

ЭКОЛОГИЯ

Вводная лекция

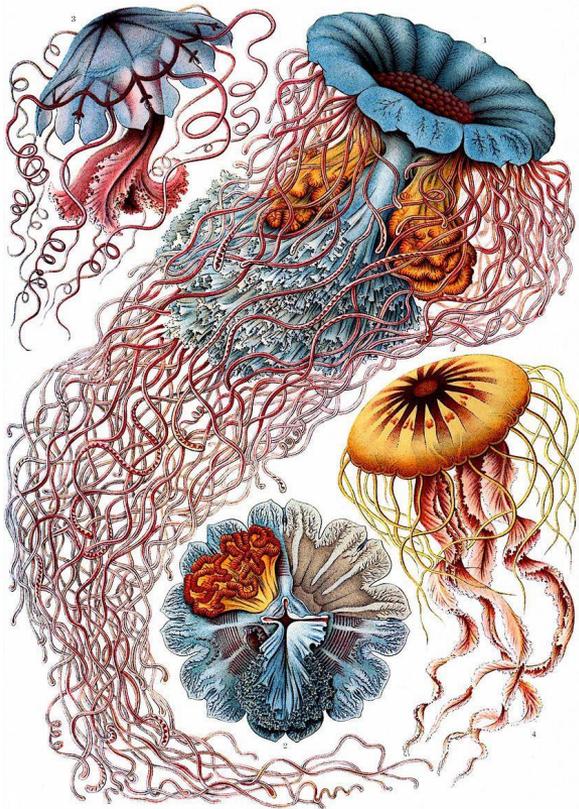
Тимофеева Ирина В.

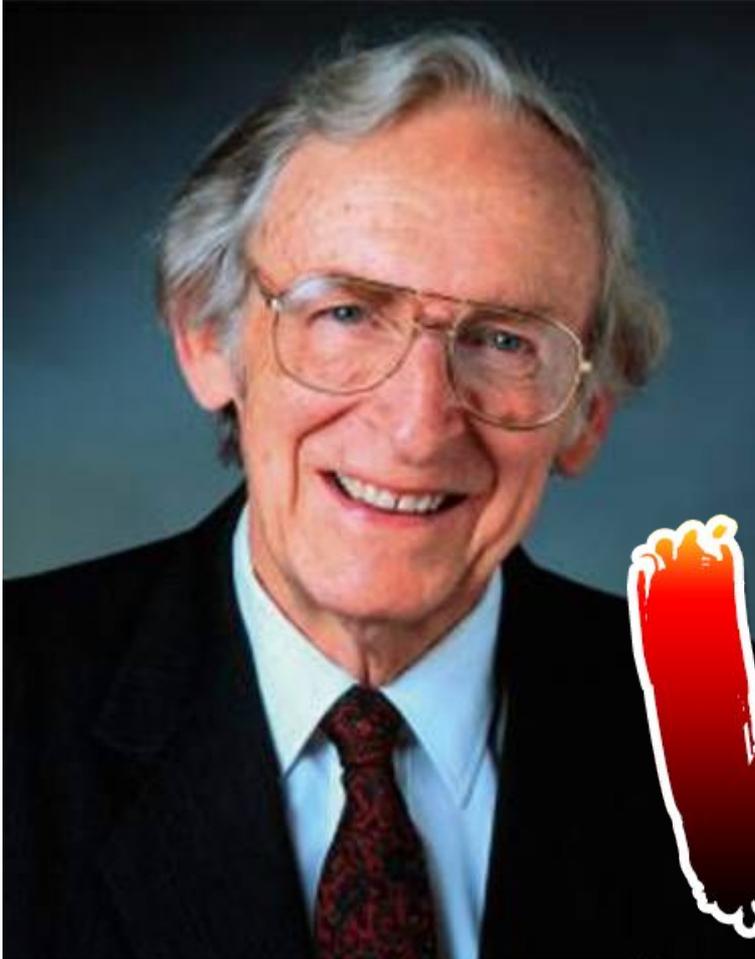
+7 (921) 984 98 62

lvtimofeeva@itmo.ru

Экология очень молодая наука,
сформировалась на рубеже XIX-XX
веков.

Основателем принято считать
Эрнста Геккеля (1866 г.)





VS

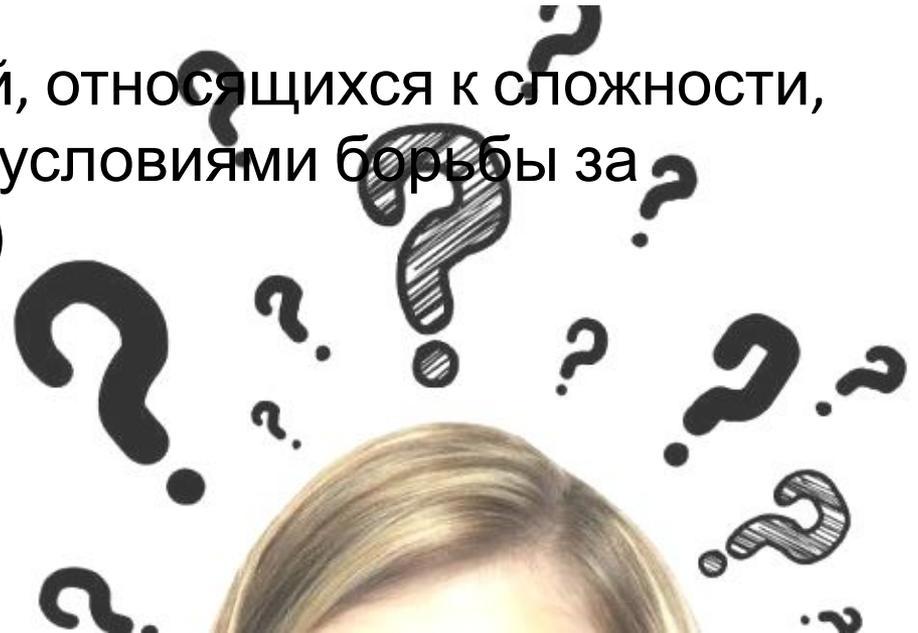


Экология – это наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между средой и организмами, которые она окружает

Экология – наука о структурах и функциях экологических систем и о механизмах, обеспечивающих их гомеостазис

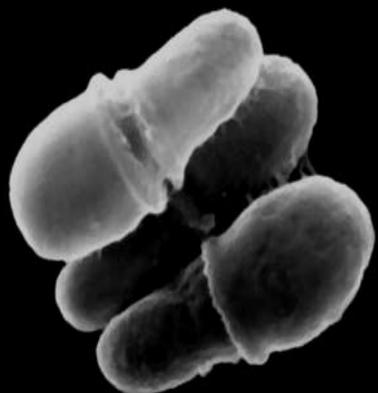
Экология – совокупность или структура связей между организмами и средой (Вебстер)

Экология – сумма знаний, относящихся к сложности, которые Дарвин назвал условиями борьбы за существование (Геккель)





