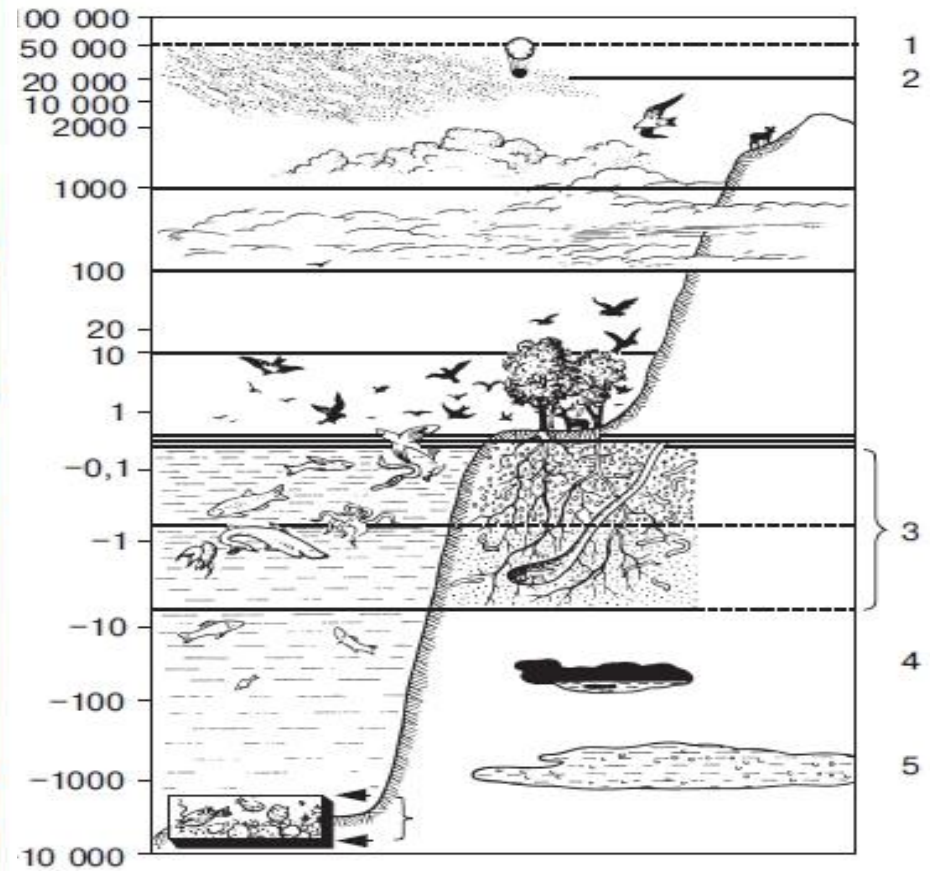
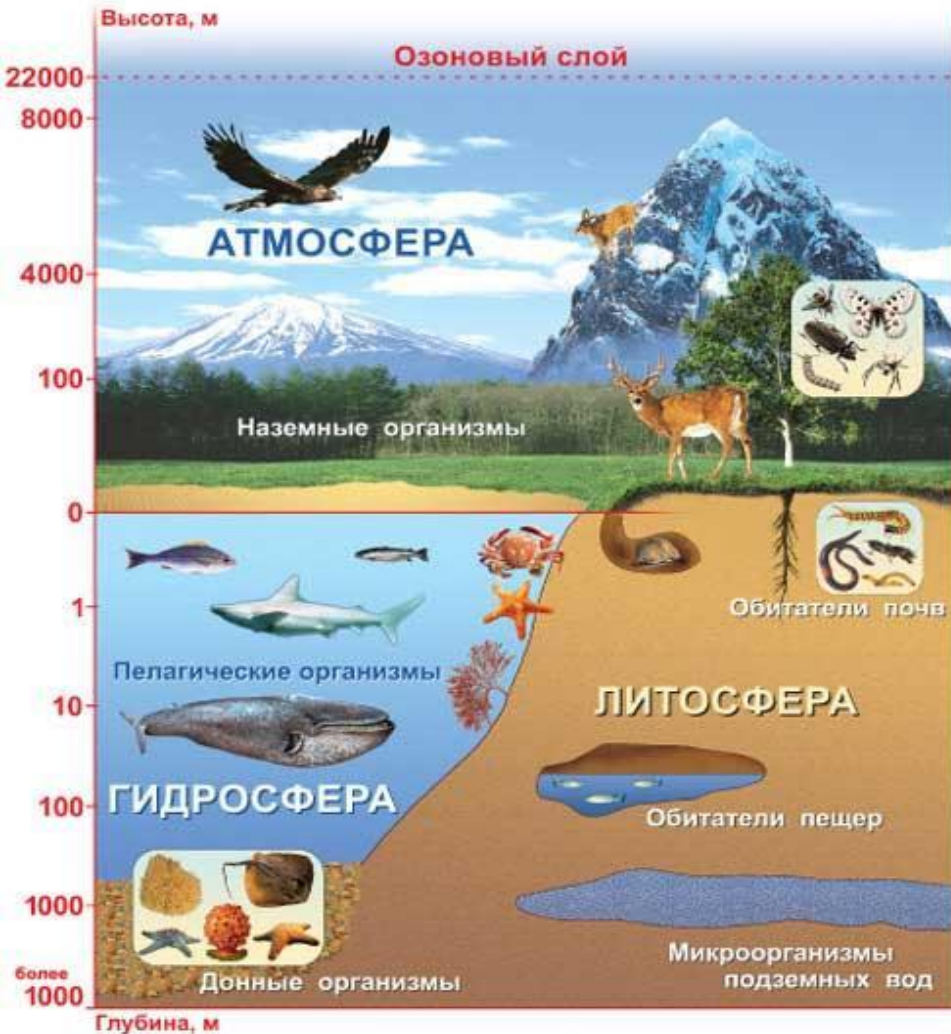


# БИОСФЕРА

- **Биосфера** – оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой обусловлены прошлой и современной деятельностью живых организмов.



# Границы биосферы



# Верхняя граница биосферы

определяется высотой озонового слоя

- Озоновый слой является преградой для мощного УФ-излучения Солнца
- высота озонового слоя у полюсов: 7-8 км,
- у экватора: 17-18 км,
- высота наибольшей концентрации озона: 22-26 км,
- максимальная высота, где встречается озон: 45-50 км

# Нижняя граница биосферы

- 10-15 км (гидросфера);
- 3-3,5 км (литосфера) – на этой глубине температура достигает 100 °С.

Главный компонент биосферы – **ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО**  
– совокупность всех живых организмов планеты.

**ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО** обеспечивает биогеохимический круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.

Выделяют **основные геохимические функции ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА:**

1. Энергетическая
2. Газовая
3. Концентрационная
4. Окислительно-восстановительная
5. Биохимическая

- Количественная мера живого вещества – **БИОМАССА** - выраженное в единицах массы количество живого вещества, приходящееся на единицу площади или объема местообитания ( $\text{г/м}^2$ ,  $\text{кг/га}$ ,  $\text{г/м}^3$  и др.). На Земле преобладает (97—99%) фитомасса.
- Выделяют БИОМАССЫ различных регионов суши, океанов, атмосферы.
- Суммарная биомасса сухого остатка органических веществ биосферы составляет примерно 85—100 млрд. т.
- Необходимо при изучении биологической продуктивности, прогнозировании результатов деятельности человека.

*“Под влиянием научной мысли и человеческого труда  
биосфера переходит в новое состояние – ноосферу”*

*В. И. Вернадский*



- **Владимир Иванович Вернадский** (1863-1945 гг.) - блестящий минералог, кристаллограф, геолог, основоположник геохимии, биогеохимии, радиогеологии, **учения о живом веществе и биосфере, о переходе биосферы в ноосферу**, ученый-энциклопедист, глубоко интересовавшийся философией, историей религий и общественными науками.

# Категории веществ в биосфере (по В.И. Вернадскому)

1. **Живое вещество** – совокупность живых организмов, населяющих планету Земля. (Растения, животные, микроорганизмы).

Биомасса  $\sim 2,42 \cdot 10^{12}$  т:

растения  $\sim 97$  %, животные  $\sim 3$  %

2. **Косное вещество** – неживое вещество, образованное процессами, в которых живое вещество участия не принимало (магматические горные породы)



3. **Биокосное вещество** – структура из живого и косного вещества, которая создается одновременно косными процессами и живыми организмами (Почва – 93 % минеральных, косных веществ, 7 % живых и биогенных в-в)
4. **Биогенное вещество** – вещество, которое возникло в результате разложения остатков живых организмов, но еще не полностью минерализовано (нефть, торф)
5. **Радиоактивное вещество**
6. **Вещество космического происхождения**
7. **Рассеянные атомы** - непрерывно создающиеся из всякого рода земного вещества под влиянием космических излучений.

Живое вещество в биосфере  
распределено неравномерно.

Вернадский называл скопления живых  
организмов пленками и сгущениями.

- В океане - 2 плёнки - поверхностная и донная.

Сгущения - рифовые, саргассовые,  
рифтовые, прибрежные.

- На суше – сгущения - береговые,  
пойменные, влажные дождевые леса.

