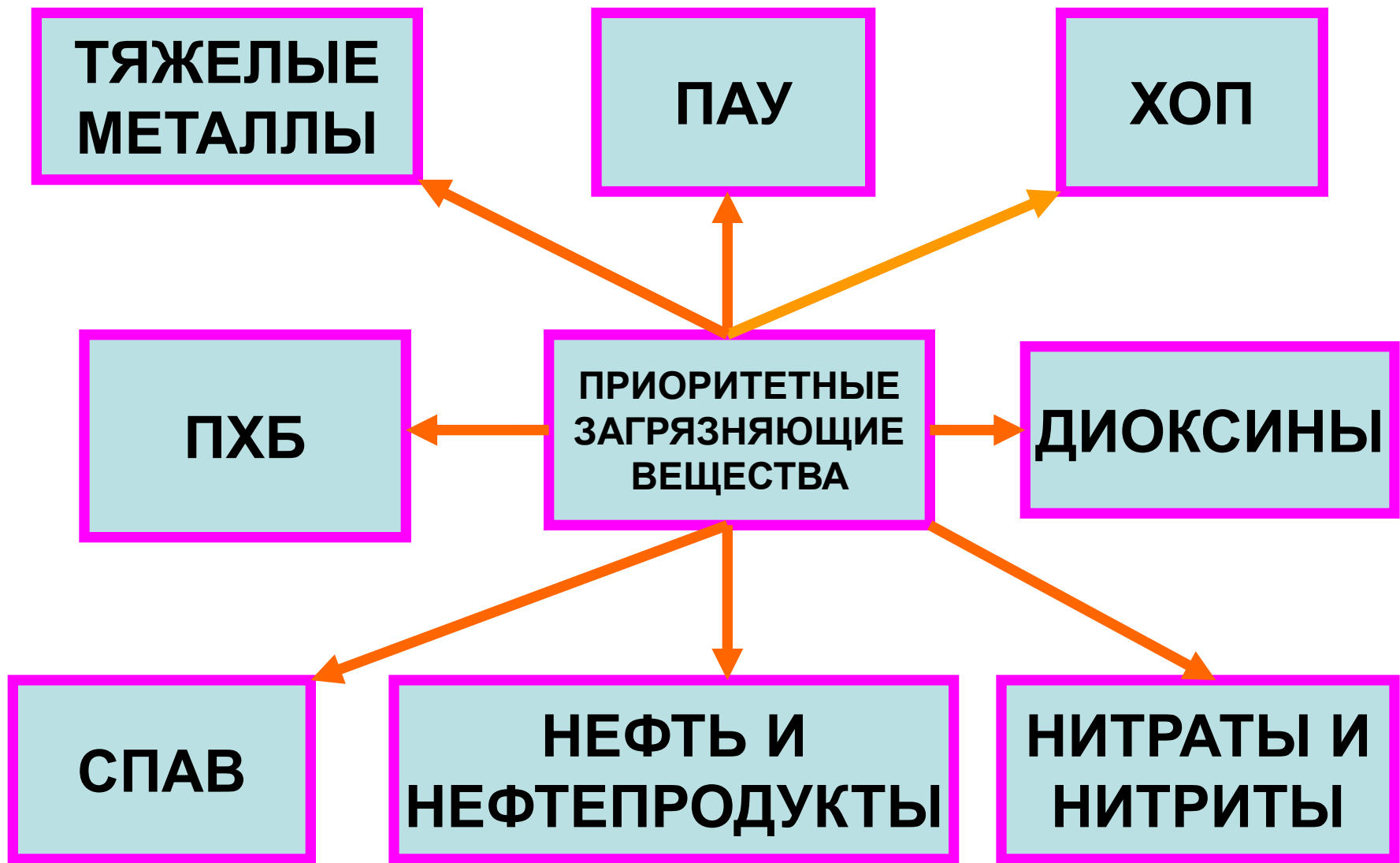
Среди множества химических веществ выделяют те, которые производятся в крупных масштабах (больше 1000 кг/год) и которые представляют особую опасность для различных экосистем. Эту группу веществ называют приоритетными загрязняющими веществами окружающей среды.

Загрязняющие химические продукты классифицируют по источникам поступления, областям применения и характеру воздействия. Другим типом классификации химических продуктов является деление их на природные и несвойственные окружающей среде (ксенобиотики). Ксенобиотиками называют вещества, по своей структуре и биологическим свойствам чуждые биосфере и полученные исключительно в результате химического синтеза.

- **В 1980-х годах Агентством по охране окружающей среды США (EPA) и ответственными органами стран Европейского сообщества был составлен список приоритетных загрязняющих веществ, включавший около 180 химических соединений.**
- **Анализ этого списка показывает, что около 60% приоритетных загрязняющих веществ относится к хлор- и бромсодержащим соединениям.**

Химическая нагрузка на одного жителя России за время его жизни

Оксид углерода	Пестициды	Фенол	Свинец	Ртуть	Тяжелые металлы
4,2 т	140 кг	2,1 кг	1 кг	12 г	1 кг



ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

- **Скорость извлечения металлов из земной коры человеком выше, чем геологическая скорость их извлечения.**
- **В отличие от органических загрязняющих веществ, подвергающихся процессам разложения, металлы способны лишь к перераспределению между отдельными компонентами географической оболочки.**
- **Металлы хорошо аккумулируются органами и тканями человека, теплокровных животных и гидробионтов.**
- **Металлы, особенно тяжелые, высокотоксичны для различных биологических объектов.**
- **Металлы сравнительно легко накапливаются в почвах, но трудно и медленно из нее удаляются. Период полужизни из почвы цинка — до 500 лет, кадмия — до 1100 лет, меди — до 1500 лет, свинца — до нескольких тысяч лет.**

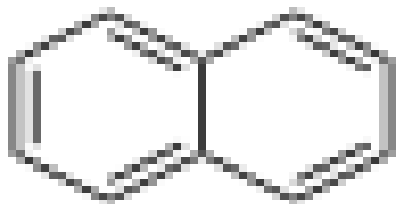


Отрасли промышленности, загрязняющие природную среду тяжелыми металлами

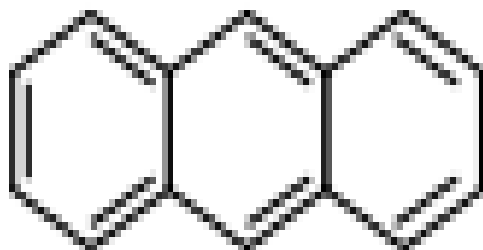
Название отрасли	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Sn	Zn
Целлюлозно-бумажная промышленность	–	+	+	+	+	+	–	+
Горно-добывающая промышленность	+	+	–	+	+	–	+	+
Производство хлора и щелочей	+	+	–	+	+	–	+	+
Производство удобрений	+	+	+	+	+	+	–	+
Очистка нефти	+	+	+	–	+	+	–	+
Производство стали	+	+	+	+	+	+	+	+
Цветная металлургия	–	+	+	+	+	–	–	+
Авто- и авиастроение	+	+	+	+	+	–	+	+
Стекло, цемент, керамика	–	+	–	–	–	–	–	–
Текстильная промышленность	–	+	–	–	–	–	–	–
Кожевенная промышленность	–	+	–	–	–	–	–	–
Паросиловые установки	–	+	–	–	–	–	–	–

ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (ПАУ)

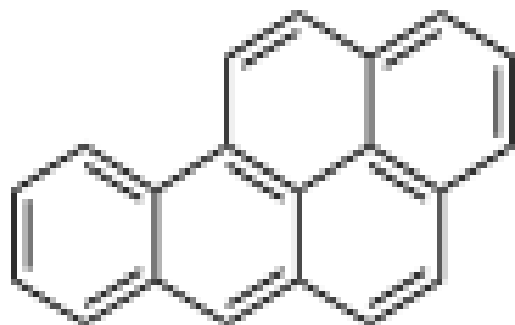
Полиароматические углеводороды (ПАУ) — органические соединения, для которых характерно наличие в химической структуре трех и более конденсированных бензольных колец. Основными источниками эмиссии техногенных ПАУ в окружающую природную среду являются предприятия энергетического комплекса, автомобильный транспорт, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность. В основе практически всех техногенных источников ПАУ лежат термические процессы, связанные со сжиганием и переработкой органического сырья: нефтепродуктов, угля, древесины, мусора, пищи, табака и др.



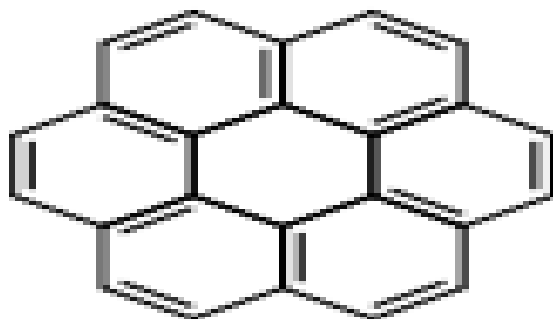
Нафталин



Антрацен



Бенз(а)пирен



Коронен

Тип воздействия ПАУ на живые организмы ключевым образом зависит от структуры самого углеводорода и может изменяться в очень широких пределах. Многие полициклические ароматические углеводороды являются сильными химическими канцерогенами. Такие соединения, как бенз[а]антрацен, бенз[а]пирен и овален, обладают ярко выраженными канцерогенными, мутагенными и тератогенными свойствами.

- По данным **ВОЗ**, в мире в среднем каждые шесть секунд **умирает** один **человек** от заболеваний, связанных с **курением** табака, а ежегодно по этой причине умирают пять **миллионов** человек. «Если тенденции нарастания распространённости курения не будут снижаться, то, по прогнозам, к 2020 году ежегодно будут преждевременно умирать 10 млн человек, а к **2030 году** курение табака станет одним из самых сильных факторов, приводящих к преждевременной смерти».
- По данным первого замглавы комитета Госдумы РФ по охране здоровья, академика **РАМН** Николая Герасименко: «От причин, связанных с курением, в России каждый год умирает до полумиллиона человек».



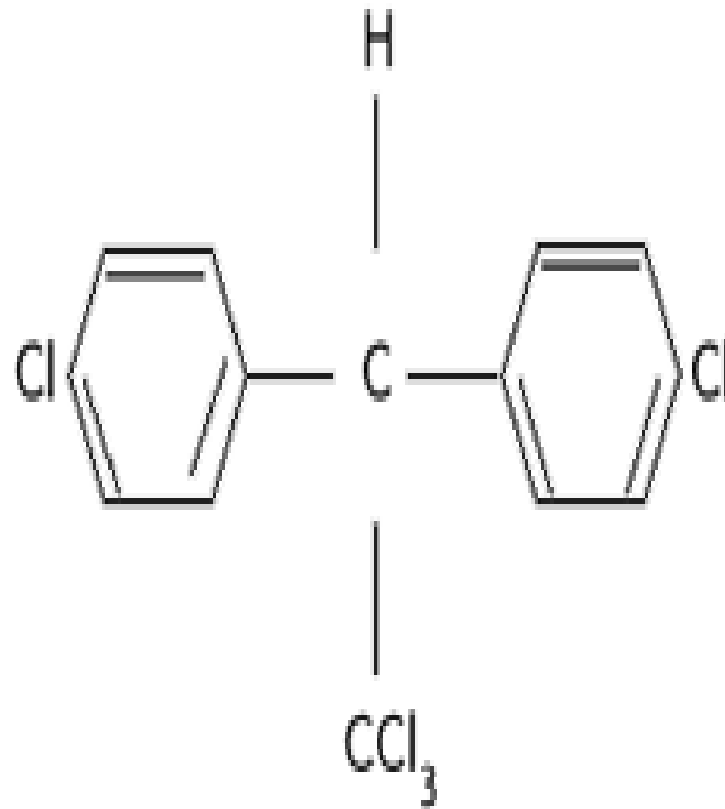
Несмотря на огромный объём накопленных данных о вреде курения, существуют и научные работы, говорящие об обратном. Язвенный колит наблюдается у некурящих людей в два раза чаще, чем у курящих. Никотин табачного дыма обладает противовоспалительными свойствами. Есть данные, что никотин, в связи со своим действием на баланс медиаторов ацетилхолина и дофамина в ЦНС, снижает вероятность болезней Паркинсона и Альцгеймера, однако, есть научные работы с диаметрально противоположными выводами.

ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ ПЕСТИЦИДЫ

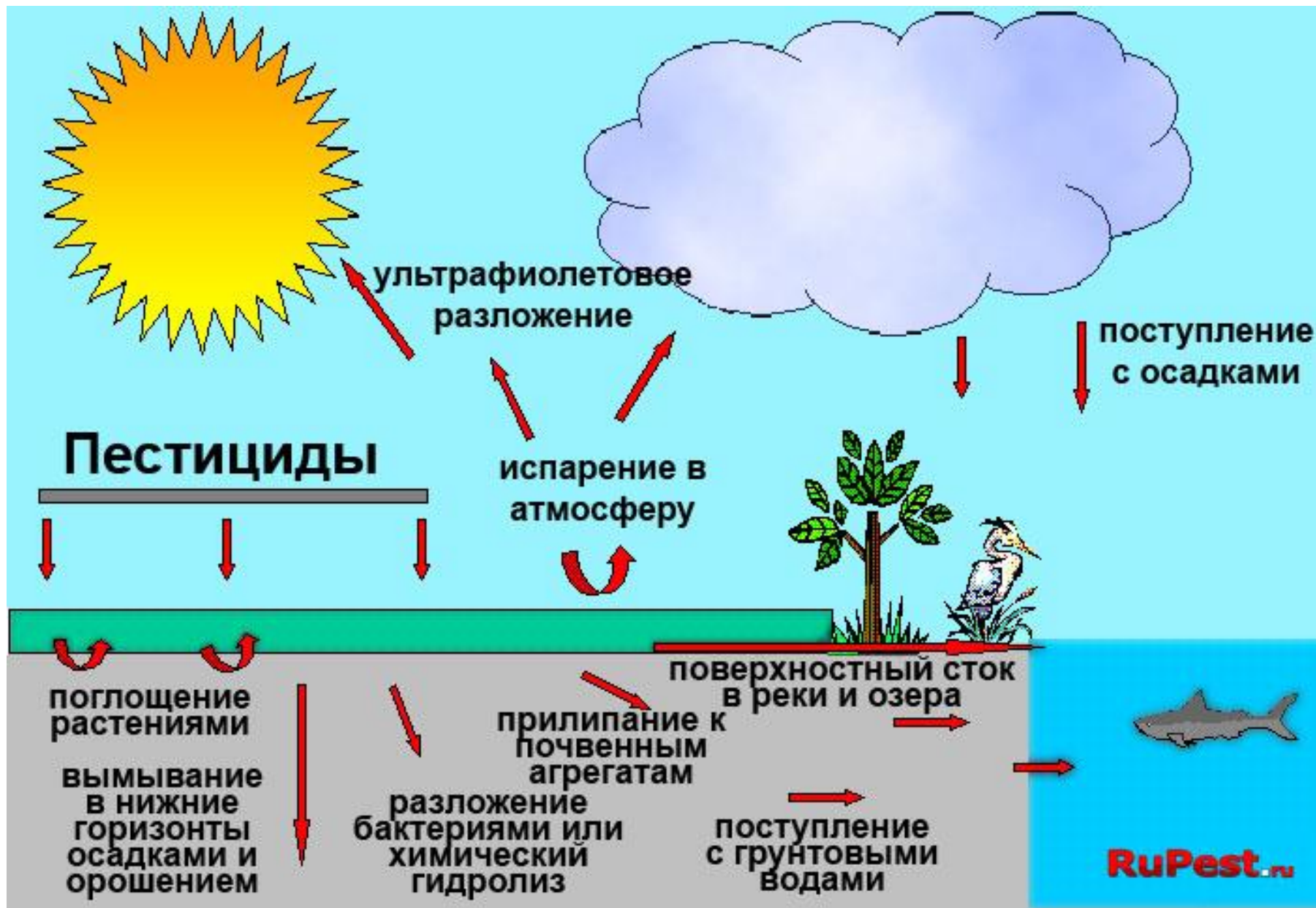
С ростом населения Земли стало ясно, что обеспечение его продуктами питания немыслимо без перехода к интенсивному сельскохозяйственному производству, предполагающему широкое использование не только удобрений, но и средств защиты растений от различных болезней и вредителей, а также сорняков. В этом плане большие надежды возлагались на искусственные химические препараты, получившие название пестицидов.

Пестициды (pestis — зараза, caedo — убивать) — общепринятое собирательное название химических средств защиты растений.

- Особо эффективными средствами борьбы с насекомыми-вредителями оказались хлорорганические соединения алифатического и ароматического рядов. Некоторые из них были известны уже довольно давно, однако пестицидные свойства их были выявлены лишь в 1930–1940-х годах. Среди этих соединений особое значение имеют гексахлорциклогексан (линдан, γ -ГХЦГ), ДДТ и его метаболиты ДДЕ и ДДД, гексахлорбензол и некоторые другие.
- Несмотря на то, что в большинстве стран применение ДДТ сейчас запрещено законом и содержание этого вещества в биосфере начало снижаться (период полупревращения ДДТ в окружающей среде около 20 лет), ДДТ встречается всюду: в материнском молоке, в жире байкальских тюленей и у пингвинов Антарктиды.



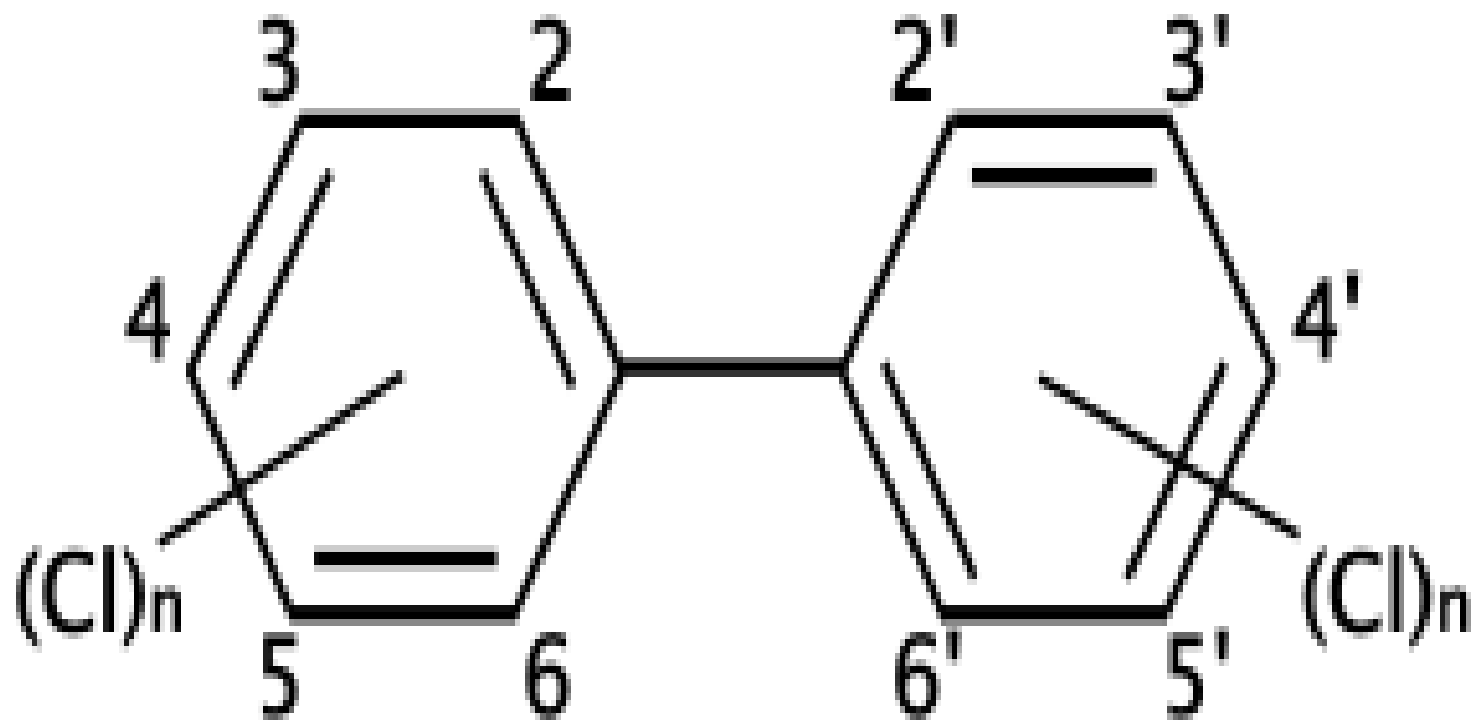
ДДТ (1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил) этан)



RuPest.ru

Полихлорированные бифенилы

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) — группа органических соединений, включающая в себя все хлорозамещённые производные дифенила (1 - 10 атомов хлора, соединённые с любым атомом углерода дифенила, молекула которого составлена из двух бензольных колец), отвечающие общей формуле $C_{12}H_nCl_n$.



ПХБ использовались как диэлектрические жидкости в трансформаторах и конденсаторах, теплоносители (в т.ч. как хладагенты), смазки, стабилизирующие добавки в гибких поливинилхлоридных (ПВХ) покрытиях электрических проводов и электронных компонентов, как присадки к пестицидам, ингибиторы пламени (ретарданты), гидравлические жидкости, замазки, клеи, мастики, краски, противопылевые вещества, в беззольной бумаге и в качестве дезинфицирующих веществ ([хлоринол](#)).