4,5 млрд. лет



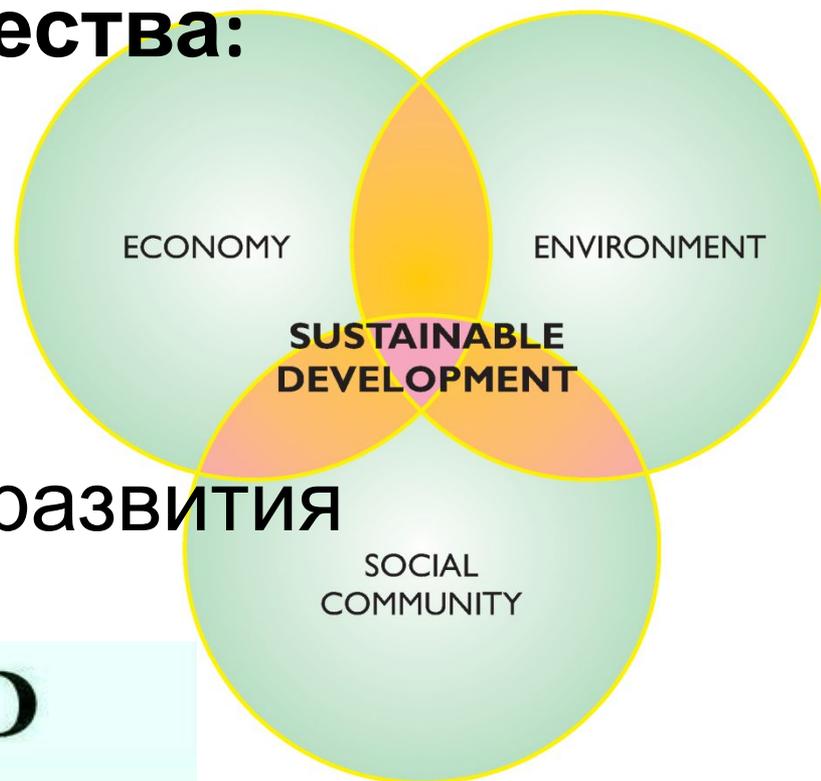
3,7 млрд. лет



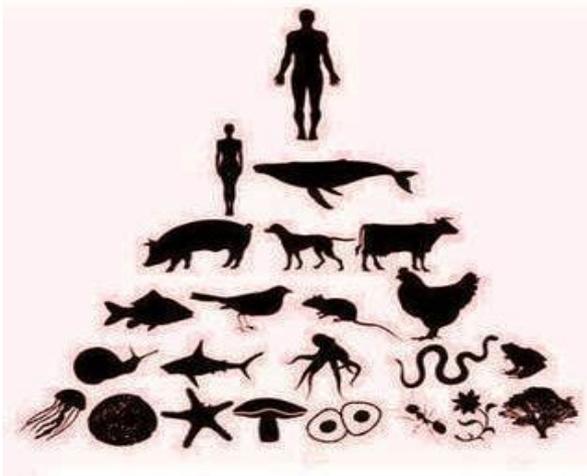
45 тыс. лет

Пути развития человечества:

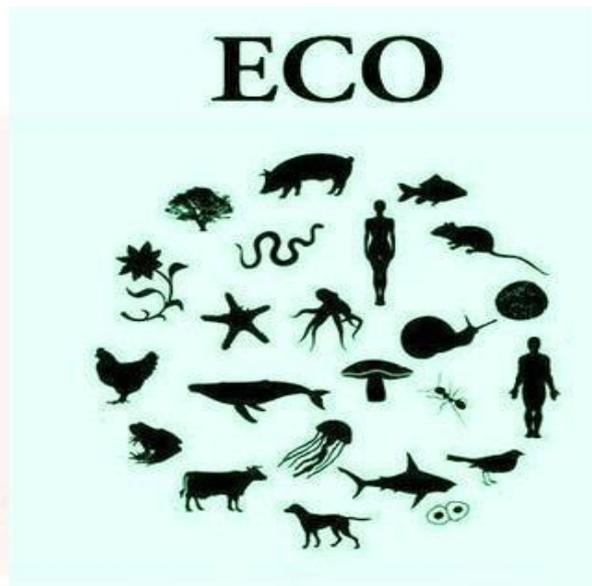
- антропоцентризм
- экоцентризм
- концепция устойчивого развития



EGO



ECO

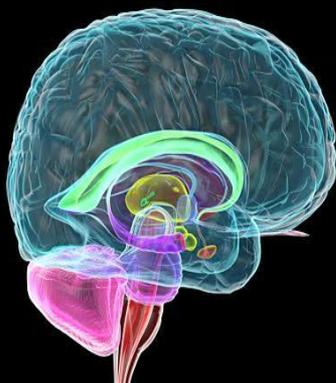
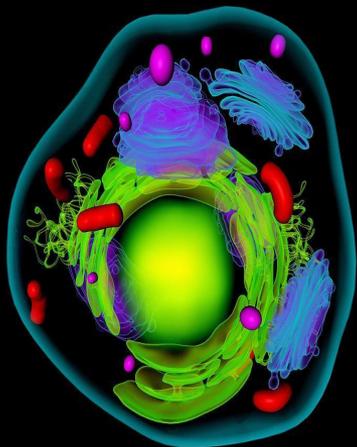


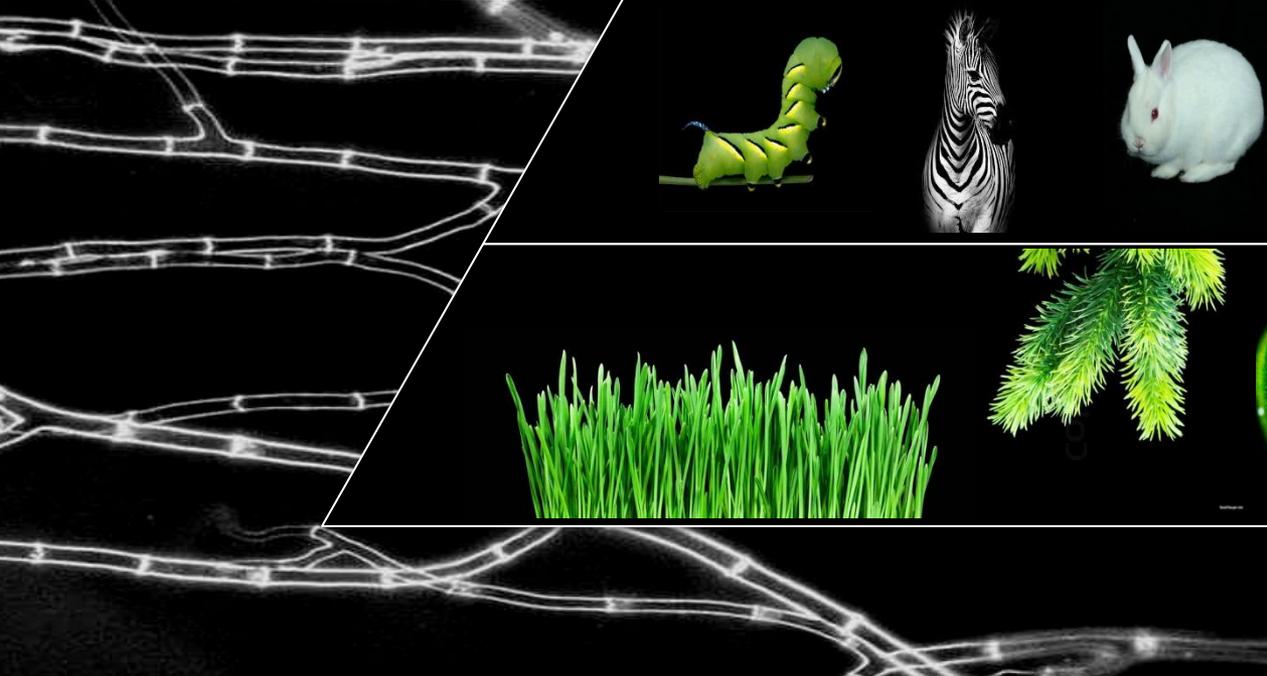
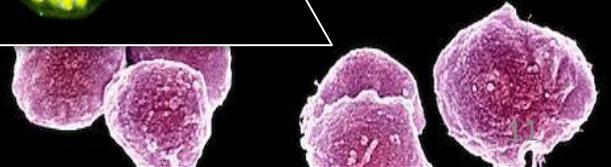
Годы	Формы охраны ОС	Важнейшие события	Парадигма
<p>1960е</p> 	<p>Отсутствие обеспокоенности о судьбе ОС</p>	<p>Рейчел Карсон: «Молчаливая весна» Пауль Эйлерх: «Бомба перенаселения» Римский клуб</p>	<p>Размыкающийся круг (Барри Коммонер: «Замыкающийся круг»)</p>
<p>1970е</p> 	<p>Тонкие и высокие трубы (синдром конца заводской трубы)</p>	<p>1969 – «Друзья Земли» 1972 – Гринпис 1972 – «Пределы роста» Дени Медоуз 1972 – Стокгольмская конференция</p>	<p>Развитие Концепция: «север против юга»</p>

