

Общая экология  
Аутэкология  
лекция 1

# ЭКОЛОГИЯ

- Экология - наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой. <https://ru.wikipedia.org>
- Экология, как раздел Зоологии, Ботаники, Микологии *etc* (характеристика соответствующих объектов с точки зрения их связи с факторами среды).
- Общая экология (выявление закономерностей присущих любым живым объектам, взаимодействующим друг с другом и с окружающей средой) - «единая экология».

# Уровни организации живых систем



Биосфера



Ландшафты (Биомы)



Сообщества  
(экосистемы)



Популяционные  
группировки



Организмы



Надорганизменные  
живые системы -  
область интереса  
экологии

Только как  
представители своих  
видов?

# Предмет аутоэкологии

*Аутоэкология изучает взаимоотношения представителей вида с окружающей с окружающей средой , она главным образом определяет пределы устойчивости и предпочтения видов по отношению к различным экологическим факторам и исследует действие среды на морфологию, физиологию и поведение организма (Schroter, 1896)*



# Что такое окружающая среда?

- Разные типы сред имеющие свои уникальные характеристики (факторы)
  - Вода
  - Наземно-воздушная среда
  - Почва
  - Организмы
  - Границы между средами

# Экологические факторы и их влияние на организмы

# Экологический фактор

- Это *элементарный* компонент среды, *оказывающий прямое* влияние на жизнедеятельность организма.
- Факторы имеет смысл обсуждать только в отношении конкретной, изучаемой, системы.
- Фактор должен поддаваться измерению.

# Классификации экологических факторов

# Классификации экологических факторов

- Классификация факторов по их «природе»
- Классификация факторов по их происхождению
- Классификация факторов по исчерпываемости
- Классификация факторов по связи с плотностью популяции
- Деление факторов на витальные и сигнальные
- Деление факторов на периодические и непериодические

# Классификация по природе факторов

## Абиотические

- Температура ( $^{\circ}\text{C}$ )
- Соленость ( $\text{‰}$ )
- Освещенность ( $\text{Ф}/\text{м}^2$ )
- Концентрация  $\text{O}_2$
- Концентрация  $\text{CO}_2$
- Уровень радиации ( $\text{Кл}/\text{кг}$ )
- ИТД

## Биотические

- Вирусные частицы (концентрация)
- Хищники (Обилие)
- Паразиты (Обилие )
- Пищевые объекты (Обилие и качество)
- ИТД

# Классификация по происхождению

## Биогенные

- $O_2$
- $CO_2$  из дыхания организмов
- Температура от энергообмена организмов

## Абиогенные

- Температура, как климатический фактор
- $CO_2$  из вулканов
- Радиация

# Классификация по исчерпаемости

- Условия

- Температура
- Освещенность (инсоляция)
- Влажность
- Гранулометрический состав почвы

- Ресурсы

- Пространство
- Пищевые объекты
- Ископаемые источники энергии
- Убежища
- Возобновляемые источники энергии

# Классификация по степени зависимости от плотности популяции

## • Зависящие от плотности

- Температура (как микроклиматический фактор)
  - Факторы прямой зависимости (повышают смертность при повышении плотности).
  - Паразиты.
  - Факторы обратной зависимости (понижают смертность при повышении плотности).

## • Не зависящие от плотности

- Температура (как климатический фактор)
- Катастрофы
- Соленость

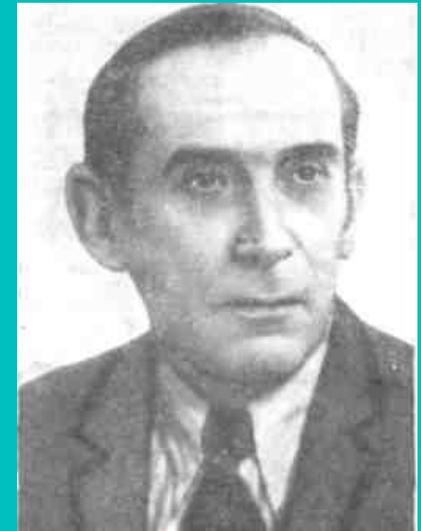
# Витальные и сигнальные факторы

- Витальные - оказывают непосредственное воздействие на жизнедеятельность организма.
  - Температура
  - Обилие пищевых объектов
  - Концентрация спор бактерий
- Сигнальные - несут информацию об изменении витальных факторов.
  - Освещенность
  - Концентрация феромонов

