



ЭКОЛОГИЯ

Лектор: доцент кафедры
биологии медицинской Жукова
А.А.

- ЭКОЛОГИЯ – наука, которая изучает организацию и функционирование надорганизменных систем различных уровней: популяций, биоценозов, биогеоценозов и биосферы.

Экология — это наука о связях живых организмов с окружающей средой.

С греческого: «ойкос» - «дом, жилище», и «логос» — наука, изучение.

Название ввел немецкий зоолог Эрнст Геккель в 1866 г «Общая морфология организмов», в 1868 г «Естественная история миротворения».



**Эрнст Геккель, немецкий
естествоиспытатель и
философ
(1834-1919)**

БИОСФЕРА

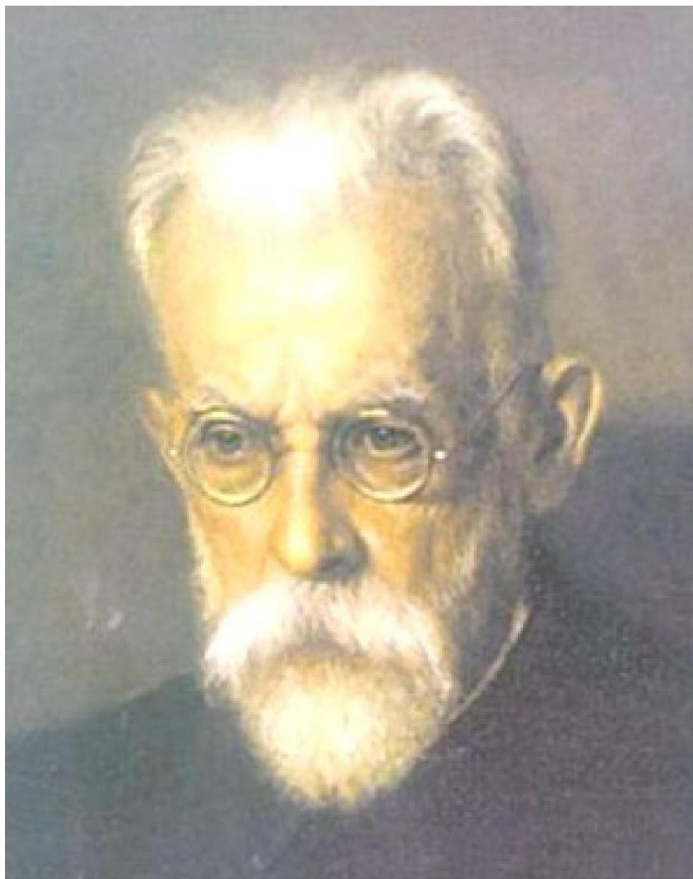
(греч. bios - жизнь, sphaira - шар)



Биосфера - оболочка Земли, в пределах которой существует жизнь.

www.sliderpoint.org

Биосфера — это область системного взаимодействия живого и косного вещества Земли. В ней объединяются все органическое вещество биогенного происхождения и косное (неживое вещество).



В.И. Вернадский

1863 – 1945 г.г.

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

ТЕРМИН “БИОСФЕРА”

Термин «биосфера» ввел австрийский геолог Э. Зюсс (1875).

Заслуга создания целостного учения о биосфере принадлежит В. И. Вернадскому (1863 – 1945)

ПОНЯТИЕ БИОСФЕРЫ

В настоящее время биосферой называют область распространения жизни на Земле. Она включает совокупность всех организмов и части литосферы, гидросферы и атмосферы, как населенными ныне живущими организмами, так и преобразованные их прошлой деятельностью. Биосфера – оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой является совокупной деятельностью живых организмов.

ГРАНИЦЫ БИОСФЕРЫ

Биосфера охватывает часть атмосферы до высоты озонового экрана (20-25 км), часть литосферы, особенно кору выветривания, и всю гидросферу. Нижняя граница опускается в среднем на 2-3 км на суше и на 1-2 км ниже дна океана.

Биосфера - или сфера жизни Земли, не занимает обособленного положения, а располагается в пределах других оболочек – геосфер .



гидросфера



атмосфера



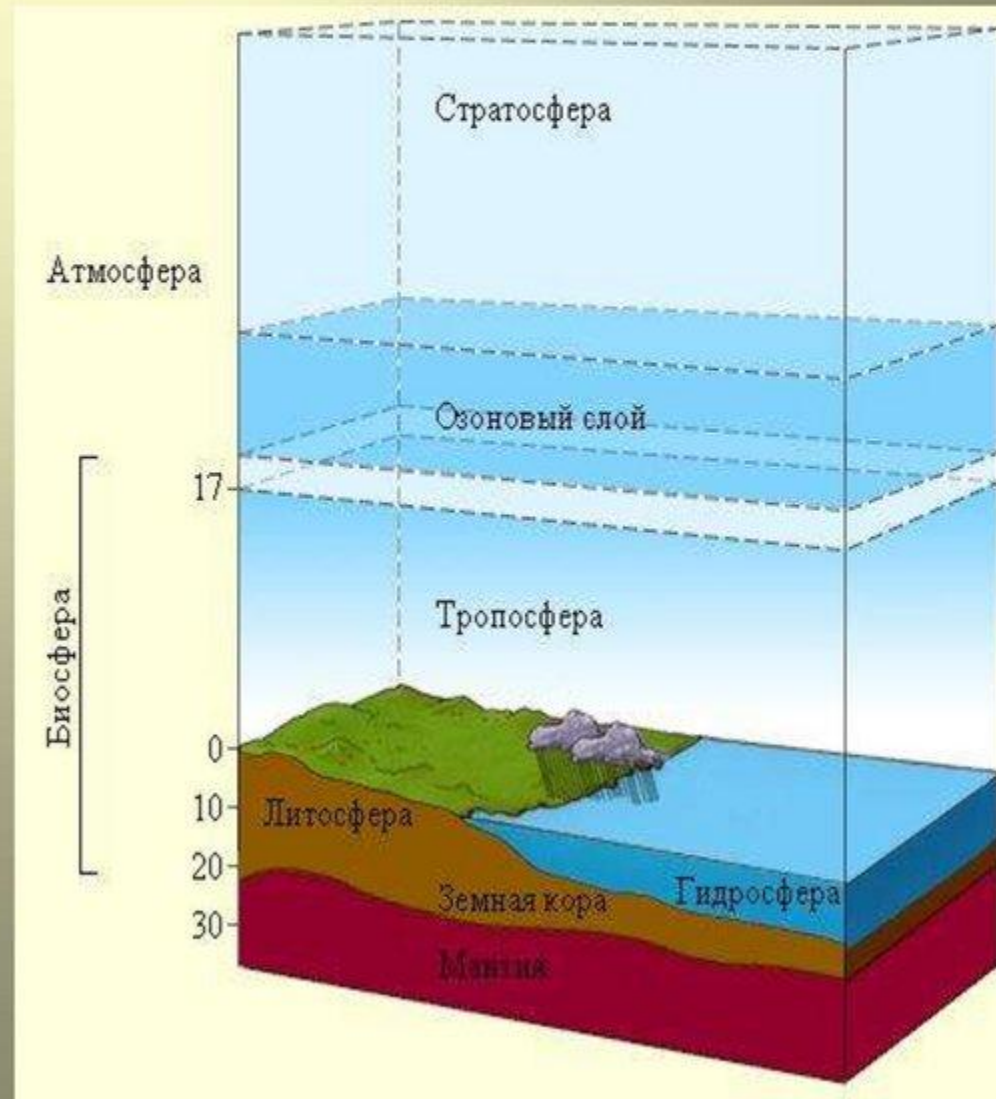
литосфера



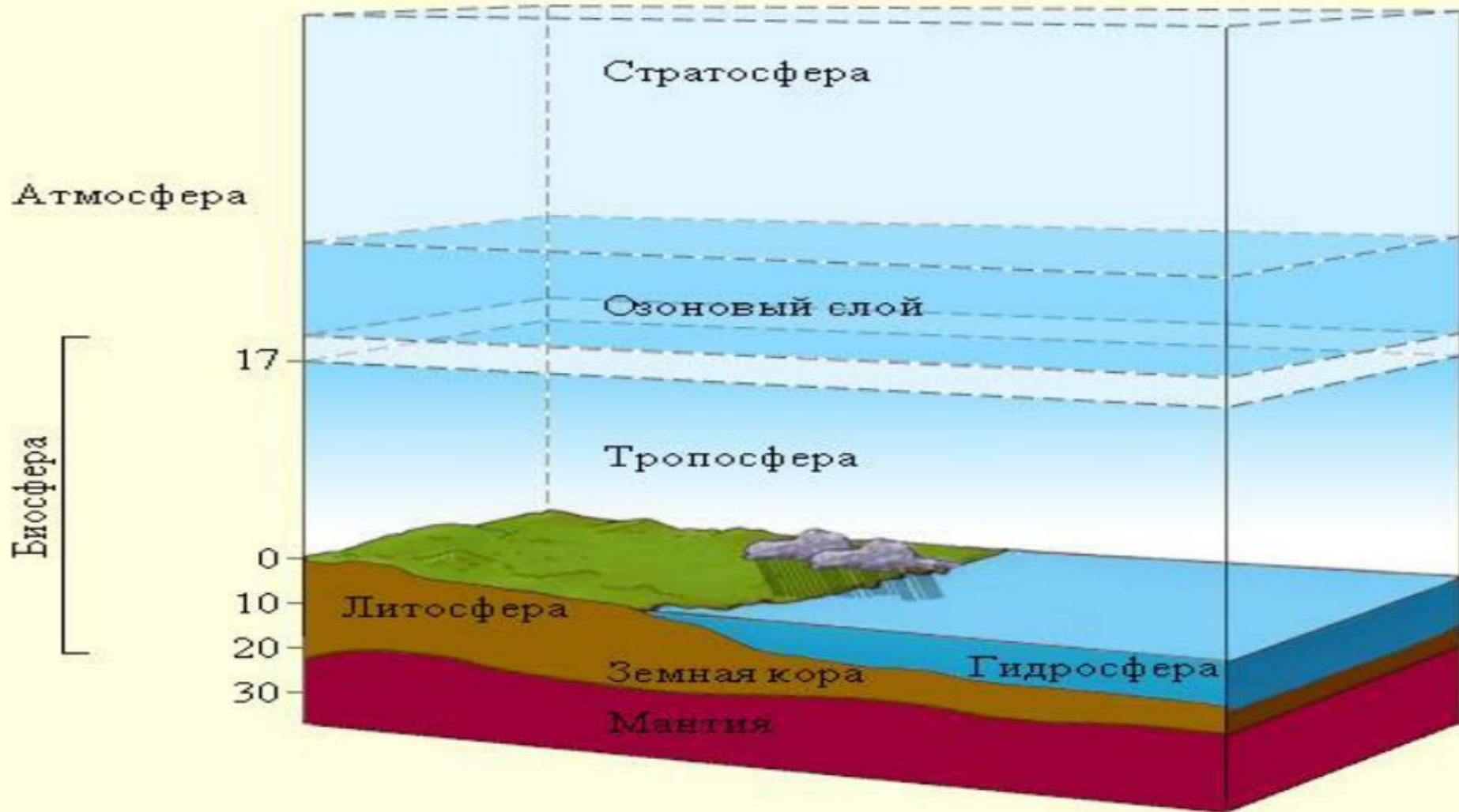
БИОСФЕРА

Общие сведения

БИОСФЕРА (от био... и сфера), область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. В биосфере живые организмы (живое вещество) и среда их обитания органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамическую систему.



Границы биосферы определяются пределами распространения живых организмов – биотических компонентов экосистем.