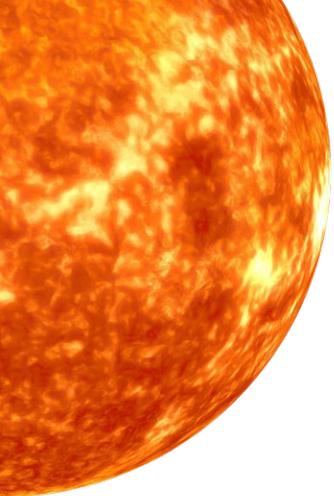
Годы	Формы охраны природы	Важнейшие события	Парадигма
1980е	Целевые программы (развитие замкнутых технологий)	1983 - МКОСР 1987 – Доклад МКОСР «Наше общее будущее»	
1990е	Программы по охране природы ISO, EMAS, LA21	1992 – конференция в Рио-де-Жанейро	Устойчивое развитие
2000е	Системы экоэффективности	2002 – конференция в Йоханнесбурге	«Думая о будущем, думать сейчас»

2019









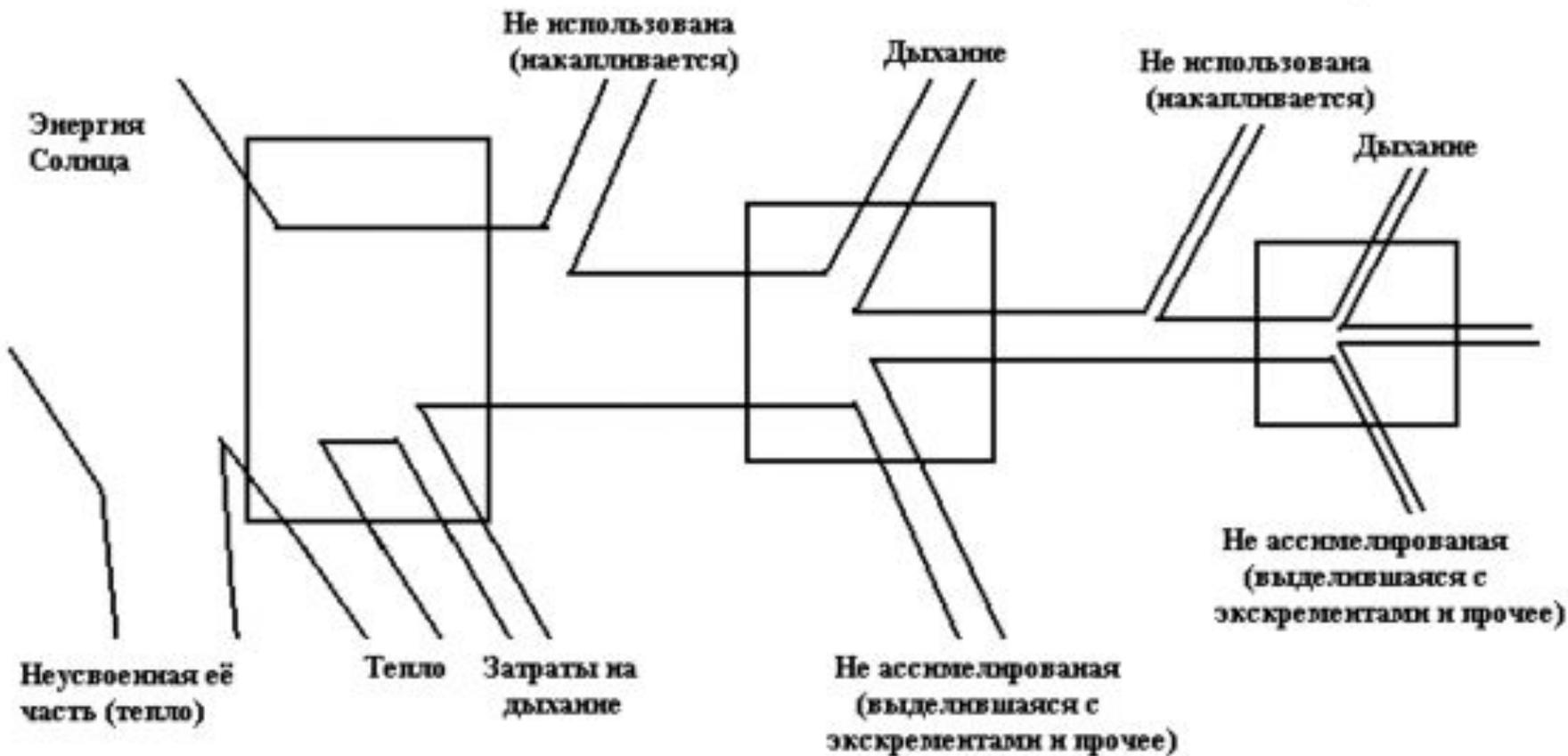
Продуценты



Растительоядные
(Консументы I)



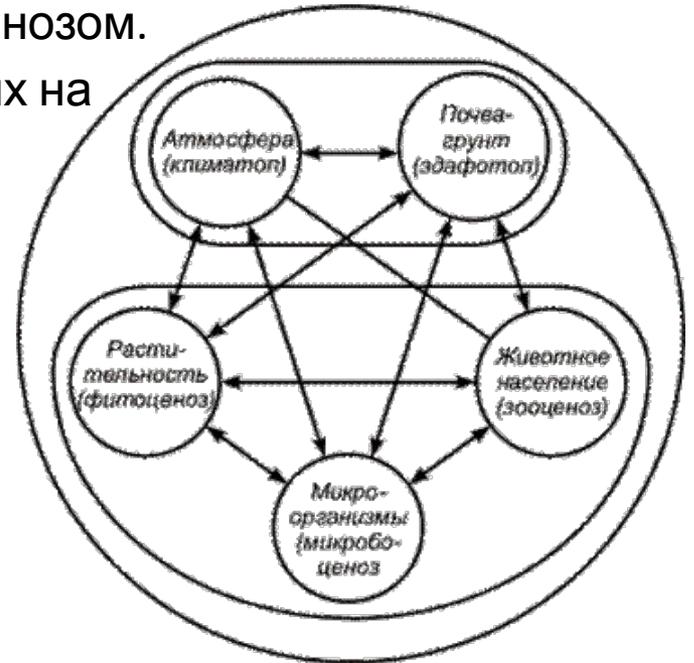
Плотоядные
(Консументы II)