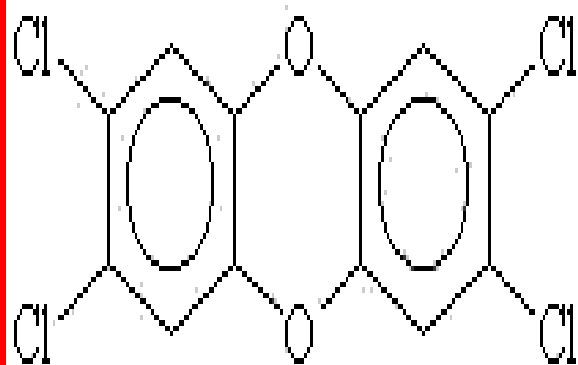
Уже к середине 60-х годов загрязнение окружающей среды ПХБ достигло такого уровня, что они были зарегистрированы в экстрактах из тканей рыб и диких животных. Эти соединения были обнаружены в воздухе и воде Саргассова моря и Мексиканского залива. В настоящее время ПХБ с полным основанием можно отнести к глобальным загрязняющим веществам окружающей среды: их присутствие зафиксировано в различных, порою весьма удаленных от промышленных зон, районах планеты. В частности, о глобальном характере загрязнения свидетельствует обнаружение ПХБ в Арктике, центральных районах Индийского океана и в Антарктике. Исследования показали, что ответственными за появление этих соединений в отдаленных районах являются процессы атмосферного переноса.

Токсические свойства ПХБ

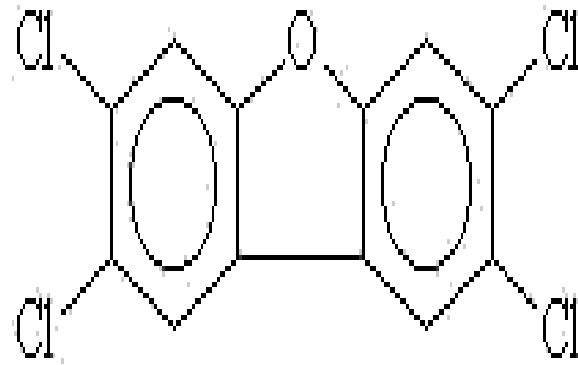
- Полихлорированные бифенилы ядовиты. Доказанное многогранное повреждающее действие этих веществ на ряд органов и систем вместе со способностью к длительному накоплению в жировой ткани, а также не выясненная канцерогенная опасность послужили поводом отказаться от промышленного использования ПХБ.
- В Японии в 1968 около 16 тыс. человек получили отравление и многие из них умерли. Производство ПХБ было запрещено в 1970-х из-за высокой токсичности большинства родственных ПХБ и смесей. Они классифицируются как стойкие органические загрязнители, которые биоаккумулируются в животных.

ДИОКСИНЫ И ДИОКСИНОПОДОБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

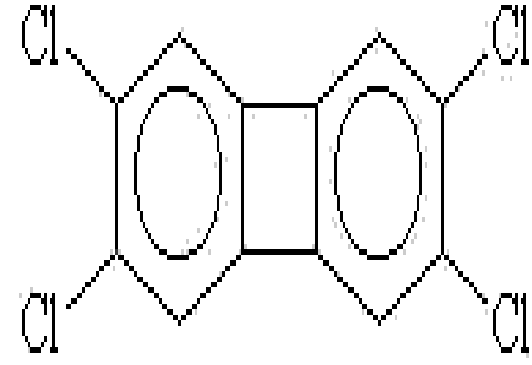
История «знакомства» человечества с диоксинами восходит к 30-м годам, когда в Аннистоне, штат Алабама, местная химическая компания «Монсанто» (Monsanto) впервые занялась производством полихлорбифенила (ПХБ), которое, как нам теперь известно, неминуемо продуцирует также диоксиноподобные вещества. И первое случайное открытие, что такие вещества создают серьезный риск для рабочих химической промышленности, было сделано в начале 1930-х годов, когда заболело большинство рабочих компании «Монсанто». Развитие широкомасштабного производства и применения полихлорфенолов привело к появлению массовых профессиональных заболеваний **хлоракне** (рецидивирующее воспаление сальных желез), хотя само это заболевание известно с 1899 г.



2,3,7,8-тетрахлордibenzo-p-диоксин



2,3,7,8-тетрахлордibenзофуран



2,3,6,7-тетрахлорбифенилен

Впервые опасность диоксинов стала очевидной для широкой общественности недалеко от Сент-Луиса. Это произошло, когда местный делец смешал химические отходы, содержащие диоксины, с техническими маслами и разбрызгал эту смесь на ипподроме, что привело к гибели животных и заболеваниям детей. Именно тогда была продемонстрирована чудовищная опасность диоксинов для живых существ - впервые из-за химического загрязнения был закрыт и эвакуирован целый город, Таймз Бич. 26 мая 1971 года около 10 кубометров того, что считалось техническим маслом, было разбрызгано по грунту на находившемся неподалеку ипподроме, чтобы пыль не мешала скачкам. Три дня спустя ипподром был усеян трупами мертвых птиц, а еще через день заболели три лошади и наездник. К июню умерли 29 лошадей, 11 кошек и 4 собаки. В августе шестилетняя дочь одного из владельцев ипподрома заболела и была доставлена в детскую больницу Сент-Луиса с неясными тяжелыми симптомами почечного заболевания. Заболели еще несколько взрослых и детей. И только в августе 1974 года, после того, как верхний слой земли на глубину 30 см был удален и вывезен, ипподром стал безопасен для людей, домашних животных и птиц.

«ОПЕРАЦИЯ РЭНЧ ХЭНД» - ПРЕСТУПЛЕНИЕ ВЕКА

Особенно обширной оказалась военная программа США по использованию продуктов переработки трихлорфенола. К 60-м годам военное ведомство США завершило разработку широкого плана изучения гербицидов как потенциального оружия экологической войны, который предполагалось осуществить на территории Индокитая под кодовым названием «Операция Рэнч Хэнд». Более того, к этому времени уже были отобраны гербицидные рецептуры, разработаны методы и средства их применения, проведены широкие испытания в условиях, моделирующих тропические зоны Индокитая. В период испытаний основное внимание военных специалистов уделялось гербицидным рецептурам, содержащим эфиры 2,4,5-Т.

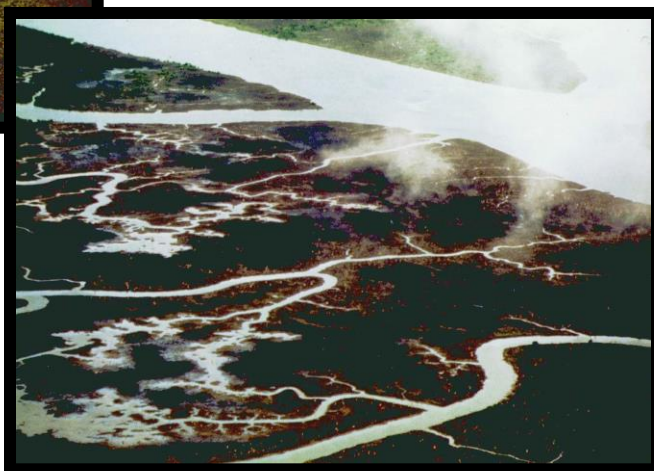
Летом 1961 г. в присутствии представителя Белого Дома ВВС США приступили к реализации «Операции Рэнч Хэнд» на территории Южного Вьетнама, а через три года завершили ее первый этап. Около 2 тыс. т гербицидов понадобилось для того, чтобы решить основные задачи первого этапа, связанные с выбором наиболее эффективных рецептур, способов, тактики и стратегии их применения. Осенью 1964 г. ВВС США приступили к систематическому массированному поражению окружающей среды Вьетнама, после чего научной общественности стало ясно, что армия США во Вьетнаме проводит крупномасштабные испытания новых видов оружия массового поражения - оружия экоцида и геноцида.

Последствия применения пестицидов

В ходе Второй Индокитайской войны (1961-1975 гг.) американской авиацией над различными регионами Вьетнама было распылено 91 000 тонн различных фитотоксикантов, из которых 57 000 тонн содержали суперэкоотоксикант - ДИОКСИН



Мангровые леса дельты р. Меконг в 1965 г. (вверху) и в 1971 г. (справа)



> 4 000 000 человек получили поражения ДИОКСИНОМ

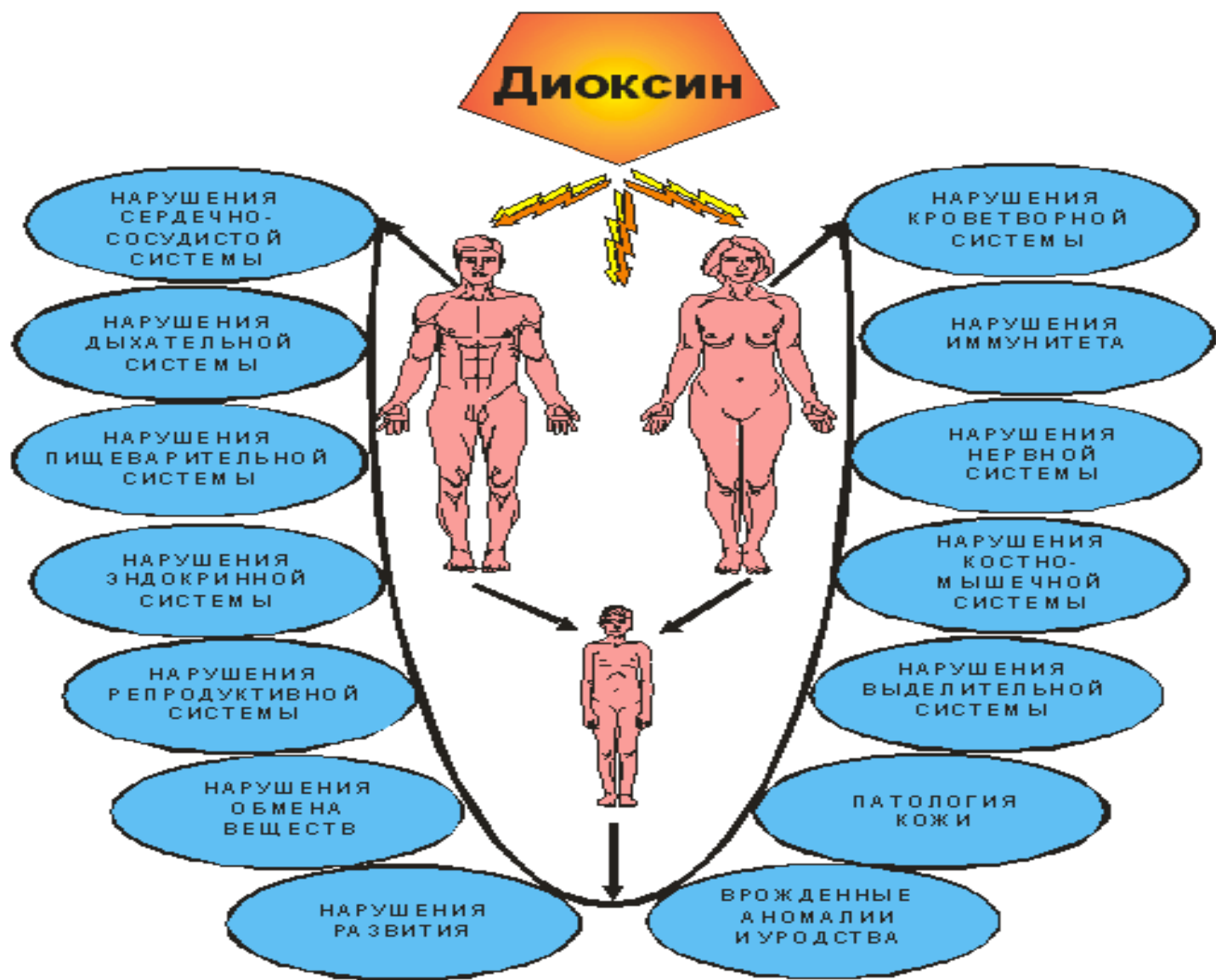


Рис.8. Пантропное действие диоксинов на организм человека

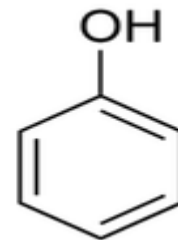
СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (СПАВ).

СПАВ представляют собой обширную группу соединений, различных по своей структуре, относящихся к разным классам. Эти вещества способны адсорбироваться на поверхности раздела фаз и понижать вследствие этого поверхностную энергию (поверхностное натяжение). В зависимости от свойств, проявляемых СПАВ при растворении в воде, их делят на анионоактивные вещества (активной частью является анион), катионоактивные (активной частью молекул является катион), амфолитные и неионогенные, которые совсем не ионизируются.

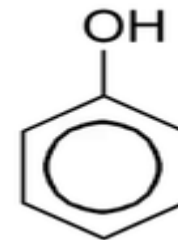
В водные объекты СПАВ поступают в значительных количествах с хозяйственно-бытовыми (использование синтетических моющих средств в быту) и промышленными сточными водами (текстильная, нефтяная, химическая промышленность, производство синтетических каучуков), а также со стоком с сельскохозяйственных угодий (в качестве эмульгаторов входят в состав инсектицидов, фунгицидов, гербицидов и дефолиантов).

Попадая в водоемы и водотоки, СПАВ оказывают значительное влияние на их физико-биологическое состояние, ухудшая кислородный режим и органолептические свойства, и сохраняются там долгое время, так как разлагаются очень медленно. Отрицательным, с гигиенической точки зрения, свойством ПАВ является их высокая пенообразующая способность. Хотя СПАВ не являются высокотоксичными веществами, имеются сведения о косвенном их воздействии на гидробионтов. При концентрациях 5-15 мг/дм³ рыбы теряют слизистый покров, при более высоких концентрациях может наблюдаться кровотечение жабр.

ФЕНОЛЫ



or



- Фено́лы — органические соединения ароматического ряда, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с атомами углерода ароматического кольца. По числу OH-групп различают:
- одноатомные фенолы (аренолы): фенол (C_6H_5OH) и его гомологи;
- двухатомные фенолы (арендиолы): гидрохинон, пирокатехин, резорцин;
- трёхатомные фенолы (арентриолы): пирогаллол, флороглюцин, гидроксигидрохинон и т. д.

Применение фенолов

Фенолы применяются в производстве синтетических смол, пластмасс, полиамидов и других полимеров, лекарственных препаратов, красителей, поверхностно-активных веществ, антиоксидантов, антисептиков, взрывчатых веществ

Антропогенными источниками поступления фенола в окружающую среду являются промышленные сточные воды. В стоках заправочных станций аэропортов содержание фенола достигает 400 мг/л, производств переработки и сухой перегонки древесины — 5500 и 22000 мг/л соответственно. При газификации бурого угля, сланца, каменного угля, торфа сточные воды содержат фенол в концентрациях 100–10800 мг/л. В сточных водах производства различных пластмасс содержится 2000–30000 мг/л (для фенолформальдегидных смол отмечен уровень 20000 мг/л), коксохимии 6700–150000 мг/л.

Влияние фенола на здоровье человека.

- Фенол легко абсорбируется через кожу и желудочно-кишечный тракт, а пары фенола легко абсорбируются через легкие. Токсичное воздействие фенола непосредственно связано с концентрацией свободного фенола в крови. Фенол является общим протоплазматическим ядом и токсичен для всех клеток.**
- Фенол относится к группе веществ 2 класса опасности по влиянию на здоровье населения.**

Нефть и нефтепродукты.

Нефть представляет собой сложную смесь углеводородов и их производных. Каждое из этих соединений может рассматриваться как самостоятельное загрязняющее вещество. В состав нефти входит свыше 1000 индивидуальных органических веществ, содержащих 83–87% углерода, 12–14% водорода, 0,5–6,0% серы, 0,02–1,7% азота и 0,005–3,6% кислорода и небольшую примесь минеральных соединений.

- **В настоящее время нефть — самое распространенное вещество, загрязняющее природные воды. Только в Мировой океан ежегодно поступает 11–16 млн. тонн нефти.**
- **Нефтепродукты попадают в гидросферу при транспортировке, особенно при авариях танкеров, при наземной и подводной разработках нефтяных месторождений, с речным и прямым стоком (терригенный сток), в результате атмосферного переноса. Почти половина попадающей в природные воды нефти связано с ее транспортировкой и добычей на шельфе. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод, — все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнений на трассах морских путей.**

- **Особенно опасны попадания больших объемов нефти в воды высоких широт. При низких температурах разложение нефти идет медленно и нефть, сброшенная в арктические моря, может сохраняться до 50 лет, нарушая нормальную жизнедеятельность водных биоценозов.**
- **Разлив нефти оказывает непосредственное или косвенное влияние на экономику коммерческого промысла ракообразных животных и рыбы. Морская рыба, если она больна или загрязнена нефтью, становится нетоварным продуктом, к тому же ее уловы могут вовсе прекратиться в связи с уходом рыбы из обычных мест обитания.**





24 марта 1989г. Танкер «Экссон Валдиз» сел на мель у берегов Аляски. Вылившиеся в океан 240 тысяч баррелей нефти образовали самое большое пятно за всю историю США. Нефть загрязнила свыше 2600 квадратных миль морской акватории, погибли тысячи птиц и морских животных.



НИТРАТЫ.

Соли азотной кислоты являются элементом минеральных удобрений. Растение использует азот из соли для построения клеток организма, создания хлорофилла. Для людей нитраты не ядовиты, но в организме превращаются в нитриты.

НИТРИТЫ.

- Нитрит натрия - NaNO_2 , используется как улучшитель окраски и консервант в пищевой промышленности в изделиях из мяса и рыбы. Пищевая добавка E250.
- Как пищевая добавка применяется в пищевой промышленности в двух целях: как антиокислитель, обеспечивающий изделиям из мяса и рыбы «естественный цвет», и как антибактериальный агент, препятствующий росту *Clostridium botulinum* — возбудителя ботулизма, — тяжелой пищевой интоксикации, вызываемой ботулиническим токсином и характеризующейся поражением нервной системы.

**Оценка риска для здоровья
населения при воздействии
вредных веществ.**

Рекомендуемая литература

1. **А.В. Киселев, К.Б. Фридман (1997) Оценка риска здоровью. СПб.: Международный институт оценки риска здоровью.**
2. **А.М. Большаков, В.Н. Крутько, Е.В. Пуцилло (1999) Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. М.: Эдиториал УРСС.**
3. **В.Г. Маймулов, С.В. Нагорный, А.В. Шабров (2000) Основы системного анализа в эколого-гигиенических исследованиях. СПб.: СПб ГМА им. И.И. Мечникова.**

**Федеральная служба по надзору в сфере
защиты прав потребителей и благополучия
человека**

**Руководство
по оценке риска для здоровья
населения
при воздействии химических веществ,
загрязняющих окружающую среду**

**Руководство
Р 2.1.10.1920-04
Москва
2004**

Исследования риска в нашей стране долгое время не развивались или развивались локально, усилиями отдельных ученых или небольших групп, и происходило это вопреки официальной довлеющей идеологии «абсолютной безопасности».

даже на сам термин риск накладывалось вето, за исключением известных в медицине групп риска.

Исследования риска, также как в свое время генетика и кибернетика, оказались в загоне, на обочине серьезной науки.

Оценка риска своему здоровью является естественной поведенческой реакцией человека и сопровождает его с первых дней жизни и до смерти. На оценке риска здоровью базируется вся система информационной связи человека с окружающим его миром. Такие привычные для нас понятия, как «опасность», «угроза», связаны, прежде всего, с информацией о риске здоровью.

Что дает оценка риска здоровью?

- 1. Система оценки риска здоровью позволяет на основе данных наблюдений (мониторинга) за факторами и здоровьем населения получить количественную и качественную характеристики влияния фактора на здоровье задолго до того, как проявятся последствия этого влияния.**

- 2. Система оценки риска здоровью делает возможным оценивать здоровье или нездоровье населения финансовыми категориями (цена, стоимость, рентабельность).**
- 3. Система оценки риска здоровью органично вливается в систему общего управления и принятия решений в административной практике, так как риск может измеряться, иметь стоимость, понятен по смыслу чиновникам и общественности, позволяет проводить сравнения (а следовательно, осуществлять выбор решения) и нормирование.**

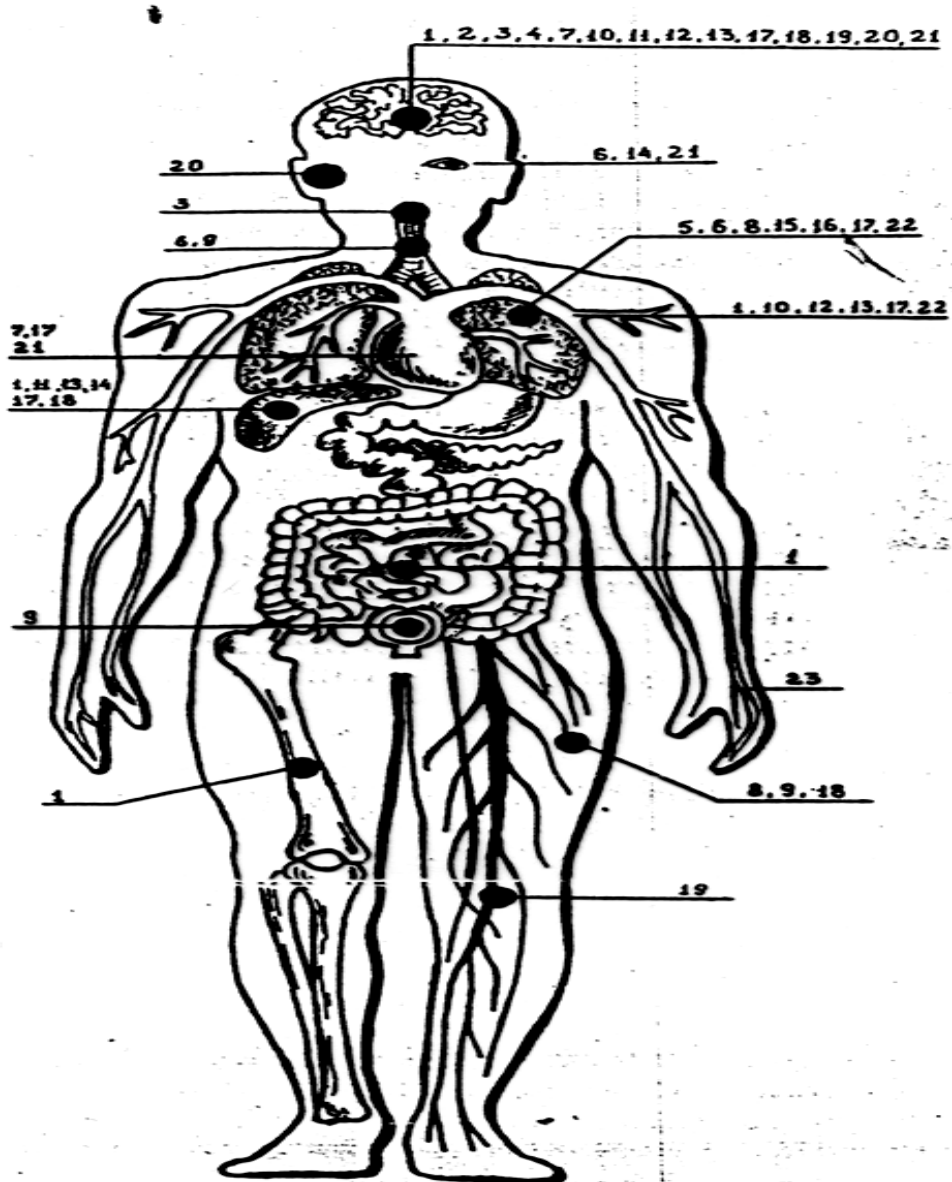
- 4. Система оценки риска здоровью не отвергает ни один из существующих методических подходов к системе «среда – здоровье», а только дополняет их и служит официальным стержнем этой работы.**
- 5. Система оценки риска здоровью позволяет оценить суммарный риск здоровью от множества факторов, так как во всех случаях общим знаменателем является по существу само здоровье.**

Риски угрозы здоровью людей.