# По степени периодичности

*Подход А. С. Мончадского: Характер взаимодействия организмов и среды - есть результат эволюционных процессов, в результате которых у организмов возникли определенные адаптации.*

- **Первичные периодические** (суточные циклы освещенности, сезонные циклы температуры, лунные приливные колебания): длинная история адаптаций.
- **Вторичные периодические** (колебания уровня осадков зависят от колебаний температуры; обилие пищевых объектов, обилие хищников): краткая история адаптаций.
- **Апериодические** (интенсивность ветрового воздействия): нет специальных адаптаций



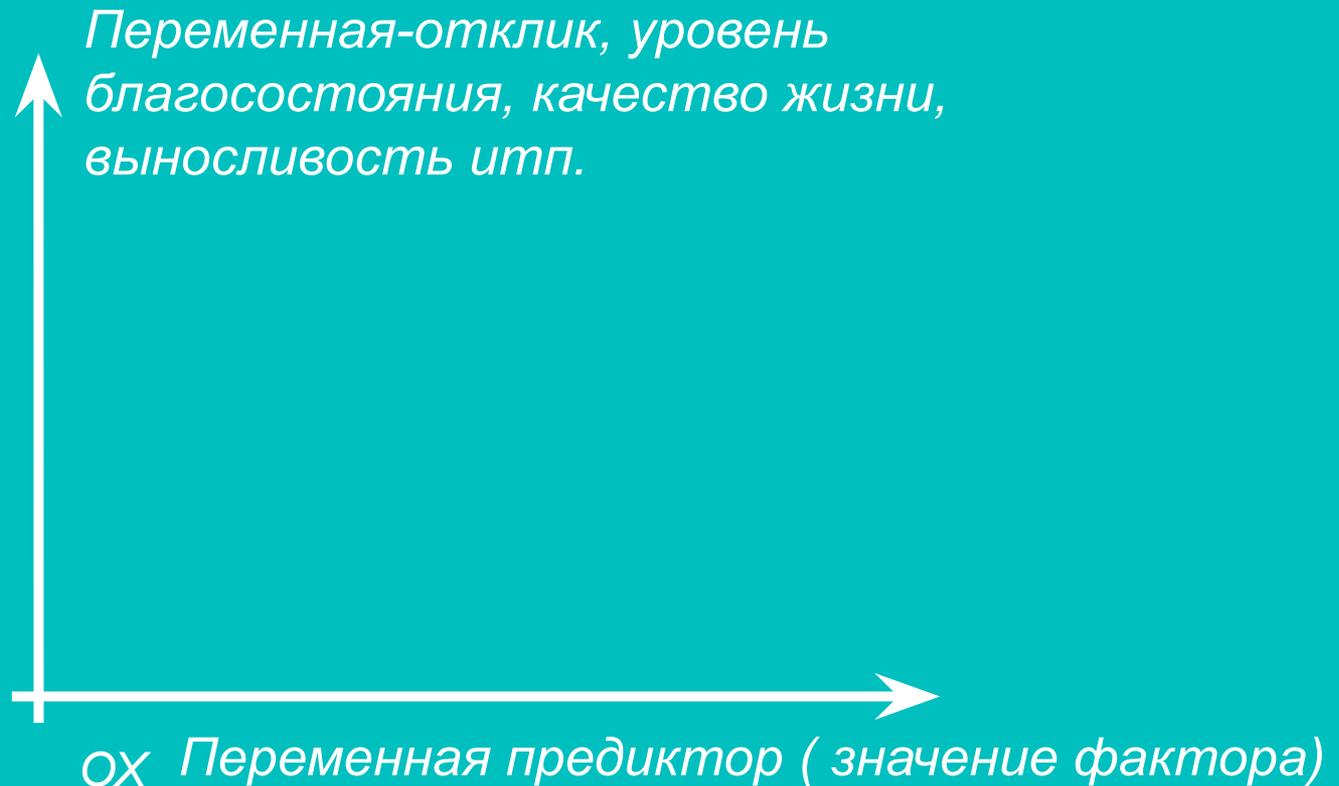
*Александр Самойлович  
Мончадский*

# Закономерности влияния экологических факторов

# Модель, описывающая связь между явлениями, всегда имеет две части

- Переменная-отклик (то, что нас интересует).
- Переменная-предиктор (то, от чего зависит отклик).
- Модель, описывающую связь, можно изобразить с помощью графика или формулы