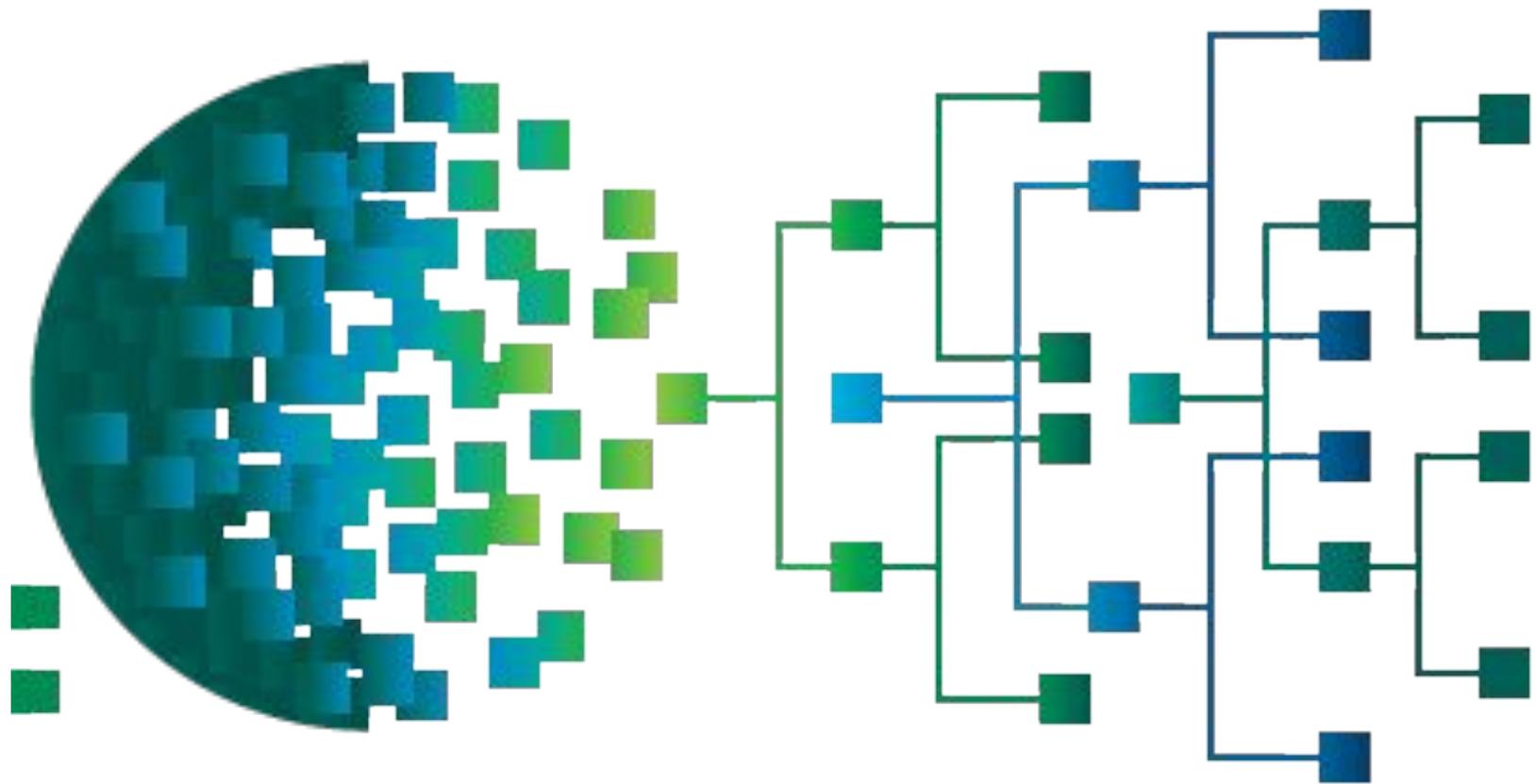
Экосистема – любое сообщество живых существ вместе со средой их обитания, связанное внутри сложной системой взаимоотношений. (биотоп+биоценоз)

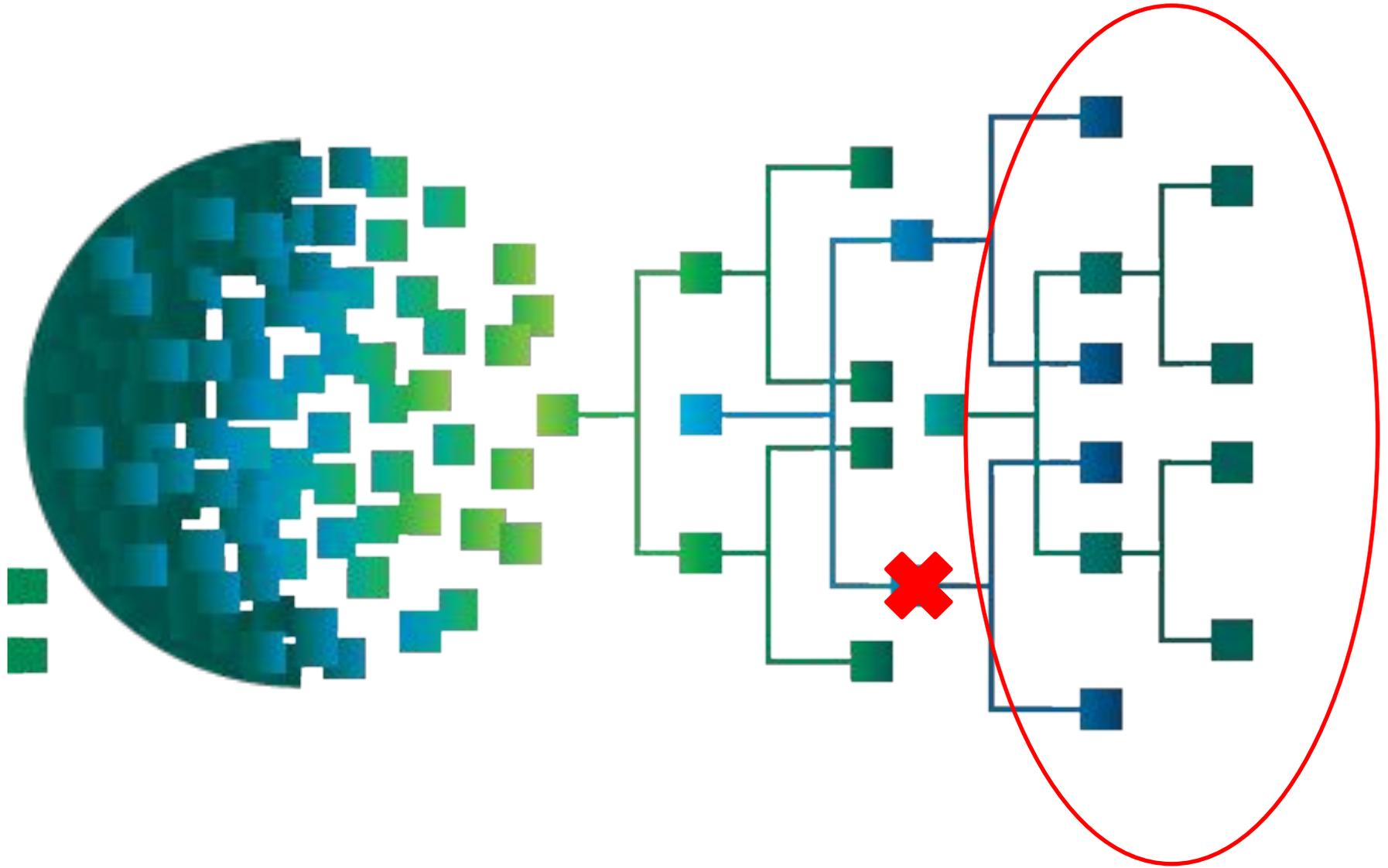
Биотоп – относительно однородный по своим абиотическим условиям участок биосферы, занятый биоценозом.