- **Загрязнение атмосферного воздуха (газами, аэрозолями).**
- **Накопление радиоактивного газа радона в помещениях.**
- **Загрязнение воздуха в помещениях.**
- **Загрязнение питьевой воды.**
- **Присутствие химических загрязняющих веществ (токсикантов) на рабочих местах.**
- **Загрязнение почв и вод пестицидами.**
- **Обеднение озонового слоя в стратосфере.**

**Схема биологических
ответов на
загрязнение
окружающей
среды**





- (1) СВИНЕЦ
- (2) ТЕТРАЭТИЛСВИНЕЦ
- (3) РТУТЬ
- (4) МАРГАНЕЦ
- (5) БЕРИЛЛИЙ
- (6) ХЛОР
- (7) СЕРОУГЛЕРОД
- (8) ХРОМ, НИКЕЛЬ И ДР. АЛЛЕРГЕНЫ
- (9) ХРОМ, НИКЕЛЬ, БЕНЗИДИН
- (10) АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ, БЕНЗОЛ И ДР.
- (11) ХЛОРИРОВАННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ
- (12) ОКИСЬ УГЛЕРОДА
- (13) АНИЛИН И ДР.
- (14) ТНТ
- (15) КВАРЦ, СИЛИКАТЫ
- (16) ХЛОПОК, ЛЕН, ЗЕРНО
- (17) ПЛАСТМАССЫ И ПОЛИМЕРЫ
- (18) НЕФТЕПРОДУКТЫ
- (19) ВИБРАЦИЯ
- (20) ШУМ
- (21) ЭЛЕКТРОМАГН. ПОЛЕ
- (22) ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
- (23) ПЕРЕТРУЖИВАНИЕ

Основные профессиональные вредности и главные точки их при-
ложения

Накопление химических элементов в организме человека

Элемент	Места накопления
Кадмий	Почки
Хром	Почки
Медь	Желудочно-кишечный тракт
Ртуть	Центральная нервная система
Цинк	Желудочно-кишечный тракт, мышечная система
Мышьяк	Почки, печень, легкие, сердечно- сосудистая система

Стандартные средние характеристики человека.

Параметр	Значение
Средний вес тела взрослого человека	70 кг
Средний вес тела ребенка	10 кг
Количество питьевой воды в день, взрослый	2 литра
Количество питьевой воды в день, ребенок	1 литр
Количество вдыхаемого воздуха в день, взрослый	20 м³
Количество вдыхаемого воздуха в день, ребенок	5 м³
Количество рыбы, съедаемой в день, взрослый	6,5 г
Если воздействие происходит в течение всей жизни, то длительность жизни принимается за	70 лет

**Оценка риска
здоровью
(четыре этапа)**

```
graph TD; A([Оценка риска здоровью (четыре этапа)]) --> B[Расчет потенциального (прогнозируемого) риска в соответствии с результатами оценки качества окружающей среды]; A --> C[Оценка заболеваемости (здоровья) населения в соответствии с материалами медицинской статистики, диспансерных наблюдений и специальных исследований]; A --> D[Оценка реального риска здоровью с использованием статистических и экспертных аналитических методов]; A --> E[Оценка индивидуального риска на основе расчета накопленной дозы и применения методов дифференциальной диагностики];
```

**Расчет
потенциального
(прогнозируемого)
риска в
соответствии с
результатами
оценки
качества
окружающей
среды**

**Оценка
заболеваемости
(здоровья)
населения в
соответствии с
материалами
медицинской
статистики,
диспансерных
наблюдений и
специальных
исследований**

**Оценка реального
риска здоровью с
использованием
статистических и
экспертных
аналитических
методов**

**Оценка
индивидуаль-
ного риска на
основе
расчета
накопленной
дозы и
применения
методов
дифференци-
альной
диагностики**

$$\text{Заболееваемость} = a + b \cdot \text{Risk}$$

Risk – потенциальный риск

a – фоновый уровень заболееваемости, то есть тот, который не зависит от загрязнения окружающей среды;

b – коэффициент пропорции роста заболееваемости в зависимости от уровня потенциального риска.

Цена риска здоровью населения от любого фактора внешней среды.

$$C_R = \frac{\text{Risk} \cdot n}{100} \cdot A$$

C_R – цена риска; A – стоимость комплекса лечебно-диагностических мероприятий, ограниченных лимитом обязательного медицинского страхования на одного человека (официальные данные);

n – количество населения, находящегося под постоянным воздействием данного фактора.

В соответствии с Российским законодательством анализ экологической безопасности необходимо строить на основе концепции приемлемого риска.

Уровни приемлемого риска

Вид риска	Приемлемое значение
Максимальный риск немедленного действия	0,02 – 0,05
Хронический (неканцерогенный) риск	0,02 (или 20 дополнительных случаев на 1000 человек).
Канцерогенный риск	$1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ (или от 10 до 1 дополнительных случаев на 1 миллион человек).

Максимальный риск немедленного действия.



Выражается в вероятности ощущения населением неприятных запахов или развития иных рефлекторных реакций (слезотечение, кашель), дискомфортных состояний, головной боли и пр., что создает основной поток жалоб населения.

Хронический (неканцерогенный) риск



Выражается в вероятности развития симптомов хронической интоксикации на протяжении определенного времени, что количественно связывают с ростом общей заболеваемости без появления каких-либо «специфических» форм заболеваний.

Канцерогенный риск



**Показывает вероятность
появления дополнительных
случаев заболеваний раком.**

Три типа воздействия.

Острое	При продолжительности воздействия менее 2 недель.
Подострое	При продолжительности воздействия 2 до 7 лет.
Хроническое	При продолжительности воздействия от 7 до 70 лет.

На значительной части территории России риск смерти от болезней составляет от $7,7 \cdot 10^{-3}$ до $9,1 \cdot 10^{-3}$ на человека в год.

Риск здоровью в зависимости от качества атмосферного воздуха.

Каждые сутки мы вдыхаем около 15 кг воздуха и примерно одну столовую ложку пыли, содержащей токсины, канцерогены, аллергены, значительная часть которых не выводится из организма, а постепенно накапливается, подтачивая иммунитет и разрушая наше здоровье.

Нормативные гигиенические критерии, мкг/м³

Вещество	ПДК_{М.Р.}	ПДК_{С.С.}	Класс опасности
Аммиак	200	40	4
Бензол	300	100	2
Диоксид азота	200	40	2
Оксид углерода	5000	3000	4
Взвешенные вещества	500	150	3
Диоксид серы	500	50	3
Формальдегид	35	3	2
Бенз(а)пирен	-	0,000001	1 ¹⁵¹

*** Риск немедленных эффектов, проявляющихся непосредственно в момент воздействия (неприятные запахи, раздражающие эффекты, различные физиологические реакции, обострение хронических заболеваний, а при значительных концентрациях – острые отравления).**



**Вещества, вызывающие рефлекторное действие:
NO, NO₂, NH₃, HF, SO₂, CS₂, C₆H₅OH, H·COH**

Метод расчета риска проявления немедленных токсических эффектов в зависимости от качества атмосферного воздуха.

1-й класс Prob = - 9,15 + 11,66·lg(C/ПДК_{М.Р.})

2-й класс Prob = - 5,51 + 7,49·lg(C/ПДК_{М.Р.})

3-й класс Prob = - 2,35 + 3,73·lg(C/ПДК_{М.Р.})

4-й класс Prob = - 1,41 + 2,33·lg(C/ПДК_{М.Р.})

Таблица нормального вероятностного распределения

Prob	Risk	Prob	Risk
-3,0	0,001	0,0	0,500
-2,5	0,006	0,5	0,692
-2,0	0,023	1,0	0,841
-1,0	0,157	1,5	0,923

Канцерогенный риск

Из теории развития клеток вытекает, что достаточно одной злокачественной клетки, чтобы вызвать опухоль, ведущую в конце концов к летальному исходу.

Еще в 1936 году нью-йоркский исследователь Джекоб Фэрт пересадил здоровой мыши клетку, взятую у мыши, больной раком, и в результате у здоровой мыши тоже развился рак.

Подсчеты показали, что одна лейкозная клетка, делясь каждые четыре дня, через 164 дня – немногим более пяти месяцев – приведет к острому лейкозу (при котором в организме больного содержится приблизительно триллион пораженных клеток). Для того, чтобы вылечить больного лейкозом, недостаточно истребить 99,9 или даже 99,999 процента этих клеток. Должны быть уничтожены все до последней злокачественные клетки, иначе болезнь возобновится, что и бывает при лейкозе слишком часто.

Метод расчета ингаляционного канцерогенного риска

$$\text{Risk} = C_{\text{с.г.}} \cdot SF \cdot \alpha \cdot 20/70$$

$C_{\text{с.г.}}$ – среднегодовая концентрация канцерогенного вещества, которая предполагается постоянно воздействующей в течение всей жизни индивидуума, мг/м^3

SF – фактор потенциала канцерогенного эффекта при ингаляционном пути поступления, который измеряется как величина, обратная суточной дозе на единицу массы тела $(\text{мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{сут}^{-1})^{-1}$

α = (время воздействия/70) – коэффициент, отражающий влияние времени, в течение которого индивидуум находился под воздействием (если индивидуум подвергался воздействию в течение 70 лет, то $\alpha = 70/70 = 1$).

Факторы потенциала канцерогенов при воздействии через органы дыхания

Вещество	$SF, (\text{мг/кг/день})^{-1}$
Мышьяк	50
Бензол	$2,9 \cdot 10^{-2}$
Кадмий	6,1
Хлороформ	$8,1 \cdot 10^{-2}$
Бенз(а)пирен	6,11
Диоксин	$15 \cdot 10^4$

**Метод расчета потенциального риска
здоровья в зависимости от качества
питьевой воды (канцерогенный риск)**

$$\mathbf{Risk = Доза \cdot SF \cdot \alpha}$$

$$\mathbf{Risk = SF \cdot 1/70 \text{ кг} \cdot 2 \text{ л/день} \cdot 1/1000}$$

**1/1000 – коэффициент перевода
МГ В МКГ**

Факторы потенциала канцерогенов при воздействии через оральный путь (SF)

Вещество	$SF, (\text{мг/кг/день})^{-1}$
Мышьяк	1,75
Бензол	$2,9 \cdot 10^{-2}$
ПХБ	7,7
Хлороформ	$6,1 \cdot 10^{-3}$
Бенз(а)пирен	11,5
Диоксин	$1,56 \cdot 10^5$

Воздействие шума.

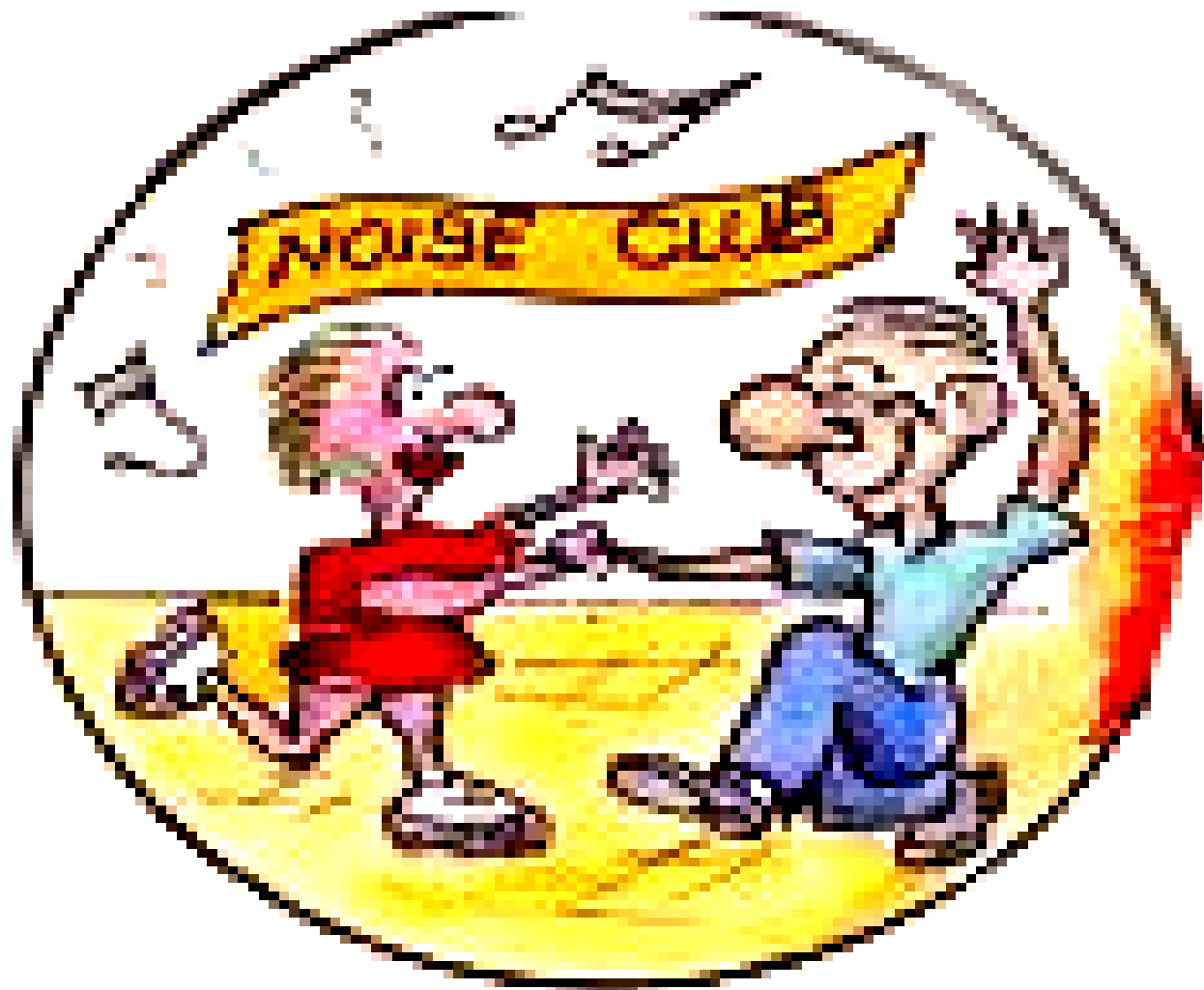
Источники шума

```
graph TD; A[Источники шума] --> B[Естественного происхождения  
(шумы морского прибоя,  
горный обвал,  
грозовой разряд,  
извержение вулкана,  
пение птиц,  
голоса животных)]; A --> C[Техногенного происхождения  
(механизмы,  
оборудование, транспорт)];
```

**Естественного происхождения
(шумы морского прибоя,
горный обвал,
грозовой разряд,
извержение вулкана,
пение птиц,
голоса животных)**

**Техногенного происхождения
(механизмы,
оборудование, транспорт)**





Шкала уровней шума

Источник шума	Величина шума, дБ
Рок-ансамбль	130
Реактивный самолет (25м)	120
Дробильная машина	100
Метро	90
Товарный поезд	80
Пылесос (3 м)	70
Автомобильное движение на автостраде	60
Небольшое уличное движение	50
Разговор	40
Шелест листвы	10

Воздействие шума не проходит для организма бесследно; подобно яду, оно «накапливается» в нем. Кажущееся привыкание к чрезмерно громким звукам вовсе не исключает их вреда. Для человека практически безвреден шум в 20-30 дБ, 80 дБ - допустимая граница, 130 дБ вызывают болевые ощущения, а 150 дБ - уже непереносимы. В средние века даже существовала казнь «под колокол», звон которого убивал приговоренного.

При шуме на уровне более 90 дБ у человека постепенно возникает ослабление слуха (тугоухость), нервно-психологический стресс (сильное угнетение или, наоборот, сильное возбуждение нервной системы), язвенная болезнь, гипертония и т.д.

При очень высоком шуме (**более 110 дБ**) возникает **звуковое опьянение** (возбуждение, возникающее в результате резонанса клеточных структур под действием громких ритмичных звуков).

При шуме на уровне 120-130 дБ находится порог болевых ощущений, а далее начинается разрушение тканей тела, прежде всего слухового аппарата; при шуме на уровне более 145 дБ у человека происходит разрыв барабанных перепонки.

При продолжительном воздействии интенсивных шумов могут быть вызваны значительные расстройства деятельности нервной и эндокринной систем, сосудистого тонуса, желудочно-кишечного тракта, прогрессирующая тугоухость.

Установлена прямая зависимость между числом нервных заболеваний и возрастающим уровнем городского шума.

Установлено, что инфразвук с частотами 15-20 Гц вызывает чувство страха.

Геохимические факторы и здоровье.

- Из 110 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева человеческий организм использует далеко не все.
- Характер физико-химических процессов в тканях определяют макроэлементы: Cl, Na, P, K, Ca, Fe и микроэлементы Mg, Cu, Si, S, J, F, Mn, Cr.
- Ряд химических элементов жизненно необходим для организма. Особая роль принадлежит «металлам жизни»: калию, натрию, магнию, кальцию, марганцу, железу, кобальту, меди, цинку, молибдену. Ряд из них участвует в транспортировке питательных веществ в организме (калий, натрий), в механизме свертывания крови (кальций), дифференциации клеток, в том числе кроветворной системы (цинк, железо и др.). Эти элементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов, повышая или понижая при этом их активность.

- Согласно биогеохимической теории академика В.И. Вернадского, существует биогенная миграция атомов по цепочке почва → вода → пища → человек, в результате которой практически все элементы, окружающие человека, в большей или меньшей степени попадают внутрь организма.
- Проникнув в живой организм, химические вещества внедряются в его химические или биохимические циклы. При этом они образуют от 5 до 10 млн. разнообразных комплексных соединений с кислородом, азотом, серосодержащими фрагментами аминокислот, белков, нуклеиновых кислот и т.д. Распределение их в организме носит избирательный характер. Так, покровные ткани концентрируют кремний, мышьяк, титан, цинк и др., ткани мозга – свинец, ртуть, медь, марганец, алюминий, литий и др.

Миграция химических элементов из почвы и воды в организм животных и растений, а затем в организм человека имеет свои особенности для каждого биогеохимического района и зависит от многих географических условий. Среди них особое значение отводится почвам. Недостаток или избыток химических элементов в почвах влияет на все звенья пищевых цепей, приводит к недостатку или избытку их в растительных и животных организмах.

Биогеохимические провинции и связанные с ними эндемические заболевания

В.И.Вернадский, а позднее А.П.Виноградов разработали теорию биогеохимических провинций. Биогеохимическая провинция - это территория, характеризующаяся повышенным или пониженным содержанием одного или нескольких химических элементов в почве или в воде, а также в организмах, обитающих на этой территории животных и растений. На таких территориях могут наблюдаться определенные болезни, непосредственно связанные с недостатком или избытком этих элементов. Они получили название эндемий, или эндемических заболеваний,

- **Существуют территории, избыточно насыщенные токсическими элементами (ртуть, кадмий, таллий, уран), и дефицитные регионы по содержанию йода, фтора, селена и других химических элементов.**
- **Почти 2/3 территории нашей страны характеризуется недостатком йода, около 40% - селена.**

- **Существенное значение для жизни организма имеют пороговые концентрации химических элементов, т. е. те концентрации, за пределами которых происходит срыв регулирующих функций организма и в результате этого возникают эндемические болезни.**
- **Различают начальные пороговые концентрации, от которых начинается недостаток элементов для организма, и верхние - от которых начинается избыток. Следовательно, и недостаток, и избыток может вызвать заболевание организма.**

Влияние на состояние здоровья некоторых компонентов питьевой воды

Компоненты состава воды	Влияние на состояние здоровья	
	При недостатке	При избытке
Кальций	Увеличение тяжести течения рахита	Мочекаменная болезнь
Магний	Внезапная смерть младенца, психические симптомы	Возможность развития синдрома дыхательных параличей
Медь	Атеросклеротические заболевания кровеносных сосудов и сердца	Наличие врожденных заболеваний
Цинк	Идиопатическое снижение чувства вкуса и обоняния	Увеличение заболеваний печени
Фтор	Кариес	Гепатит, артериальная гипотония

Из микроэлементов, повышенное содержание которых в почве вызывает неблагоприятное воздействие на человека, следует отметить бор, ванадий, таллий, вольфрам и др.