# Сущность учения Вернадского В.И.

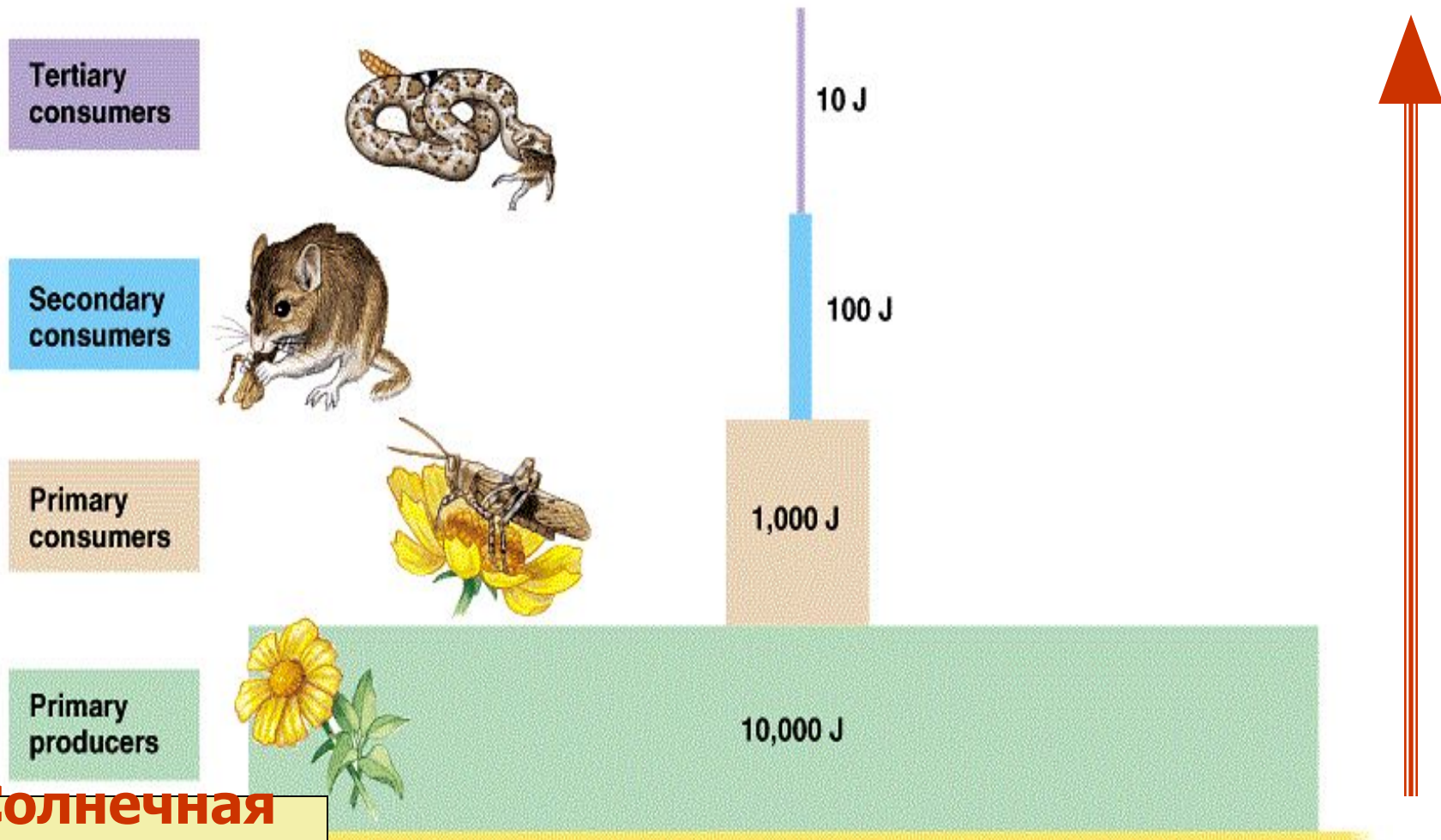
1. Признание исключительной роли живого вещества, преобразующего облик планеты. Именно живые организмы улавливают и преобразуют лучистую энергию Солнца и создают бесконечное разнообразие нашего мира
2. Представление об организованности биосферы, которая является продуктом сложного превращения вещественно-энергетического и информационного потоков живым веществом

- Живому свойственны:
- особый химический состав;
- рост и размножение;
- обмен веществ и энергии;
- раздражимость
- саморегуляция;
- негэнтропийность;
- дискретность;
- ЭВОЛЮЦИЯ

# Функции живого вещества биосферы

- **Энергетическая** - перенос энергии
- **Концентрационная** – поглощение и концентрация химических элементов
- **Деструктивная** – разложение органических и неорганических веществ
- **Средообразующая** – образование газов атмосферы, руд и других полезных ископаемых
- **Транспортная** – перенос вещества.

# Перенос ЭНЕРГИИ в биосфере



**Солнечная энергия**

**Правило экологической пирамиды, или правило 10%:** с одного трофического уровня на другой переходит около 10% энергии, остальная рассеивается в пространстве в виде тепла.

# Классификация живого вещества по характеру питания (трофическому статусу)

- 1. Автотрофы** – используют неорганические источники для своего существования, создавая органическую материю из неорганической. Это фотосинтезирующие зеленые растения, синезеленые водоросли, некоторые хемосинтезирующие бактерии
- 2. Гетеротрофы** – потребляют только готовые органические вещества – животные, человек, грибы и др.

# Классификация живого вещества по экологическим функциям (3 группы)

- 1. Продуценты** – производители продукции, которой потом питаются остальные организмы (автотрофы)





# Классификация живого вещества по экологическим функциям

2. **Консументы** – потребители органических веществ (гетеротрофы). По порядку в цепях питания различают консументов 1-го порядка - травоядных, 2-го порядка - плотоядных и т.д.



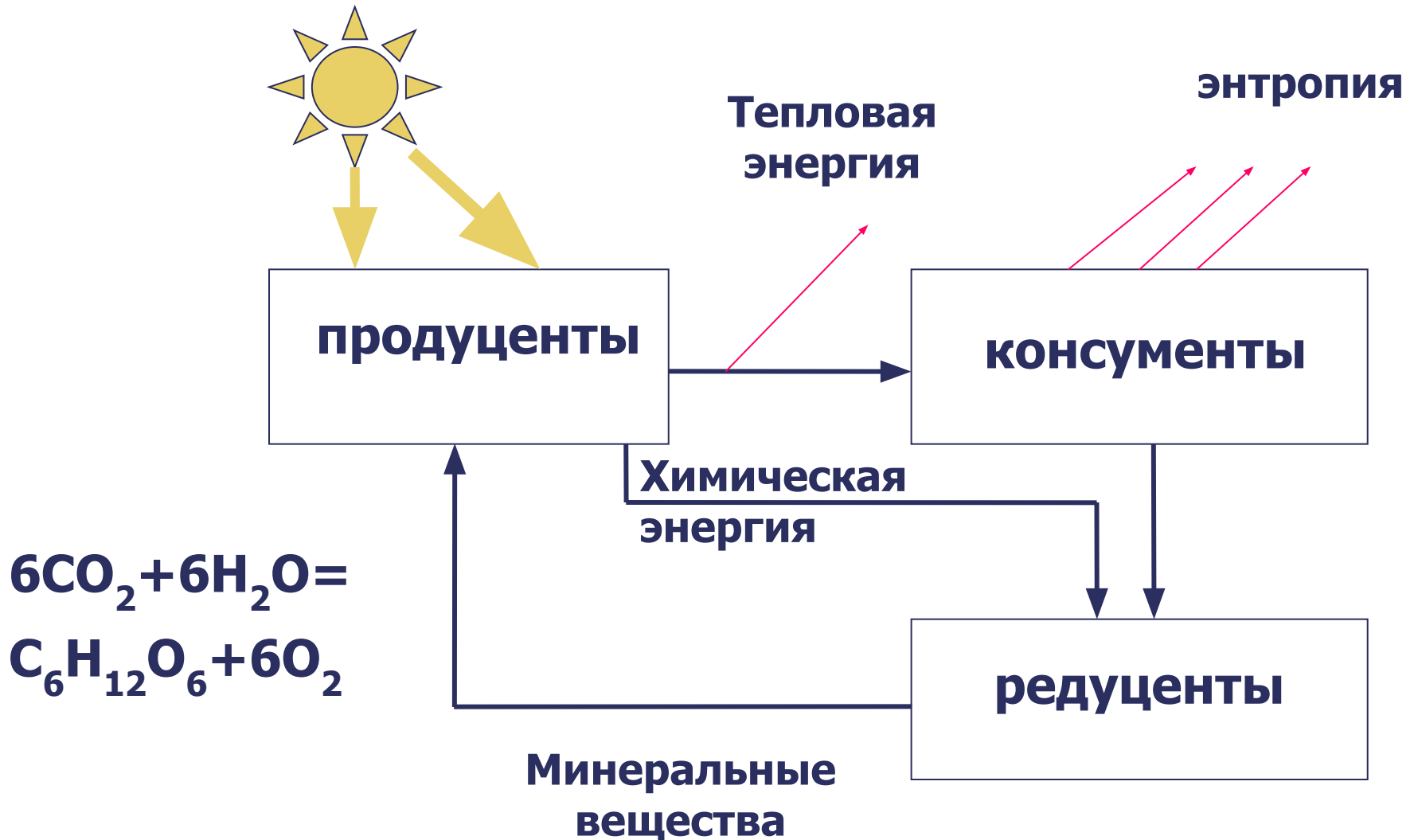
# Классификация живого вещества по экологическим функциям

**3. Редуценты** – восстановители, в ходе своей жизнедеятельности превращают органические остатки в неорганические вещества, которыми могут опять питаться продуценты (гетеротрофы).

Тем самым они завершают биохимический круговорот.  
(грибы, бактерии, насекомые).



# Схема, отражающая потоки вещества и энергии в биосфере



- **Ноосферогенез, обусловлен общим прогрессом деятельности людей, которые стали частью живого вещества, организованной при помощи социальных законов.**

Здесь человек, по В. И. Вернадскому, выступает как наибольшая геологическая сила.



# Эволюция биосферы

## Теории возникновения жизни

1. Креационизм
2. Теория стационарного состояния
3. Теория спонтанного зарождения
4. Теория панспермии
5. Биохимическая эволюция



# Человек стал очень важным фактором в развитии биосферы

## Плохое

- Загрязнение всех сред жизни
- Истребление видов
- Разрушение биогеоценозов
- «Парниковый эффект» (?)
- Исчерпание природных ресурсов
- Разрушение озонового экрана(?)