Биоценоз – сообщество организмов, живущих на определенном участке суши или водоема.



Биосфера – область распространения жизни на земле, включающая в себя нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы.





Экология изучает закономерности, взаимосвязи и взаимодействия живого на различных уровнях.

Разделы экологии:

Аутэкология (организменный уровень) – изучает взаимодействие особей или групп особей того или иного вида с условиями среды.

Демэкология (популяционный уровень) – изучает отношения популяций с окружающей средой.

Синэкология (экосистемный уровень) – изучает экосистемы в их взаимодействии друг с другом и с самими собой.

Энвайронментология – изучает отношения природы и общества, охрану окружающей среды,

включает в себя:

1. Экологию (биологический аспект)
2. Рациональное природопользование (биологический + экономический аспекты)
3. Социальную экологию (биологический + экономический + социальный аспекты)

Классификация экологических факторов

I. Классификация

1. Биотические
2. Абиотические

II. Классификация

1. Факторы, зависящие от плотности популяции
 - прямая зависимость (чем больше плотность, тем больше гибель)
 - обратная зависимость (чем больше плотность, тем меньше гибель)
2. Факторы, независящие от плотности популяции

III. Классификация

1. Витальные

меняют энергетические состояния организмов

2. Сигнальные

сигналы, вестники витальных факторов, не меняют энергетическое состояние, вестники закономерных изменений

IV. Классификация

1. Первичные периодические факторы

2. Вторичные периодические факторы

3. Непериодические факторы

Первичные периодические факторы

- характерна строгая регулярность
- температура, свет, приливы, отливы

Вторичные периодические факторы

- периодичность зависит от первичных периодических

факторов

- относительная влажность, параметры водной среды,

растительная пища

Непериодические факторы

- отсутствуют в нормальных условиях, появляются внезапно

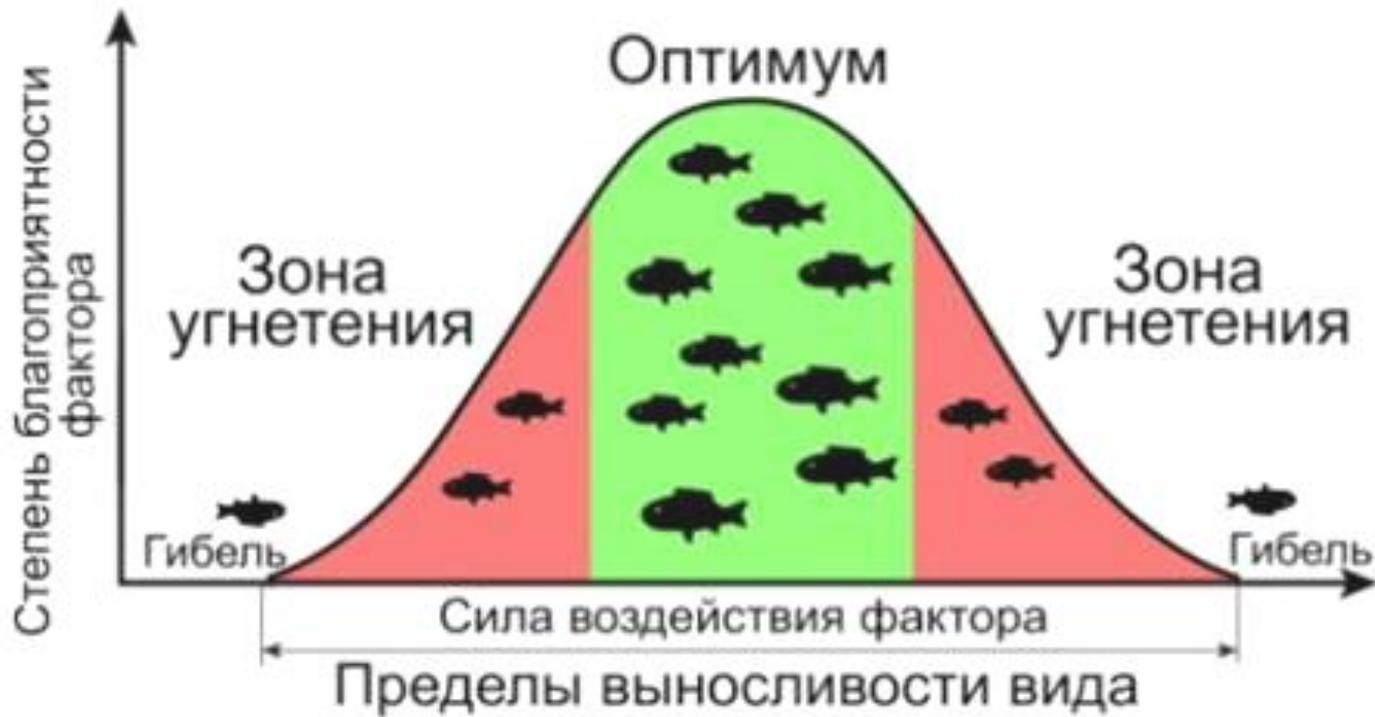
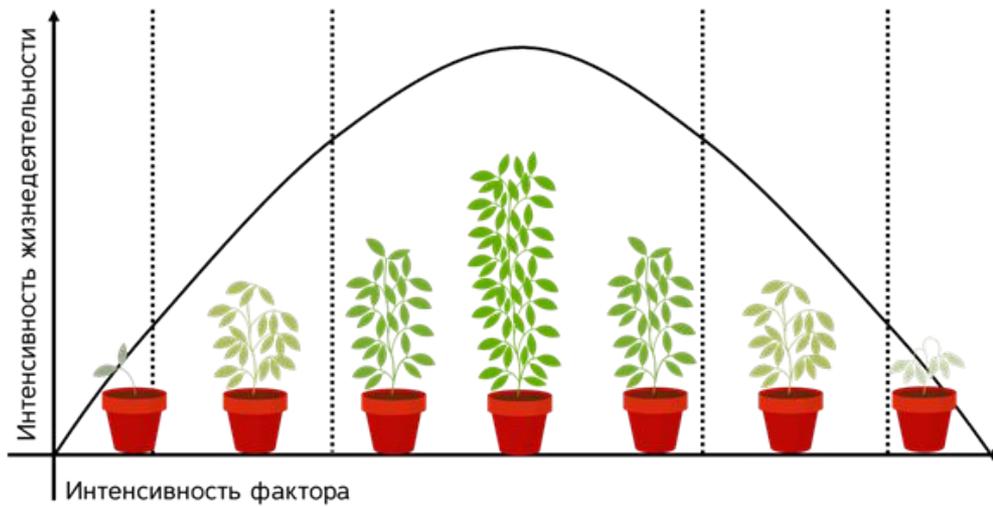
Принципы действия экологического фактора

Понятие условий экология заменила понятием фактора.