Эндемические заболевания

Среди заболеваний, связанных с естественной биогеохимической обстановкой, можно назвать эндемический зоб, обусловленный недостатком йода; анемии, связанные, как и некоторые другие болезни, с дефицитом железа; эндемическую подагру, связанную с избытком молибдена; урорскую болезнь, вызываемую совокупным дефицитом кальция, калия, натрия при избытке стронция и бария; уролитиаз (мочекаменная болезнь), развитие которого связывают с жесткостью воды, а именно с повышенным содержанием в ней кальция; врожденный вывих бедра, связанный с недостаточностью многих макро- и микроэлементов.

Эндемический зоб

Внешне проявляется в увеличении размеров щитовидной железы, что связано с разрастанием ее ткани. Эндемический зоб - болезнь распространенная. На Земном шаре ею болеют более 200 млн. человек. Особенно тяжело она протекает в горных странах, но наблюдается и на равнинах. Практически болезнь не встречается в пустынях, полупустынях, сухих степях, на большей части лесостепей.



Области эндемического зоба (по данным ВОЗ)



Суточная потребность в йоде составляет:

микрограмм (мкг);

дети грудного возраста	50
(первые 12 месяцев жизни)	
дети в возрасте	90
от 1 до 6 лет	
дети в возрасте	120
от 7 до 12 лет	
взрослые и дети	150
старше 12 лет	
беременные	200
и кормящие женщины	

Уровская болезнь

Определена по названию реки Уров, где она была впервые выявлена, иначе именуется болезнью Кашина - Бека, по именам подробно описавших ее врачей. Это заболевание впервые обнаружено в 50-е годы XIX столетия. Болезнь проявляется в ограничении подвижности суставов, изъязвлении хрящей, ограничении роста и деформации костей. С возрастом костно-суставные изменения нарастают и приводят к резко выраженной деформации скелета, в первую очередь конечностей. Заболевание ведет к обезвоживанию, к потере трудоспособности. Болезнь встречается в Приангарье, Прибайкалье, в Иркутской области. Отдельные случаи этого заболевания были отмечены в Японии, Китае, Монголии, Швеции. Болезнь распространена отдельными очагами, охватывая общую площадь 180 000 км.

В основе заболевания лежат, вероятно, геобиохимические причины — недостаток кальция в питьевой воде, а по мнению ряда авторов, и микотоксикоз (отравление грибком при употреблении зараженных хлеба и зерна).



Как влияют на человека погодные условия?

Ещё в глубокой древности наши предки знали о зависимости самочувствия и всех жизненных процессов от погодных и других природных явлений. Первые письменные свидетельства о влиянии природно-климатических явлений на здоровье человека известны с давних времен. В Индии 4000 лет назад говорили о приобретении растениями лечебных свойств от лучей солнца, гроз и дождей. Тибетская медицина до сих пор связывает болезни с определенными сочетаниями метеорологических факторов. Древнегреческий ученый-медик Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) в своих «Афоризмах» писал, в частности, что организмы людей ведут себя различно в отношении времени года: одни расположены ближе к лету, другие — к зиме, и болезни протекают различно (хорошо или плохо) в различные времена года, в разных странах и условиях жизни.

Основы научного направления в медицине о влиянии климатических факторов на здоровье человека зародились в XVII веке. В России изучение влияния климата, сезонов и погоды на человека началось с основанием Российской Академии наук в Петербурге (1725 г.). В развитии теоретических основ этой науки большую роль сыграли выдающиеся отечественные ученые И.М. Сеченов, И.П. Павлов и другие. В начале XXI века было доказано, что вспышка лихорадки Западного Нила в Волгоградской и Астраханской области связана с аномально теплой зимой. Жара 2010 года привела к беспрецедентному росту этого заболевания — 480 случаев в Волгоградской, Ростовской, Воронежской и Астраханской областях. Происходит также постепенное продвижение клещевого энцефалита на север, что доказано работами проф. Н.К. Токаревича (С.-Петербургский Институт микробиологии и эпидемиологии им. Пастера) по Архангельской области, и это явление также связывают с климатическими изменениями.

Адаптация организма к различным условиям среды

Одной из кардинальных проблем биологии и экологии является проблема адаптации. Актуальность этой проблемы в том, что современное общество заинтересовано сохранить и улучшить здоровье человека. Здоровье и болезнь человека являются существенными характеристиками состояния человека. Оба эти состояния связаны с адаптацией, и, чем лучше адаптируется человек к природным и социальным факторам, тем выше показатель общественного здоровья.

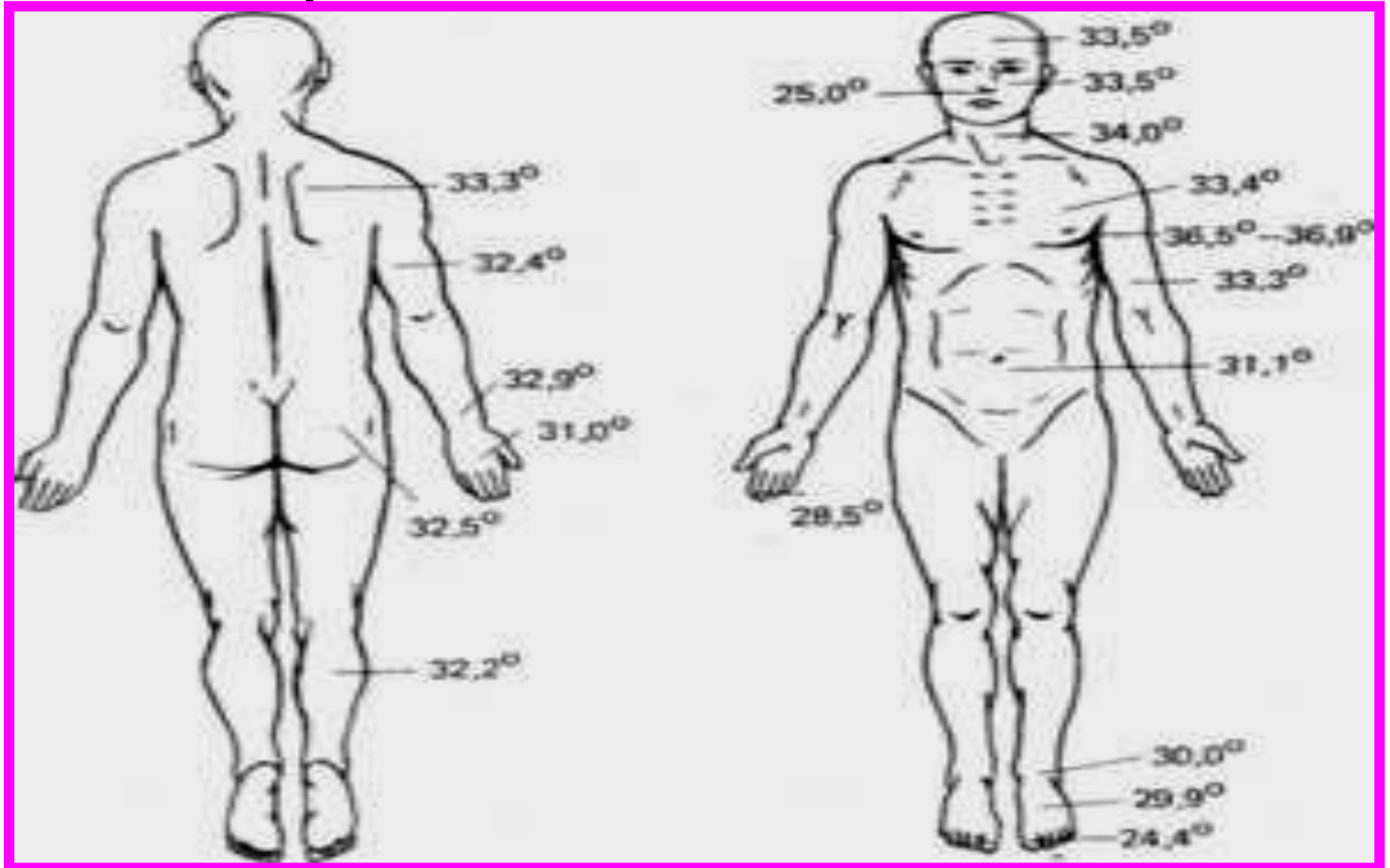
- **«Словарь физиологических терминов» дает следующее определение: Адаптация – процесс приспособления организма к меняющимся условиям среды, международный термин, означающий приспособление организма к общеприродным, производственным и социальным условиям.**
- **Адаптациями называются эволюционно выработанные и наследственно закрепленные особенности живых организмов, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность в условиях динамических экологических факторов.**

Типы адаптации

- **Биохимические адаптации** – это наследственно закрепленные изменения в обмене веществ организма (появление изоферментов, изменение сродства фермента к субстрату, изменение константы ингибирования фермента к ингибиторам и т.д.).
- **Физиологические адаптации** – это наследственно закрепленные изменения характера и скорости физиологических процессов (изменение набора пищеварительных ферментов в зависимости от состава пищи, изменение кислородной емкости крови в зависимости от концентрации кислорода в воздухе, изменение способа терморегуляции в зависимости от температурного режима среды и т.д.).

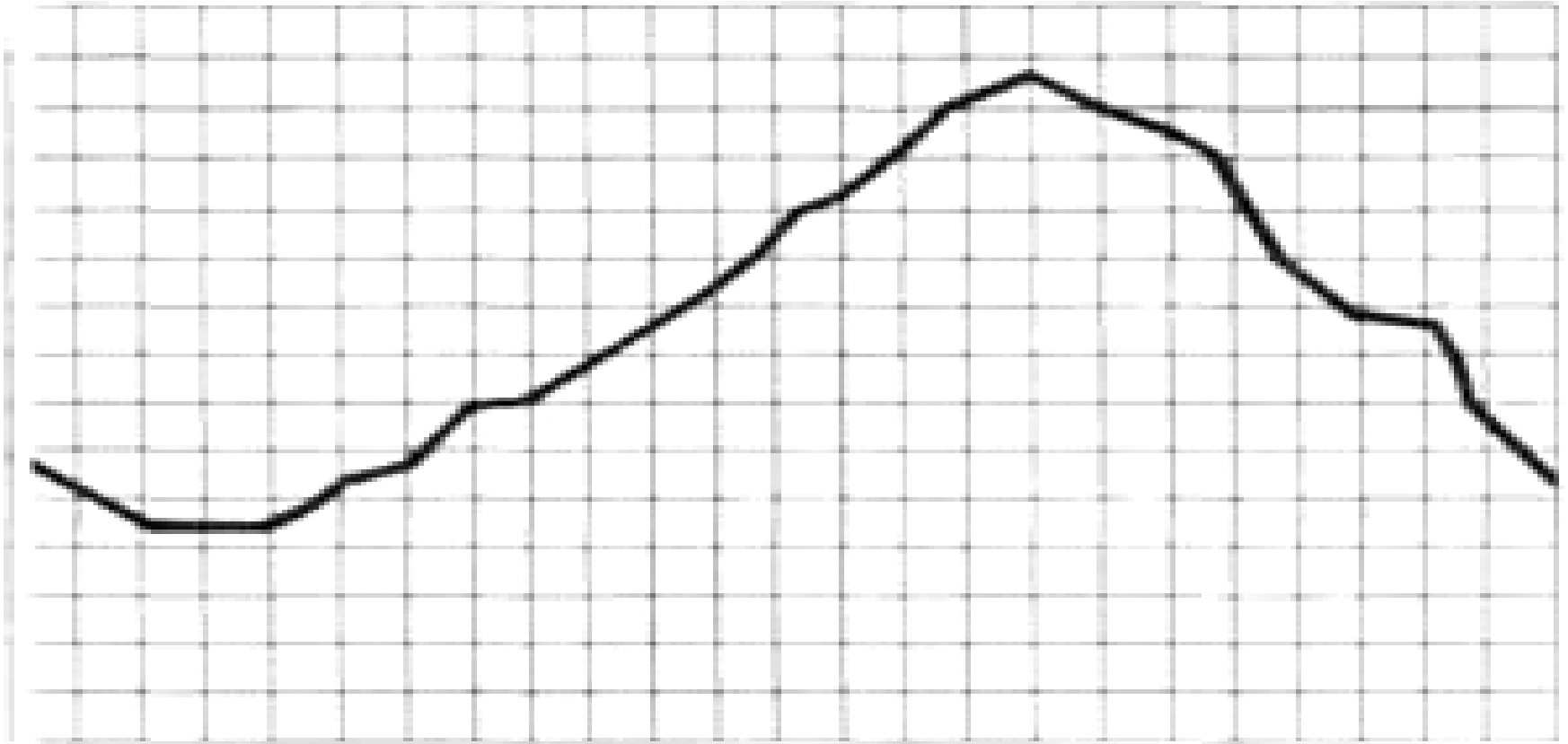
- **Морфологические адаптации** – это наследственно закрепленные изменения морфологических признаков (приспособления к быстрому плаванию или нырянию у различных животных, приспособления к засушливым условиям у растений, приспособления к распространению плодов у покрытосеменных растений и т.д.).
- **Поведенческие (этологические) адаптации** – это наследственно закрепленные различные формы поведения с целью приспособления к условиям среды (поведение животных, направленное на обеспечение нормального теплообмена с окружающей средой – строительство убежищ, суточные и сезонные кочевки; приспособительное поведение у хищника и жертвы, паразита и хозяина; брачные игры у птиц и млекопитающих в период размножения и т.д.).

Температурная карта тела взрослого человека



Температура тела человека благодаря процессам саморегуляции поддерживается на постоянном уровне. Однако это постоянство относительно, так как в различных органах температура неодинакова и подвержена (в определенных границах) колебаниям, которые зависят от времени суток, активности организма, его функционального состояния. Температура тела зависит также от температуры окружающей человека среды, а также от теплоизоляционных свойств одежды.

Суточная кривая температуры тела человека (по вертикали — температура, по горизонтали — время)



Адаптация к изменению температуры

Температура тела человека, как и любого гомойотермного организма, характеризуется постоянством и колеблется в чрезвычайно узких границах. Эти границы составляют от $36,4^{\circ}\text{C}$ до $37,5^{\circ}\text{C}$.

Гомойотермия — способность живого существа сохранять постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды.

Адаптация к действию низкой температуры

- Условия, при которых организм человека должен адаптироваться к холоду, могут быть различными. Это может быть работа в холодных цехах (холод действует не круглосуточно, а чередуясь с нормальным температурным режимом) или адаптация к жизни в северных широтах (человек в условия Севера подвергается действию не только низкой температуры, но и изменённого режима освещённости и уровня радиации).
- Работа в холодных цехах. Первые дни в ответ на низкую температуру теплопродукция нарастает неэкономично, избыточно, теплоотдача ещё недостаточно ограничена. После установления фазы стойкой адаптации процессы теплопродукции интенсифицируются, теплоотдачи - снижаются; в конечном счёте устанавливается оптимальный баланс для поддержания стабильной температуры тела.
- Адаптация к условиям Севера характеризуется несбалансированным сочетанием теплопродукции и теплоотдачи. Снижение эффективности теплоотдачи достигается благодаря уменьшению и прекращению потоотделения, сужению артериальных сосудов кожи и мышц. Активация теплопродукции вначале осуществляется за счет увеличения кровотока во внутренних органах и повышением мышечного сократительного термогенеза.



Холодная вода

- Физическим агентом, через который низкая температура влияет на организм, чаще всего является воздух, но может быть и вода. Например, при нахождении в холодной воде охлаждение организма происходит быстрее, чем на воздухе (вода обладает в 4 раза большей теплоемкостью и в 25 раз большей теплопроводностью, чем воздух). Так, в воде, температура которой $+12^{\circ}\text{C}$, теряется тепла в 15 раз больше, чем на воздухе при такой же температуре.
- Только при температуре воды $+33-35^{\circ}\text{C}$ температурные ощущения находящихся в ней людей считают комфортными и время пребывания в ней не ограничено.
- При температуре воды $+29,4^{\circ}\text{C}$ люди могут находиться в ней более суток, но при температуре воды $+23,8^{\circ}\text{C}$ это время составляет 8 ч 20 мин.
- В воде с температурой ниже $+20^{\circ}\text{C}$ быстро развиваются явления острого охлаждения, а время безопасного пребывания в ней исчисляется минутами.
- Пребывание человека в воде, температура которой $+10-12^{\circ}\text{C}$, в течение 1 ч и менее вызывает угрожающие для жизни состояния.
- Пребывание в воде при температуре $+1^{\circ}\text{C}$ неминуемо ведёт к смерти, а при $+2-5^{\circ}\text{C}$ уже через 10-15 мин вызывает угрожающие для жизни осложнения.
- Время безопасного пребывания в ледяной воде составляет не более 30 мин, а в некоторых случаях люди умирают через 5-10 мин.

**При температуре тела 35°C
наблюдается нарушение психики.
Дальнейшее понижение температуры
замедляет кровообращение, обмен
веществ, а при температуре ниже 25°C
останавливается дыхание.**

Адаптация к действию высокой температуры

- Высокая температура может действовать на организм человека при разных ситуациях (например, на производстве, при пожаре, в боевых и аварийных условиях, в бане). Механизмы адаптации направлены на увеличение теплоотдачи и снижение теплопродукции. В результате температура тела (хотя и повышается) остаётся в пределах верхней границы нормального диапазона. Проявления гипертермии в значительной мере определяются температурой окружающей среды.
- * При повышении внешней температуры до $+30-31^{\circ}\text{C}$ происходит расширение артерий кожи и усиление в ней кровотока, увеличивается температура поверхностных тканей. Эти изменения направлены на отдачу организмом избытка тепла путём конвекции, теплопроводения и радиации, но по мере нарастания температуры окружающей среды эффективность этих механизмов теплоотдачи снижается.
- * При внешней температуре $+32-33^{\circ}\text{C}$ и выше прекращаются конвекция и радиация. Ведущее значение приобретает теплоотдача путём потоотделения и испарения влаги с поверхности тела и дыхательных путей. Так, с 1 мл пота теряется примерно 0,6 ккал тепла.

Между организмом и средой происходит обмен энергией: от более нагретого предмета (человека) тепло переходит к окружающим предметам путем радиации, конвекции и за счет испарения жидкости с поверхности тела и из дыхательных путей. Этот процесс называется теплоотдачей. Образование тепла или теплопродукция происходит в ходе окислительных процессов. В устойчивом состоянии величина теплопродукции равна теплоотдаче. Уравнение теплового баланса:

$$\Delta Q = M - E = 0,$$

где M - теплопродукция; E - теплоотдача.

Не всегда $\Delta Q = 0$, но в организме всегда поддерживается постоянная температура жизненноважных органов: сердца, мозга, печени, почек.

Химические механизмы терморегуляции - это биохимические процессы, позволяющие увеличить или уменьшить выработку организмом тепла. Большую роль здесь играет щитовидная железа. В организме источником энергии является богатое энергией соединение аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). При её расщеплении выделяется большое количество энергии. Эта реакция катализируется особым ферментом, активность которого регулируется гормоном щитовидной железы. Таким образом, в условиях жаркого климата происходит угнетение функции щитовидной железы и уменьшение теплопродукции.

Эффективная температура (ЭТ)

Эффективная температура - это один из биометеорологических индексов, характеризующий эффект воздействия на человека комплекса метеоэлементов (температуры, влажности воздуха и ветра) через единственный показатель - так называемую эффективную температуру воздуха.

Модель Стидмана

$$\text{ЭТ} = - 2,7 + 1,04 \cdot T + 2,0 \cdot P - 0,65 \cdot v,$$

где T - температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$), P - парциальное давление водяного пара (кПа), v - скорость ветра на 10 м над уровнем Земли.

Шкала эффективной температуры



<-50⁰С	- опасно – обморожение открытых участков кожи возможно менее чем через 5 минут
-38..-50⁰С	- предельно осторожно – обморожение открытых участков кожи возможно через 10-15 минут
-28..-38⁰С	- осторожно - обморожение открытых участков кожи возможно через 20-30 минут
-28..27⁰С	- опасности для одетого по погоде человека нет
27..32⁰С	- осторожно – возможно утомление при длительных активных нагрузках на открытом воздухе
32..40⁰С	- предельно осторожно – возможен солнечный удар при длительных активных нагрузках на открытом воздухе
40..55⁰С	- опасно – почти наверняка можно получить солнечный удар и перегрев, возможен тепловой удар
>55⁰С	- предельно опасно – быстрый тепловой или солнечный удар

Адаптация к режиму двигательной активности

Нередко под влиянием каких-либо требований внешней среды уровень двигательной активности изменяется в сторону его повышения или понижения.

- Повышенная активность

Если двигательная активность по необходимости становится высокой, то организм человека должен приспособиться к новому состоянию (например, к тяжелой физической работе, занятиям спортом и т.д.).

- Пониженная активность

Гипокинезия (ограничение двигательной активности) вызывает характерный симптомокомплекс расстройств, существенно ограничивающих работоспособность человека. При **гипокинезии** уменьшается выделение энергии, снижается интенсивность окислительных реакций. В крови уменьшается содержание углекислоты, молочной кислоты и других продуктов метаболизма, в норме стимулирующих дыхание и кровообращение.