## Хорошее

- Сохранение редких видов
- Переработка отходов
- Энергосбережение
- Чистые источники энергии
- Биологические методы ведения сельского хозяйства
- Выработка экологического мышления



- Отдельные компоненты среды обитания, воздействующие на живые организмы, называются факторами среды, или **экологическими факторами среды**.
- **Все экологические факторы делят на группы:**
- 1. Абиотические факторы включают компоненты и явления неживой природы, прямо или косвенно воздействующие на живые организмы.
- 2. Биотические факторы — совокупность взаимоотношений живых организмов, а также их взаимовлияний на среду обитания.
- 3. Антропогенные факторы отражают интенсивное влияние человека (непосредственно) или человеческой деятельности (опосредованно) на окружающую среду и живые организмы.

# Влияние биосферы на состояние здоровья человека

- В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы.
- В природную среду попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств во все больших массовых количествах.
- Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая, в конце концов, в организм человека.



# Реакции человека на изменения в биосфере

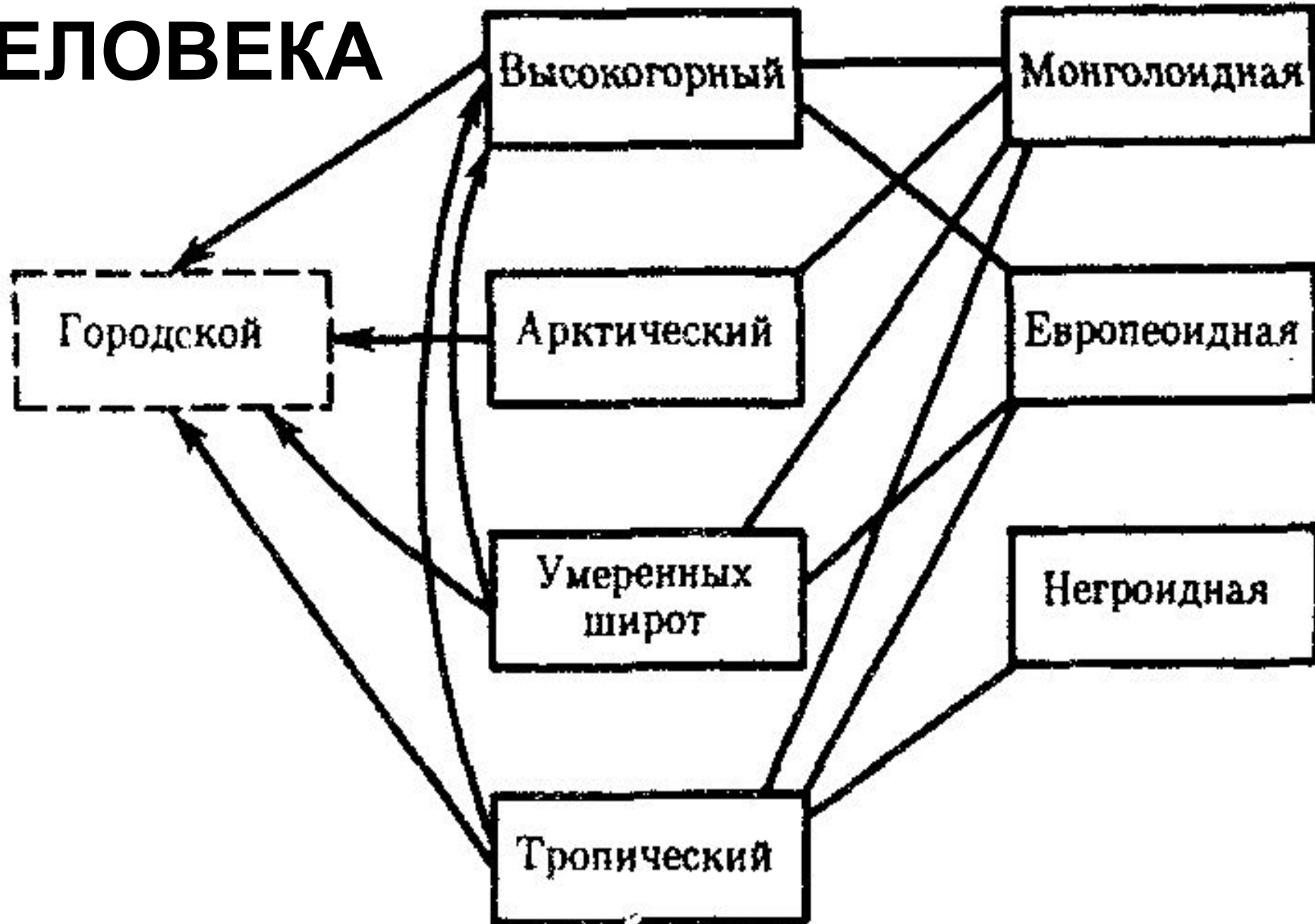
- **Изменение биосферы** требует от человека постоянной адаптации к новым условиям
- **Адаптационный синдром** - совокупность приспособительных реакций, возникающих на фоне действия стрессорных раздражителей.

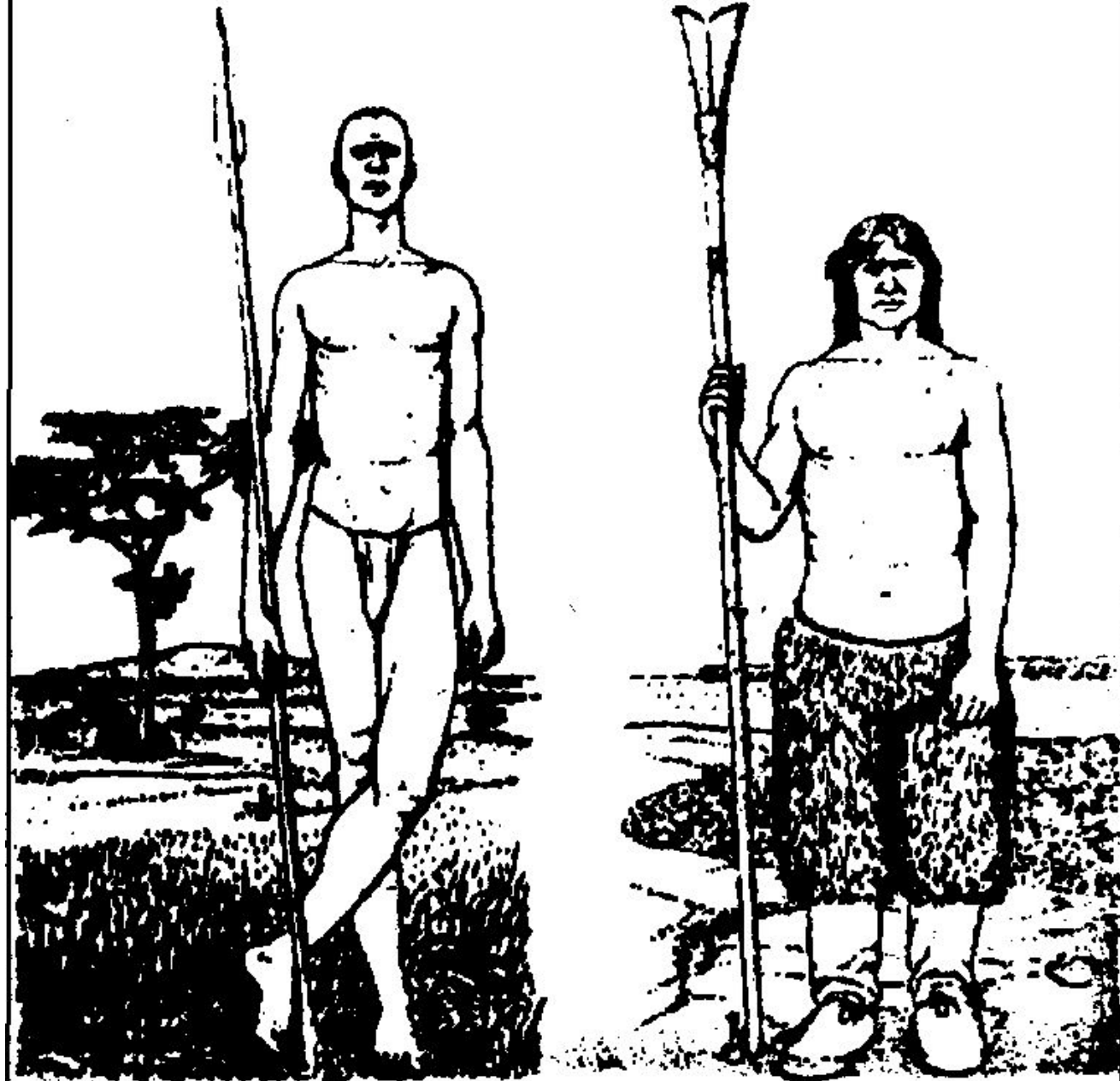
- Человек, как и другие виды животных способен адаптироваться к условиям окружающей среды.
- **Адаптивный тип** – норма биологической реакции человека на условия окружающей среды, обеспечивающая состояние относительного равновесия популяции со средой и выражающаяся в комплексе морфофизиологических особенностях популяции.
- Выделяют следующие основные адаптивные типы людей: арктический, тропический, зоны умеренного климата, высокогорный, зоны пустынь.

# ЭКОТИПЫ ЧЕЛОВЕКА

Адаптивные типы

Большие расы

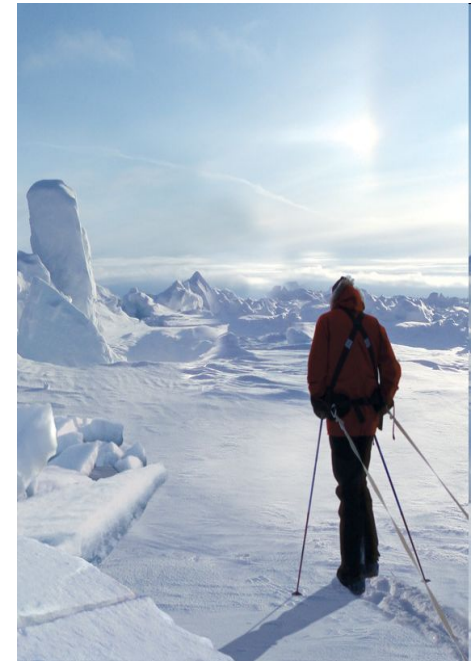




**Рис. VII. 8. Адаптивные типы человека:  
«тропический» (нилотский) слева и «арктический» справа**

## Экстремальная среда

- На человека **действуют** **чрезвычайные факторы**, которые не отвечают его биологической природе и анатомо-физиологическим особенностям. Опасность развития заболевания в этих условиях становится реальной.