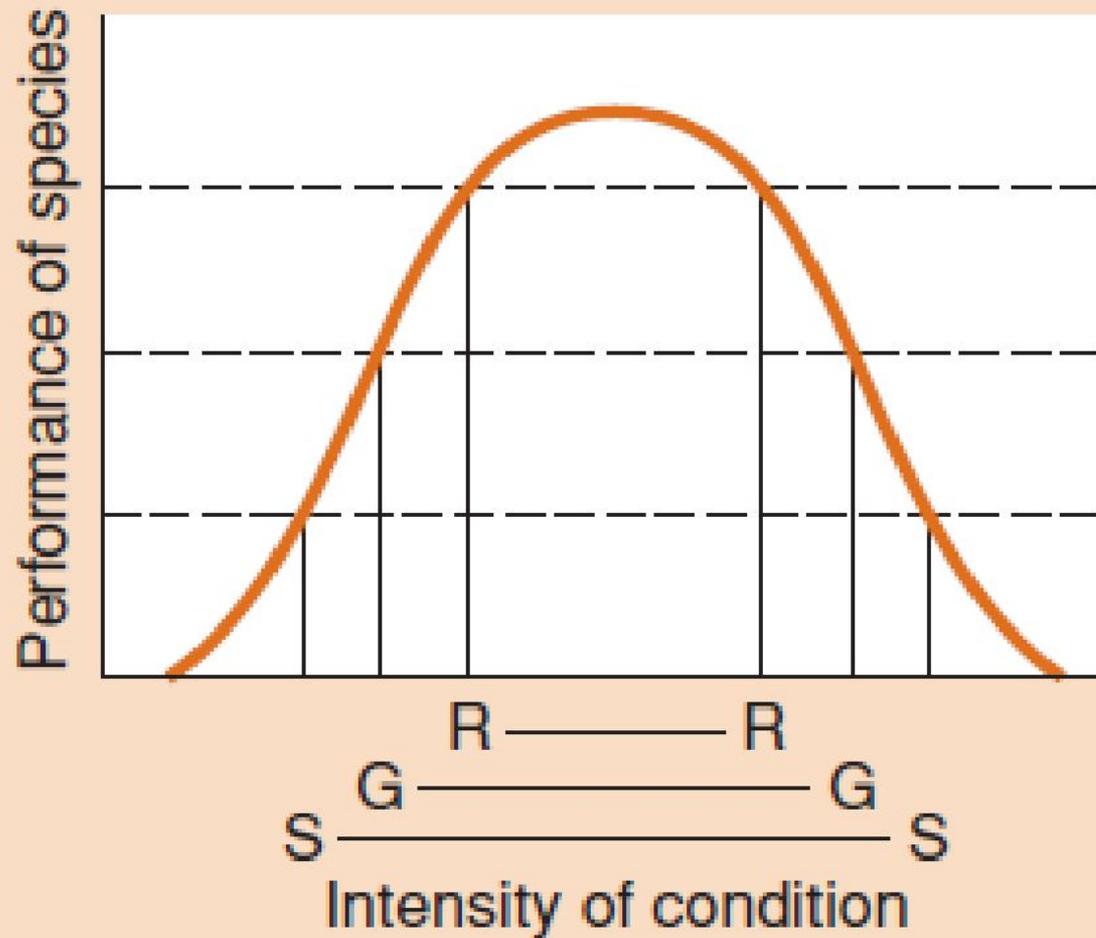
# Что по осям?



# Уровень благосостояния организма (группы организмов)

- Универсальный показатель - удельное количество потомков, доживших до размножения (очень трудно оценивать)
- В каждом конкретном случае можно использовать различные показатели:
  - Продолжительность развития
  - Продолжительность жизни
  - Интенсивность дыхания
  - Интенсивность питания
  - Доля выживших
  - Интенсивность движения
  - и т.п.