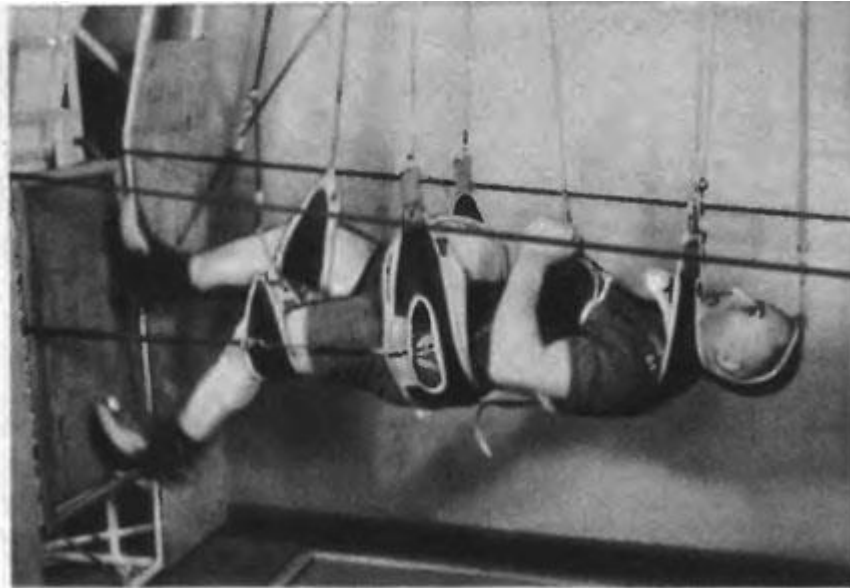
Двигательная активность - основное свойство животных и человека. Если двигательная активность человека становится высокой, то его организм должен приспосабливаться к новому состоянию. Адаптация сводится тогда к перестройке мышечной ткани, её массы в соответствии с повышенной функцией. В основе этого лежит активация синтеза мышечных белков. При пониженной двигательной активности (гипокинезии, гиподинамии) снижается активность окислительных реакций, т.е. уменьшается выделение энергии. Падает частота сердечных сокращений, ниже становится кровяное давление. Если при этом питание остается прежним, то в организме накапливаются жиры и углеводы → ожирение → атрофия сердечной мышцы, ослабление работы других органов - печени, сосудов, органов пищеварения.

Адаптация к невесомости

- Сердце, посылая импульсы крови по организму, имеет своего естественного «помощника» — притяжение Земли, «подтягивающее» кровь к нижним конечностям. В невесомости этого «помощника» нет, и кровь стремится сосредоточиться в верхней части организма космонавта. Происходит изменение в работе сердечнососудистой системы, уменьшается общая масса циркулирующей крови, изменяется минеральный обмен. Космонавты ощущают прилив крови к голове, заложенность носа, их лицо становится одутловатым, глаза краснеют, появляется головная боль.
- Начальный период адаптации к условиям невесомости (примерно неделя) чрезвычайно неприятный и требует от космонавта больших волевых усилий.

- **Наземная подготовка позволяет ослабить воздействие невесомости на организм космонавта в начальный период полета. Например, две-три недели до старта космонавты спят на кровати с опущенным изголовьем. При этом кровь, разумеется, приливает к голове, что вызывает понятное чувство дискомфорта. Много времени космонавты проводят и на вращающемся кресле, делая в ходе тренировки периодические движения головой вверх и вниз.**
- **Специалисты разработали специальные нагрузочные костюмы, создающие постоянное силовое воздействие на опорно-двигательный аппарат и мускулатуру. Космонавты носят эти костюмы ежедневно по 10 - 16 часов.**

- Для улучшения кровообмена космонавты используют **вакуумный комплект «Чибис»**. Он имеет форму брюк, только эти «брюки» есть не что иное как герметичный мешок на специальном каркасе. В мешке можно создавать разрежение, что способствует оттоку крови к ногам.
- Регулирование солевого обмена осуществляется подбором соответствующего рациона питания. В ней содержатся соли кальция, калия, фосфора, натрия, магния и железа.



Перегрузки

Термин «жэ» используется в космонавтике, авиации и автоспорте для обозначения перегрузок — увеличения веса тела, вызванного его движением с ускорением. Допустимое значение перегрузок для гражданских самолетов составляет 4,33 g. Обычный человек может выдерживать перегрузки до 5 g. Тренированные пилоты в антиперегрузочных костюмах могут переносить перегрузки до 9 g. Сопrotивляемость к отрицательным, направленным вверх перегрузкам, значительно ниже. Обычно при -2;-3 g в глазах «краснеет» и человек тяжелее переносит такую перегрузку из-за прилива крови к голове.

Реакции организма на перегрузки

- **Реакция человека на воздействие перегрузок определяется рядом факторов, среди которых существенное значение принадлежит величине, времени действия, скорости нарастания и направлению вектора перегрузки по отношению к туловищу, а также исходному функциональному состоянию организма, зависящему от многих условий внешней и внутренней среды.**
- **Изменения в организме могут проявляться от едва уловимых функциональных сдвигов до крайне тяжелых состояний, сопровождающихся резкими расстройствами деятельности органов дыхания, сердечно-сосудистой, нервной и других систем, что может привести не только к потере сознания, но иногда и к грубым анатомическим повреждениям тела.**

Общее состояние человека при действии перегрузок характеризуется появлением чувства тяжести во всем теле, болевых ощущений за грудиной или в области живота, вначале затруднением, а в дальнейшем и полным отсутствием возможности движений. Происходит смещение мягких тканей и ряда внутренних органов в направлении действия перегрузки. Наблюдаются расстройства зрения, характер и степень выраженности которых определяются не только величиной перегрузки, но и направлением ее действия по отношению к туловищу.

Примерные значения перегрузок, встречающихся в жизни

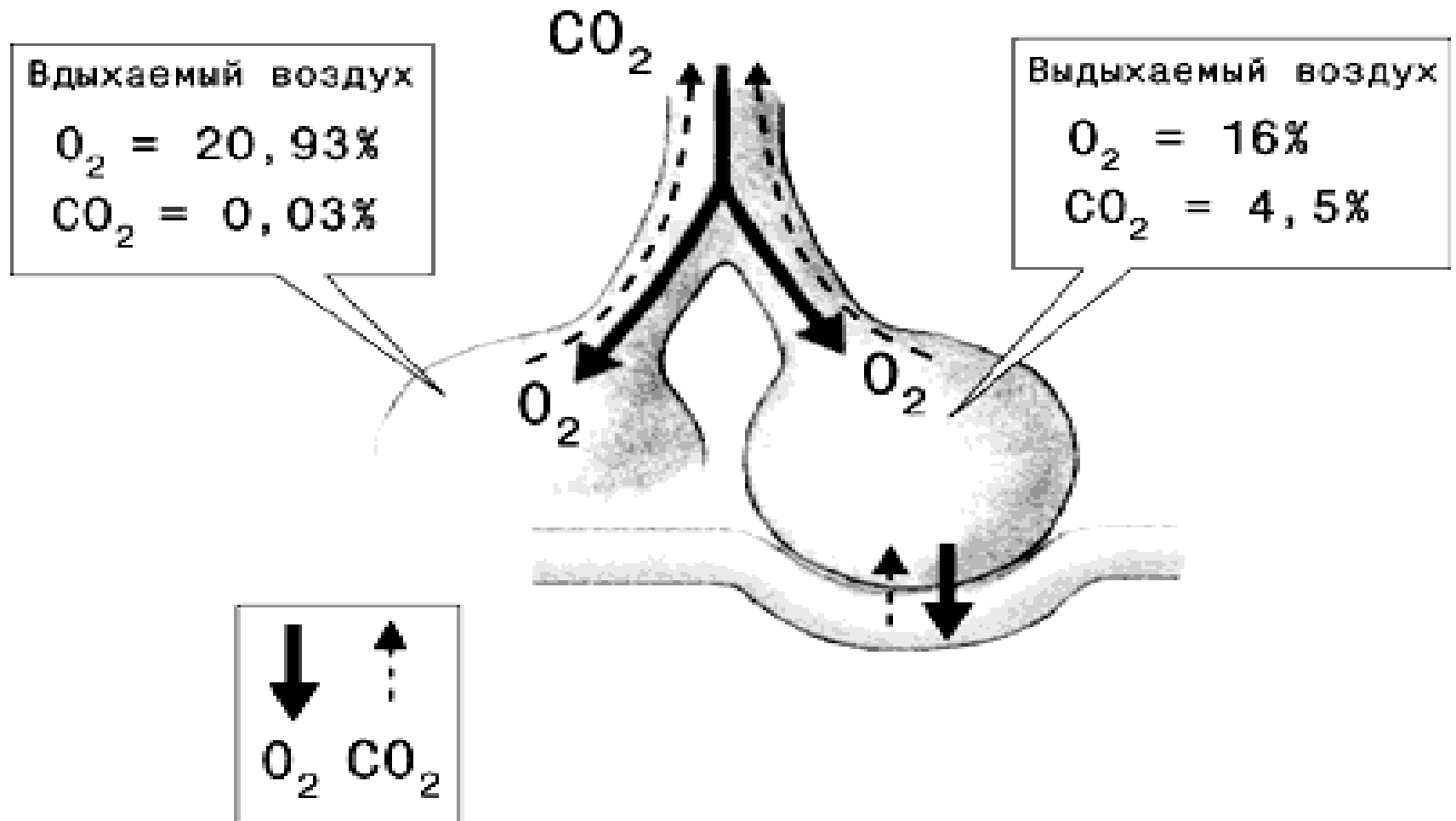
Человек, стоящий неподвижно	1 g
Пассажир в самолете при взлете	1,5 g
Парашютист при приземлении со скоростью 6 м/с	1,8 g
Парашютист при раскрытии парашюта (при изменении скорости от 60 до 5 м/с)	5,0 g
Космонавты при спуске в космическом корабле «Союз»	до 3,0— 4,0 g
Летчик при выполнении фигур высшего пилотажа	до 5 g
Летчик при выведении самолета из пикирования	8,0—9 g
Перегрузка (длительная), соответствующая пределу физиологических возможностей человека	8,0—10,0 g
Наибольшая (кратковременная) перегрузка автомобиля, при которой человеку удалось выжить	214 g ₂₁₃

Адаптация к гипоксии

Гипоксия - состояние, возникающее в результате недостаточного обеспечения тканей кислородом. Гипоксия нередко сочетается с **гипоксемией** - уменьшением уровня напряжения и содержания кислорода в крови. Различают гипоксии экзогенные и эндогенные.

В 1931 году доктор Отто Варбург получил Нобелевскую премию в области медицины, открыв одну из возможных причин возникновения рака. Он установил, что возможной причиной этого заболевания является недостаточный доступ кислорода к клетке.

Газообмен в легких



**Атмосферное давление и парциальное давление кислорода (pO_2)
на различных высотах над уровнем моря**

Высота (h), м	Барометрическое давление ($P_{\text{в}}$), мм рт. ст.	Парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе (pO_2), мм рт. ст.
0	760	149
1000	674	131
2000	596	115
3000	526	100
4000	462	87
5000	405	75
6000	354	64
7000	308	55
8000	267	46

Гипоксии

Экзогенные



Эндогенные



- **Экзогенные типы гипоксии - нормо- и гипобарическая.** Причина их развития: уменьшение парциального давления кислорода в воздухе, поступающем в организм.
- **Нормобарическая** экзогенная гипоксия связана с ограничением поступления в организм кислорода с воздухом при нормальном барометрическом давлении. Такие условия складываются при:
 - - нахождении людей в небольшом и/или плохо вентилируемом пространстве (помещении, шахте, колодце, лифте);
 - - нарушениях регенерации воздуха и/или подачи кислородной смеси для дыхания в летательных и глубоководных аппаратах;
 - - несоблюдении методики искусственной вентиляции легких.
- **Гипобарическая** экзогенная гипоксия может возникнуть:
 - - при подъеме в горы;
 - - у людей, поднятых на большую высоту в открытых летательных аппаратах, на креслах-подъемниках, а также при снижении давления в барокамере;
 - - при резком снижении барометрического давления.

- **Эндогенные гипоксии** являются результатом патологических процессов различной этиологии.
- Различают острую и хроническую гипоксию.
- **Острая гипоксия** возникает при резком уменьшении доступа кислорода в организм: при помещении исследуемого в барокамеру, откуда выкачивается воздух, отравлении оксидом углерода, остром нарушении кровообращения или дыхания.
- **Хроническая гипоксия** возникает после длительного пребывания в горах или в любых других условиях недостаточного снабжения кислородом.
- Гипоксия - универсальный действующий фактор, к которому в организме на протяжении многих веков эволюции выработались эффективные приспособительные механизмы.

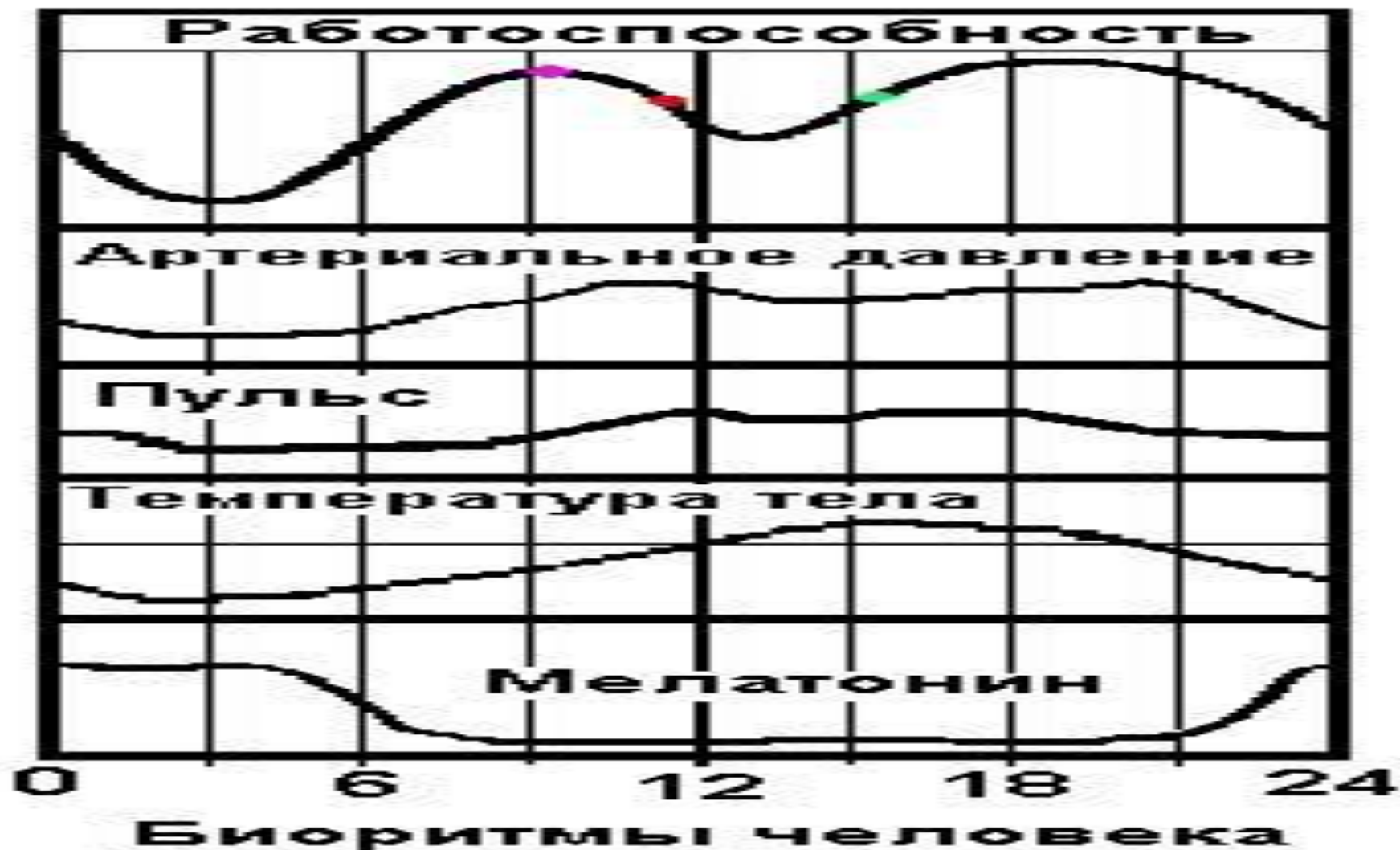
Природа выработала множество способов, с помощью которых организм приспосабливается к различным условиям существования, в том числе к гипоксии. Так компенсаторной реакцией организма, направленной на дополнительное поступление кислорода и скорейшее выведение избыточного количества углекислого газа из организма является углубление и учащение дыхания. Чем глубже дыхание, тем лучше вентилируются легкие и тем больше кислорода поступает к клеткам тканей.

Хронобиология

Хронобиология — область науки, которая исследует периодические (циклические) феномены, протекающие у живых организмов во времени, и их адаптацию к солнечным и лунным ритмам. Эти циклы именуют биологические ритмы (БР).

В здоровом организме все функции согласованы во времени, т.е. существует строгая синхронизация всех процессов в организме. Усвоение ритмов - характерное универсальное свойство всего живого. Бег без изменения скорости энергетически эффективней, чем бег с переменной скоростью. Музыка облегчает ходьбу на большие расстояния (С песней весело шагать ...). Это происходит благодаря синхронизации - усвоению ритмов. Человек интуитивно подстраивает ритм ходьбы к ритму работы сердца. Ритмичная по своему характеру работа, например косьба, идет легко. Было установлено, что собственные ритмы организма не являются самостоятельными и независимыми, а связаны с колебаниями внешней среды, главным образом сменой дня и ночи. Были выявлены также колебания связанные с месячным циклом, с сезонными, годовыми.

Графики циркадианных (время, часы, в течение дня) биоритмов человека



Мелатонин - естественный хронобиотик (регулятор ритма). Вырабатывается эпифизом в тёмное время суток. Возможно его образование в сетчатке глаза, в печени, почках, надпочечниках, тимусе, в лейкоцитах, эндотелии и т.д. Мелатонин - антиоксидант, нейтрализующий свободные радикалы сильнее, чем витамин Е. Он улучшает иммунитет, препятствует росту раковых опухолей, имеет антитоксическое действие и замедляет процессы старения. Препарат «мелатонин» назначают от бессонницы, при желудочно-кишечных заболеваниях и других. Получены обнадеживающие результаты по нивелированию влияния магнитных бурь на больных с сердечно-сосудистой патологией с помощью профилактического приёма мелатонина и регулирования циклов сна.

- Синхронизация уровня и длительности биологической активности с внешними факторами у живых организмов происходят при многих существенных биологических процессах. Это происходит
- у животных (еда, сон, спаривание, зимовка, миграция, клеточная регенерация, и т. д.),
- у растений (движения листа, фотосинтез и т. д.).
- Наиболее важный ритм в хронобиологии — суточный ритм, примерно 24-часовой цикл физиологических процессов у растений и животных. (Слово «циркадный» приходит из латыни, — «circa» означает «около», «примерно», и «dies» — «день», «сутки», то есть «циркадианный» или «циркадный» — это «околосуточный»).

- **Циркадный ритм** был первоначально обнаружен в XVIII веке в движении листьев растения французским ученым Жаном-Jacques d'Ortois de Mairan. В 1751 шведский ботаник и натуралист **Карл Линней** сконструировал даже настоящие биологические часы, используя некоторые суточные виды цветущих растений. Упорядочивая растения в круговом паттерне, он сконструировал биологические часы, которые самым натуральным образом показывали время дня, в зависимости от того, чьи цветки были открыты и чьи закрыты. Например, он обнаружил, что растение «hawk's beard» («ястребиная борода») открывает свои цветки в 6:30 утра, тогда как другой вид **кульбаба** не открывает свои цветки до 7 часов.
- В 1860-ые годы президент Русского энтомологического общества **Карл Эрнст фон Бэр** написал о биологическом времени и его различии у различных видов животных. Его подход был далее развит и экспериментально изучен **Якобом фон Икскюль**.

В 1924 году Александр Чижевский, выпускник медицинского факультета МГУ, опубликовал междисциплинарные работы: «Физические факторы исторического процесса» и «Эпидемиологические катастрофы и периодическая активность Солнца», в которых он описал циклы у живых организмов в связи с солнечным циклом и циклом лунных фаз. Чижевский развил новую дисциплину, гелиобиологию, как подраздел астробиологии. В 1939 он был избран Почётным президентом Международного Конгресса по биологической физике и космической биологии, после публикации в 1936 году его работы «Земное эхо солнечных штормов» (Впервые опубликована в 1936 на русском языке: «Земное эхо солнечных бурь»).



Солнечная активность - циклична. Её периодичность - в среднем, 11 лет. С 1761 года циклам присваиваются номера. Очередной – 24-й по счёту.