# Стрессорные раздражители подразделяются на

**психические** раздражители (положительные и отрицательные);

**физические** раздражители (температура и другие климатические факторы; чрезмерная физическая нагрузка или ее отсутствие);

**биологические** раздражители (вирусы, бактерии и прочие паразиты).

# Специфические и неспецифические адаптации

- **Специфическая адаптация** – это совокупность изменений, обеспечивающих поддержание постоянства внутренней среды организма в условиях влияния факторов внешней среды или напряженной жизнедеятельности и составляющих гомеостатическую регуляцию.
- **Общая (неспецифическая) адаптация** – совокупность изменений, приводящих к мобилизации энергетических и пластических ресурсов организма для эффективного энергетического и пластического (образования белка) обеспечения специфических адаптационных реакций (гомеостатической регуляции), а также активизации общих защитных сил (иммунологической активности и пр.).

# Неспецифические компоненты адаптации (СТРЕСС)

- Неспецифические компоненты адаптации были исследованы Г. Селье. Классический общий адаптационный синдром описан в 1936 году Г. Селье как процесс, состоящий из трех последовательных стадий.
- 1. **Стадия тревоги.** При значительной силе стрессора стадия тревоги может закончиться гибелью организма.
- 2. Если организм переживает эту по сути защитную стадию синдрома, наступает **стадия резистентности.**
- 3. При продолжительном действии стрессора она переходит в **стадию истощения.**



- **В физиологических** соответствующих реакциях ведущую роль играет система **гипоталамус — передняя доля гипофиза — кора надпочечников**.
- Под действием стрессора в кровь выбрасывается **«аварийный гормон» адреналин**, который выделяется мозговым слоем надпочечников.

# Специфические компоненты адаптации

- избирательное действие качественно различных физических и химических факторов на определенные физиологические системы организма и клеточный метаболизм.
- защитный эффект проявляется только при действии именно этого раздражителя (гипоксии, физическим нагрузкам, высоким температурам и т.д.).
- адаптация проявляется также в специфичности реакции организма на данный фактор а также на силу его воздействия.



# По способности к адаптации людей подразделяют на:

«спринтеров»

«МИКСТ»

«стайеров»



# Спринтер

- организм с потенциальной склонностью к сильным физиологическим реакциям, что обеспечивают высокую надежность при выраженных, но краткосрочных действиях внешней среды.



- Резервные возможности организма здесь большие, мобилизуются быстро, однако резервный потенциал низкий.
- В результате **ИНДИВИД**  
**плохо приспособлен к**  
**длительным**  
**перетренирован**



# Стайер

- организм, способный стабильно выдерживать длительные и монотонные физиологические нагрузки.



- Резервный потенциал и мобилизационные возможности в целом невысокие, однако процессы восстановления стойкие.



# Микст

- промежуточный тип с оптимально-адекватным способом реагирования на разные изменения внешней среды.





- При этом действие новых географических факторов способствует появлению в популяции контингента с генетической структурой, которая характерна для коренного населения данного региона.



- О влиянии **природных биотических факторов** на генетическую структуру наглядно свидетельствуют **изменение типов питания на уровне акклиматизированных групп.**
- В последние десятилетия у эскимосов Западного полушария значительно возросла частота определенных форм диабета с тяжелым клиническим течением.



- **Адаптацию** рассматривают как совокупность социально-биологических свойств и особенностей, которые возникают в результате действия необычных факторов среды и необходимых **для устойчивого существования в новых экологических условиях.**

- Они включают элементы модернизации отношений между людьми, защита от неблагоприятных факторов среды и активное изменение самой среды с созданием **антропоэкосистем** разного ранга
- **(натурценозы, агроценозы, урбаноценозы, техноценозы).**

- **Адаптацию** рассматривают в двух аспектах: статическом и динамичном.
- **Статичное** понятие адаптации отражает стойкость биосистемы к условиям среды (уровень приспособления).
- **Динамичное** понятие адаптации — это процесс приспособления биосистемы к непостоянным факторам существования.

- Под биологическими механизмами понимаются
  - *анатомо-физиологические,*
  - *биохимические и*
  - *поведенческие реакции*
- при действии непостоянных факторов среды. В одних случаях они имеют локальный характер, в других осуществляются на уровне целостного организма.
- **В зависимости от продолжительности действия**
- **адаптации** бывают *краткосрочными и долгосрочными.*

- **Краткосрочные изменение функциональной активности**, направлено на восстановление обычных свойств внутренней среды организма. Например, ускорение сердечного ритма и увеличения частоты дыхания при усиленной мышечной нагрузке.
- **Долгосрочные - развиваются стойкие изменения с включением структурного уровня.** Например, у людей, которые физически работают, сердечная мышца гипертрофируется.

- В целом, **биологическая характеристика адаптационных процессов** определяется не только фактором времени, а и сохранением механизмов, которые обеспечивают стойкость живой системы. **Благодаря адаптациям поддерживается гомеостаз** — постоянство внутренней среды орга





- **Повышенные нагрузки ведут к утомлению.**



- Можно условно выделить **ПЯТЬ ОСНОВНЫХ ТИПОВ утомления** как проявление неадекватных реакций у людей с разными типами реагирования на действие среды.



# Утомление

1. Возникающие в процессе трудовой деятельности;
2. Обусловленные интенсификацией репродуктивного процесса;



# Утомление

3. Обусловленные личным несоответствием рода профессиональной деятельности;
4. Связанные с неблагоприятными факторами социального существа



# Утомление

5. Когда **климатогеографические условия не отвечают конституции индивида**. В некоторых случаях утомление распространяется на определенные группы людей, объединенные по социально-биологическим признакам

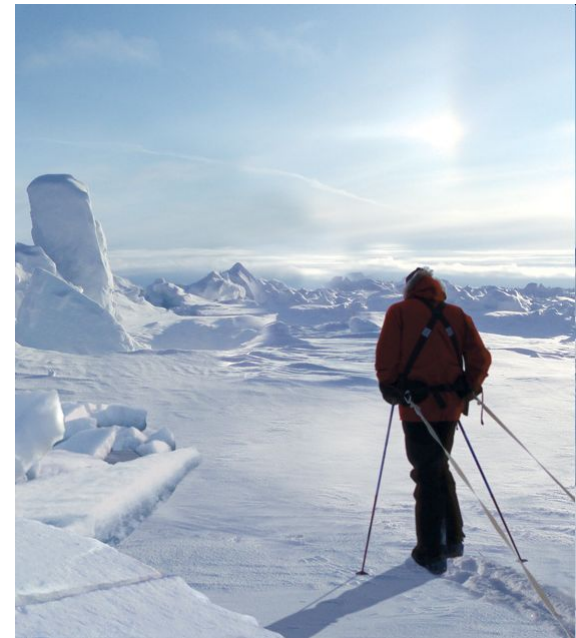


- Г. Селье указывал, что **защитные реакции организма не всегда оптимальны.**
- Так во многих случаях **в результате стресса развиваются болезни *дизадаптации.***
- Основная причина их или в неправильных соотношениях гормонов, или в изменении реактивности организма, что обусловлена предыдущими болезнями, а также психо-эмоциональными нарушениями, невротизацией лица.

- Следовательно, **окружающая среда** **включает** огромное количество факторов, которые определяют качество жизни. В связи с этим выделяют понятия «**здоровая**» или «**нездоровая**» среда.



- **Здоровая или комфортная среда.**
- **Весь комплекс факторов** такой среды, что обеспечивают условия жизни, имеющиеся здесь, **находятся в оптимальных соединениях и гармонической взаимосвязи.** Человек полноценно осуществляет сложный набор своих биосоциальных функций. Это способствует ее процветанию.