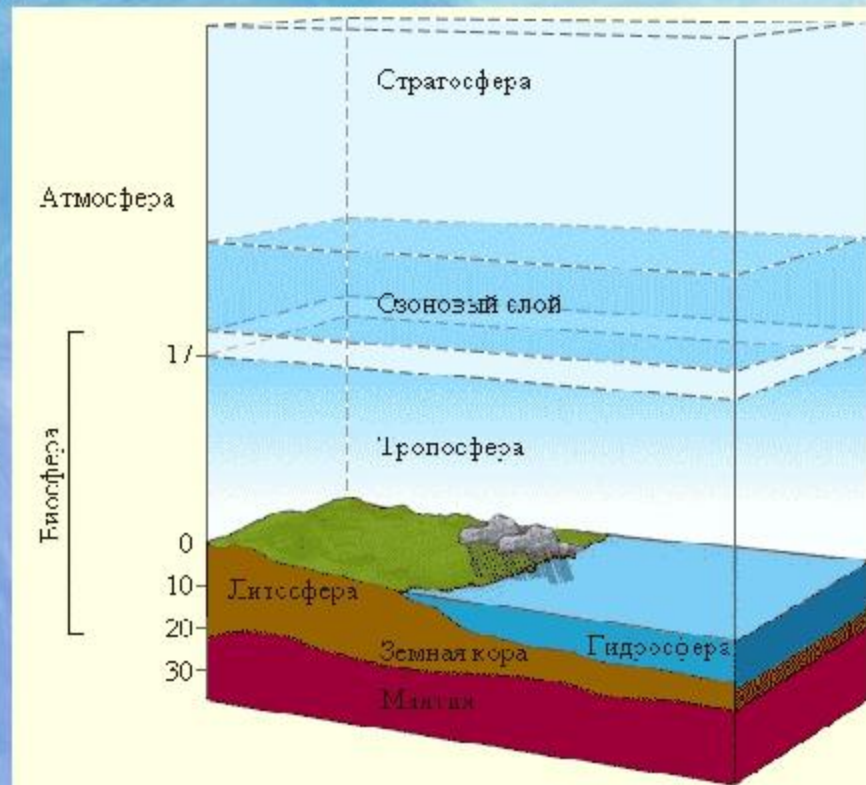


Характеристики биосферы

Биосфера располагается на пересечении верхней части литосферы, нижней части атмосферы и занимает всю гидросферу.

Границы биосферы:

- Верхняя граница в атмосфере: 15—20 км.
Она определяется озоновым слоем, задерживающим коротковолновое УФ-излучение, губительное для живых организмов.
- Нижняя граница в литосфере: 3,5—7,5 км.
Она определяется температурой перехода воды в пар и температурой денатурации белков, однако в основном распространение живых организмов ограничивается вглубь несколькими метрами.
- Нижняя граница в гидросфере: 10—11 км.
Она определяется дном Мирового Океана, включая донные отложения.

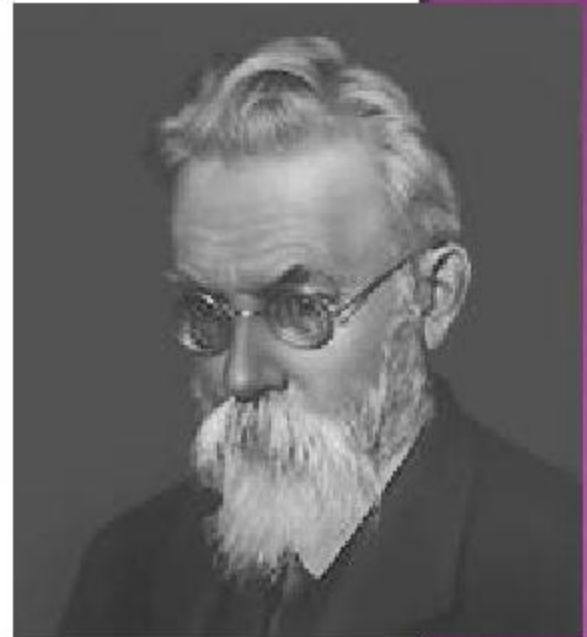


Границы биосферы

Учение о биосфере разработано российским ученым, академиком **В.И.Вернадским** (1863 — 1945). В.И.Вернадский распространил понятие биосферы не только на живые организмы, но и на геологические оболочки, заселенные ими.

Он назвал биосферой ту область нашей планеты, в которой существует или когда-либо существовала жизнь и которая постоянно подвергалась и подвергается воздействию живых организмов.

В 1926 году вышла его книга "Биосфера", в которой он показал, что деятельность живых организмов изменяет геологические оболочки Земли и создает биосферу.



Основные положения учения Вернадского о биосфере

- В биосфере Вернадский выделял три разных, но геологически значимых и взаимосвязанных типа веществ: живое вещество, косное вещество и биокосное вещество. Живое вещество – совокупность всех живых организмов (т.е. биомасса), косное вещество – все тела и свойства неживой природы, биокосное вещество – результат совместной деятельности косного и живого вещества. Особо важным свойством биосферы Вернадский считал непрерывно идущий круговорот веществ и поток энергии, регулируемые деятельностью живых организмов. Биологический круговорот, или циркуляция химических элементов между живыми организмами, атмосферой, гидросферой и почвой, выступает главной силой, организующей биосферы в единую оболочку.

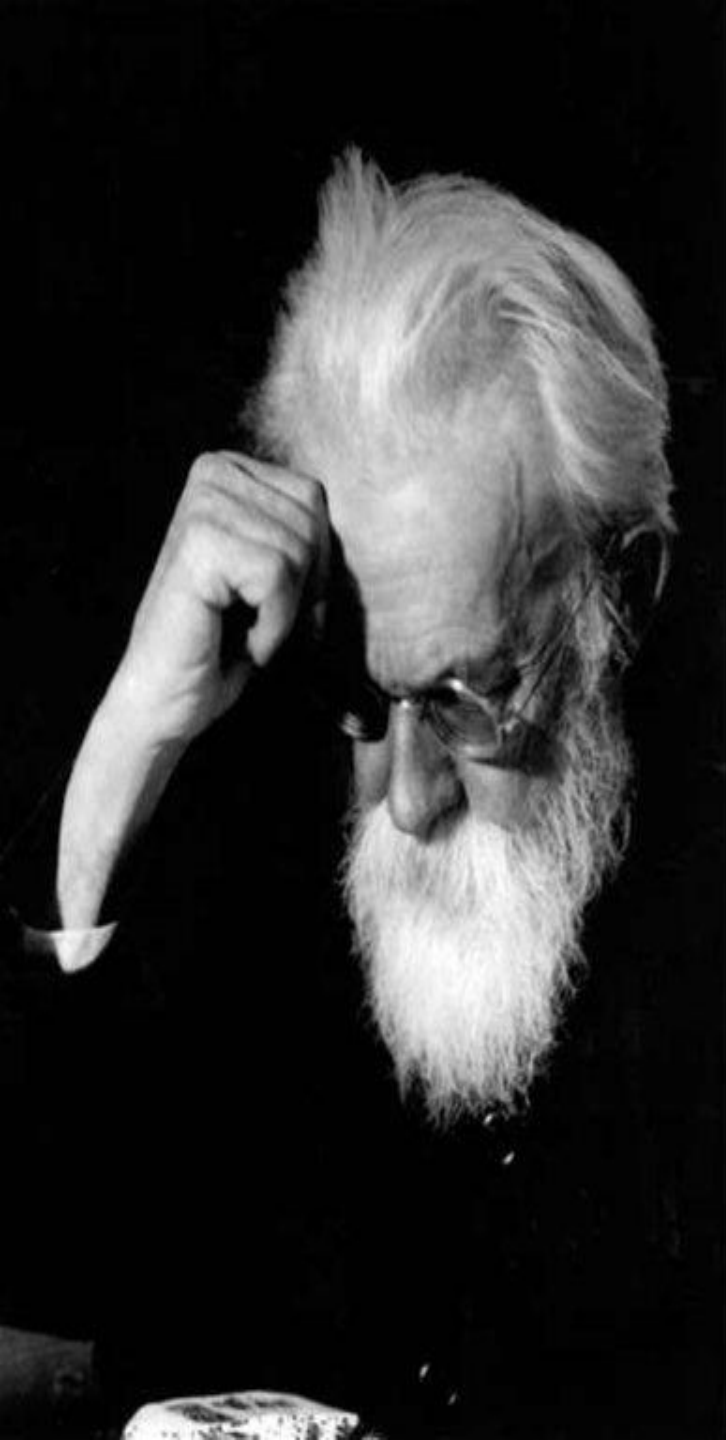
Значение теории Вернадского

- Научное и практическое значение Вернадского как основателя учения о биосфере состоит в том, что он впервые глубоко обосновал единство человека и биосферы. Согласно современным представлениям, биосфера - это своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами. Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхние горизонты литосферы. Продукты жизнедеятельности живых существ относятся к весьма подвижным веществам, которые перемещаются в пространстве далеко за пределы обитания организмов. Поэтому естественно, что распределение живых организмов более ограничено в пространстве, чем вся биосфера в целом.
- Очень важным в учении В.И. Вернадского о ноосфере было то, что он впервые осознал и попытался осуществить синтез естественных и общественных наук при изучении проблемы глобальной деятельности человека, активно перестраивающего окружающую среду. По его мнению, ноосфера уже есть качественно иная, высшая стадия биосферы, связанная с коренным преобразованием не только природы, но и человека. Это не просто сфера приложения знаний человека при высоком уровне техники. Для этого достаточно понятия "техносфера". Речь идет о таком этапе в жизни человечества, когда преобразующая деятельность человека будет основываться на строго научном и действительно разумном понимании всех происходящих процессов и обязательно сочетается с "интересами природы".

Свойства биосферы

Особо важным свойством биосферы Вернадский считал непрерывно идущие в ней круговорот веществ и поток энергии, регулируемые деятельностью живых организмов.

Биологический круговорот как непрерывно идущая циркуляция химических элементов между живыми организмами, атмосферой, гидросферой и почвой выступает главной силой, организующей биосферу в единую самоподдерживающуюся биосистему.

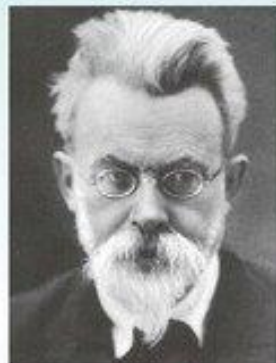


Ноосфера у В.И. Вернадского (1863 – 1945)

«Мы живем в небывало новую, геологически яркую эпоху. Человек своим трудом — и своим сознательным отношением к жизни — перерабатывает земную оболочку — геологическую область жизни — биосферу. Он переводит её в новое геологическое состояние; его трудом и сознанием биосфера переходит в ноосферу. Им создаются в биосфере новые, не существовавшие раньше биогеохимические процессы. Биогеохимическая история химических элементов — планетное явление — резко меняется. На нашей планете создаются, например, в огромных массах новые свободные металлы и их сплавы, в ней никогда не существовавшие. Таковы, например, алюминий, магний, кальций. Резчайшим образом изменяется и нарушается растительная и животная жизнь. Создаются новые расы и виды. Лик планеты меняется глубочайшим образом. Создается стадия ноосферы».

НООСФЕРА – СФЕРА РАЗУМА

- Центральной темой учения о ноосфере является единство *биосферы и человечества*. Вернадский в своих работах раскрывает корни этого единства, значение организованности биосферы в развитии человечества. Это позволяет понять место и роль исторического развития человечества в эволюции биосферы, закономерности ее перехода в ноосферу.



Условия, необходимые для становления и существования ноосферы:

1. Заселение человеком всей планеты.
2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.
4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
5. Расширение границ биосферы и выход в космос.
6. Открытие новых источников энергии.
7. Равенство людей всех рас и религий.
8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.
9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
10. Продуманная система народного образования и подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.
11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.
12. Исключение войн из жизни общества.

Теория Вернадского о ноосфере:

- человек не является самодостаточным живым существом, живущим отдельно по своим законам, он сосуществует внутри природы и является частью ее.
- человечество само по себе есть природное явление и естественно, что влияние биосферы сказывается не только на среде жизни, но и на образе мысли.
- не только природа оказывает влияние на человека, существует и обратная связь.

Структура биосферы

Биосфера

Косное вещество
Оно сформировалось без участия живых организмов:
вода, гранит, базальт и т.д.