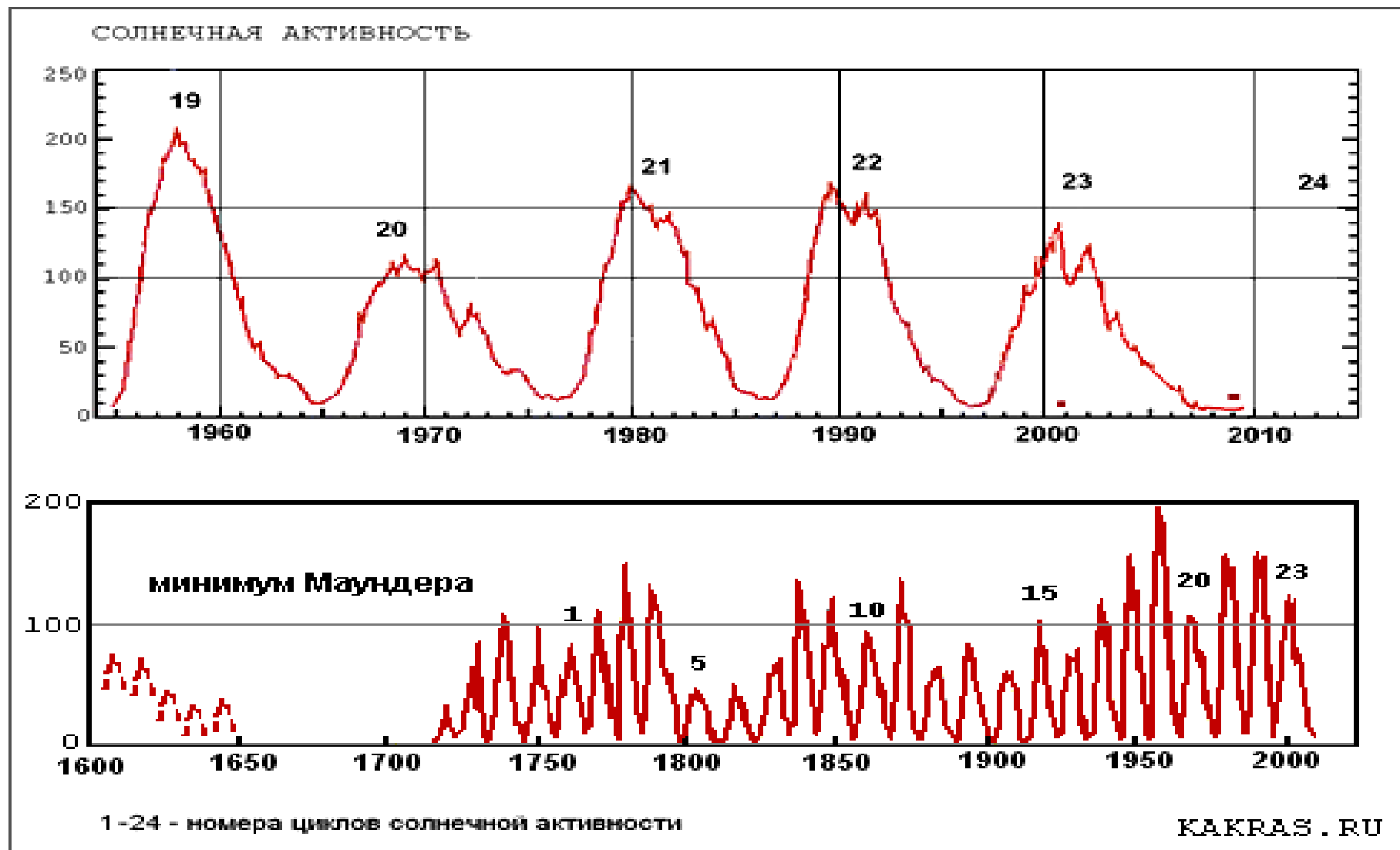
- Число Вольфа (международное число солнечных пятен, относительное число солнечных пятен, цюрихское число) — названный в честь швейцарского астронома Рудольфа Вольфа числовой показатель количества пятен на Солнце. Является одним из самых распространённых показателей солнечной активности.
- Число Вольфа для данного дня вычисляется по формуле

$$W = K(f + 10g),$$

где

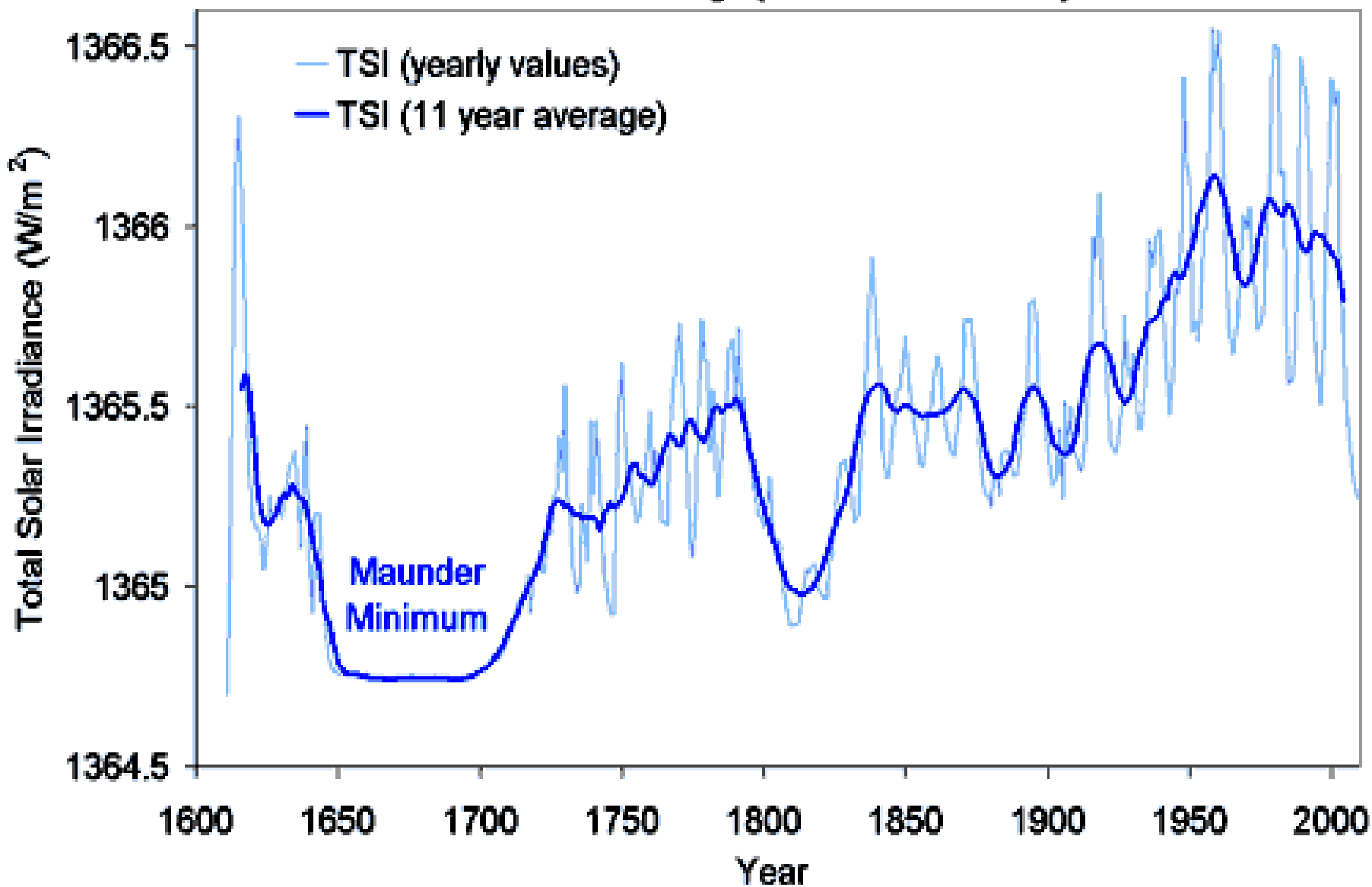
- W — число Вольфа;
- f — количество наблюдаемых пятен;
- g — количество наблюдаемых групп пятен;
- k — нормировочный коэффициент.

Солнечная активность в числах Вольфа (осреднённые графики), XVII-XXI век.



Минимум Маундера (Маундеровский минимум; англ. *Maunder Minimum*) — период долговременного уменьшения количества солнечных пятен примерно с 1645 по 1715 годы. Получил название по имени английского астронома Эдварда Уолтера Маундера (1851—1928), обнаружившего это явление при изучении архивов наблюдения Солнца.

Solar Activity (1611 to 2009)



Магнитные бури, вызванные вспышками на Солнце, а так же неблагоприятные погодные условия (перепады атмосферного давления, температура, влажность воздуха и другие метеофакторы) - существенно влияют на биоритмы человека, вызывают состояние депрессии. Если организм болен или ослаблен - нужны профилактические меры:

- лечебная физкультура, закаливающие процедуры, лекарственная и нелекарственная терапия;**
- режим дня (работы и отдыха).**

Чтобы вовремя провести профилактику - надо учитывать прогноз погоды и геомагнитной обстановки на ближайшие дни, календарь ближайших неблагоприятных для здоровья дней, магнитных бурь.

Биологические ритмы состояния

- Способности человека выполнять различную работу подвержены периодическим изменениям, и подчиняются так называемым биоритмам.
- Каждый человек сочетает в себе набор различных биоритмов. У одних их больше, у других – меньше. Три наиболее популярных биоритма: **физический, эмоциональный и интеллектуальный.**
- Зная свои биоритмы, Вы можете определить дни, благоприятные для занятия той или иной деятельностью.
- Хронобиология позволяет улучшить здоровье и продлить активную жизнь человека без какого-либо чужеродного вмешательства в его организм.

- **Физический цикл** равен 23 дням. Он определяет энергию человека, его силу, выносливость, координацию движения.
- **Эмоциональный цикл** равен 28 дням и обуславливает состояние нервной системы и настроение.
- **Интеллектуальный цикл** (33 дня), он определяет творческую способность личности.
- Считается также, что любой из циклов состоит из двух полупериодов, положительного и отрицательного. В положительный полупериод биоритма, человек испытывает положительное влияние данного биоритма, в отрицательный полупериод — отрицательное влияние. Существует также критическое состояние биоритма, когда его значение равно нулю — в этот момент влияние данного биоритма на человека имеет непредсказуемый характер.

Физический биоритм

Физический биоритм человека влияет на такие качества как выносливость, скорость, мышечная сила, быстрота реакции. Кроме того, физический биоритм связан с физиологическими процессами человеческого организма: пищеварением, обменом веществ и т.п.

Физический биоритм наиболее ощущаем теми, кто по роду деятельности связан с физическими нагрузками: спортсменами, строителями, шахтерами. Как правило, в высшей фазе человек чувствует прилив сил и выносливости, что позволяет ему выполнять большой объем работы. В критические дни могут возникнуть проблемы со здоровьем, высок риск травматизма. Для отрицательной фазы характерен упадок сил, повышенная утомляемость и отсутствие аппетита.

Эмоциональный биоритм

Эмоциональный биоритм человека оказывает влияние на чувственное восприятие, интуицию и творческие способности. Наиболее подверженными влиянию эмоционального биоритма являются люди, чьи профессии связаны с общением и искусством: журналисты, актеры, художники.

Минимальные значения биоритма характеризуются затрудненностью общения, снижением «креативности», эмоциональной вялостью, апатичностью и равнодушием. Для эмоциональных людей возможны повышение раздражительности и агрессивности.

Критическая фаза воспринимается очень остро, вплоть до депрессии и психозов. Человек ощущает себя ни на что не годным, появляются угнетенность и страхи. Он сильнее ощущает бессмысленность многих, доселе интересовавших его, вещей. А если еще и по складу характера человек не оптимист, то проблема становится еще более острой.

Зато в восходящей фазе биоритма человек динамичен, активен и жизнерадостен. Это то самое время, когда человек радуется любым мелочам, легок и приятен в общении.

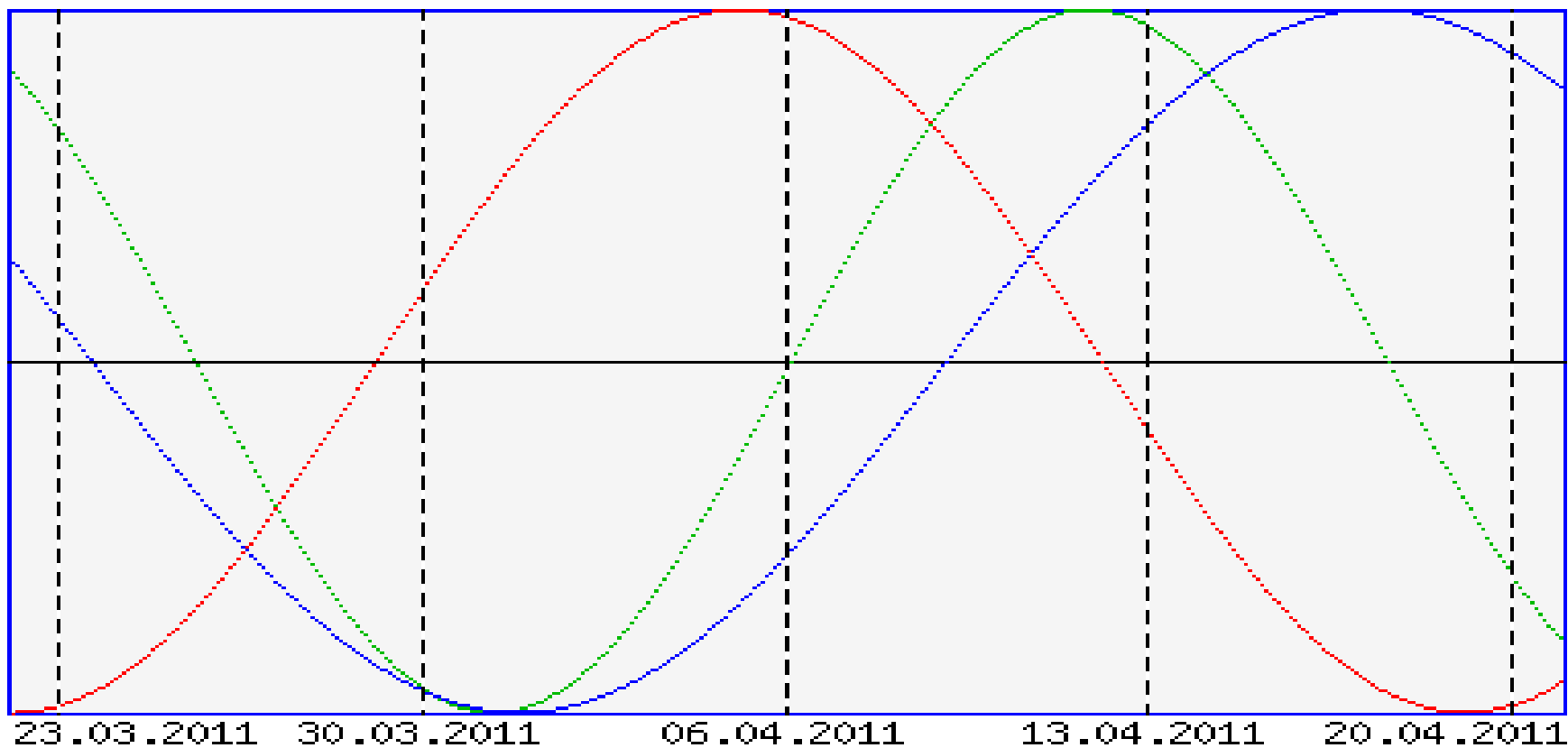
Интеллектуальный биоритм

Интеллектуальный биоритм человека влияет на умственные способности: логику, обучаемость, абстрактное мышление. Учителя, адвокаты, бухгалтера хорошо чувствуют этот ритм.

В фазе подъема: высокие аналитические способности, поддержка любой интеллектуальной деятельности, хорошее усваивание информации. В такие дни легко решаются кроссворды и головоломки. Высока способность предсказания результатов игр.

Критические дни интеллектуального биоритма сказываются на мыслительной деятельности. Снижается способность к прогнозированию. Ослабевают скорость реакции и концентрация внимания.

Основная характеристика фазы спада интеллектуального биоритма - быстрая умственная утомляемость, вплоть до головной боли. В такие дни не рекомендуется активно заниматься деятельностью, требующей напряженной умственной нагрузки.



- физический
- эмоциональный
- интеллектуальный

Физическое: 63%
Эмоциональное: -97%
Интеллектуальное: 10%
Общее состояние: -8%

Биологические ритмы в жизни

Перелёт на самолёте с востока на запад переносится легче, чем с запада на восток. Для адаптации организму (молодому, здоровому) требуются, примерно, сутки на каждый часовой пояс, но не меньше трёх-четырёх дней. Скорость захвата ритма организма внешним ритмом - сильно зависит от разницы их фаз. В среднем, на достаточную адаптацию и акклиматизацию, в новых условиях, уходит полторы недели. Это зависит не от положения стрелок на циферблате часов, а от солнца над головой.

Аварийность на производстве и дорожно-транспортные происшествия на дороге чаще происходят в определённые часы:
— с 22-х часов до 4-х - у человека наименьшая скорость ответной реакции.
— между 13 и 15 часами - сначала, общая предобеденная спешка, после – «послеобеденная депрессия».

Для профилактики «послеобеденной депрессии» может быть эффективен отдых после обеда, продолжительностью 10-20 минут или «полуденный сон», но не больше 1,5 часов, иначе будет обратный эффект.

Как настроить биологические часы

Вести размеренный образ жизни. Приём пищи, работа, отдых, сон - регулярно и, по возможности, в одно время. Избегать переутомления (умственного, физического) и недосыпания, вредных привычек. На ужин, перед сном, не употреблять острой пищи, алкоголя.

Стресс

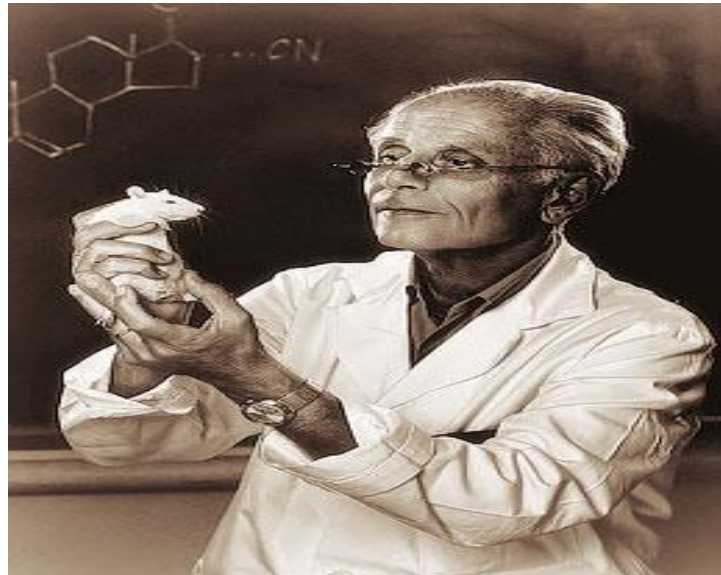


Стресс (от англ. *stress* — давление, нажим, напор; гнёт; нагрузка; напряжение) — неспецифическая (общая) реакция организма на воздействие (физическое или психологическое), нарушающее его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма (или организма в целом). В медицине, физиологии, психологии выделяют положительную (эустресс) и отрицательную (дистресс) формы стресса. По характеру воздействия выделяют нервно-психический, тепловой или холодовый, световой, антропогенный и другие стрессы.

Энциклопедический словарь дает следующее толкование стресса: «Совокупность защитных физиологических реакций, возникающих в организме животных и человека в ответ на воздействие различных неблагоприятных факторов». По оценкам некоторых западных экспертов, до 70% заболеваний связаны с эмоциональным стрессом. В Европе ежегодно умирают более миллиона человек вследствие стрессогенных нарушений функций сердечно-сосудистой системы.

Еще в 1920е годы, во время обучения в Пражском университете, Селье обратил внимание на то, что начало проявления любой инфекции одинаково (температура, слабость, потеря аппетита). В этом в общем-то известном факте он разглядел особое свойство — универсальность, неспецифичность ответа на всякое повреждение. Экспериментами на крысах было показано, что они дают одинаковую реакцию как на отравление, так и на жару или холод. Другими исследователями была обнаружена сходная реакция у людей, получивших обширные ожоги.

Впервые термин «стресс» в физиологию и психологию ввел Уолтер Кэннон в своих классических работах по универсальной реакции «бороться или бежать». Знаменитый исследователь стресса канадский физиолог Ганс Селье в 1936 году опубликовал свою первую работу по общему адаптационному синдрому, но длительное время избегал употребления термина «стресс», поскольку тот использовался во многом для обозначения «нервно-психического» напряжения (синдром «бороться или бежать»). Только в 1946 году Селье начал систематически использовать термин «стресс» для общего адаптационного напряжения.



Эустресс

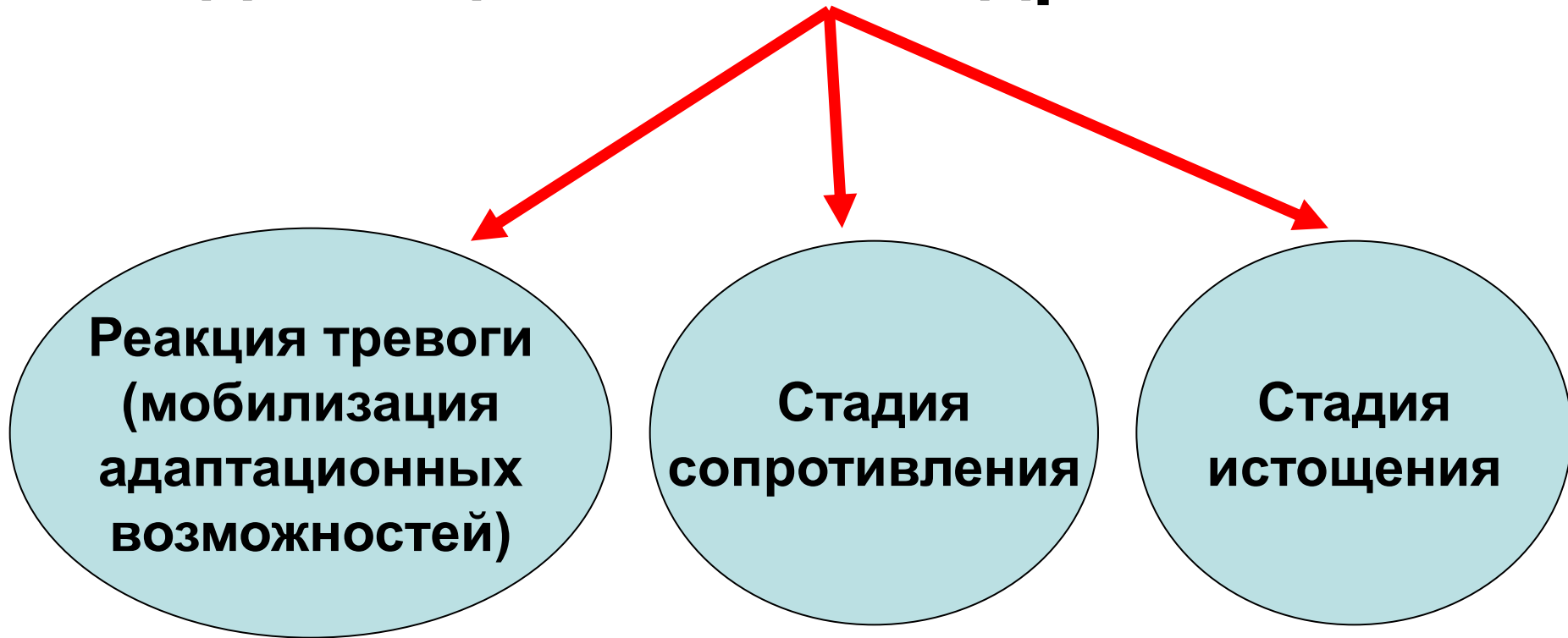
Понятие имеет два значения — «стресс, вызванный положительными эмоциями» и «несильный стресс, мобилизующий организм».