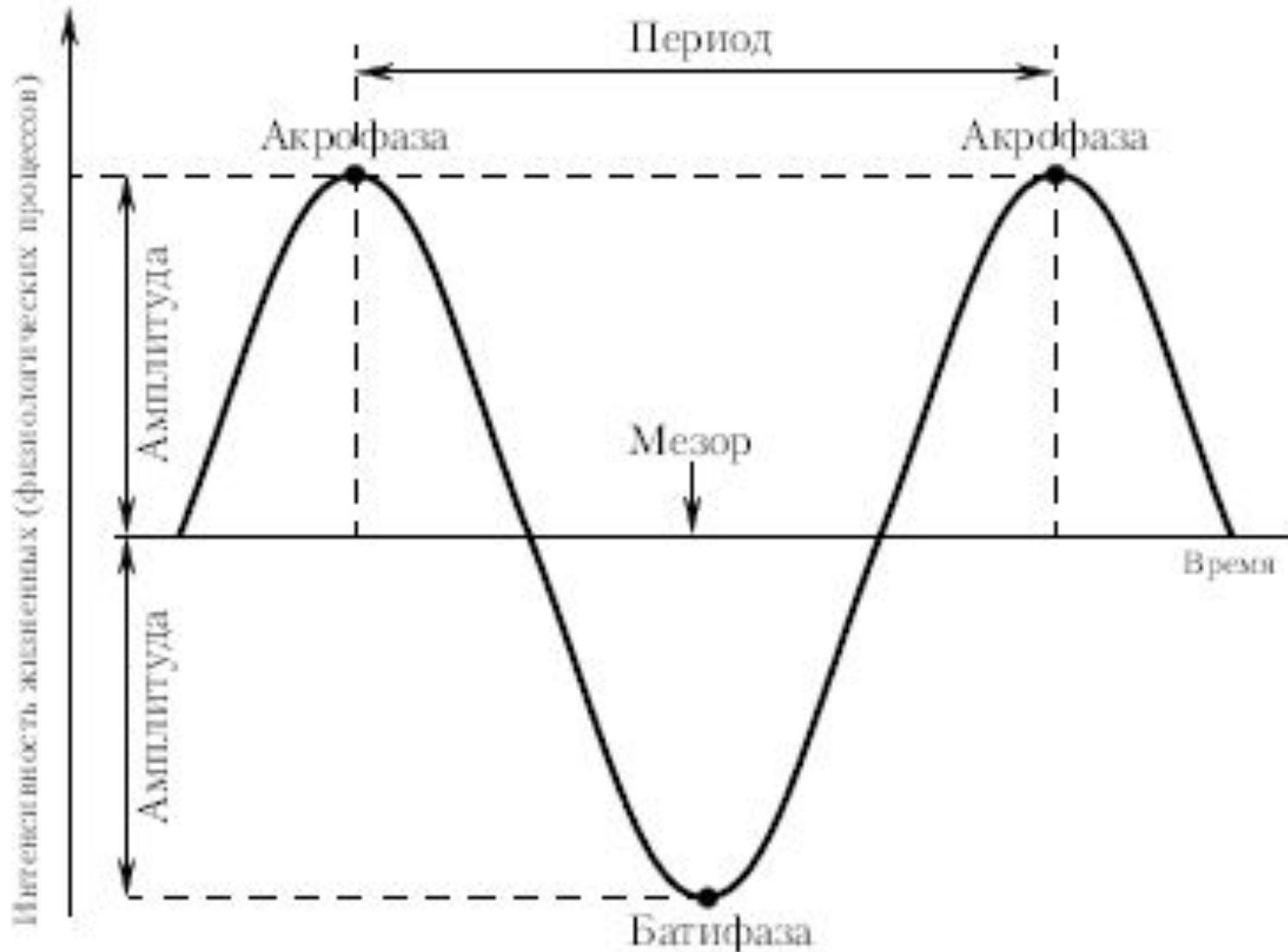
- **Нездоровая, или дискомфортная среда** в пределах общего спектра факторов, необходимых для жизни людей. **Гармония взаимосвязи среды и человека при этом нарушена.** Появляются факторы, которые влияют на организм негативно. Оценка состояния здоровья неблагоприятна, поскольку есть **тенденции к возникновению**



# Биологические ритмы

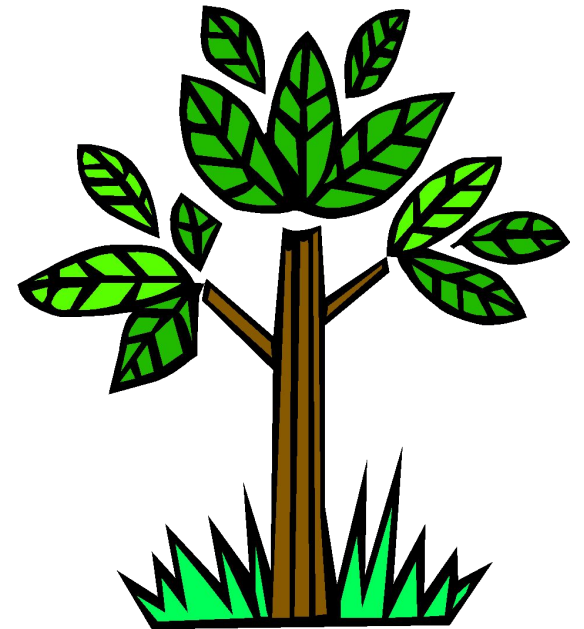
- Существует несколько определений биологических ритмов.
- биоритмы – это регулярное, периодическое повторение во времени характера и интенсивности жизненных процессов, отдельных состояний или событий.
- 
- Для экологической физиологии человека подходит определение, в соответствии с которым
- 
- **биологический ритм** – это самоподдерживающийся автономный процесс периодического чередования интенсивности и частоты физиологических процессов и реакций.

В основе всякого биоритма лежит периодический волновой процесс. Для характеристики биоритма важны следующие показатели: период, уровень (мезор), амплитуда, фаза, частота и др.



Диапазон биоритмов	Диапазон ритмических явлений	Основные периоды
Микроритмы	Собственная частота ионосферного волновода	0,1 с
	Микропульсации геомагнитного класса $P_c$	0,2–1000 с
Мезоритмы	Инфразвук, генерируемый полярными сияниями	20–100 с
	Пульсации Солнца	60 мин; 2 ч 40 мин
	Вращение Земли	24 ч
	Секторная структура межпланетного магнитного поля	7; 13–14 дней
	Вращение Солнца	27 дней
Макроритмы	Обращение Луны, лунные приливы	7; 9; 14; 27; 29,5 дней
	Обращение Земли вокруг Солнца	0,5 года; 1 год
	Циклы солнечной активности	2 года; 3 года; 5 лет; 8 лет; 11 лет; 22 года; 35 лет
Циклы большой длительности	Долгопериодические компоненты лунного прилива	18,6 года
	Циклы солнечной активности	80; 170; 450; 600 лет
	Вариации напряженности геомагнитного поля	1000; 7000 лет

# ЭКОЛОГИЯ



# Что изучает экология?

Термин *экология* образован от двух греческих слов (йокос – дом, жилище, родина, и логос – наука), означающих дословно «наука о местообитании».

В более общем смысле экология – это наука, изучающая взаимоотношения организмов и их сообществ с окружающей их средой обитания.

Большое значение экологии как науки

по –настоящему стали понимать лишь недавно.

Этому есть объяснение, которое связано с тем, что рост численности населения Земли и усиливающееся воздействие человека на природную среду поставили его перед необходимостью решать ряд новых жизненно важных задач.

# 1866г. Эрнест Геккель

Экология – это познание экономики природы, одновременное исследование взаимоотношений всего живого с органическими и неорганическими компонентами среды, включая непременно неантагонистические и антагонистические взаимоотношения животных и растений, контактирующих друг с другом.

# В.В. Докучаев (1846-1903гг.)

Закономерная связь между «силами», «телами» и «явлениями», между «мёртвой» и «живой» природой, между растениями, животными и минеральным царством, с одной стороны, и человеком, его бытом и духовным миром – с другой стороны, и составляет сущность познания «естества».



# 1877г. К.Мёбиус

Ввёл понятие «биоценоз» - это совокупность популяций всех видов живых организмов, населяющих определённую географическую территорию, отличающуюся от других соседних территорий по химическому составу почв, вод, высотой над уровнем моря и т.д.

# 1910г. Брюссель

На ботаническом конгрессе экология растений разделилась на экологию особей – аутэкологию и экологию сообществ – синэкологию, популяционную экологию – демэкологию.

-начало XX века – развивались определённые стороны экологической науки.

- Экология животных.
- Экология растений.
- Экология микроорганизмов.
- Экология насекомых.
- Экология леса.
- Экология озера.

Предметом экологии является совокупность  
или структура связей между организмами и  
средой

Главный объект изучения в экологии –  
экосистемы, т.е. единые природные  
комплексы, образованные живыми  
организмами и средой обитания.

# Состав общей экологии

- **Аутэкология** – исследует индивидуальные связи отдельного организма со средой.
- **Демэкология** – изучает структуру и динамику популяций отдельных видов.
- **Синэкология** – изучает взаимоотношения популяций, сообществ и экосистем со средой.

# Экология дифференцируется

- Историческая и эволюционная.
- По конкретным объектам исследования.
- Инженерная, математическая, сельскохозяйственная космическая, социальная и т.д.
- Глобальная экология.
- Экология человека.

# С научно-практической точки зрения экология подразделяется

- **Теоретическая** экология – вскрывает общие закономерности организации жизни.
- **Прикладная** экология – изучает механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов.

# Основные методы экологии

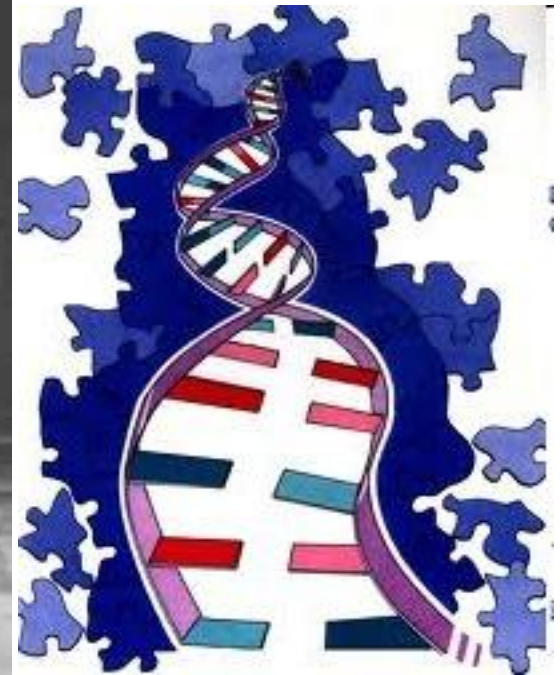
- Полевые наблюдения.
- Эксперименты в природных условиях.
- Моделирование процессов и ситуаций, встречающихся в популяциях, биоценозах и экосистемах, с помощью вычислительной техники.



- Экология человека тесно включена в сферу интересов медицины.



- Неотъемлемой **частью экологической медицины** становится **экологическая генетика**.
- Сам термин **экогенетика человека** появился в начале 70-х годов.



# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Это определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организм

- **К наиболее важным факторам, влияющим на здоровье** принадлежат
- **природные абиотические факторы** (климат, рельеф)
- **природные биотические факторы и**
- **искусственные факторы.**
- Они дают высокую экогенетическую нагрузку.

# Классификация экологических факторов (по происхождению)

1. Абиотические факторы – совокупность факторов неживой природы
2. Биотические факторы – совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую компоненту среды обитания
3. Антропогенные факторы – факторы, порожденные деятельностью человека и воздействующие на окружающую природную среду

## Экологические факторы, влияющие на организм

*Абиотические факторы –  
воздействие неживой  
природы*

- Температура
- Свет
- Влажность
- Концентрация солей
- Давление
- Ветер
- и др.