Живое вещество – совокупность всех живых организмов на Земле

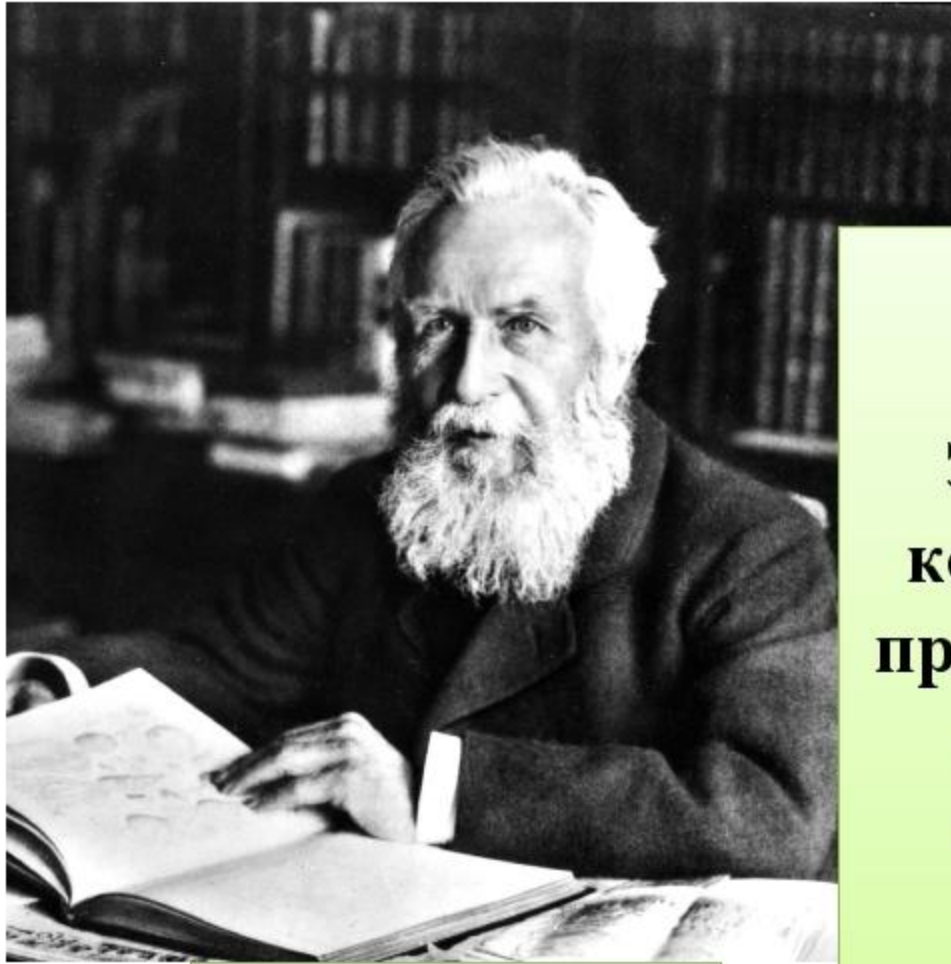
Биогенное вещество – создано в процессе жизнедеятельности организмов:
Кислород, каменный уголь, известняк

Биокосное вещество – Совместный результат деятельности и организмов и небиологических процессов:
Почва



Функции живого вещества:

- 1) энергетическая — связана с запасанием энергии в процессе фотосинтеза, передачей ее по цепям питания, рассеиванием;
- 2) газовая — обуславливает миграцию газов, их превращение и обеспечение газового состава атмосферы (O_2 , CO_2 , N_2 , H_2S , CH_4 - биогенного происхождения);
- 3) концентрационная — способность организмов к накоплению в своем теле химических элементов, как результат — залежи полезных ископаемых;
- 4) окислительно-восстановительная - заключается в химическом превращении веществ, интенсификации окислительно-восстановительных реакций под влиянием живого вещества;
- 5) деструкционная — процессы, связанные с разложением организмов после смерти, их минерализация, т.е. превращение живого вещества в косное;
- 6) рассеивающая — проявляется через трофическую и транспортную деятельность организмов (рассеивание энергии, вещества в пространстве);
- 7) информационная — заключается в накоплении информации живыми организмами и их сообществами, закрепление ее в наследственных структурах и передача новым поколениям.



Эрнст Геккель

1866 год

**Экология – это наука,
которая изучает законы
природы, взаимодействие
живых организмов с
окружающей средой**

Среда обитания — это совокупность конкретных абиотических и биотических условий, в которых обитает данная особь, популяция или вид, часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие. Из среды организмы получают всё необходимое для жизни и в неё же выделяют продукты обмена веществ.

Среды жизни и их обитатели

Среда жизни	Особенности среды	Приспособления к среде жизни
Водная	<ul style="list-style-type: none">• Плотная среда• Мало света• Мало кислорода• Незначительные колебания температуры• Достаточно пищи	<ul style="list-style-type: none">• Обтекаемая форма тела• Тело покрыто чешуей или слизью• Большинство дышат жабрами• Конечности в виде плавников или ластов
Наземно-воздушная	<ul style="list-style-type: none">• Разреженная среда• Различные климатические условия• Большие колебания температуры• Большие колебания влажности• Достаточно пищи	<ul style="list-style-type: none">• Различная форма тела• Развито зрение, слух, обоняние• Большинство дышат легкими или трахеями• Конечности приспособлены к бегу, ходьбе, полету, плаванию
Почвенная	<ul style="list-style-type: none">• Очень плотная среда• Нет света• Небольшие перепады температуры и влажности в течении суток• Мало кислорода	<ul style="list-style-type: none">• Различная форма тела• Большинство лишены зрения, развито обоняние• Конечности приспособлены к копанью
Организменная	<ul style="list-style-type: none">• Животные-паразиты зависят от организма-хозяина• Достаточно пищи	<ul style="list-style-type: none">• Различная форма тела• Большинство лишены органов чувств• Есть органы фиксации (присоски, крючья и др.)

Экологическая ниша

Положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценологических связей, требований к абиотическим факторам среды называются **экологической нишей** вида.

Г. Хатчинсон выдвинул понятия фундаментальной и реализованной экологической ниши. Понятие **фундаментальной экологической ниши** подразумевает весь набор условий, при которых вид может успешно существовать и размножаться. **Реализованная экологическая ниша** – это положение вида в конкретном сообществе, где его ограничивают сложные биоценологические отношения. Таким образом, реализованная ниша всегда меньше, чем фундаментальная.

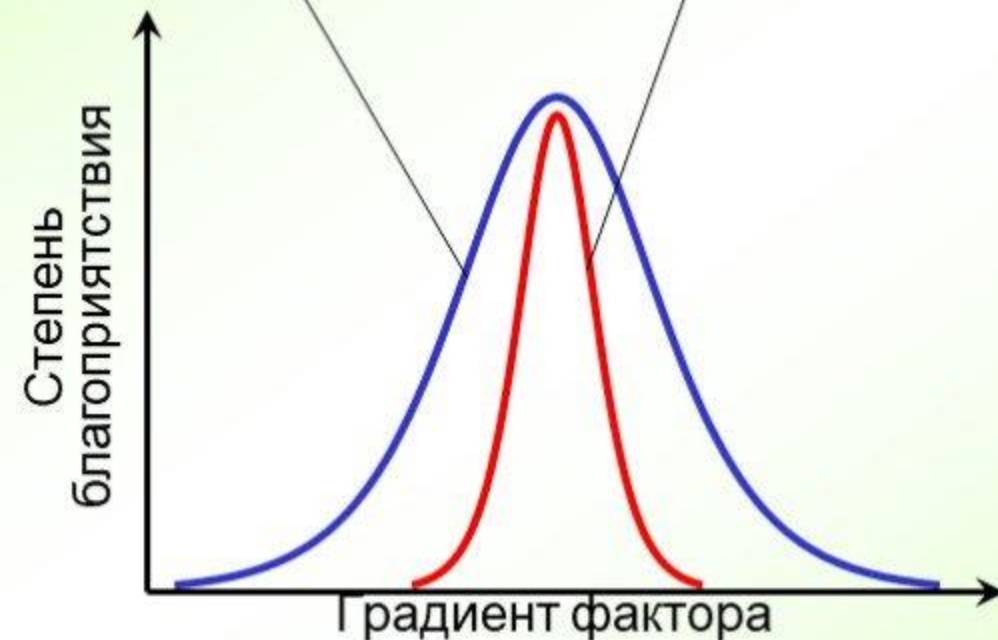
Стенобионты — организмы, способные существовать лишь при относительно постоянных условиях окружающей среды.

Эврибионты — организмы, способные существовать в широком диапазоне природных условий окружающей среды.

Стенобионты и эврибионты

Эврибионтные виды – широкие пределы толерантности

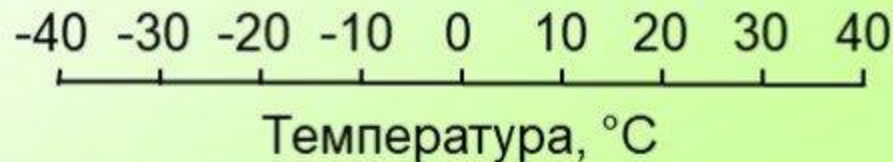
Стенобионтные виды – узкие пределы толерантности



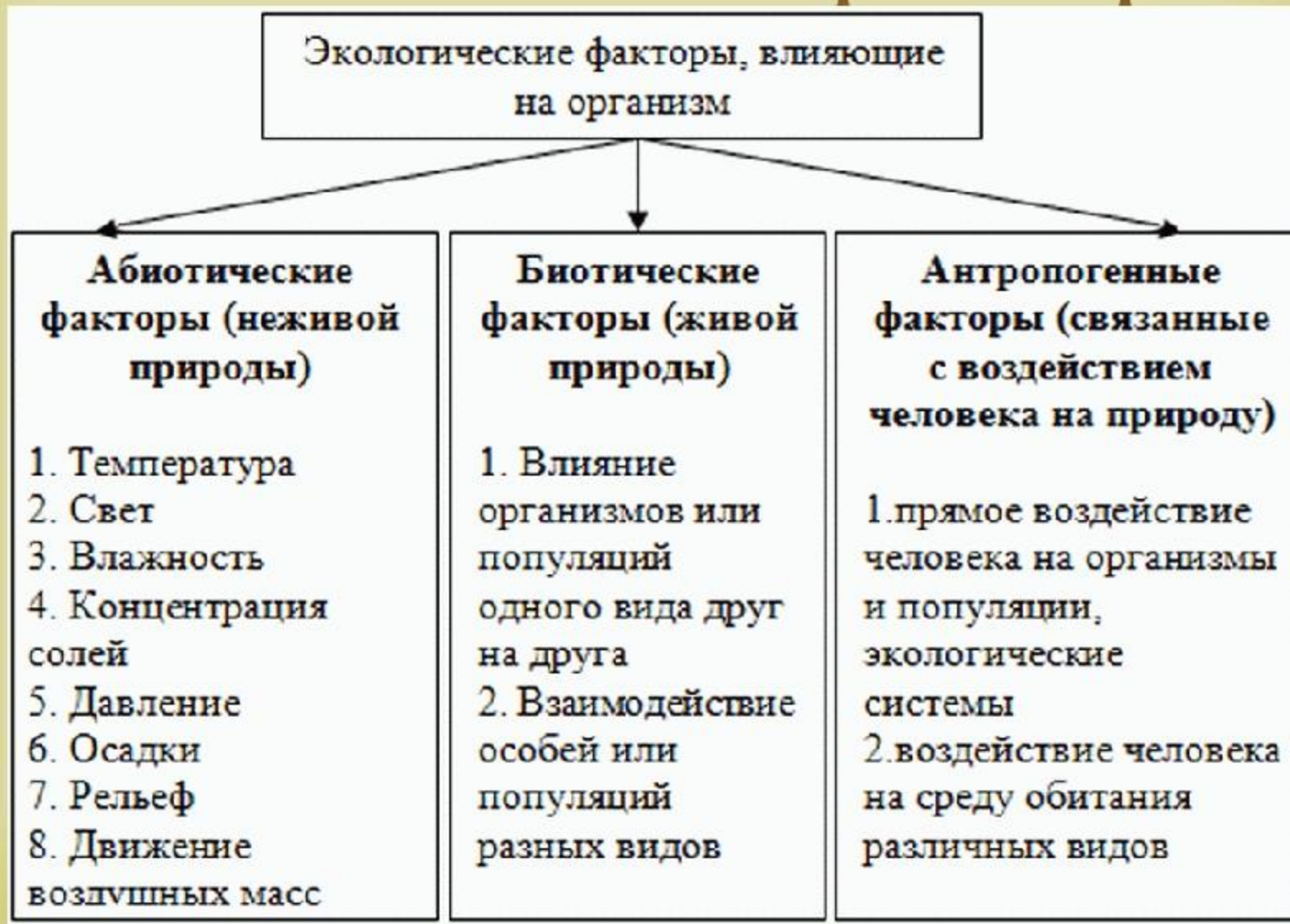
Picea abies – эвритермный вид



Тропические орхидеи – стенотермные виды



Экологические факторы



Биотические факторы

- **Биотические факторы** - это формы воздействия живых существ друг на друга. Каждый организм постоянно испытывает на себе прямое или косвенное влияние других существ, вступает в связь с представителями своего вида и других видов - растениями, животными, микроорганизмами, зависит от них и сам оказывает на них воздействие. Окружающий органический мир - составная часть среды каждого живого существа.