Любой организм в среде своего обитания подвергается воздействию разнообразных климатических, эдафических и биотических факторов.

Экологический фактор (ЭФ) – это любой нерасчлняемый далее элемент среды, способный оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы хотя бы на одной из фаз их индивидуального развития

1. Значения фактора, при которых создаются условия наиболее благоприятные для жизнедеятельности особи, называются оптимальными или **ОПТИМУМ**.
2. Чем больше отклоняются значения фактора от оптимума, тем сильнее угнетается жизнедеятельность. Зону отклонения от оптимума называют зоной **НОРМАЛЬНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**.
3. Границы фактора, за которыми нормальная жизнедеятельность становится невозможной называются **ПРЕДЕЛАМИ ВЫНОСЛИВОСТИ**.



Принципы действия экологического фактора является обобщением двух правил:

- Правило минимума

при минимальной интенсивности фактора

тормозятся процессы жизнедеятельности

(Либих, 1840)

- Правило максимума

при максимальной интенсивности фактора

Принципы действия экологического фактора

Основные термины, отражающие степень выносливости вида и отражают природу данного фактора:

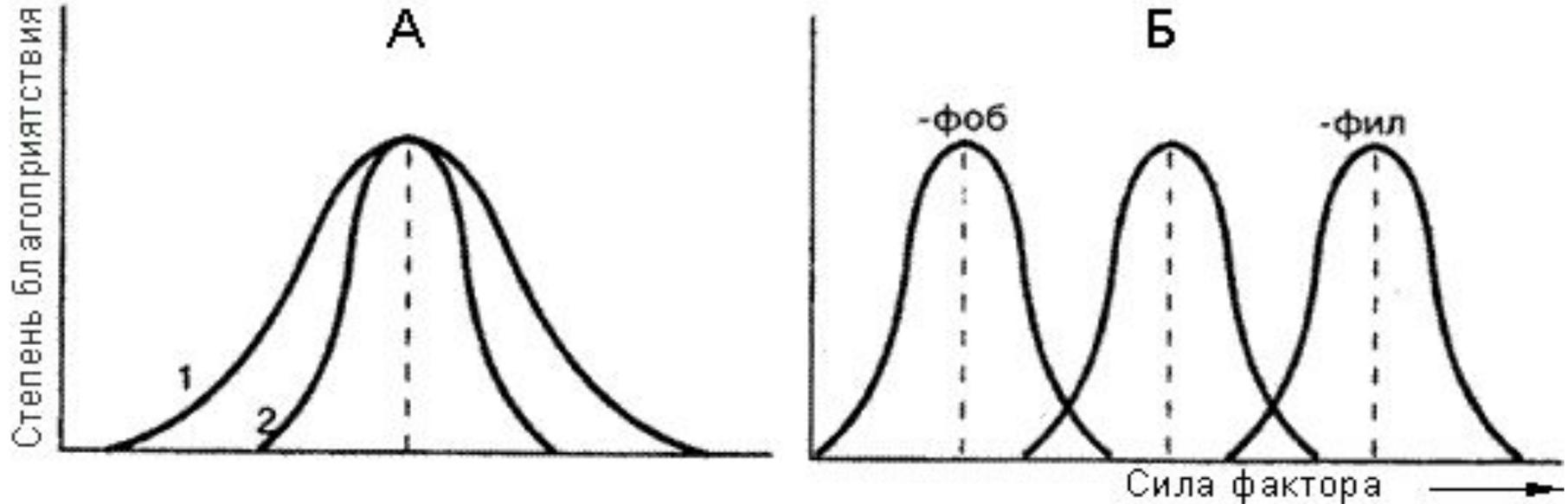


Рис. 2. Экологическая пластичность видов (по Одуму, 1975)

А – виды эврибионтный (1) и стенобионтный (2) по отношению к данному фактору; Б – виды, отличающиеся положением оптимума

В комплексе факторов сильнее действует тот, который близок к пределу выносливости
Фактор, который наиболее часто выходит за пределы, будет регулировать численность – ограничивающий, **лимитирующий фактор**

В разных средах свой лимитирующий фактор:

1. Водная среда: соленость, скорость течения, кол-во кислорода
2. Наземно-воздушная среда: температура, влажность
3. Почвенная (эдафическая) среда: кислотность, кол-во кислорода, гранулометрический состав

Экотип – группа особей одного вида, по-разному реагирующая на условия одного и того же фактора, эти реакции передаются по наследству.