*Биотические факторы –  
взаимодействие живых организмов  
между собой*

- Влияние организмов или популяций одного вида друг на друга
- Взаимодействие организмов разных видов

*Антропогенные факторы –  
влияние деятельности  
человека*

- Прямое воздействие человека на организмы
- Изменение человеком среды обитания различных видов

# Абиотические факторы

- Физические факторы – факторы, источником которых служит физическое состояние или явление
- Химические факторы – факторы, которые обусловлены химическим составом среды
  - Эдафические факторы (почвенные) – совокупность химических, физических, механических свойств почв и горных пород, оказывающих воздействие как на организмы, для которых они являются средой обитания, так и на корневую систему растений

# Биотические факторы

1. Внутривидовые взаимодействия характеризуют взаимоотношения между организмами на популяционном уровне.
2. Межвидовые взаимодействия характеризуют взаимоотношения между различными видами.
3. Воздействие на неживую природу (микроклимат).



# Типы комбинаций межвидовых взаимоотношений

благоприятные (+),  
неблагоприятные (-),  
нейтральные (0)

оба вида независимы и не оказывают никакого действия друг на друга



один вид извлекает пользу, а другой не получает ни  
вреда, ни выгоды



один вид испытывает от другого угнетение  
роста и размножения



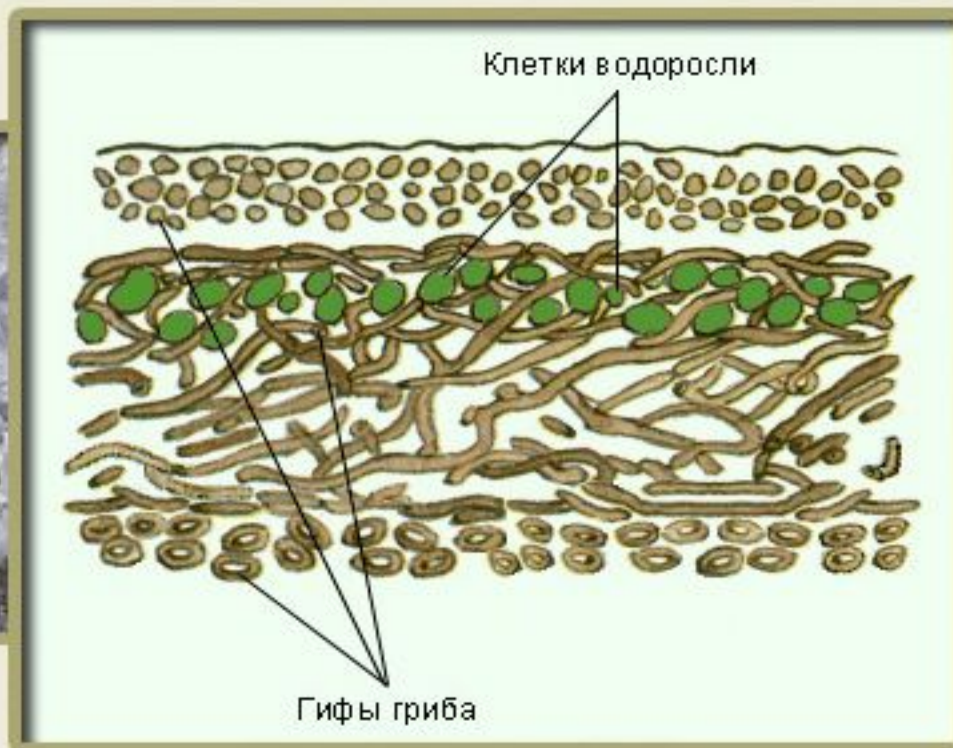
# взаимовыгодные отношения



- Мутуализм
- Протокооперация

## ВЗАИМОВЫГОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

- мутуализм – виды не могут существовать друг без друга**



## ВЗАИМОВЫГОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

- **протокооперация – совместное существование выгодно обоим видам, но не является обязательным условием выживания**



каждый из видов оказывает на другой  
неблагоприятное воздействие

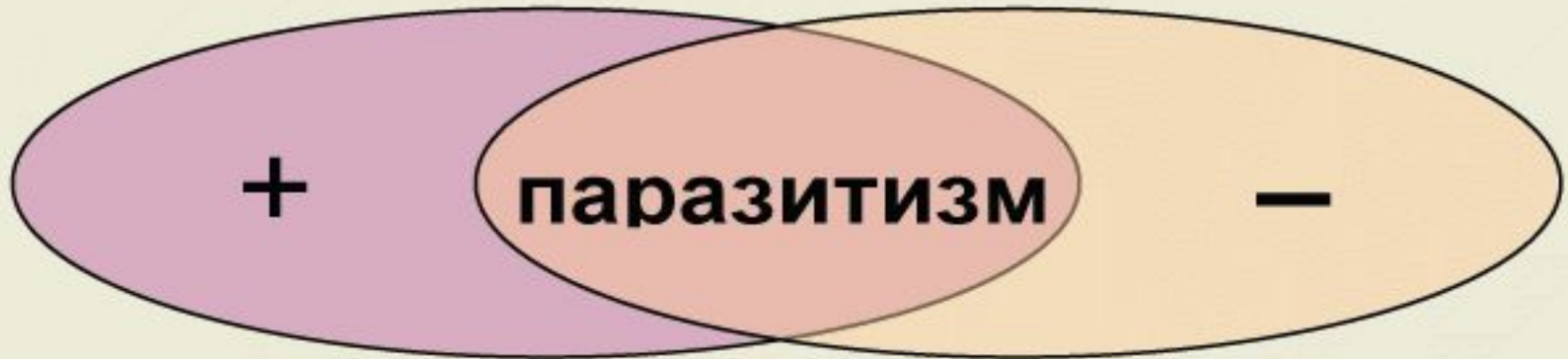




хищный вид питается своей жертвой



паразит тормозит рост и развитие своего  
хозяина и может вызвать его гибель



# Антропогенные факторы

- непосредственное воздействие человека на организмы
- воздействие на организмы через изменение человеком их среды обитания



Уничтожение лесов



Распашка  
земель



Интенсивный выпас скота

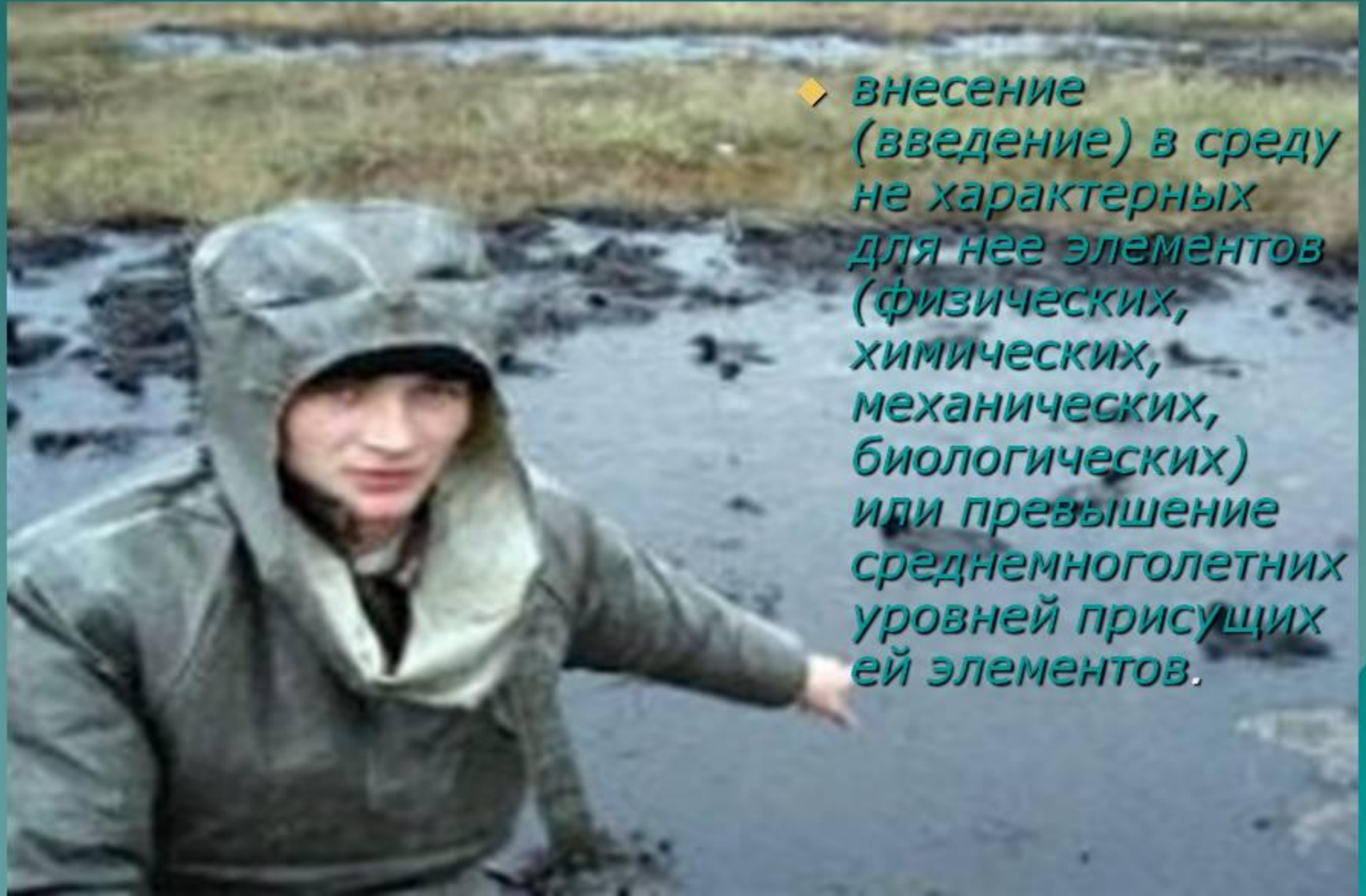


Строительство  
гидротехнических  
сооружений

# Загрязнение окружающей среды



# Загрязнение



- ◆ *внесение (введение) в среду не характерных для нее элементов (физических, химических, механических, биологических) или превышение среднегодулетних уровней присутщих ей элементов.*

# Основные источники загрязнения атмосферы

- ◆ Тепловые и атомные электростанции. Котельные установки.
- ◆ Черная и цветная металлургия.
- ◆ Химическое производство.
- ◆ Выбросы автотранспорта.