Биотические факторы

```
graph TD; A[Биотические факторы] --> B[Полезные]; A --> C[Вредные]; A --> D[Нейтральные]; B --- B1[+/+; +/0]; B --- B2[Мутуализм]; B --- B3[Комменсализм]; C --- C1[-/+; -/-]; C --- C2[Конкуренция]; C --- C3[Паразитизм]; C --- C4[Хищничество]; D --- D1[0/0]; D --- D2[Нейтрализм];
```

Полезные

$+/+$; $+/0$

Мутуализм

Комменсализм

Вредные

$-/+$; $-/-$

Конкуренция

Паразитизм

Хищничество

Нейтральные

$0/0$

Нейтрализм

БИОГЕОЦЕНОЗ

- Термин «биогеоценоз» (для обозначения природных экосистем) - Сукачев В.Н



Биогеоценоз — это совокупность растений, животных, грибов и микроорганизмов, атмосферы и почвы **на однородном участке суши**, которые объединены обменом веществ и энергии в единый природный комплекс.

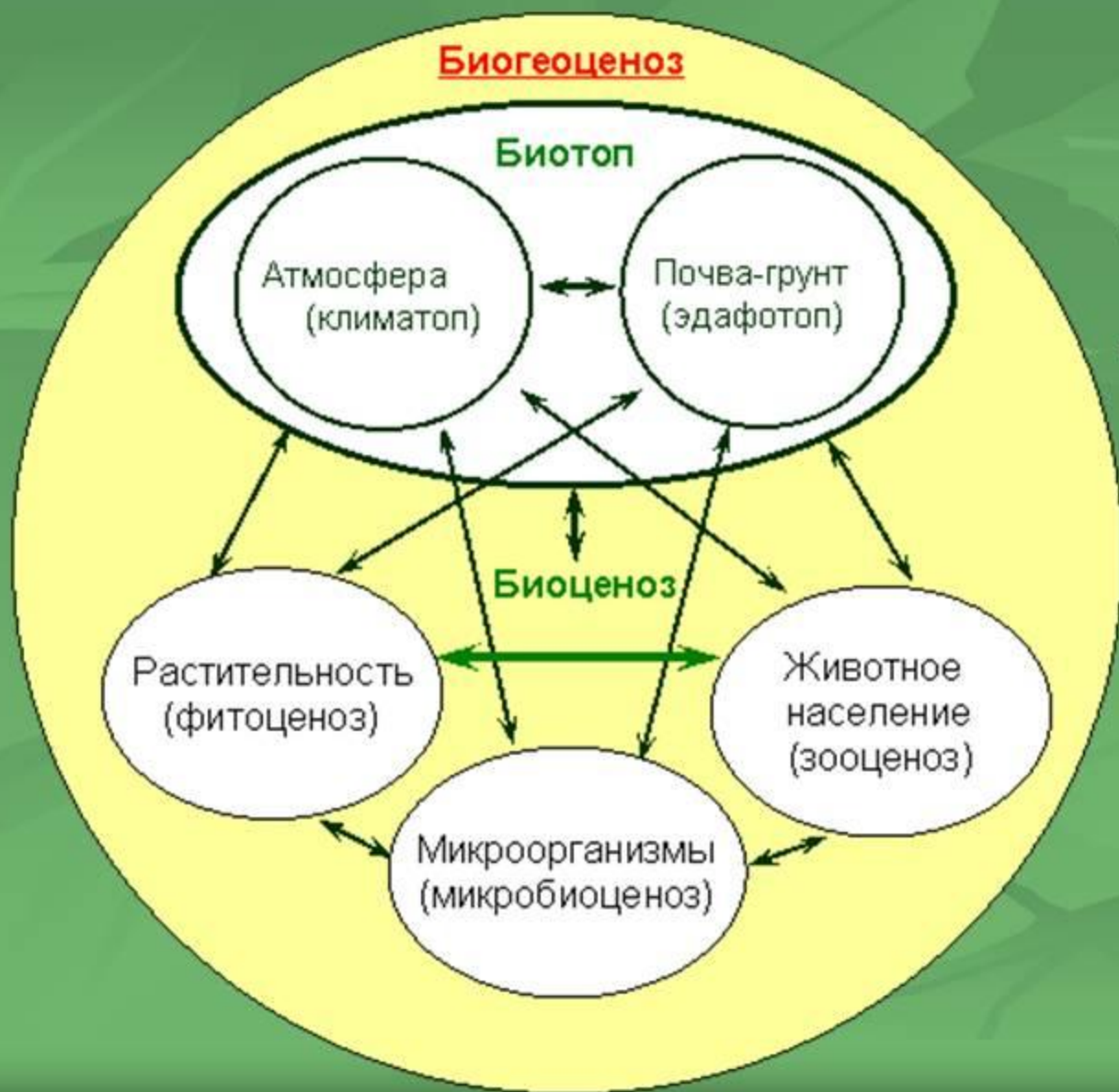
Понятие

экосистемы / биогеоценоза



- **Экосистема** — биологическая система (биогеоценоз), состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.
- — система физико-химико-биологических процессов (А. Тенсли, 1935).
- Главными свойствами биоценозов, отличающих их от неживых компонентов, является **способность продуцировать живое вещество**, обладать **саморегуляцией и самовоспроизводимостью**. В биоценозе отдельные виды, популяции и группы видов могут заменяться соответственно другими без особого ущерба для содружества, а сама система существует за счет уравнивания сил антагонизма (конкуренции) между видами.
- Между понятиями «экосистема» и «биогеоценоз» нет никакой разницы. Однако биогеоценоз может служить аналогом экосистемы на начальном уровне. В определении термина биогеоценоз перечисляются конкретные биотические и абиотические компоненты, в то время как определение экосистемы носит более общий характер.

Структура биогеоценоза



Биотоп –

это однородный в экологическом отношении участок территории или акватории, занятый одним биоценозом.

Биоценоз –

совокупность всех живых организмов, населяющих однородный участок земной поверхности.

Сукцессия –

последовательная закономерная смена одного биогеоценоза другим на определенном участке среды во времени в результате природных факторов или воздействия человека

Первичная сукцессия

возникают на субстратах, не затронутых почвообразованием, и связаны с формированием не только фитоценоза, но и почвы

Вторичная сукцессия

развиваются на месте сформировавшихся биоценозов после их нарушения, например, в результате эрозии, пожара, вырубке леса и т.д.



Развитие вторичной сукцессии на покинутом сельскохозяйственном участке

Климаксная экосистема

Сукцессия завершается стадией, когда все виды экосистемы, размножаясь, сохраняют относительно постоянную численность и дальнейшей смены ее состава не происходит. Такое равновесное состояние называют климаксом, а экосистему климаксной.

В климаксной экосистеме наблюдается тенденция к равновесию (равенству) между связанной энергией и энергией, затрачиваемой на поддержание жизнедеятельности системы (общее дыхание экосистемы). Вследствие этого значение чистой продуктивности сообщества стремится к нулю

ПАСТБИЩНЫЕ (АВТОТРОФНЫЕ) ПИЩЕВЫЕ ЦЕПИ



заяц



лиса



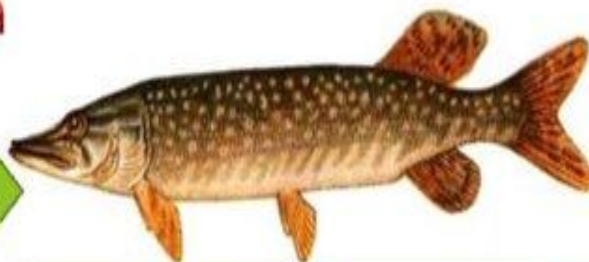
фитопланктон



зоопланктон



окунь



щука

ДЕТРИТНАЯ (ГЕТЕРОТРОФНАЯ) ПИЩЕВАЯ ЦЕПЬ



Опавшие листья



Дождевой червь

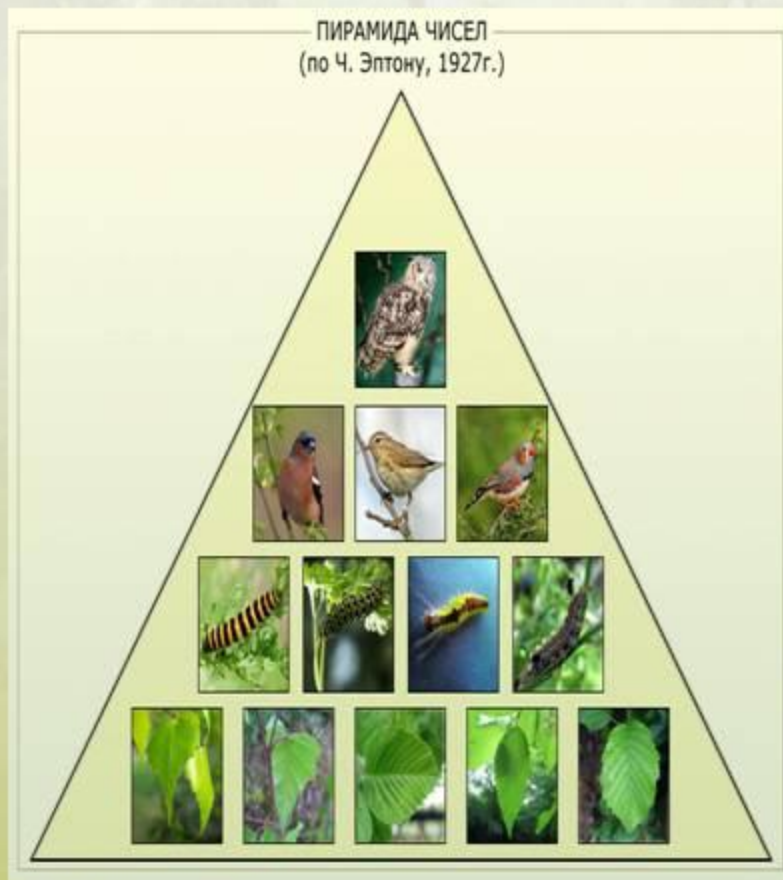


Скворец



Сокол

Экологическая пирамида

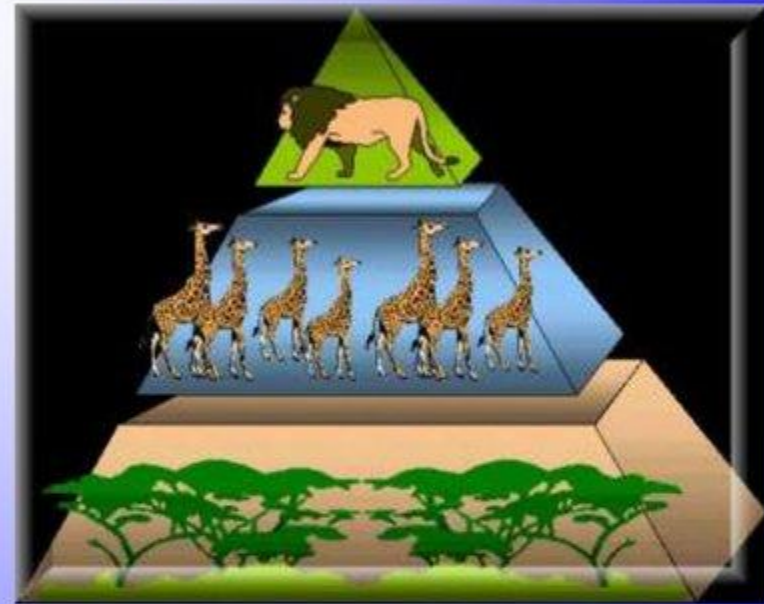


- ❖ **Правило 10%** - при передаче энергии через пищевую цепь на каждый уровень попадает в среднем 10% энергии, накопленной на предыдущем уровне.
- ❖ Графическое изображение структуры биомассы и энергии сообщества называют **экологической пирамидой** (пирамиды биомассы, пирамиды чисел, пирамиды энергии).