Дистресс

Негативный тип стресса, с которым организм не в силах справиться. Он разрушает здоровье человека и может привести к тяжелым заболеваниям.

От стресса страдает иммунная система. В стрессовом состоянии люди чаще оказываются жертвами инфекции, поскольку продукция иммунных клеток заметно падает в период физического или психического стресса.

Три стадии общего адаптационного синдрома



Основные симптомы стресса

- рассеянность,
 - повышенная возбудимость,
 - постоянная усталость,
 - потеря чувства юмора,
 - резкое увеличение количества выкуриваемых сигарет,
- с одновременно появившимся пристрастием к алкогольным напиткам,
- пропажа сна и аппетита,
 - ухудшение памяти,
 - иногда возможны, так называемые «психосоматические» боли в области головы, спины, желудка,
 - полное отсутствие источников радости.

Аксиома Голдстоуна.

Адаптационная энергия может производиться, хотя ее производство снижается в старости, она также может сохраняться в форме адаптационного капитала, хотя емкость для этого капитала ограничена. Если индивид тратит свою адаптационную энергию быстрее, чем производит, то он расходует свой адаптационный капитал и умирает при его полном истощении.

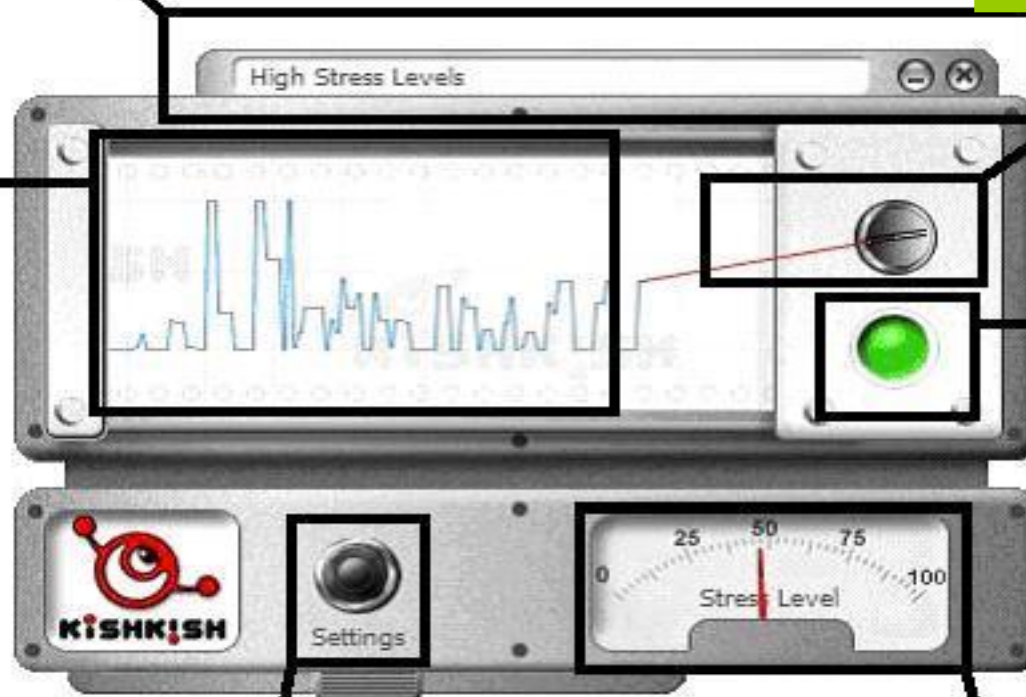
Использование стресса для раскрытия истины или психологической манипуляции

- Детектор лжи — устройство для проверки истинности слов человека. В программе вопросов для испытания широко используются методы, повышающие напряжение у опрашиваемого, для того, чтобы он потерял контроль над своим поведением или ответами.
- «Интервью стресса», в кадровой работе — способ опроса, при котором интервьюер намеренно создает обстановку нервозности и смущает поступающего на работу неожиданными вопросами.
- Эти методы хорошо описываются понятием «Провокация».

В этом окошке описывается уровень калибровки голоса и готовность детектора для новых звонков.



Показания детектора в виде графика. Чем больше уровень стресса, тем выше поднимается график, чем меньше уровень, тем график ниже.



Стрелка, рисующая график детектора.

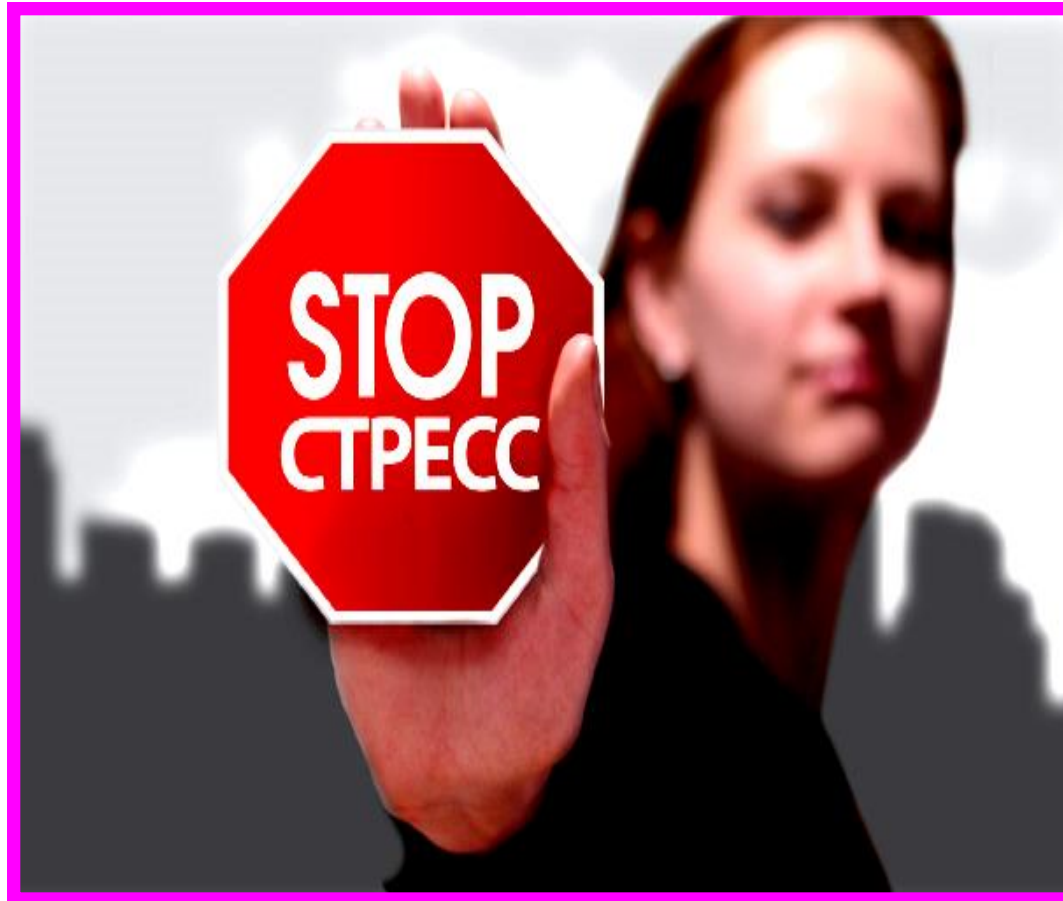
Лампочка, которая горит зелёным цветом если уровень стресса не доходит до 80, если уровень стресса больше 80, то лампочка начинает гореть красным.

Настройки: 1)Скорость прокрутки листа бумаги; 2)Язык детектора; 3)Запуск детектора для новых звонков.

Шкала, показывающая уровень стресса человека, от "0" до "100".

Информационный стресс.

Один из видов психологического стресса — информационный стресс. Проблема информационного стресса - проблема XXI столетия. Если поток информации превышает сформированные в процессе эволюции возможности мозга для её переработки, развивается информационный стресс. Последствия информационных перегрузок столь велики, что вводятся даже новые термины для обозначения не совсем понятных состояний человеческого организма: **синдром хронической усталости, компьютерная зависимость и т.д.**



Рецепты для поднятия жизненного тонуса:

1. Медитация и аутотренинг.
2. Четкое распределение времени на работу и отдых (для этого можно использовать самый обычный ежедневник: когда вы запишите все предстоящие дела в ровный столбик в соответствии с их приоритетностью, мир покажется гораздо проще и дружелюбнее).
3. Горячий шоколад, пушистый плед, удобное кресло и старая любимая книжка (лучше детская, типа «Муми-троллей» или «Карлсона»).
4. Хорошее вино, шоколад, орехи.
5. Хотя бы кратковременный отпуск в теплых краях в приятной компании или в одиночестве, на Ваш вкус.
6. Сон, столько сколько хочется и еще немножко.
7. Спорт до изнеможения.
8. Баня. Настоящая русская баня, с парилкой, вениками и прыжками в сугроб.
9. Общение с природой: лес, поле, огород и симпатичными животными: кошками, собаками, лошадьми.
10. Люди, которым Вы нужны, которые Вас любят, ценят, поддержат, поймут и развеселят в любой ситуации.



Управление адаптацией

- Способы управления адаптацией можно разделить на **социально-экономические и физиологические**.
- К **социально-экономическим** способам относят все мероприятия, направленные на улучшение условий быта, питания, создания безопасной социальной среды. Эта группа мероприятий имеет крайне важное значение.
- **Физиологические** способы управления адаптацией направлены на формирование неспецифической резистентности организма. В их число входят организация режима (смены сна и бодрствования, отдыха и труда), физическая тренировка, закаливание.

Адаптогены

За последние несколько десятилетий медицина установила, что общую устойчивость организма можно повышать с помощью определенных фармакологических агентов, названных **адаптогенами**. Сейчас всем известно, что при лечении самых разнообразных заболеваний врачи назначают в качестве дополнительных лекарственных средств **глюкозу и витамины**. Эти лекарства за очень малым исключением входят в обязательные назначения при терапии любого заболевания. Значение для клиники общеукрепляющих лекарственных веществ очень велико и с каждым годом число их возрастает.

Первой вехой на пути создания новой группы лекарственных веществ явился **дибазол**, применение которого в малых дозах способствует повышению общей резистентности организма. В этом же ряду следует отметить и **женьшень** – одно из многочисленных общеукрепляющих средств, которыми насыщена восточная медицина. Изучение других растений семейства аралиевых показало, что **элеутерококк** лучше, чем женьшень, повышает общий тонус и сопротивляемость организма. Подобного рода действие обнаруживается у **пантокрин, корня левзеи, витамина В12 и золотого корня, некоторых поливитаминных препаратов (декамевит, аэровит и др.), а также лекарственных средств животного происхождения (экмолин, интерферон)**. Последние осуществляют различные контрольно-регуляторные функции, направленные на сохранение и восстановление клеточного гомеостаза.

Адаптогены, особенно элеутерококк, нередко удивляют врачей непривычной широтой и разносторонностью терапевтического действия. Однако с каждым годом увеличивается число фактов, подтверждающих большие возможности адаптогенов в профилактике и лечении различных заболеваний, уточняются показания и способы их применения. В настоящее время адаптогены занимают прочное место в клинике, и с каждым годом число их увеличивается.

Экология общественного здоровья

В исследованиях по антропоэкологии необходимо проводить четкую грань между индивидуальным здоровьем и здоровьем общественным или популяционным. *Индивидуальное здоровье* - состояние оптимального функционирования организма, позволяющее ему наилучшим образом выполнять свои специфические функции.

Факторы риска

Сферы	Значение для здоровья. Примерный удельный вес, %
Образ жизни и социально-экономические условия	49-53
Генетика, биология человека	18-22
Качество внешней среды, природные условия	17-20
Здравоохранение	8-10

В исследованиях по экологии человека общественное здоровье можно рассматривать как основной признак, основное свойство человеческой общности, ее естественное состояние, отражающее индивидуальные приспособительные реакции каждого члена общности людей и способность всей общности наиболее эффективно осуществлять свою социальную и биологическую функцию в определенных условиях конкретного региона. Качество популяционного здоровья отражает степень вероятности для каждого человека достижения наиболее высокого уровня здоровья и творческой работоспособности на протяжении максимально продленной индивидуальной жизни, а также характеризует жизнеспособность всего общества как социального организма и его возможности непрерывного гармоничного роста и социально-экономического развития.

Уровни общественного здоровья.

Уровень здоровья людей формируется в результате взаимодействия экзогенных (природных и социальных) и эндогенных (пол, возраст, телосложение, наследственность, раса, тип нервной системы и др.) элементов. В самом широком толковании уровень здоровья - совокупность усредненных демографических, медико-статистических, антропометрических, генетических, физиологических, иммунологических, нервно-психических признаков отдельных людей, составляющих общность. Совокупность признаков позволяет судить о жизнеспособности изучаемой общности и ее работоспособности, физическом развитии, заболеваемости, средней продолжительности жизни членов общности, способности их к воспроизводству здорового потомства.

- Процедура «измерения» качества общественного здоровья осуществляется с
- помощью ряда показателей. К их числу относятся: общая и первичная заболеваемость взрослых, подростков и детей, заболеваемость отдельными болезнями этих же групп населения, временная нетрудоспособность работающих, госпитализация, инвалидность по болезни и в связи с производственными и бытовыми травмами, средняя ожидаемая продолжительность жизни, стандартизованная смертность, младенческая смертность, материнская смертность, причины смерти, потерянные годы потенциальной жизни. Использование этих показателей позволяет проводить региональные сравнения и выделять регионы с различными уровнями здоровья. Эта процедура имеет большое значение при проведении разного рода мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья населения.

Качество популяционного здоровья сравнительно небольших общностей людей оценивается с использованием метода определения «групп здоровья», которые выявляются путем специальных медицинских обследований отдельно детей и взрослых. На основании объективных медицинских данных о физическом состоянии всю совокупность людей, прошедших обследование, делят на пять групп:

- **здоровые;**
- **здоровые с функциональными и некоторыми морфологическими изменениями (лица, у которых отсутствует какая-либо хроническая болезнь, но имеются различные функциональные болезни и состояния после перенесенных заболеваний, травм и т.п.);**
- **больные с длительно текущими (хроническими) заболеваниями при сохраненных в основном функциональных возможностях организма (компенсированное состояние);**
- **больные с длительно текущими (хроническими) заболеваниями (субкомпенсированное состояние);**
- **тяжелые больные, находящиеся на постельном режиме, инвалиды I-II групп (декомпенсированное состояние).**

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предлагает оценивать уровень здоровья людей, которые на момент медицинского осмотра достигли международно признанного возрастного рубежа: 1 год, 15 лет, 45 лет и 65 лет. При этом появляется объективная возможность выявлять изменения здоровья внутри каждой группы населения и сравнивать между собой различные регионы. По результатам оценки здоровья можно говорить об его уровне, например, регион с высоким уровнем здоровья населения, или страна с низким уровнем популяционного здоровья. Уровень здоровья отражает степень адаптированности общности людей к определенным условиям жизни.

Факторы, определяющие уровень общественного здоровья.

В 1948 г. ООН приняла «Всеобщую декларацию прав человека». В декларации было записано: «Каждый человек имеет право на такой жизненный уровень, включая пищу, одежду, медицинский уход и социальное обслуживание, которые необходимы для поддержания здоровья и благосостояния его самого и его семьи...». Спустя тридцать восемь лет ученые, собравшиеся в Канаде под руководством ВОЗ, приняли «Оттавскую хартию промоции (дальнейшего улучшения) здоровья». В хартии подчеркнуто: «...хорошее здоровье является главным ресурсом для социального и экономического развития как общества в целом, так и отдельной личности и является важнейшим критерием качества жизни. В целях дальнейшего улучшения здоровья методически нужно концентрировать усилия в пяти направлениях: общественной политике, физической и социальных средах, на непосредственных условиях местной среды, на совершенствовании персональных умений избирать здоровый образ жизни и на медицинском обслуживании».

- **Здоровье населения формируется и поддерживается всей совокупностью условий повседневной жизни. Условия, обстоятельства, конкретные причины, более других влияющие на возникновение и развитие болезней, получили название «факторов риска». Формирование популяционного здоровья определяют следующие факторы:**
- **образ жизни и социально-экономические условия;**
- **генетика, биология человека;**
- **качество внешней среды, природные условия;**
- **здравоохранение.**

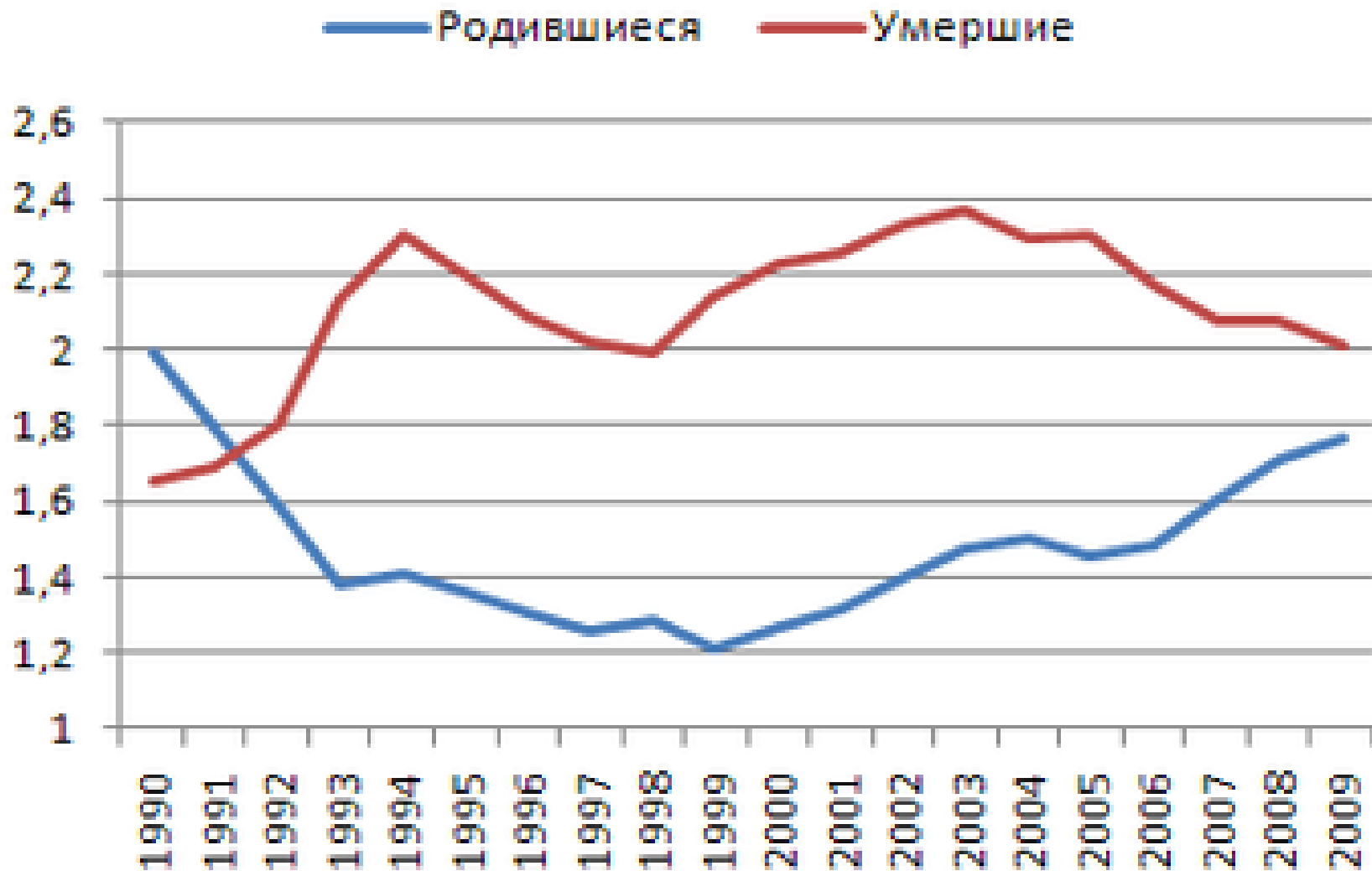
Можно выделить пять типов популяционного здоровья:

- **примитивный** – простое выживание популяции под постоянной угрозой насильственной смерти;
- **постпримитивный** – сравнительно короткая жизнь большинства населения с высокой вероятностью преждевременной смерти от периодически возникающих эпидемий острозаразных болезней и неблагоприятного течения соматических заболеваний;
- **квазимодерный** (близкий к современному типу здоровья населения экономически развитых стран);
- **модерный** (современный тип здоровья населения экономически развитых стран);
- **постмодерный** (тип общественного здоровья, который сформируется в недалеком будущем, если не возникнет форсмажорных обстоятельств) – полноценная радостная жизнь всей популяции.