# Зависимость уровня благосостояния от интенсивности влияния фактора



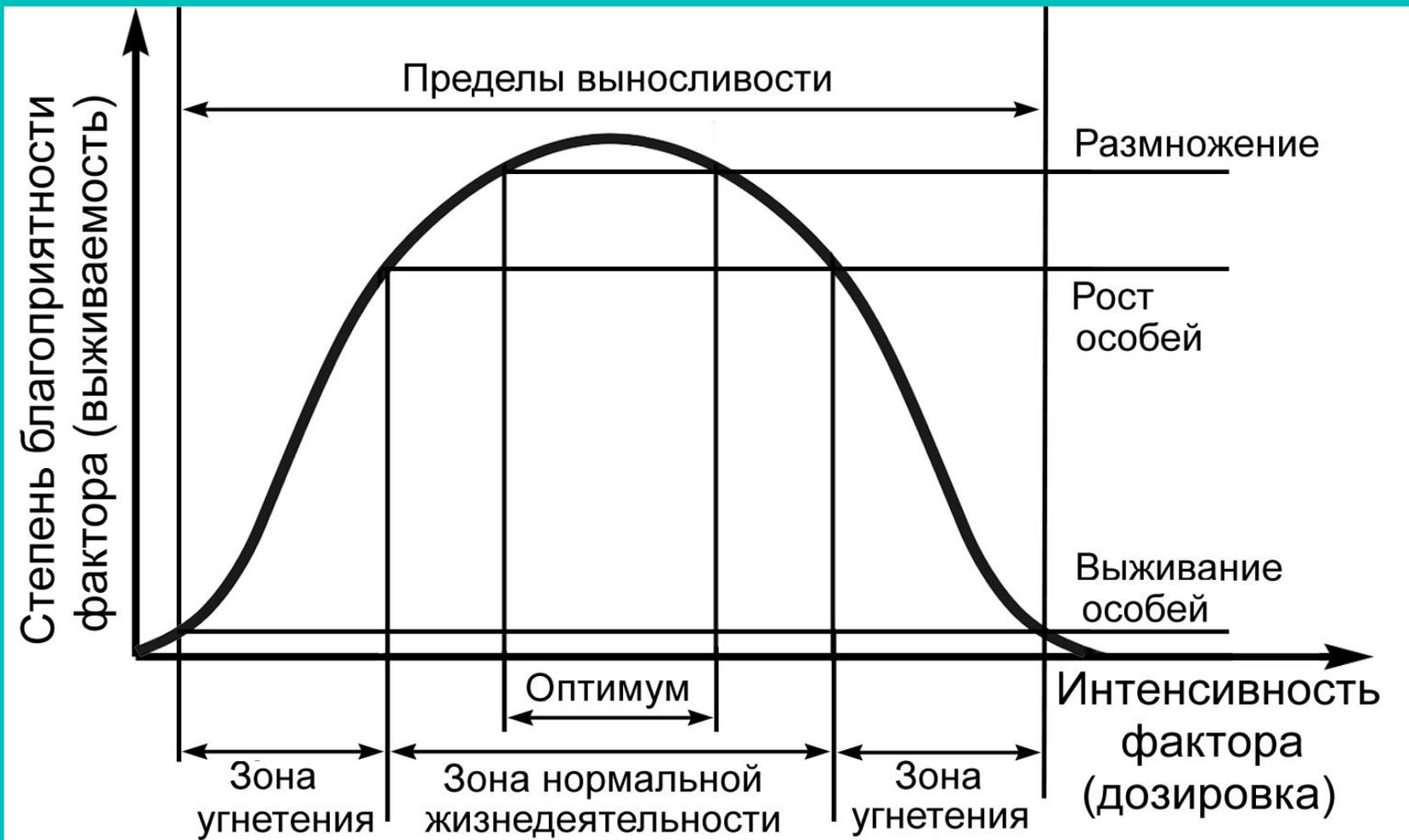
Reproduction

Individual  
growth

Individual  
survival

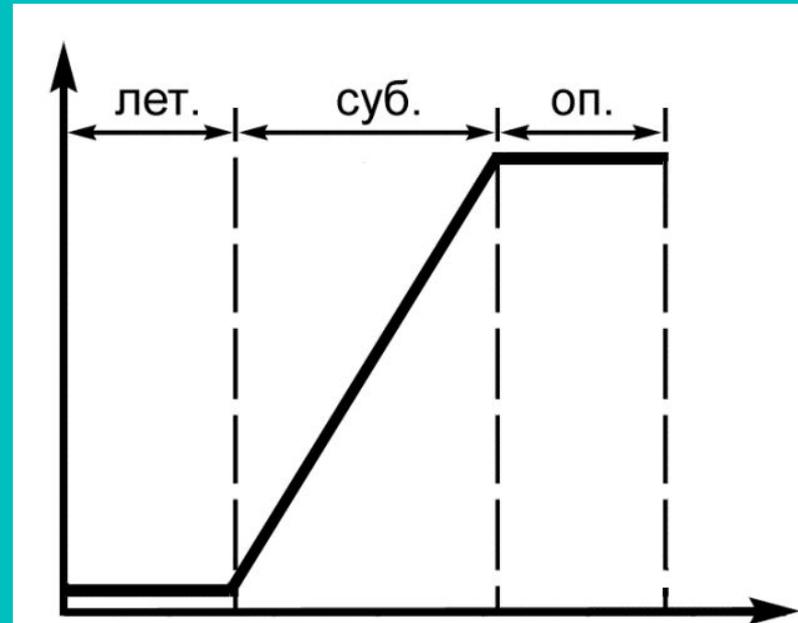
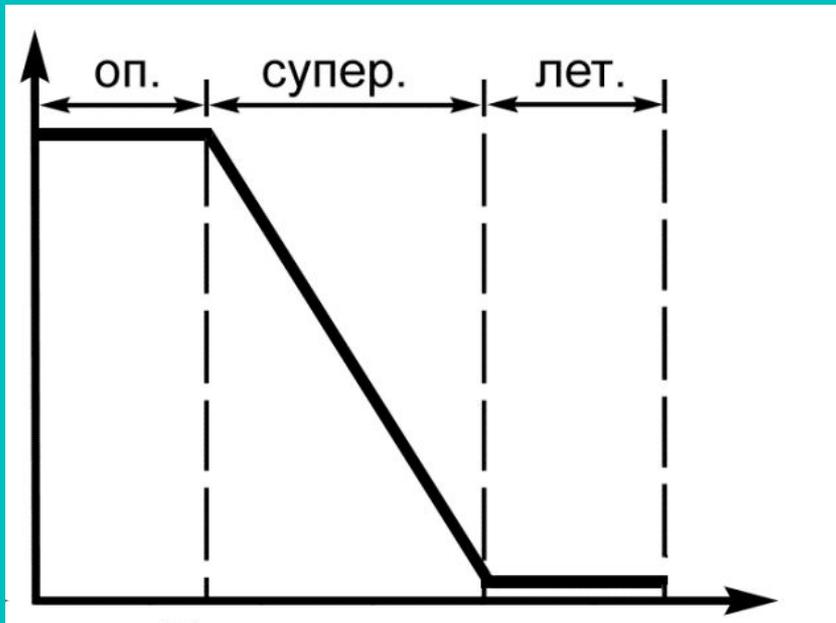