- Неумеренное применение пестицидов и минеральных удобрений привело к тому, что они в большом количестве оказались в грунтовых водах, почве и явились причиной загрязнения продуктов питания. Нарастание применения пестицидов совпадает с учащением легочных, кишечных, нервных заболеваний и у детей, и у взрослых.





- Научно-технический прогресс стал причиной шумового загрязнения среды.
- Инфразвуки оказывают влияние на психическую сферу человека: интеллектуальную деятельность, настроение, ощущение растерянности, тревоги, испуга, страха, а при высокой интенсивности — чувство слабости, как после сильного нервного потрясения.
- **Шумовая болезнь**



- Биологические загрязнения могут привести к заболеванию брюшным тифом, гепатитом, холерой, дизентерией и др.
- Одно из главных направлений сокращения воздействия загрязнений на человека и живые организмы — недопущение их поступления в воду, воздух, почву.
- Неблагоприятными экологическими условиями объясняется снижение качества нашей жизни и, в частности, ее продолжительности.



# Закономерности действия экологических факторов

Влияние факторов на живые организмы характеризуется некоторыми количественными и качественными закономерностями

# Закон минимума



- Ю. Либих (1840 г.)
- Жизненные возможности организма зависят от фактора, находящегося в минимуме  
(несмотря на то, что другие факторы могут присутствовать в избытке и не использоваться в полной мере)



# Закон толерантности

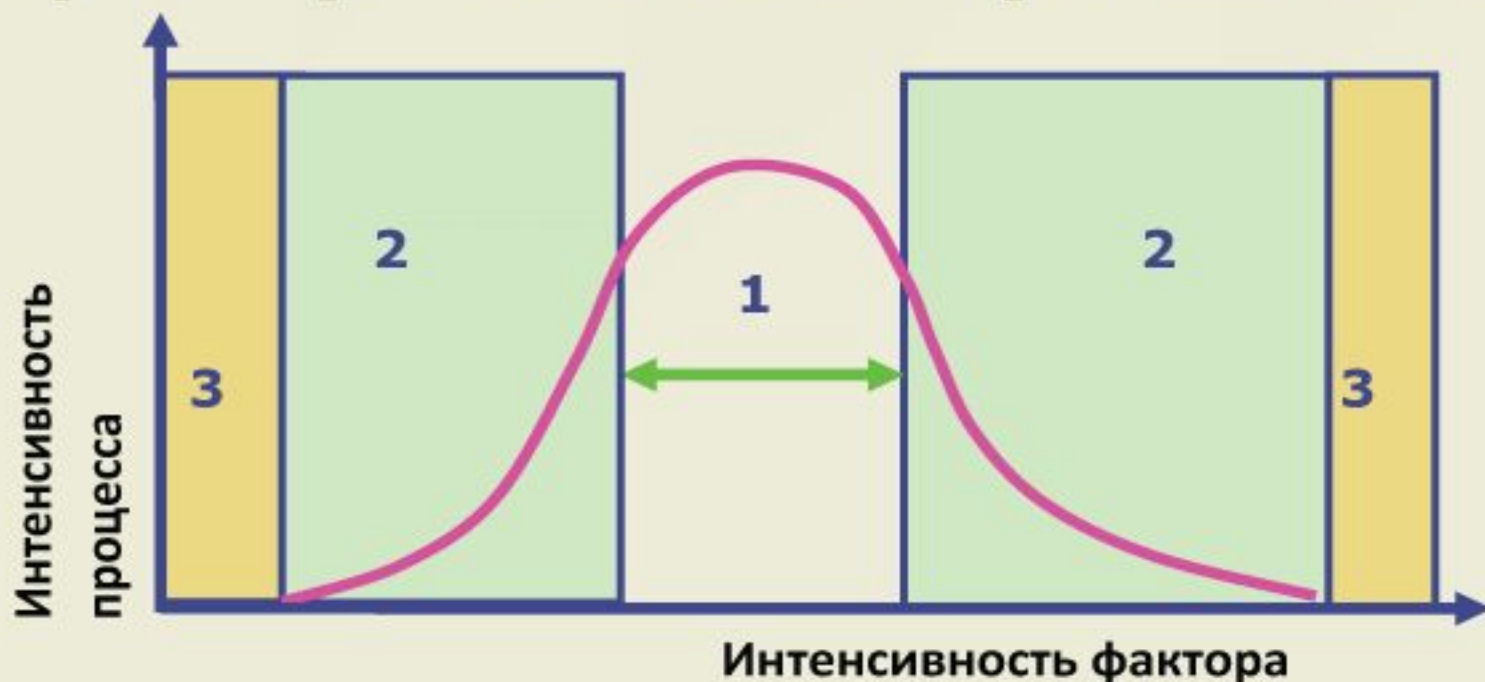


- В. Шелфорд (1913 г.)
- Определять жизнеспособность организма может как недостаток, так и избыток экологического фактора
- Диапазон между минимумом и максимумом фактора определяет величину толерантности к данному фактору
- Толерантность - способность организма выносить отклонения значений экологических факторов от оптимальных для себя

# Лимитирующий (ограничивающий) фактор

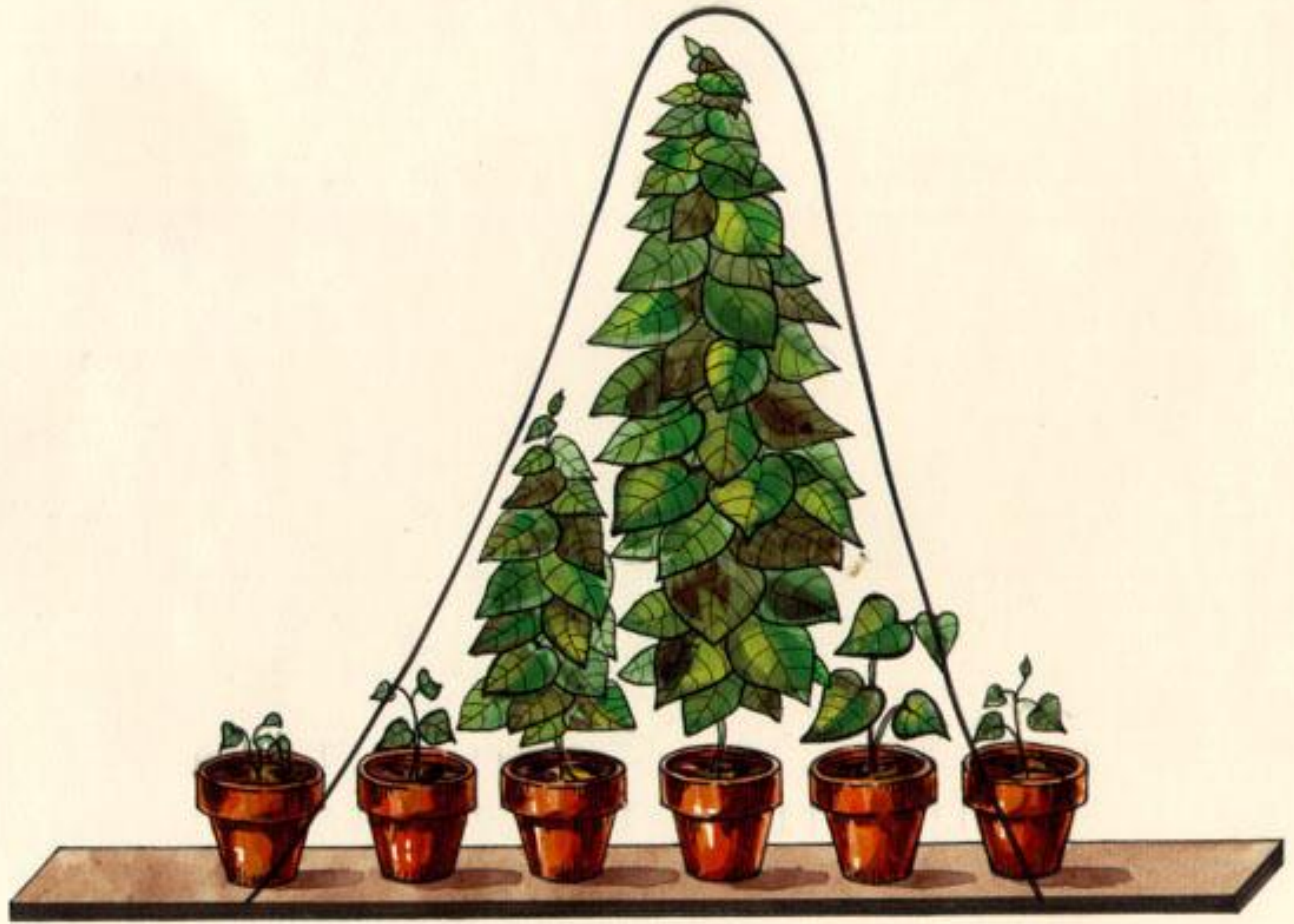
Это фактор, сдерживающий развитие организма из-за его недостатка или избытка по сравнению с потребностью (оптимальным содержанием)

# Схема действия экологического фактора на живые организмы:



- 1** – зона нормальной жизнедеятельности,
- 2** – зона пониженной жизнедеятельности,
- 3** – зона гибели