Экологические пирамиды

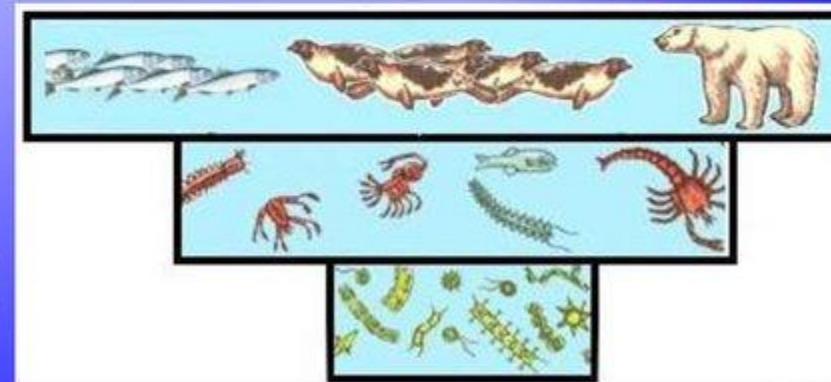
1. Прямые

- Пирамида чисел
- Пирамида биомассы
- Пирамида энергии



2. Перевернутые

- Пирамида чисел
- Пирамида биомассы



Антропогенные факторы

- **СОЦИАЛЬНЫЕ** – факторы, связанные с отношением людей и жизнью в обществе
- **ФИЗИЧЕСКИЕ** – использование атомной энергии, перемещение людей, влияние на них шума и вибрации
- **ХИМИЧЕСКИЕ** – использование минеральных удобрений и ядохимикатов, загрязнение атмосферы, воды, почвы отходами промышленности. А так же курение табака, употребление алкоголя
- **БИОЛОГИЧЕСКИЕ** – продукты питания и организмы, для которых человек может быть средой обитания или источником питания

Факторы антропогенного воздействия

- Деятельность промышленных предприятий;
- Разработка природных ресурсов;
- Вырубка лесов;
- Водная и химическая мелиорация;
- Территориальный рост и развитие городов;
- Рекреация и транспортное строительство.

Антропогенные экосистемы

Сравнительная характеристика экосистем

Природная

Обладает способностью
самосохранения
и самовосстановления

Антропогенная

Требует больших
затрат для
постоянного
поддержания
и восстановления

Агроценозы – это

экосистемы, структуру и функцию которых создаёт, поддерживает и контролирует человек в своих интересах



АГРОЦЕНОЗЫ

Агроценозы – искусственные биогеоценозы, появившиеся в результате хозяйственной деятельности человека. Это – посеы сельскохозяйственных растений, пастбища, сады, парки. Условием их существования является не только солнечный свет, но и обработка почв, посев соответствующих сортов растений, внесение минеральных и органических удобрений, мелиорация, регулярный и разнообразный уход со стороны человека.

В агробиоценозе, как и в большинстве природных экосистем, имеются продуценты, консументы и редуценты. Однако биоразнообразие агроценозов существенно ниже, чем в естественных природных экосистемах. Соответственно, и способность к саморегуляции у таких искусственных экосистем весьма невелика.

Существенным отличием агроценозов является то, что в агроценозах ослаблено действие естественного отбора.

Круговорот веществ в искусственных биогеоценозах неполный, открытый. Урожай, большая часть произведенного органического вещества забирается человеком. Поэтому для восстановления плодородия почвы и необходимо вносить удобрения.

Итак, человеку приходится самому регулировать существование агроценоза.

Отличия агроценоза от биоценоза:

- **Пониженное видовое разнообразие**
- **Короткие пищевые цепи**
- **Круговорот веществ неполный (первичная продукция – урожай, забирается человеком)**
- **Виды, культивируемые человеком, не могут выдержать конкуренцию с дикими видами без поддержки человека**
- **Неустойчивая система**
- **Значительное использование дополнительной энергии (мускульная сила человека, животных; сельскохозяйственная техника) для поддержания урожая растений**

Городские и промышленные сообщества, или урбаноценозы

- Характеризуются большими скоплением людей, бедностью фауны, флоры. Загрязнением окружающей среды выбросами промышленности и транспорта.
- *Загрязнение среды и производственные факторы могут быть причиной профессиональных и аллергических заболеваний, и травматизма.*
- *Скученность, шум, напряженный темп городской жизни, гиподинамия создают предпосылки для нервных, психических и сердечно-сосудистых заболеваний.*



- Техноценозы – это территории, на которых существование человека невозможно из-за отравления окружающей среды.

АДАПТИВНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП

Адаптивный экотип – норма биологической реакции на комплекс условий окружающей среды.

Проявляется в развитии морфофункциональных, биохимических, иммунологических признаков.

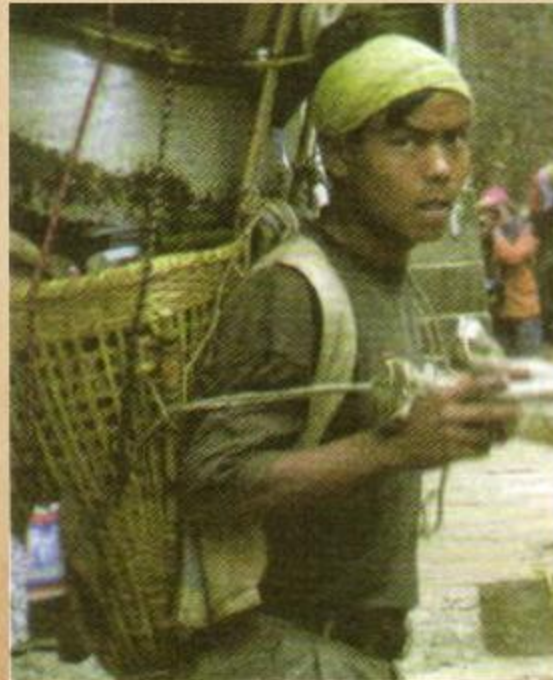
Обеспечивает оптимальную приспособляемость к условиям проживания.

*Приспособленность человека к
разным условиям среды
Адаптивные типы людей*

Арктический тип

Высокогорный тип

Тропический тип



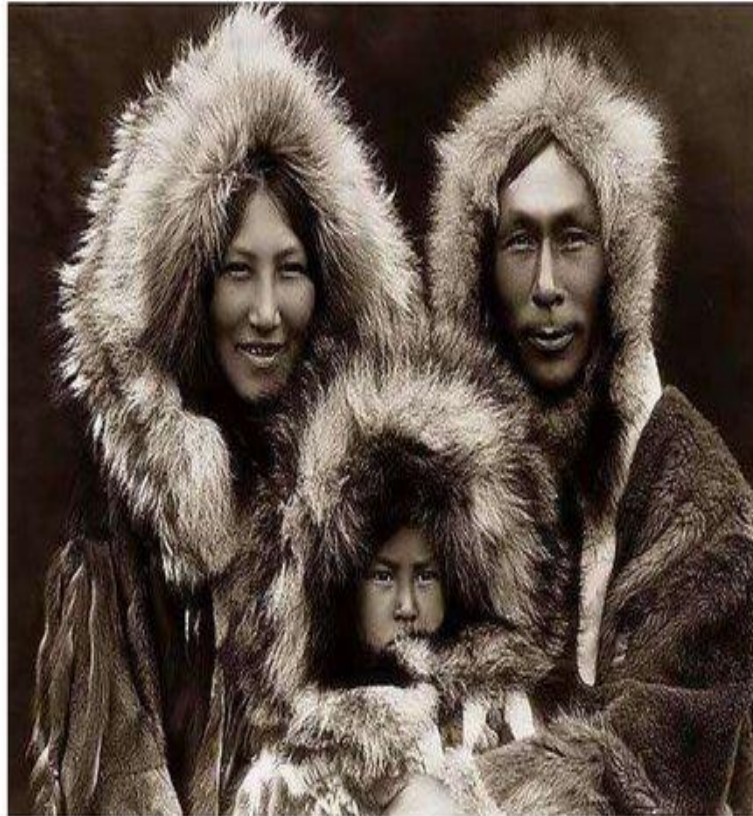
Высокогорный адаптивный тип человека

- ❖ повышенный основной обмен
- ❖ увеличено количество эритроцитов
- ❖ увеличено количество гемоглобина
- ❖ расширена грудная клетка



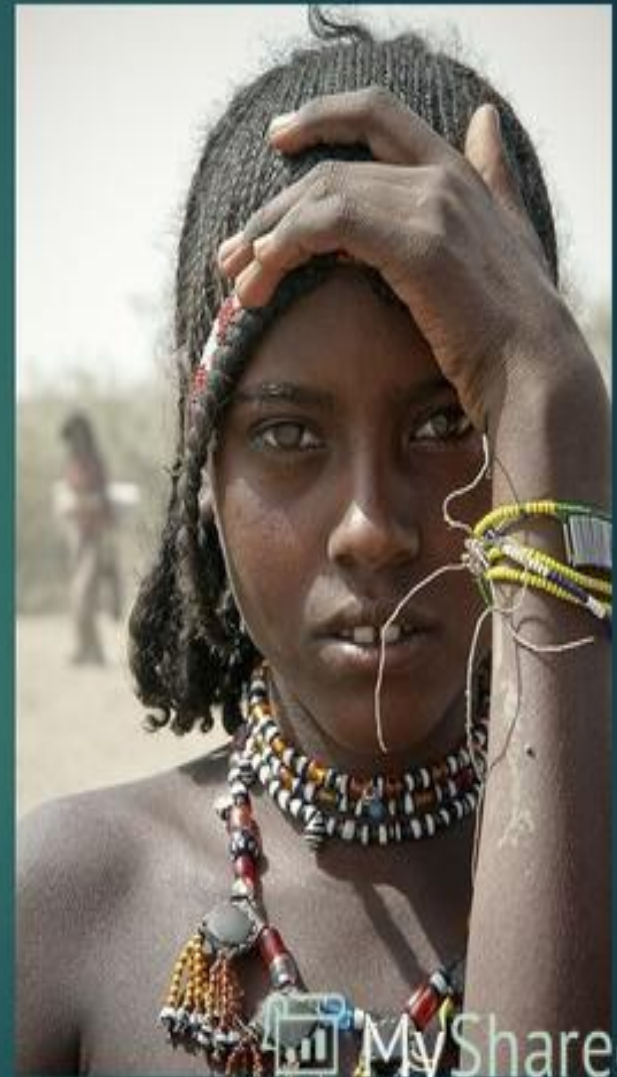
Арктический адаптивный тип человека

- ❖ сильное развитие костно-мышечного аппарата
- ❖ большие размеры грудной клетки
- ❖ высокий уровень гемоглобина
- ❖ большое пространство, занимаемое костным мозгом
- ❖ повышенная способность окислять жиры
- ❖ устойчивые процессы в условиях переохлаждения.



Тропический адаптивный тип

- Климатогеографические условия проживания характеризуются высокой температурой и повышенной влажностью.
- Данные условия существования привели к низкому содержанию животного белка в пищевом рационе.
- Форма тела удлинённая, снижен объём мышечной массы, увеличена длина конечностей.
- Уменьшенная в размерах и объёме грудная клетка, повышенное потоотделение.
- Снижены показатели основного обмена и обмена жиров, низкая концентрация холестерина в крови.
- Наряду с этим отмечается более эффективная сосудистая регуляция потери тепла в условиях резких суточных колебаний температуры окружающей среды.



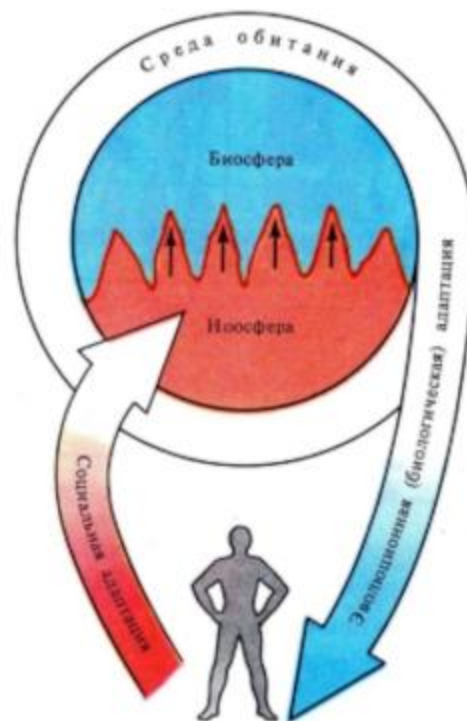
Адаптивный тип зоны умеренного климата

- Этот тип является промежуточным между представителями арктического и тропического адаптивного типов.
- Мы с Вами как раз и живем в этой климатической области. Межгрупповая и внутригрупповая изменчивость признаков здесь очень велика, а сама умеренная зона, по-видимому, наиболее комфортна для современного человека, и предъявляет наименее жесткие требования к нашему организму.