*Begon et al., 2006*

# Зависимость уровня благосостояния от интенсивности влияния фактора



Бродский, 2006

# Бывает не только «купол»



*Бродский, 2006*

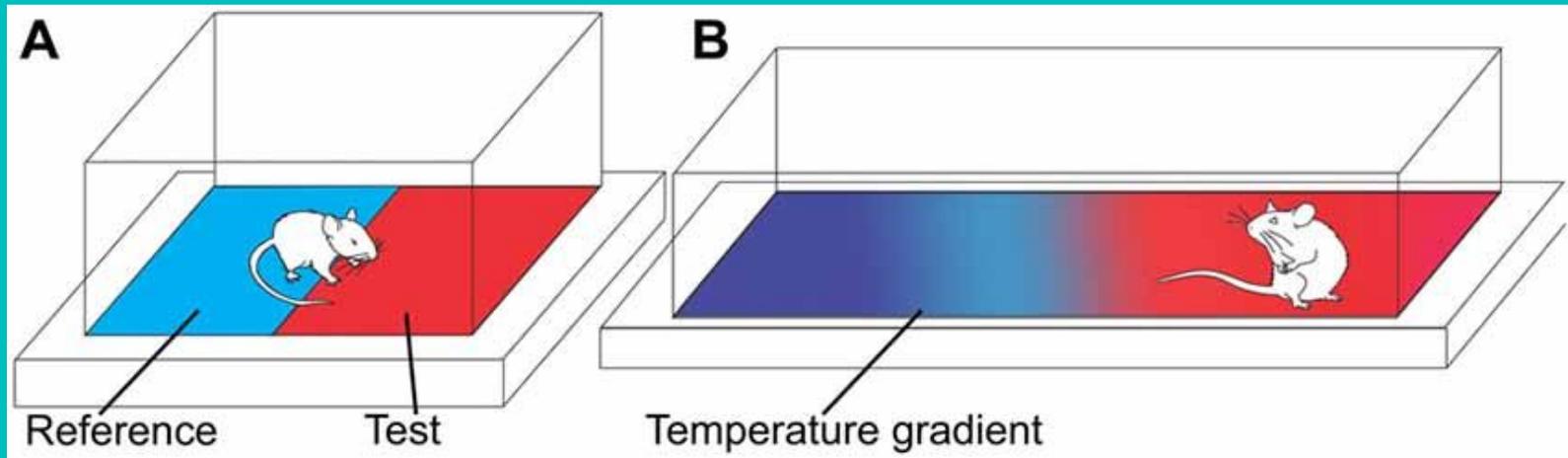
Как изучают влияние  
экологического фактора?