1. Изменение реакции в пространстве

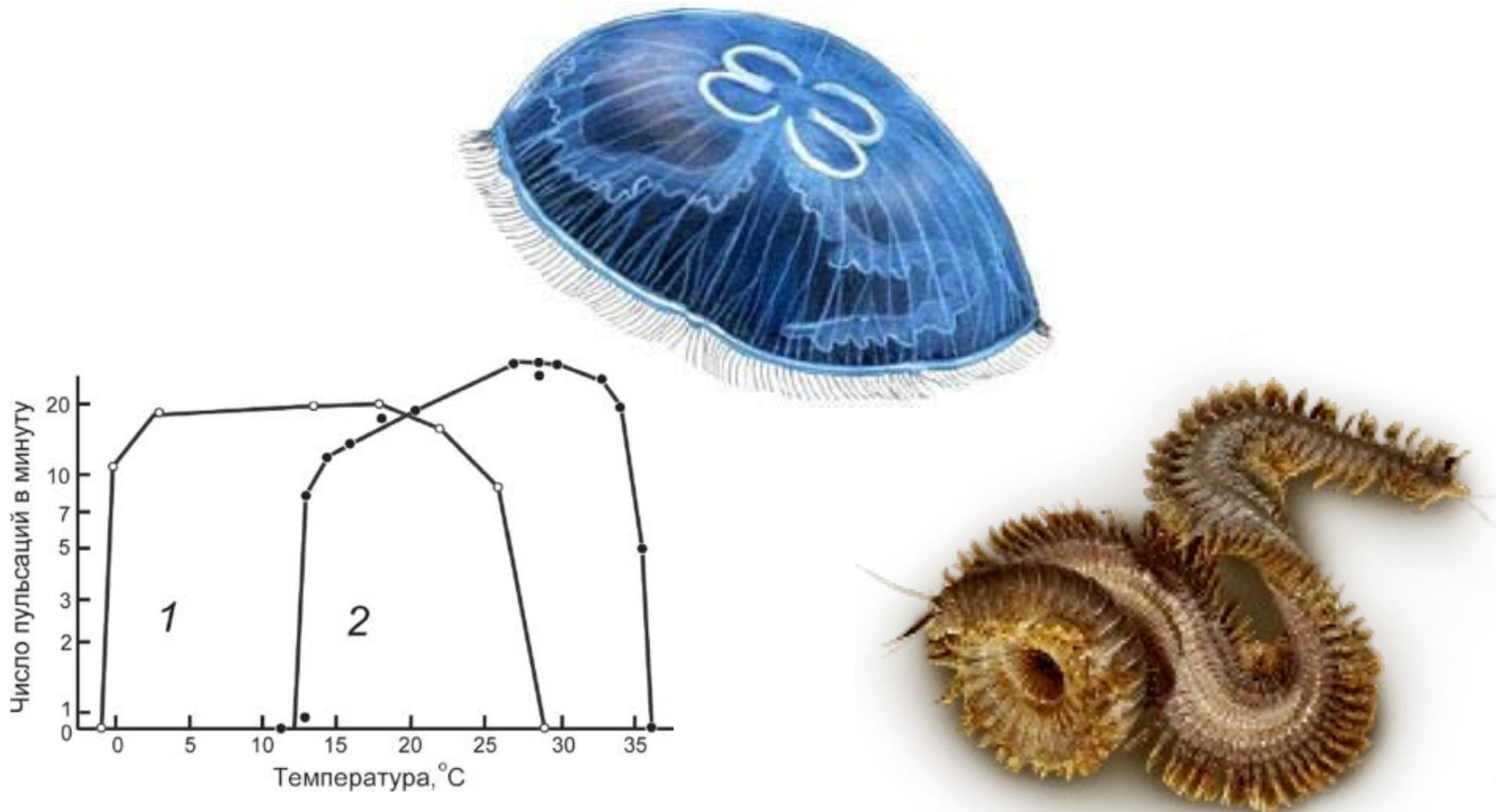
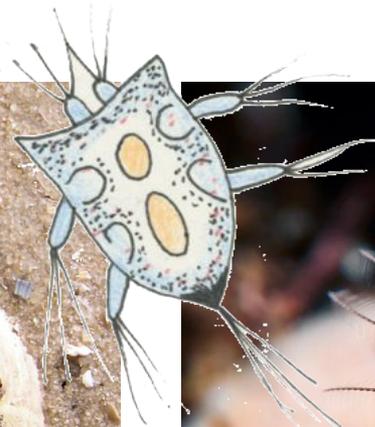


Рис. 3.4. Зависимость частоты сокращений колокола медузы *Aurelia aurita* от температуры воды:
1 — канадская популяция; 2 — флоридская популяция

2. Изменение реакции во времени в ходе онтогенеза

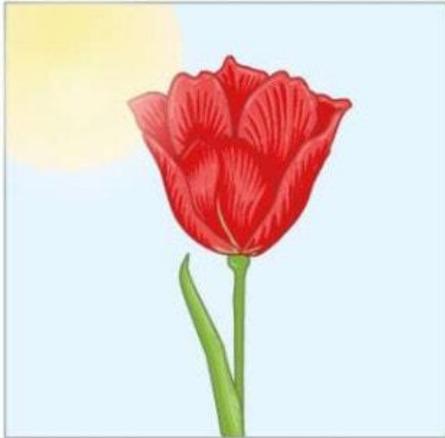


3. Изменение реакции в астрономическом времени: - на температуру



- на свет

Пример: фотопериодизм, циркадные и лунные циклы



Абиотические факторы

климатические факторы и
факторы природной среды:
температура, свет,
влажность, соленость и т.д.

Уровни действия абиотических факторов

1. Уровень особей:

Способы адаптации особи:

- путем поведенческих реакций
- путем физиологических перестроек



Любой организм в любой среде адекватно реагирует и обладает комплексом адаптаций (оптимальная композиция)

Пример: *Phrynosoma platyrhinas* (рогатая ящерица)

Живет в пустыне, ест муравьев, содержащих мало питательных веществ и много хитина – ящерица должна много есть – большой желудок- бочковидная форма тела – малоподвижность (поведенческая адаптация):

- покровительственная окраска, шипы (морфологическая адаптация)
- эвритермность, т.к. не передвигается из света в тень (экологическая адаптация)
- повышенная эффективность питания

2. Популяционный уровень:

Способы адаптации популяции:

- изменение соотношения полов
- избирательное расположение внутри ареала, занятие определенных территорий – стаций.

Стация - участок ареала вида, занятый популяцией и характеризующийся определенным соотношением абиотических факторов. В каждой среде есть ведущие факторы, которые определяют выбор стации.

В

наземно-воздушной среде это влажность.

Зональная смена стаций характерна для эвритермных организмов, которые в

зависимости от влажности выбирают стации.

Принцип зональной смены стаций: при перемещении к югу вид занимает более влажные места, к северу более сухие

Принцип вертикальной смены стаций: чем выше, тем более сухие места

занимает вид

3. Видовой уровень:

Способы адаптации вида:

- под действием абиотического фактора меняет географическое распределение,

т.о. возникает явление географической изменчивости

В наземно-воздушной среде на форму ареала влияет температура.

Ареалы вытянуты вдоль параллелей. Главное значение имеет не средняя температура, а максимальная и минимальная, которые формируют границы

ареалов видов на континентах.

Существуют разорванные ареалы. Пример: альпийско-бореальные виды – виды, пришедшие с ледником на данный ареал и оставшиеся здесь с

его отступлением. Имеют разорванный ареал (основной + остаточный педниковый)