Выделяют три типа реагирования на воздействие какого-либо фактора:

1. «Спринтер»
2. «Стайер»
3. «Микст»



Экотипы по скорости возникновения адаптации и ее стойкости:

- **«Спринтер»** - мощные физиологические реакции с большой надежностью на действие значительных, но кратковременных факторов. Быстро истощается. (С-С, болезни дизадаптации)
- **«Стайер»** - приспособлен к выдерживанию длительных и менее интенсивных нагрузок. Менее приспособлен к действию кратковременных сильных факторов. (вегетососудистые дистонии в резко меняющихся условиях)
- **«Микст»** - Смешанный тип (различные



АДАПТАЦИЯ



**ПРОЦЕСС И РЕЗУЛЬТАТ
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ
К УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

Адаптация человека

- Биологическая адаптация – эволюционно возникшее приспособление организма человека к условиям среды, выражающееся в изменении внешних и внутренних особенностей органа, функции или всего организма к изменяющимся условиям среды
- Социальная адаптация – процесс активного приспособления индивида к социальной среде, проявляющийся в обеспечении условий, способствующих реализации его потребностей, интересов, жизненных целей

Биологический аспект

Включает **приспособление** организма **как биологического существа** :

- ▶ к устойчивым и изменяющимся условиям внешней среды (например, температуре, атмосферному давлению, влажности, освещенности и другим физическим условиям),
- ▶ а также к различным изменениям в самом организме

Адаптации, связанные с приспособлением к географическим условиям

Древние генотипические адаптации человека к условиям среды – **расы**.

Расовые различия:

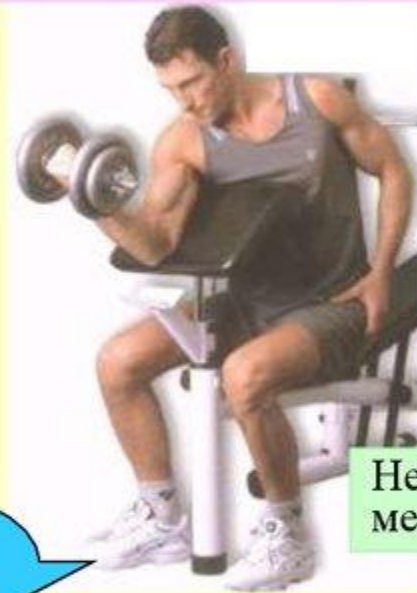
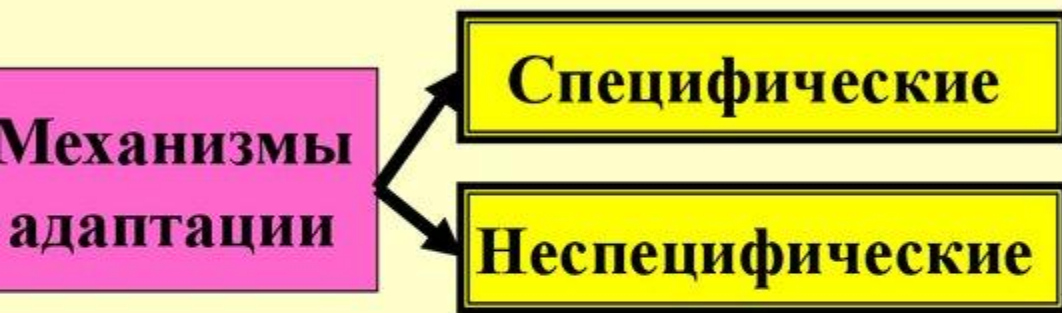
- Цвет кожи;
- Разрез глаз;
- Форма носа, губ;
- Рост и пропорции тела;
- Особенности групп крови и активность ферментов.

Для каждого из этих признаков может быть прослежена **связь с факторами географического распространения**.

Двигательная функция, адаптация (механизмы, факторы)

Большое значение в адаптации принадлежит двигательной функции человека.

Устойчивость организма поддается тренировке как средствами физической культуры, так и внешними воздействиями (температурными колебаниями, недостатком O_2 и др.).



Факторы повышения адаптации:

- Рациональное питание;
- Обоснованный режим;
- Адаптированные медикаментозные средства;
- Закаливание;
- Физическая тренировка.

Физическая тренировка играет особую роль в адаптации, т.к. вызывая значительные колебания внутренней среды, тренирует адаптационные механизмы и расширяет тем самым диапазон колебаний внешней среды, к которым организм может приспособиться.



Адаптация



НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ

обеспечивает активизацию защитных систем организма, для адаптации к любому фактору среды.

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ

вызывает изменения в организме, направленные на ослабление или устранение действия конкретного неблагоприятного фактора.

Специфическая адаптация

- **Специфический характер адаптации**, по мнению ученых, основан не избирательном действии качественно различных физических и химических факторов на физиологические системы организма и клеточный метаболизм.
- Полагают, что при повторном действии раздражителя включается определенная функциональная система. Причем ее защитный эффект проявляется только во время действия этого раздражителя.
- Отмеченная закономерность подчеркивает, таким образом, принцип специфичности в развитии повышенной устойчивости организма.
- **Примером специфических адаптационных изменений** является адаптация к гипоксии, физическим нагрузкам, высоким температурам и т.д.
- Специфичность адаптационных изменений может быть весьма высокой.

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 +30-31С 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.

Специфические механизмы адаптации опорно-двигательного аппарата к тренировочным нагрузкам различной направленности

- ❑ Уплотнение костной ткани и увеличение бугристости костей у представителей силовых видов спорта;
- ❑ Миофибриллярная или саркоплазматическая гипертрофия мышц;
- ❑ Увеличение количества и активности окислительных или гликолитических ферментов в зависимости от специфики тренировочного процесса (развитие аэробной или анаэробной выносливости).

МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К ГИПОКСИИ

а) экстренные:

- усиление функции внешнего дыхания (\uparrow ЧДД, \uparrow ДО)
- усиление функции сердечно-сосудистой системы (\uparrow ЧСС, \uparrow УО, \uparrow МОК)

б) долговременные:

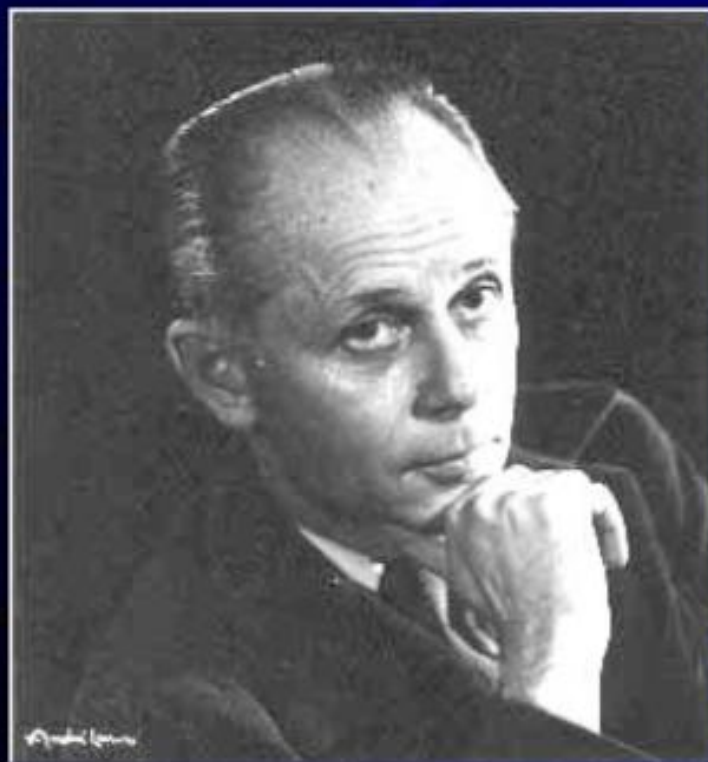
- усиление эритропоэза
- гипертрофия и гиперплазия органов дыхания и кровообращения, нейронов дыхательного центра
- усиление ангиогенеза

Неспецифическая адаптация (стресс)



- **Неспецифическая (стресс)** – это защитная реакция организма, которая характеризуется напряжением всех психофизиологических функций организма в ответ на действие стрессора.
- **Стрессор** – это непривычный, потенциально опасный фактор, который небезопасно отклоняет от нормы несколько параметров гомеостаза.
- **Стрессорами** являются боль, сильные негативные и позитивные эмоции, резкое изменение температуры, непривычная физическая нагрузка, голод.

Формирование неспецифической адаптации наиболее полно изложено канадским физиологом Г.Селье (1936) в работах, посвященных теории стресса.



Стресс (от англ. «stress» – напряжение) –, особое состояние напряжения живого организма, возникающее в ответ на сильный внешний раздражитель.

Ганс Селье
физиолог-эндокринолог, основоположник теории стресса

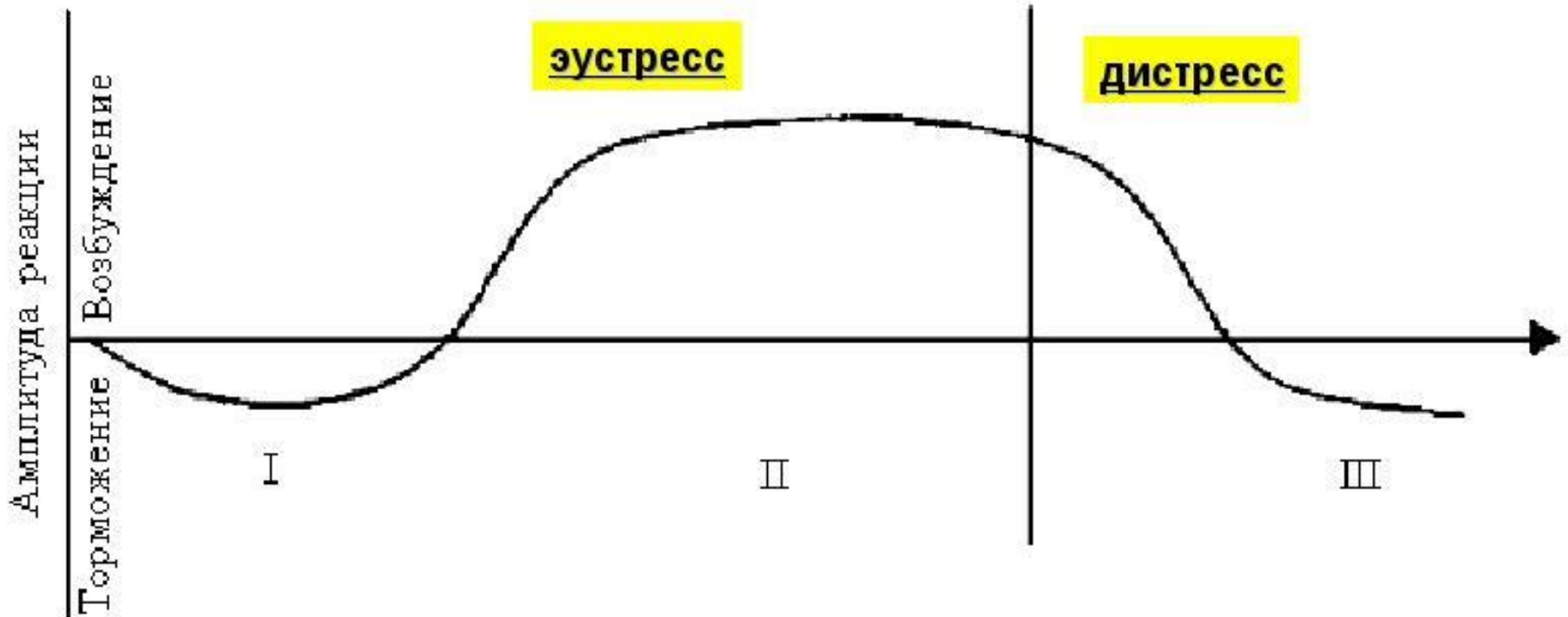
Согласно Селье любой достаточно сильный внешний стимул (стрессор), вызывает состояние стресса, проявляющееся в определенном неспецифическом (т. е. не зависящем от характера стрессора) ответе организма – *общем адаптационным синдроме*.

- Однако наиболее подробно неспецифические компоненты адаптации были исследованы Г. Селье (1936).
- Он показал, что в ответ на действие раздражителей самой различной природы (механических, физических, химических, биологических и психических) в организме возникают стереотипные изменения.
- Такое приспособление выработалось в ходе эволюции как способ адаптации организма с минимизацией затрат морфофизиологических структур.