# Экспериментальные “делянки” с разными сочетаниями значений факторов

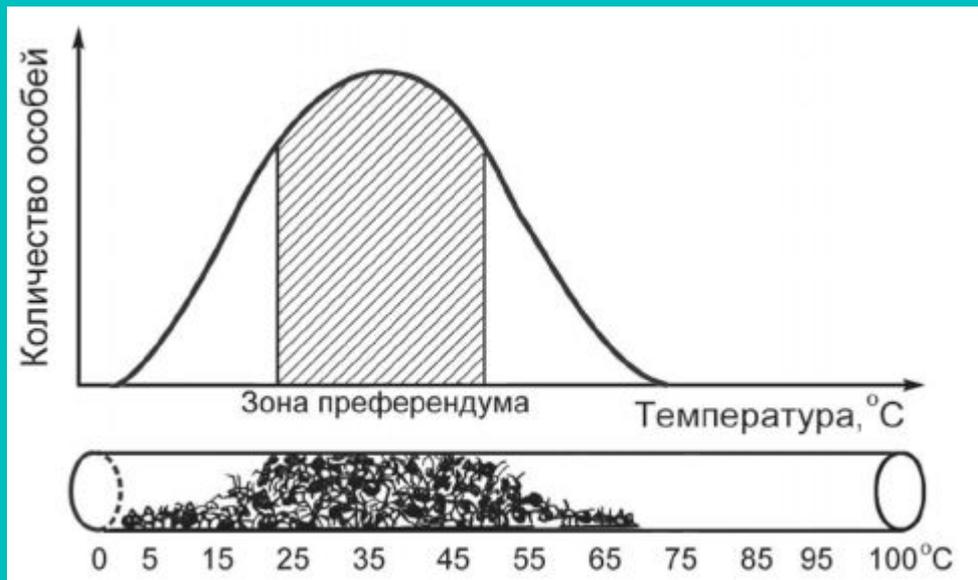
*Благодаря исследованиям влияния экологических факторов (удобрений) на сельскохозяйственные растения была создана почва для научной революции в анализе биологических данных*