Морфологические закономерности

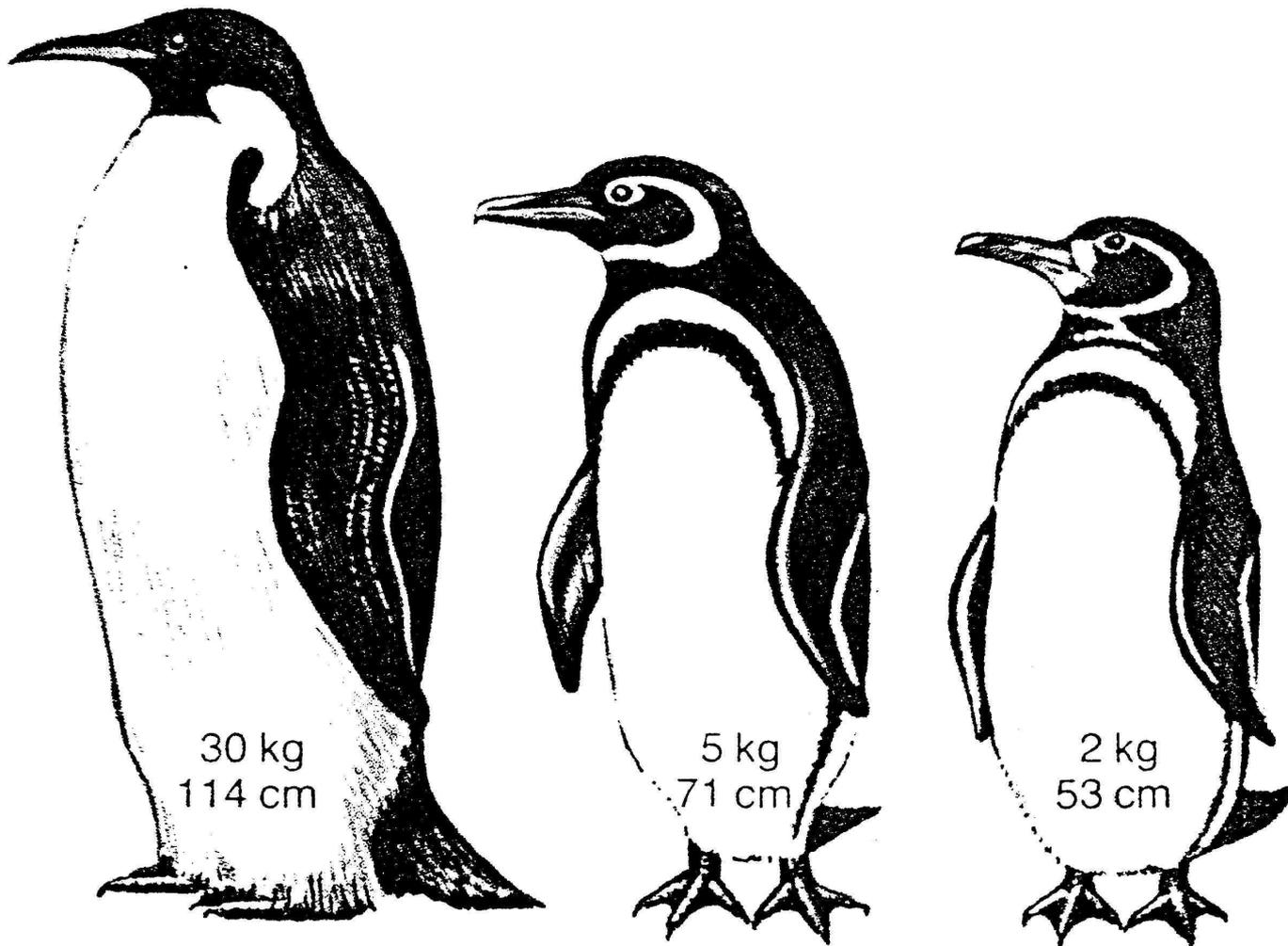
Правило Бергмана: у теплокровных животных размеры тела особей в среднем больше у популяций живущих в более холодных частях ареала вида

Правило Аллена: выступающие части тела теплокровных животных в холодном климате короче, чем в теплом, потому что в первом случае они отдают

в окружающую среду меньше тепла

Правило Глогера: географические расы животных в теплых влажных регионах пигментированы сильнее, т.е. имеют более яркую и контрастную окраску, чем в холодных и сухих

Правило Бергмана



Правило Аллена



Песец



**Лисица
обыкновенная**



Фенек



Правило Глогера

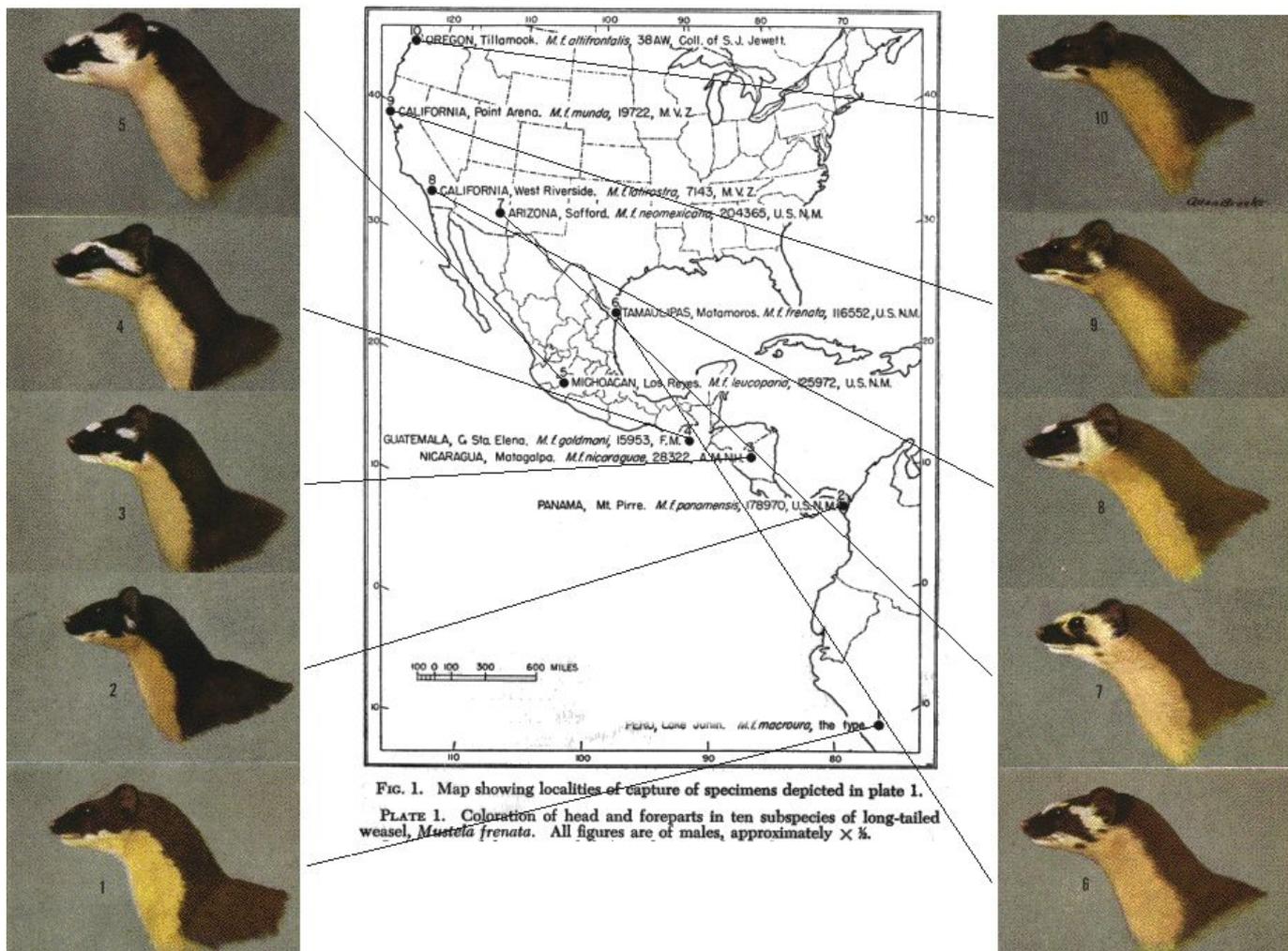


FIG. 1. Map showing localities of capture of specimens depicted in plate 1.
 PLATE 1. Coloration of head and foreparts in ten subspecies of long-tailed weasel, *Mustela frenata*. All figures are of males, approximately $\times \frac{1}{2}$.

4. Уровень экологических систем:

Способы адаптации:

- под действием экологических факторов, может меняться набор видов

Особенности влияния ЭФ на уровне экосистемы представляют собой емкую проблему, решение которой возможно лишь на основе досконального знания свойств и функций экосистемы.