Триада Селье

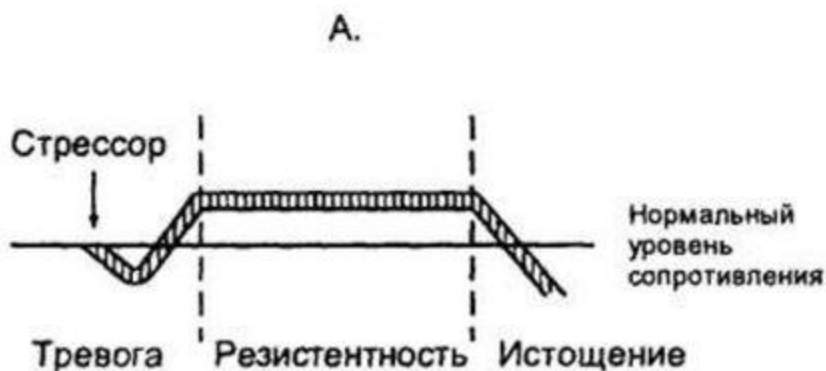
«генерализованный адаптационный синдром»

- I – фаза тревоги;
- II – фаза адаптации;
- III – фаза истощения



Стадии адаптационного стресса

- **Первая стадия – тревоги** – она характеризуется реакцией функциональных систем организма, направленной на мобилизацию его защитных сил.
- **Вторая стадия «резистентности»** состоит в частичном приспособлении
- **На третьей стадии** состояние организма либо стабилизируется и наступает устойчивая адаптация, либо в результате истощения ресурсов организма возникает срыв адаптации.



Средний мозг, лимбическая система и кора мозга

Раздражитель → **Гипоталамические центры**

Рилизинг-факторы

Симпатическая система

Аденогипофиз

АКТГ

симпатические ганглии

Надпочечники

кора

мозговое вещество

Кортикостероиды

Адреналин

Норадреналин

Общая повышенная резистентность организма

Этапы развития стресса

Тревога: Организм, оценив ситуацию как опасную, тревожную, дает сигнал надпочечникам выделить в кровь значительную порцию гормонов адреналина, благодаря чему организм получает дополнительную энергию, чтобы справиться с «тревожной» ситуацией.

Сопротивление: Организм, получивший дополнительную энергию, активно действует, чтобы справиться со сложной, стрессовой ситуацией (животное бежит на максимальной скорости, чтобы спастись).

А) Расслабление: Воздействие стрессового фактора прекратилось, дополнительная энергия полностью израсходована. Организм возвращается к своему обычному функционированию.

В) Истощение: Воздействие стрессового фактора продолжается, дополнительная энергия уже израсходована, человек с трудом справляется с повышенной нагрузкой, находится на грани между здоровьем и болезнями. Если воздействие стрессового фактора продолжится, человек может заболеть (90% всех заболеваний

Различают три стадии стресса:

Стадия мобилизации

Увеличивается частота сердечных сокращений, поднимается кровяное давление, замедляется пищеварение, кровь приливает к мышцам.



Стадия сопротивления

На этой стадии стресс снижается до более низкого уровня. Организм обладает повышенной и длительно сохраняющейся способностью переносить действия стрессоров



Стадия истощения

Нервозность, смутная тревога, быстрая утомляемость, раздражительность, чувство беспомощности, головная боль, бессонница, потеря аппетита и др.



Противоречия между механизмами адаптации организма и современным образом жизни

1. Гиподинамия – снижение двигательной активности ниже уровня, который эволюционно обеспечивал организму выживание.
2. Увеличение умственной нагрузки сопровождается перенапряжением ЦНС, высшей нервной деятельности, психическими расстройствами.
3. Преобладание в питании технологически переработанных продуктов, лишенных многих естественных компонентов, но обогащенных синтетическими добавками, обуславливает нарушение обмена веществ.
4. Преобразование человеком природы, НТП увеличили комфортность жизни, но породили экологический кризис и болезни цивилизации.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Основные экологические
характеристики популяции

Экологическая характеристика популяции.



Основные характеристики популяции

❖ Экологическая структура популяции

1. Популяционный ареал (зависит от естественных преград, радиуса индивидуальной активности, наличия корма, партнера для спаривания и т.д.)
2. Численность особей в популяции (зависит от плодовитости, продолжительности жизненного цикла, времени достижения репродуктивного периода)
3. Динамика популяции («популяционные волны»)
4. Возрастной состав популяции (наличие в популяции особей различных возрастных групп)

Возрастная структура популяции – это численное соотношение возрастных групп особей.

На возрастную структуру популяции значительно влияют такие показатели, как рождаемость и смертность, величина которых зависит от возраста особей популяции. Процент разных возрастных групп в популяциях большой степени определяет ее репродуктивные возможности. В популяциях животных выделяют три возрастные группы:

Дорепродуктивная;

Репродуктивная;

Пострепродуктивная.

Плотность популяции -

это численность особей или биомасса, на единицу площади или объема жизненного пространства.

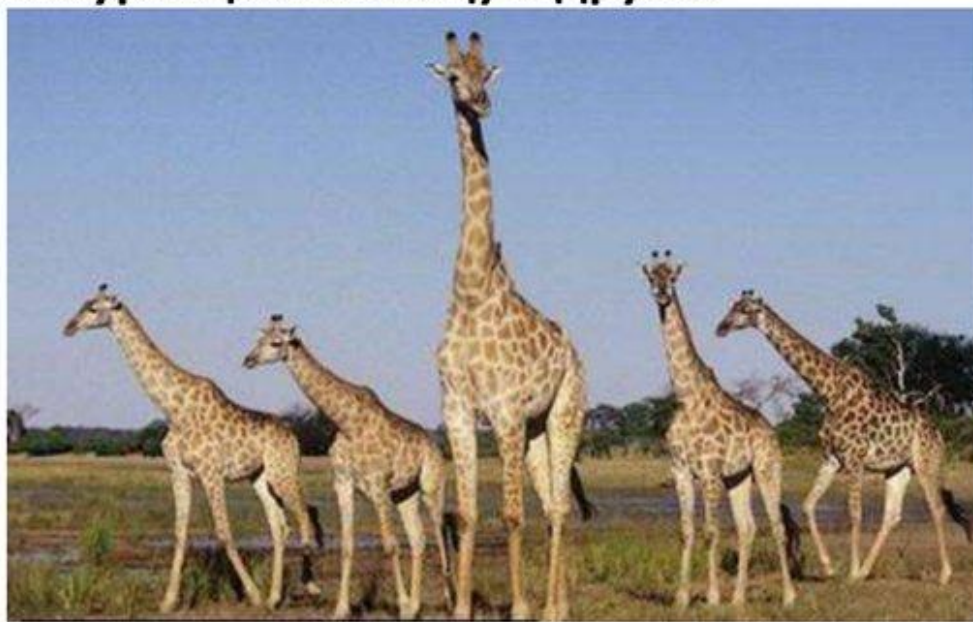


Плотность популяции росянки английской



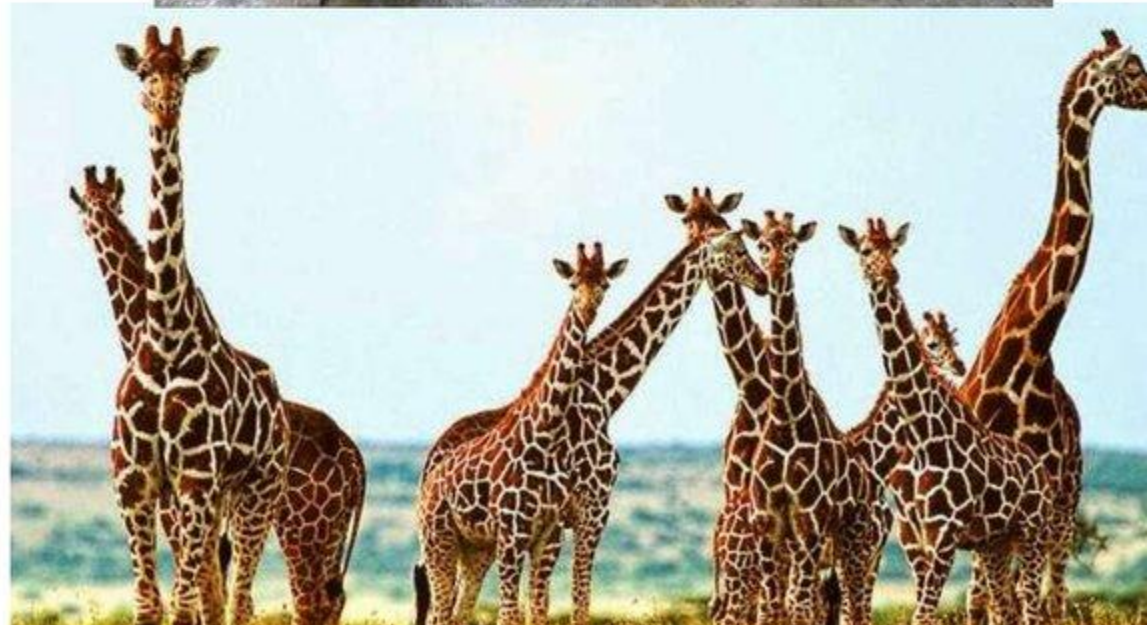
Регуляция численности популяции

- Плотность каждой популяции имеет свой оптимум
- При отклонении от оптимума начинают работать различные механизмы внутривидовой регуляции:
 - уменьшение размеров особей;
 - снижение плодовитости;
 - увеличение смертности личинок и куколок;
 - повышение численности особей в диапаузе;
 - возрастает эмиграция (появляются крылатые особи);
 - увеличение внутривидовой конкуренции за пищу и другие ресурсы.



Динамические характеристики популяции

- Рождаемость
- Смертность
- Миграция



Динамические характеристики популяции:

Рождаемость.

1. Это число особей появившихся за определенный период.
2. Зависит от многих факторов:
 - числа самок в популяции,
 - плодовитости,
 - числа поколений в году,
 - условий размножения и т.д.

Некоторые насекомые способны давать 2-3 поколения в год, при этом откладывать яйца в количестве нескольких сотен.





Основные характеристики популяции

Смертность

- Это количество особей, погибших за определенный период. Различают три типа смертности. Первый тип характеризуется смертностью, одинаковой во всех возрастах; второй тип отличается повышенной гибелью особей на ранних стадиях развития; третий тип характеризуется повышенной гибелью взрослых (старых) особей.



Рождаемость и смертность

Плодовитость - главный показатель скорости размножения: среднее количество потомков одной женской особи за определённый промежуток времени.

Рождаемость - плодовитость млекопитающих.

Рождаемость человека = число рождений на 1000 чел/год

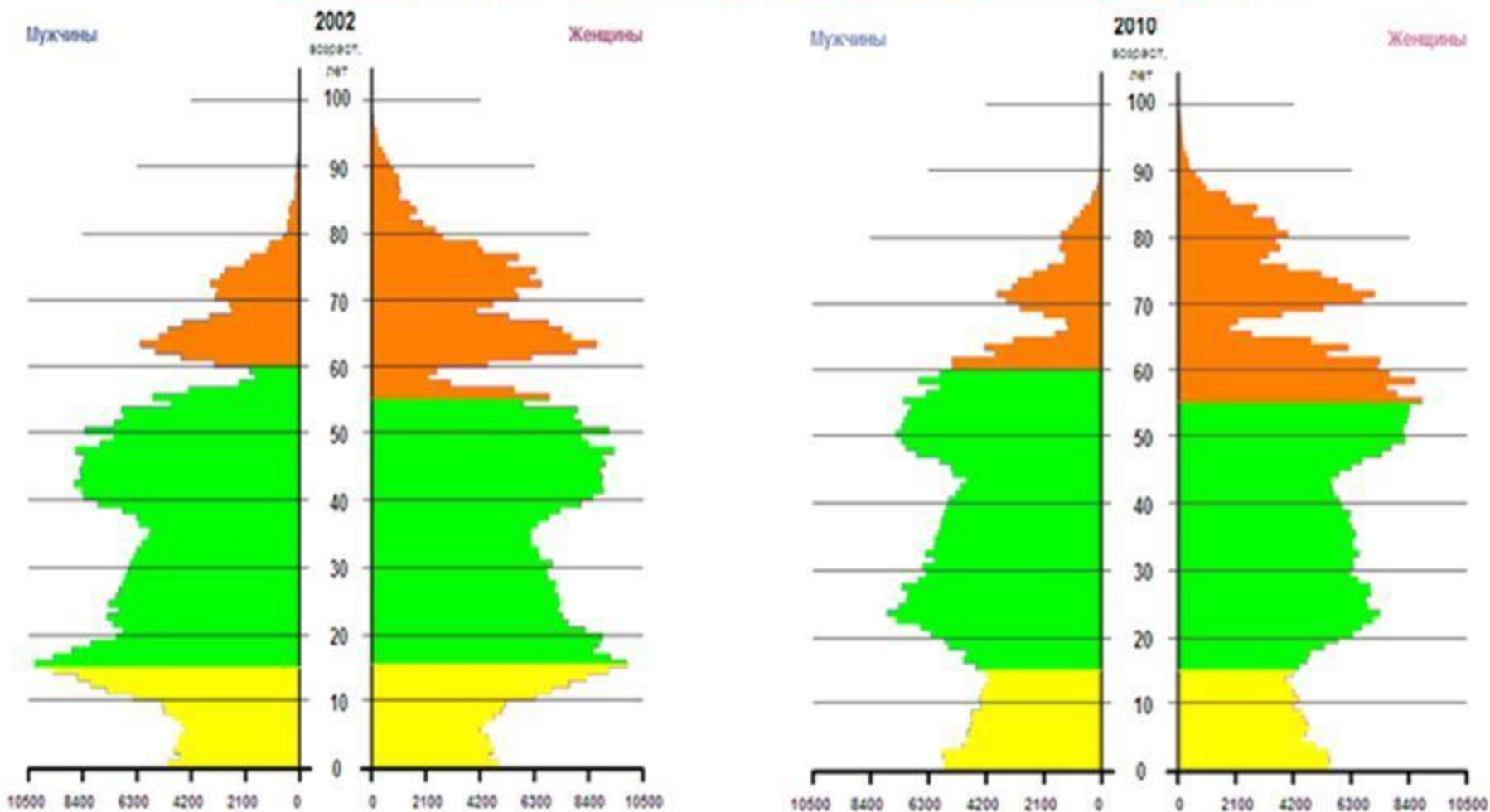
Рождаемость не очень высока в экономически развитых странах и примерно вдвое выше в развивающихся странах с недостаточным уровнем контроля за рождаемостью.