**оптимум**



**предел  
устойчивости**

**диапазон устойчивости**

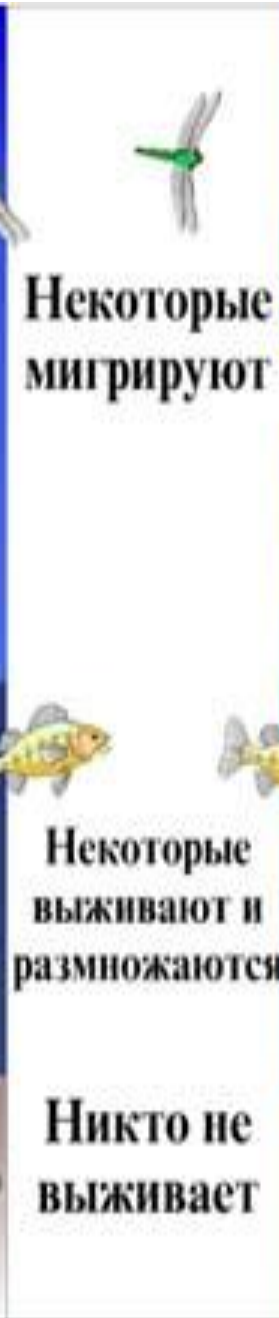
**предел  
устойчивости**



# Адаптация

это процесс приспособления организма к определенным условиям окружающей среды

- Поведенческая адаптация (затаивание у жертв, выслеживание добычи у хищников)
- Физиологическая адаптация (зимовка, миграция)
  - Морфологическая адаптация (изменение жизненных форм растений и животных)



# ЖИВОТНЫЕ

# РАСТЕНИЯ

Приспосо-  
бления к  
абиотическим  
факторам  
(холоду)

Перелет на юг



Густая шерсть



Зимняя спячка



Опадение листвы



Холодостойкость

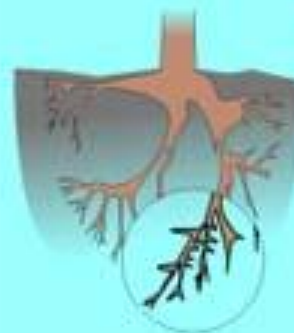
Луковицы



Питание



Интенсивное развитие  
корней и корневых  
волосков для  
поглощения воды  
и биогенов



Широкие тонкие листья  
для поглощения  
солнечной энергии



# ЖИВОТНЫЕ

# РАСТЕНИЯ

Защита  
от  
поедания

Быстрый  
бег



Иглы



Отпугивающий  
запах



Покрови-  
тельная  
окраска



Ядовитые  
вещества



Колочки



Привлечение  
полового  
партнера или  
опылителей

Яркое  
оперение



“Корона” рогов

Половые  
аттрактанты



Различные цветки  
привлекают  
специфичных для них  
насекомых-опылителей



# Экологическая ниша

- Совокупность всех факторов и условий среды, в пределах которой может существовать вид в природе
- Фундаментальная экологическая ниша – определяется физиологическими особенностями организмов
- Реализованная ниша – условия, при которых вид реально встречается в природе, часть фундаментальной ниши

# Абиотические факторы наземной среды (климатические)

## Температура

- любой организм способен жить только в пределах определенного интервала температур. Пределы температурной выносливости различны.
  - Горячие источники Камчатки,  $t > 80^{\circ}\text{C}$  – микроорганизмы, моллюски
  - Антарктида,  $t$  до  $-70^{\circ}\text{C}$  – водоросли, лишайники, пингвины



# Свет



- Первичный источник энергии, без которого невозможна жизнь на Земле. Свет участвует в процессе фотосинтеза.
- Область физиологически активной радиации - 380-760 нм
  - Инфракрасная область спектра  $>760$  нм
  - Ультрафиолетовая область спектра  $<380$  нм

# Интенсивность освещения

- Растения → светолюбивые, тенелюбивые, теневыносливые
- Организмы физиологически адаптированы к смене дня и ночи
- Организмы приспособлены к сезонным изменениям длины дня (начало цветения, созревания)





# и другие климатические факторы

- Влажность воздушной среды
- Движение воздушных масс (ветер)
  - Атмосферное давление
  - Высота над уровнем моря



# Абиотические факторы почвенного покрова

- Почва – это особое природное образование, возникшее в результате изменения поверхностного слоя литосферы совместным воздействием воды, воздуха и живых организмов
- Важнейшее свойство почвы – плодородие – способность удовлетворять потребность растений в питательных веществах, воздухе и др. факторах, и на этой основе обеспечивать урожай с/х культур

# Свойства почвы

- Физические характеристики
  - Структура
  - Пористость
  - Температура
  - Теплоемкость
  - Влажность
- Химические характеристики
  - Реакция среды ( $pH = -\lg H$ ,  
 $pH = 7$  – нейтральная среда,  $pH < 7$ -кислая,  
 $pH > 7$ -щелочная)
  - Химический состав
- Живые организмы: черви, грибы, бактерии, водоросли

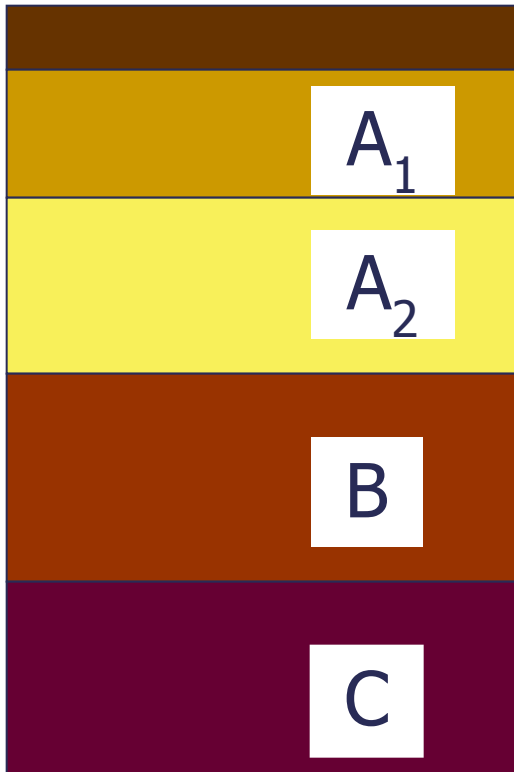
# Почвенный профиль

- В результате перемещения и превращения веществ почва расчленяется на отдельные слои или горизонты, сочетание которых составляет профиль почвы
  - Три горизонта: А, В, С

# Почвенный профиль

A – перегнойно-аккумулятивный ( $A_0, A_1, A_2$ )

$A_0$



$A_0$  – подстилка (дернина): свежесопавшие листья и разлагающиеся растительные и животные остатки

$A_1$  – гумусовый горизонт: смесь частично разложившейся органики, живых организмов и неорганических веществ

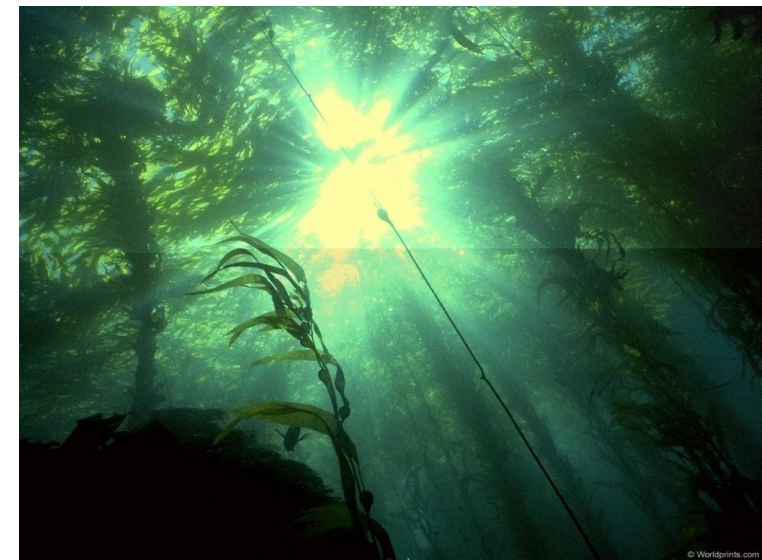
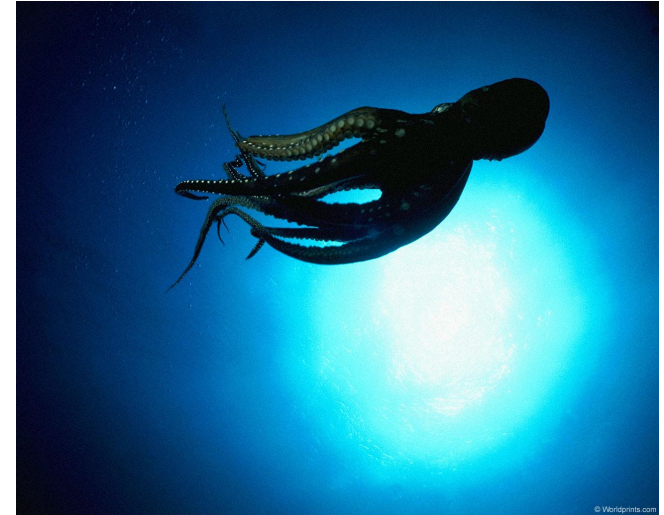
$A_2$  – элювиальный горизонт (вымывания): соли и органика выщелачиваются и вымываются в горизонт B

B – иллювиальный горизонт (вымывания): органика перерабатывается редуцентами в минеральную форму, происходит накопление питательных веществ

C – материнская порода (горная)

# Абиотические факторы водной среды

- Плотность
- Теплоемкость
- Подвижность
- Температура
- Соленость
- Содержание растворенного кислорода
- pH



# **Соленость**

<b>Мировой океан</b>	<b>– 35 г/л,</b>
<b>Черное море</b>	<b>– 19 г/л,</b>
<b>Каспийское море</b>	<b>– 14 г/л,</b>
<b>Мертвое море</b>	<b>– 240 г/л.</b>

# Законы экологии Б. Коммонера

- **Барри Коммонер (1917)** — американский биолог и эколог.



1. **Всё связано со всем**
2. **Всё должно куда-то деваться**
3. **Природа знает лучше**
4. **Ничто не даётся даром**



- Сразу **за биологическими** **появляются социальные** **механизмы** **приспособления.**
- **Социальные механизмы** возникли на определенном этапе эволюции. Они отличаются высокой пластичностью и постоянно совершенствуются.