Средняя продолжительность жизни людей каменного века, которую определяют по останкам скелетов, находилась в пределах 20-22 лет. В странах с квазимодерным типом популяционного здоровья средняя продолжительность жизни находится в диапазоне 60-68 лет. Для современного типа здоровья средняя продолжительность жизни всего населения обычно в пределах 75-80 лет. На начальном этапе постмодерного типа здоровья будет не ниже 82-85 лет.

- **Продолжительность жизни в разные исторические эпохи**
- **Неандертальцы – 20 лет**
- **Верхний палеолит – 30 лет**
- **Неолит – 20 лет**
- **Бронзовый век – 18 лет**
- **Классический период в Греции – 20-30 лет**
- **Классический период в Риме – 20-30 лет**
- **Америка до Колумба – 25-35 лет**
- **Средневековая Англия – 20-30 лет**
- **Начало XX века – 30-40 лет**
- **Средняя продолжительность жизни сейчас, в мире – 67 лет**

Динамика численности родившихся и умерших в России в 1990—2009 годах, в млн. человек



По продолжительности жизни Россия далеко отстаёт от развитых стран, заняв в 1999 году среди 162 стран, для которых этот показатель рассчитывался, 100-е место (109-е для мужчин и 74-е для женщин)

Факторы, влияющие на продолжительность жизни в настоящее время

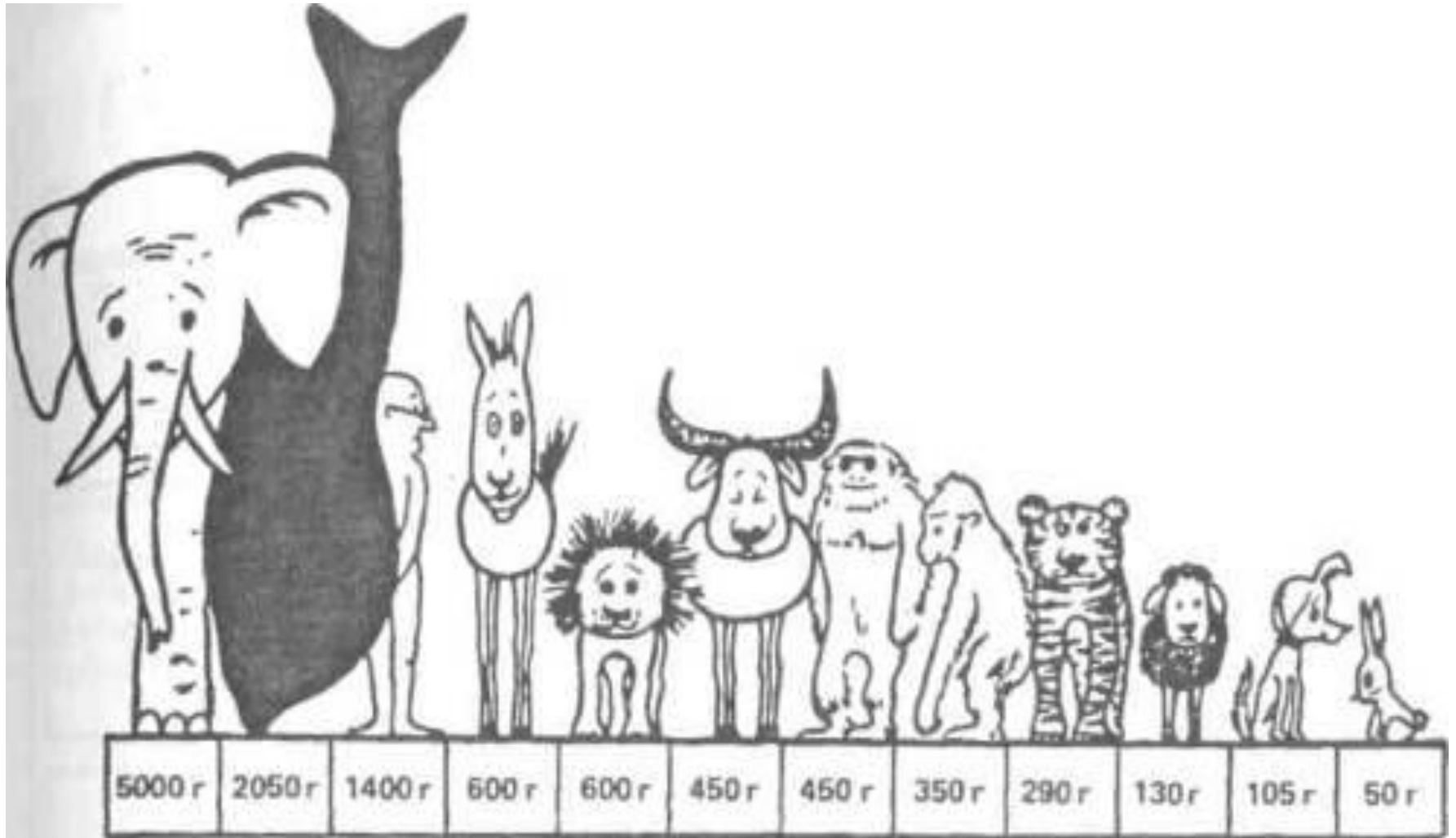
Самым заметным фактором, в применении к различиям в продолжительности жизни человека в пределах одной популяции (племени, народа, страны) был и остается доход. **Богатые живут дольше.** Женщины живут дольше мужчин, хотя в последнее время наметилась тенденция к сближению этих показателей, в наиболее развитых странах. На продолжительность жизни также влияет раса – черные живут меньше белых и азиатов, в среднем.

Есть три вида лжи – ложь, наглая ложь и статистика. Иногда это высказывание приписывают Томасу Ману. И все же именно статистические методы позволяют осуществлять наиболее достоверный анализ не только количественных данных явлений и процессов, но и устанавливать причинно-следственные закономерности их генезиса, то есть происхождения и развития. Так, например, однажды именно с помощью статистических методов ученые выявили связь между продолжительностью жизни и профессией человека. При этом было установлено – дольше всех живут ученые, меньше всех живут журналисты. Любопытно также, что в 70 – е годы психологи с помощью статистических методов обнаружили положительную корреляцию между продолжительностью жизни и коэффициентом интеллекта. Более того, в то время учёные ввели новую в науке о человеке величину, которую назвали «индекс цефализации» - отношение веса мозга по отношению к весу тела. Утверждалось, что эта зависимость является линейной, что и послужило основанием к заключению - «умные живут дольше».

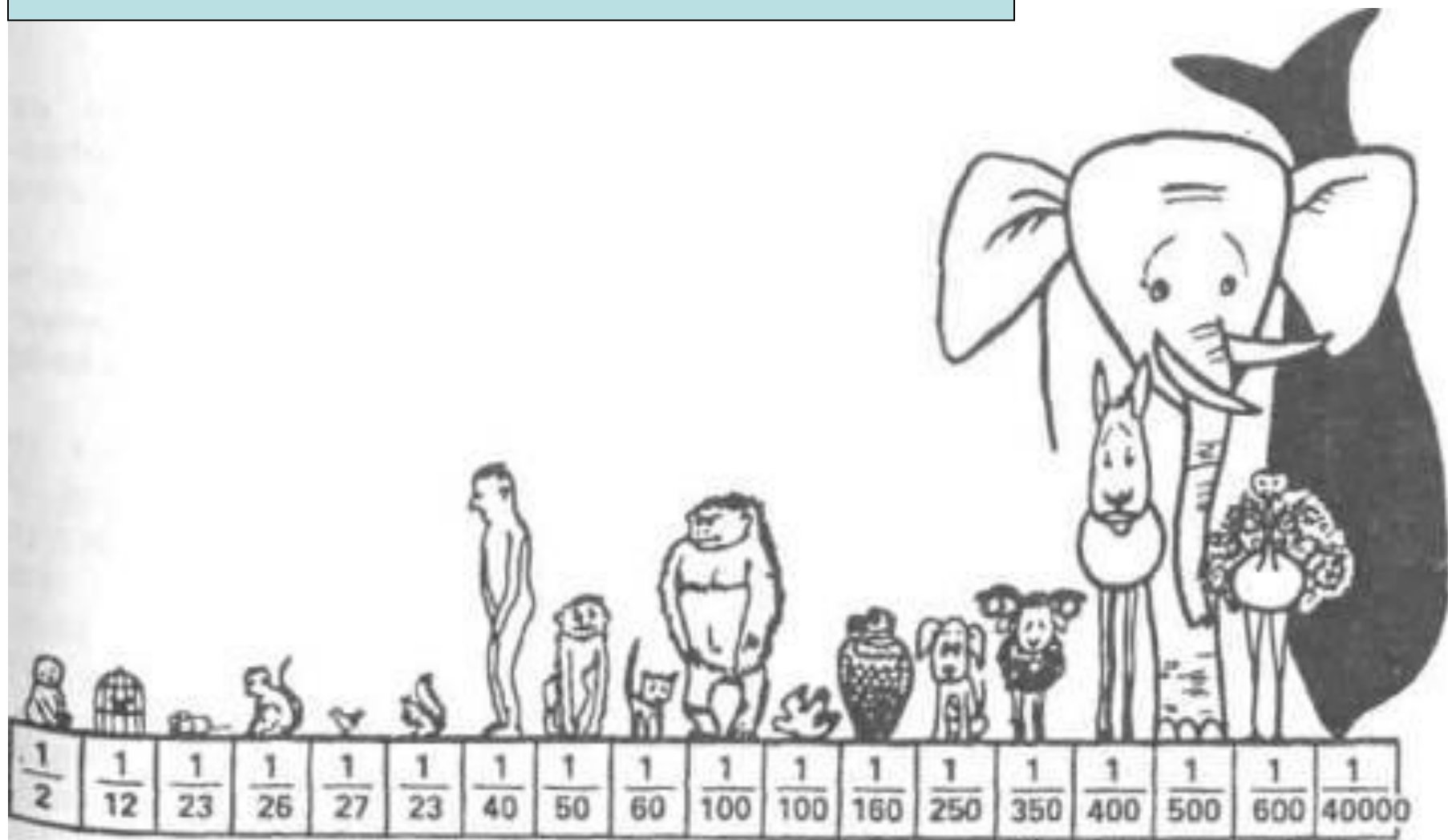
Наука, родившаяся за чашкой чая.

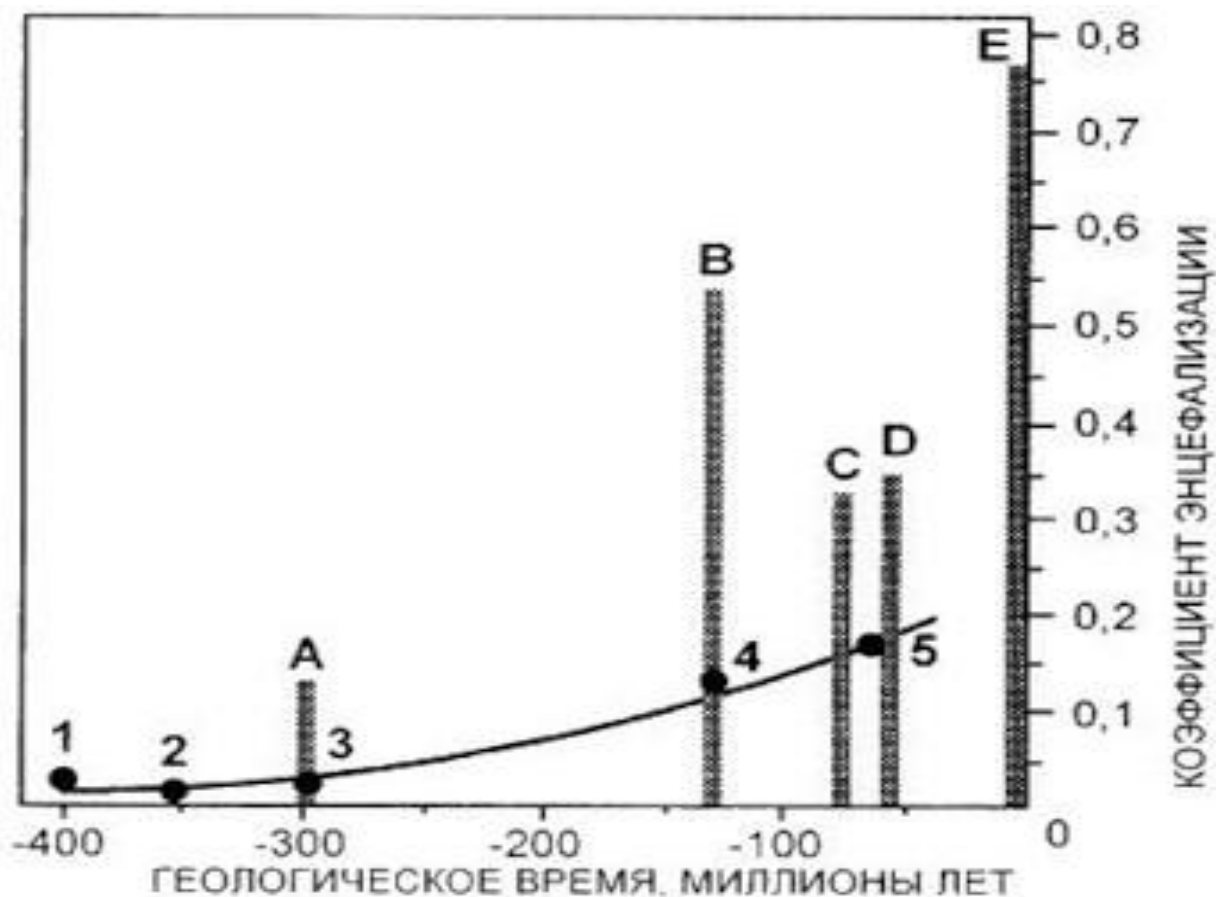
- Один из основателей биометрии (математической статистики для обработки результатов биологических экспериментов) английский ботаник Роберт Фишер работал в 1910–1914 годах на агробиологической станции близ Лондона.
- Коллектив сотрудников состоял из одних мужчин, но однажды на работу приняли женщину, специалистку по водорослям. Ради неё решено было учредить в общей комнате фэйф-о-клоки. На первом же чаепитии зашёл спор на извечную для Англии тему: что правильнее — добавлять молоко в чай или наливать чай в чашку, где уже есть молоко? Некоторые скептики стали говорить, что при одинаковой пропорции никакой разницы во вкусе напитка не будет, но Мюриэль Бристоль, новая сотрудница, утверждала, что легко отличит «неправильный» чай (английские аристократы считают правильным доливать молоко в чай, а не наоборот).
- В соседней комнате приготовили при участии штатного химика разными способами несколько чашек чаю, и леди Мюриэль показала тонкость своего вкуса. А Фишер задумался: сколько раз надо повторить опыт, чтобы результат можно было считать достоверным? Ведь если чашек было бы всего две, угадать метод приготовления вполне можно было чисто случайно. Если три или четыре — случайность тоже могла бы сыграть роль...
- Из этих размышлений родилась классическая книга «Статистические методы для научных сотрудников», опубликованная в 1925 году. Методы Фишера биологи и медики используют до сих пор.

Абсолютный вес мозга



Относительный вес мозга



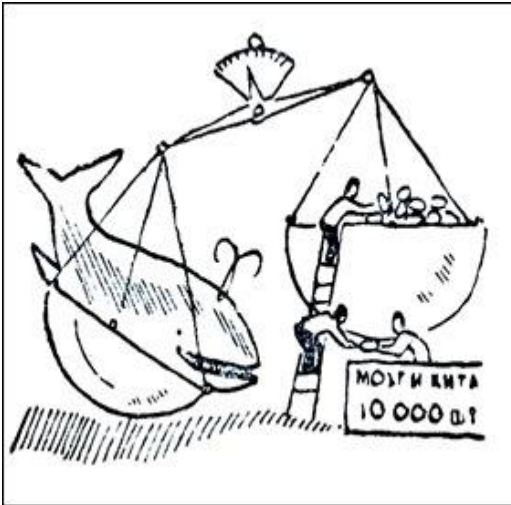


Изменение величины коэффициента энцефализации у животных в процессе биологической эволюции:

1 — рыбы, 2 — земноводные, 3 — рептилии, 4 — млекопитающие, 5 — птицы, A — целурозавры, B — дельфины, C — вороны, D — попугаи, E — человек.

Чем более развито животное, тем больше вес его

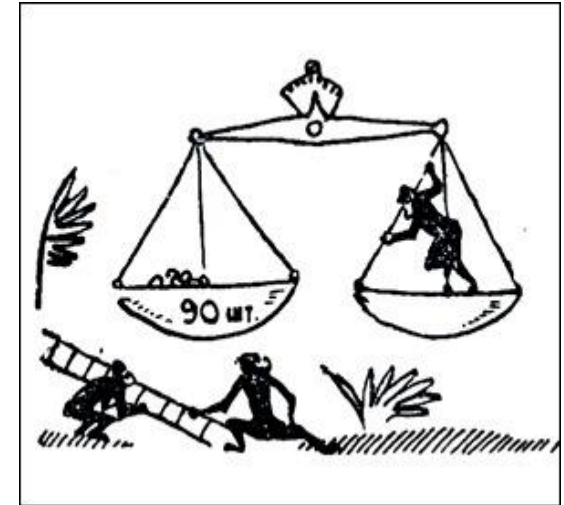
МОЗГА ОТНОСИТЕЛЬНО ВЕСА ТЕЛА:



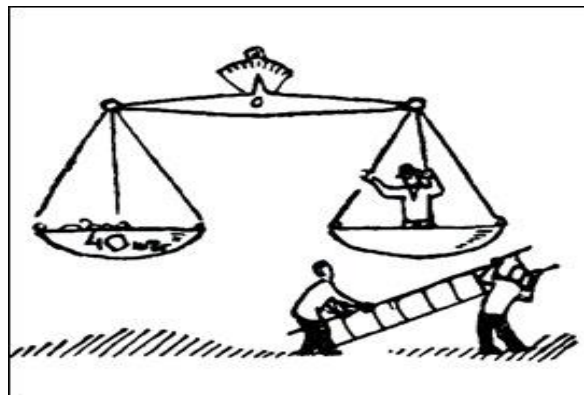
Вес мозга кита составляет $1/10\ 000$ веса всего его тела.



Вес мозга льва составляет $1/500$ веса всего его тела.



Вес мозга обезьяны составляет $1/90$ веса всего ее тела.

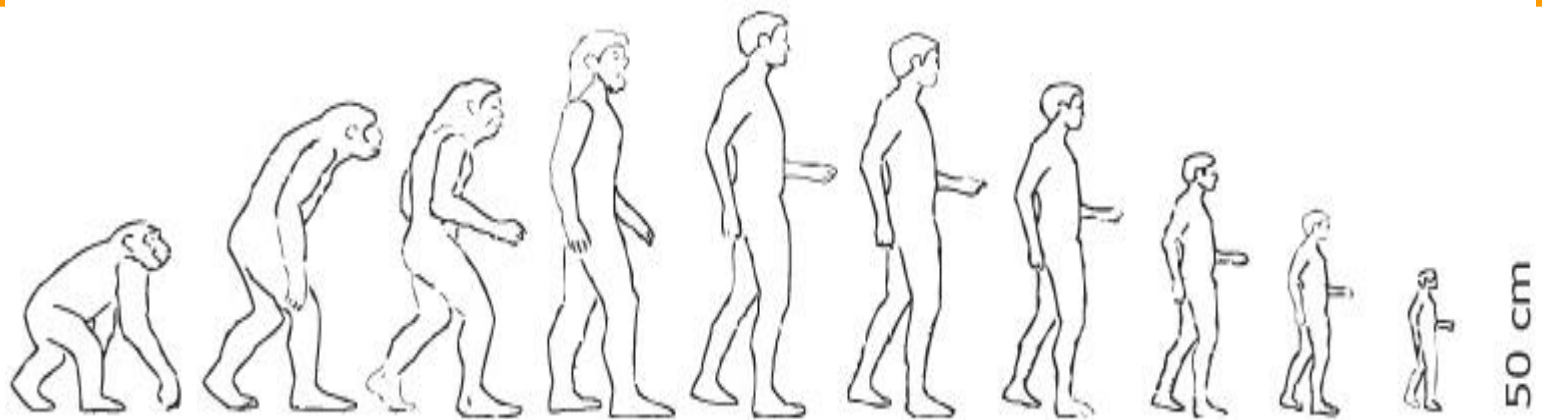


Вес мозга человека составляет $1/40$ веса всего его тела.

Показателем, характеризующим «интеллектуальность» животного, является коэффициент цефализации:

$$K_c = m^2/M$$

где K_c - коэффициент цефализации; m - масса мозга; M - масса тела.



Самым необычным проектом уменьшения антропогенной нагрузки на экосистемы Земли можно назвать предложение Arne Hendriks по уменьшению среднего роста человека. Этот проект получил название ["The Incredible Shrinking Man"](#).

Арне предлагает посредством гормонов (или генетической модификации ДНК?) уменьшить рост человека, по возможности сохранив при этом массу мозга. Посудите сами, для низкорослых людей не требуются большие здания с высокими потолками (экономия на стройматериалах), им необходимо меньше еды, ткани на одежду, древесины на мебель, Как впрочем и всех остальных ресурсов. Размеры автомобилей и самолётов тоже могут быть меньше по размерам, и сжигать при этом они будут меньше топлива, перевозя небольшие тела Homo sapiens. Даже нечистот, образующихся в процессе жизнедеятельности человека, будет меньше. Как результат - Земля сможет обеспечить комфортную жизнь большему количеству людей.