Материк	Рождаемость (в год на 1000 чел.)	Смертность (в год на 1000 чел.)
Европа	14	10
Азия	29	11
Африка	46	17
США и Канада	16	9
Латинская Америка	32	9
Австралия	16	7

- **Смертность** (вероятность смерти) – среднее число смертей в популяции в год (%) либо на 1000 особей.
- Человеческая смертность минимальна в развитых странах с высоким уровнем медицинского обслуживания.



ВОЗРАСТНО-ПОЛОВОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ



- моложе трудоспособного возраста
- в трудоспособном возрасте
- старше трудоспособного возраста

Половой состав популяции – это соотношение особей разных полов. У многих организмов это соотношение равно 1:1, что обеспечивается генетическими механизмами определения пола.

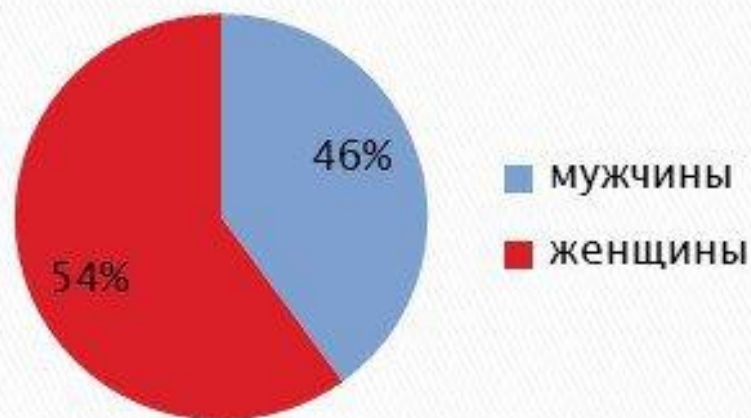


Половой состав популяции в России

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА

- ▶ На 100 мальчиков рождается 105–106 девочек
- ▶ К 20–25 годам мужчин и женщин 50% на 50%
- ▶ После 35 лет преобладание женского населения

Соотношение мужчин и женщин



Половой состав населения

- На половой состав населения оказывают в том числе влияние:
 - 1) **войны и вооруженные конфликты** приводящие к потерям преимущественно мужского населения;
 - 2) **миграция населения**, так как мужчины трудоспособного возраста мигрируют чаще, чем женщины.
- Состав населения по полу влияет на **рост населения, естественное движение и воспроизводство**, поскольку при прочих равных условиях, чем больше женщин репродуктивного возраста, тем больше число рождений.

Половой состав населения мира

Обычно мальчиков рождается примерно на 5% больше, чем девочек. Организм мальчиков слабее, смертность в младенческом возрасте больше. Примерно к 20 годам соотношение мужчин и женщин выравнивается. Это объясняется более высокой смертностью среди мужчин, чем среди женщин.



БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ

Биологические ритмы (биоритмы)- периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений.



Хронобиология и хрономедицина

Хронобиология – наука, объективно исследующая на количественной основе механизмы биологической временной структуры, включая ритмические проявления жизни.

Хрономедицина – наука, изучающая ритмические процессы организма, наличие взаимосвязи между биологическими ритмами и функционированием организма человека с возникновением, утяжелением или обострением различных заболеваний.



Биологические ритмы

Биологические ритмы или **биоритмы** – это периодические изменения характера и интенсивности протекания биологических процессов под влиянием внутренних и внешних факторов. Биоритмы наблюдаются как в отдельных клетках, тканях или органах, так и в целых организмах и даже популяциях.

Биологические ритмы с периодом 20-28 ч называются **циркадианными** (циркадными, или окоლოსуточными), например, периодические колебания на протяжении суток **температуры тела, частоты пульса, артериального давления, работоспособности человека** и др.

Биологические ритмы

Суточные

Лунные

Сезонные

Годовые

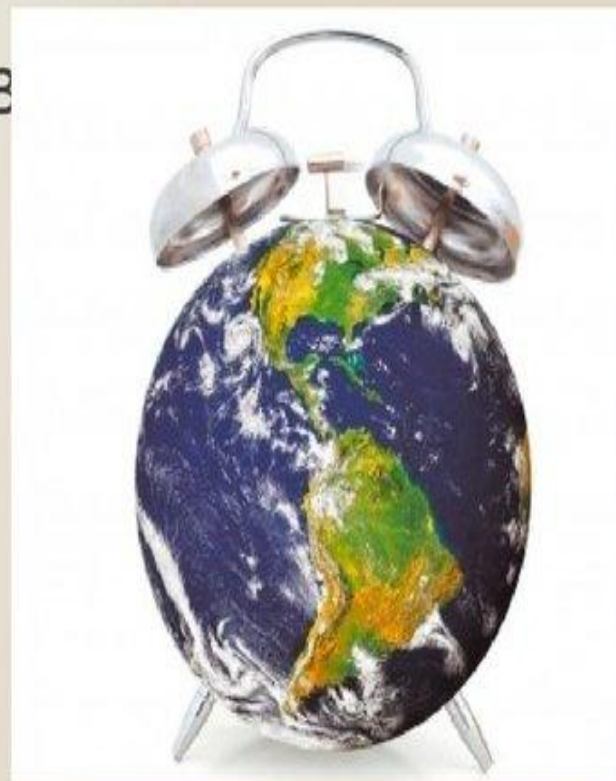


Биологические ритмы

- ▢ **Биологический ритм** - это колебательный процесс, приводящий к воспроизведению биологического явления или состояния биологической системы через приблизительно равные промежутки времени.

Виды биологических ритмов

- ▢ Солнечно-суточный ритм - 24 ч;
- ▢ Лунно-суточный ритм - 24,8 ч;
- ▢ Лунно-месячный ритм - 29,4 сут;
- ▢ Годовой ритм - 12 мес;

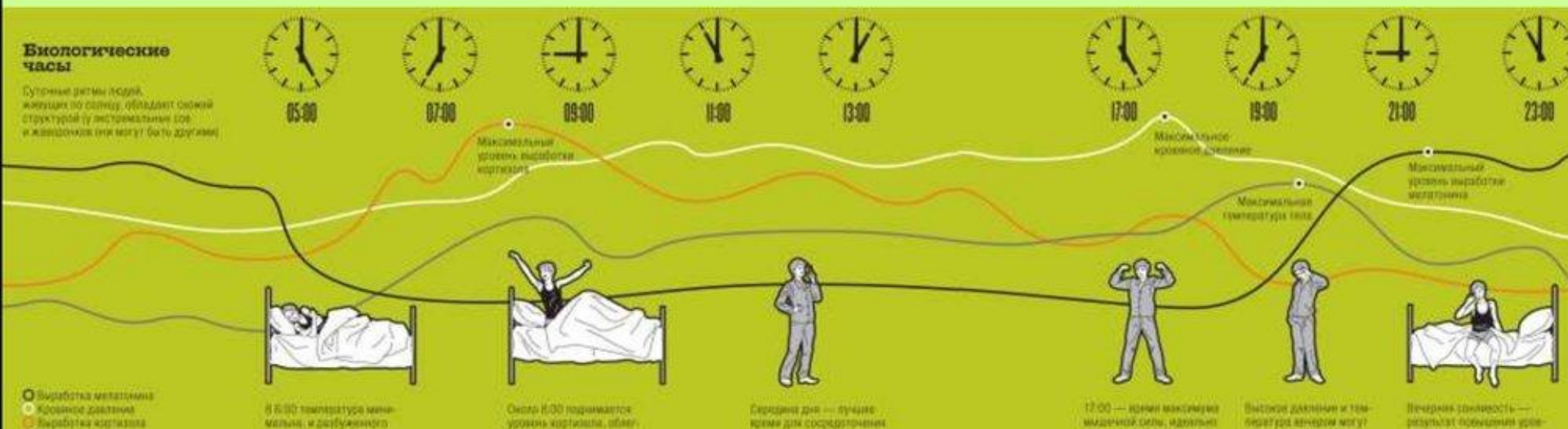


Циркадные ритмы человека



Циркадный ритм

- Сон, как и большинство процессов в организме, происходит циклически
- Циркадный суточный цикл обычно настроен на длину светового дня



Годовой биоритм



- Годовой биоритм связан со сменой времен года
- (сезонные биоритмы), с движением Солнца, с движением Земли вокруг Солнца.
- Активность человека меняется со сменой сезона.

Годичные ритмы



Зимой у зайца-беляка мех становится более густой и приобретает белый цвет, что позволяет ему быть незамеченным хищниками на снегу и защищенным от суровых морозов.

Годичные ритмы связаны с изменением активности организмов в течение года. Разные организмы по-разному реагируют на сезонные изменения климата. Мелкие млекопитающие (полёвки, лесные мыши) зимуют, впадая в спячку или прячась в укромных местах. Животные, обитающие в условиях суровой зимы, готовятся к морозам - у них густеет или становится длиннее мех, при этом может меняться и его окраска. Некоторые животные приспособились перемещаться в убежища или мигрировать в иные климатические области (птицы, северные олени).

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ

1. Сезонность в развитии растений и животных (миграции)
2. Ритмы эпидемий
3. Ритмы биохимических процессов в организме человека (дыхание, пульс)

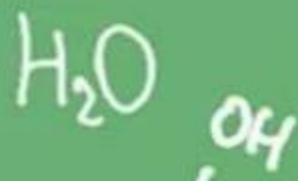
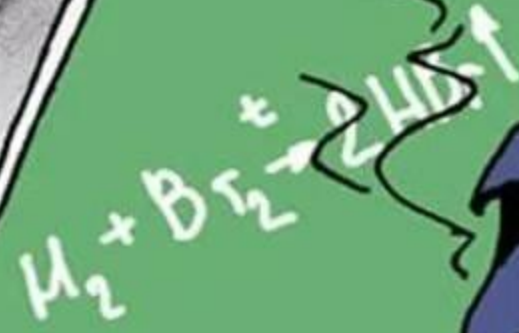
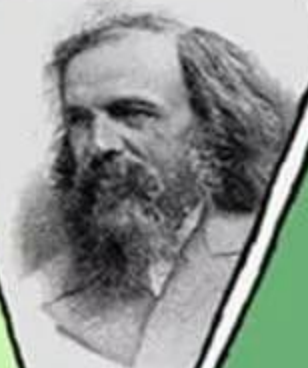
Для каждой живой системы появляется свое биологическое время, обусловленное синхронизацией химических процессов в организме. Эта синхронизация обеспечивает устойчивость организма как целого в окружающей среде.. У каждого живого организма и у социальной системы есть свой внутренний ритм, но все они настраиваются на те колебания, которые оказывают на них влияние. На явлении биорезонанса основаны методы диагностики и лечения болезней, вызванных паразитами (метод Фолля). Биорезонанс двух людей можно определить как любовь или влюбленность.

Последний слайд последней
лекции по биологии в этом
учебном году!
До свидания!
Успехов, удачи



На сегодня занятия закончены....

Менделеев Д.И.

A small, colorful periodic table showing elements from Hydrogen (H) to Xenon (Xe) and Francium (Fr) to Radium (Ra). The elements are arranged in rows and columns with their chemical symbols.

Рогожин А.М.