## Поведенческие реакции в градиенте фактора

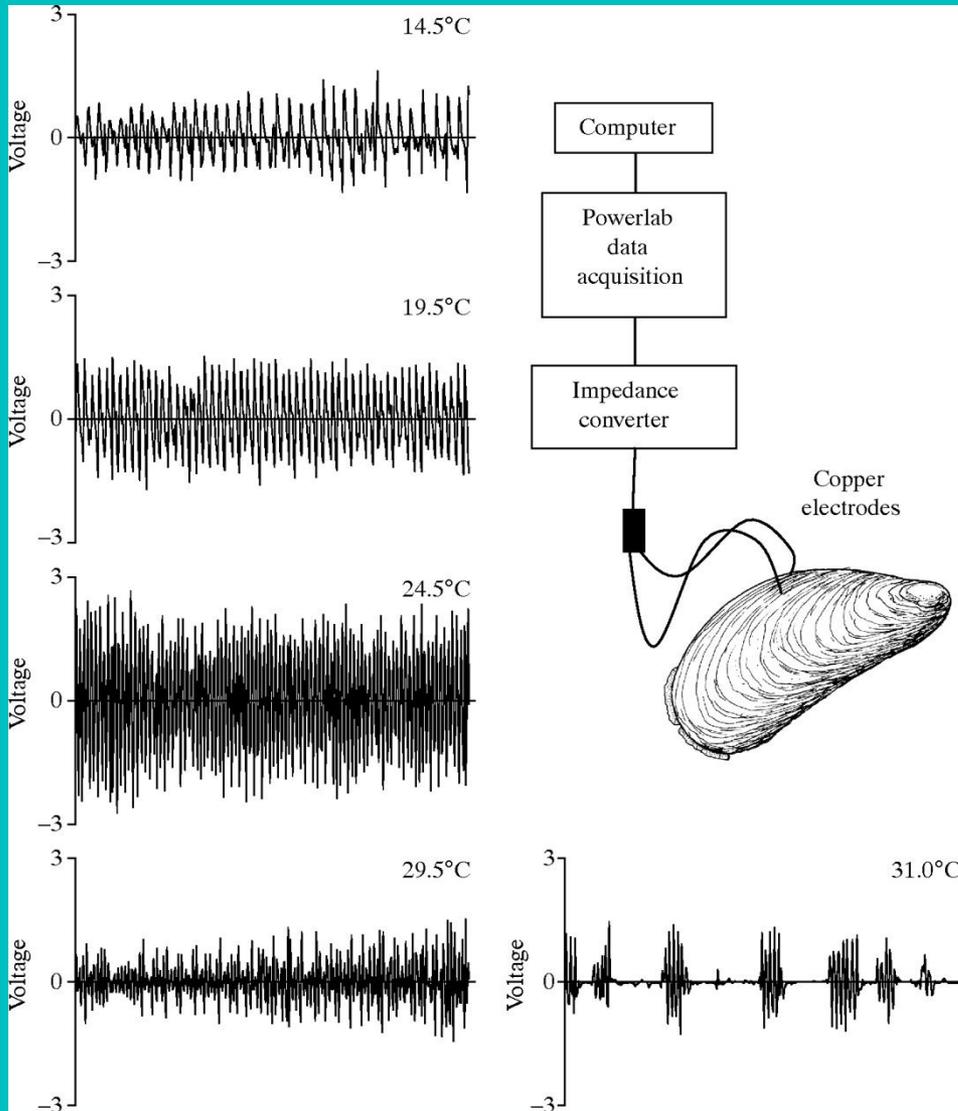


## Температурный орган



Бродский, 2006

# ЧСС в ответ на изменение температуры

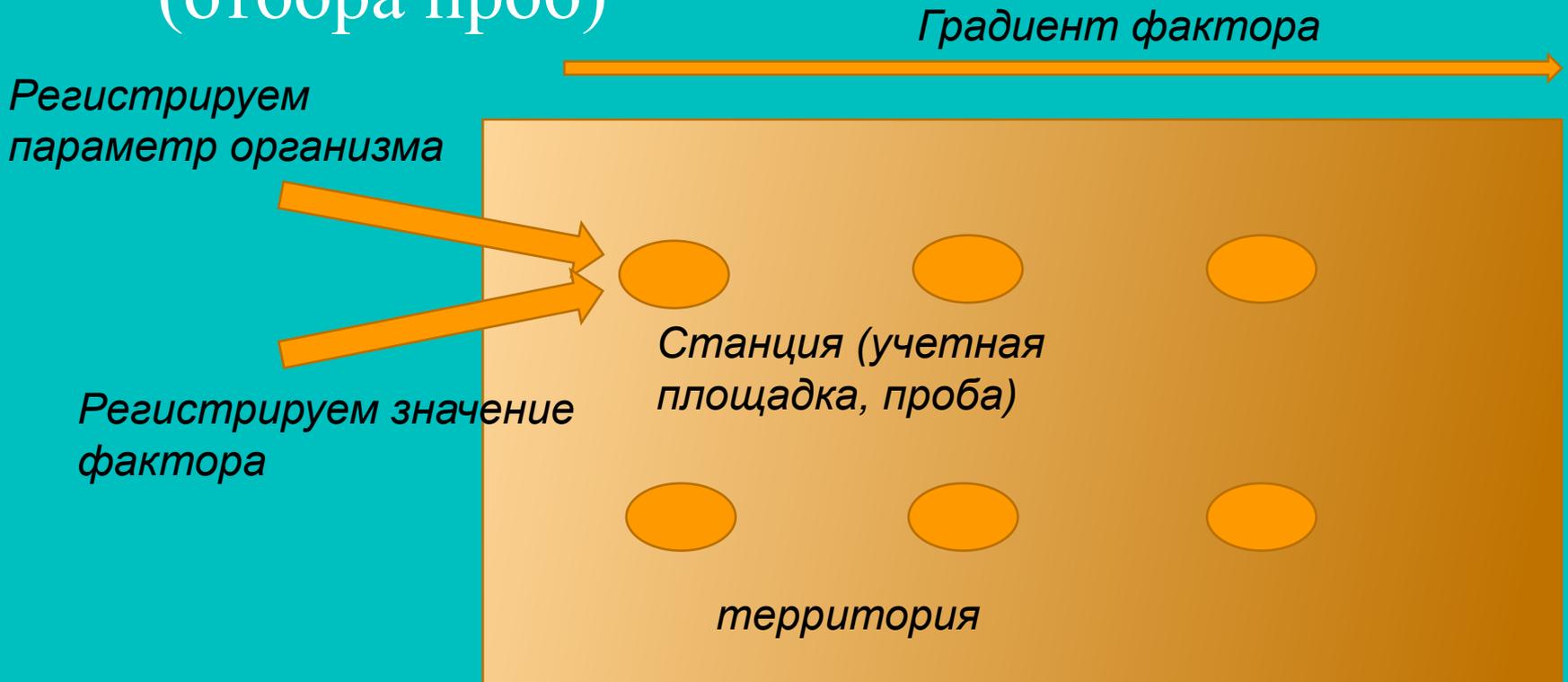


*Частота сердцебиения у мидий чутко реагирует на влияние разных экологических факторов*

*Для большинства животных ЧСС или интенсивность потребления кислорода оказываются важнейшим параметром определения уровня жизнеспособности*

# Исследования в природе

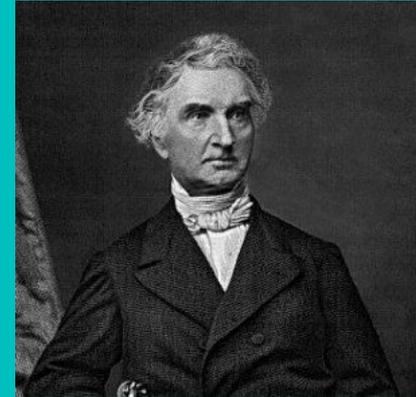
- Метод сопряженных наблюдений (отбора проб)



# Для организма не все факторы среды обитания одинаково значимы

- *Ведущие факторы* - компоненты среды, наиболее важные для существования организма, их пространственное распределение определяет распределение организмов.
- *Второстепенные факторы* - компоненты среды, не оказывающие существенного влияния на жизнедеятельность организма.

# Закон ограничивающего (лимитирующего фактора) Ю. Либиха



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Justus\\_von\\_Liebig.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Justus_von_Liebig.jpg)

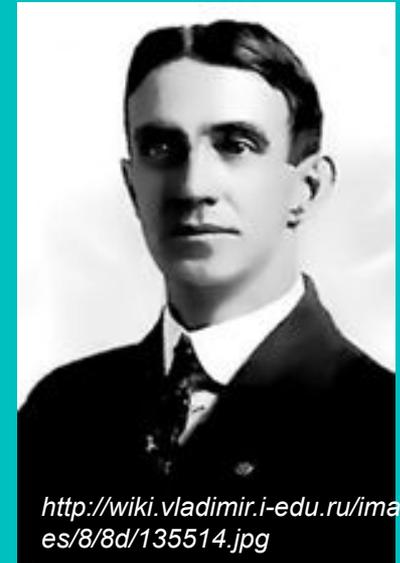
- Наиболее значим для организма тот фактор, который находится в минимуме (в данном местообитании в данное время).
- Выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей.
- Сформулирован в 1840 году



<http://fertsmart.dairyingfortomorrow.com.au/wp-content/uploads/2013/05/Figure-3.1.jpg>

# Закон толерантности Шелфорда

- Лимитирующим фактором может быть как минимум, так и максимум экологического фактора.
- Диапазон между минимумом и максимумом определяет величину толерантности, выносливости организма к данному фактору.
- Сформулирован в 1910 году



- Лимитирующий фактор - компонент среды обитания, наиболее сильно отклоняющийся от оптимального значения для *данного* вида в *данном* местообитании.
- Лимитирующий фактор - компонент среды, который ограничивает рост, обилие или распространение организмов.

Что является явным лимитирующим фактором для многих растений в этом местообитании?



<http://laredverde.com/wp-content/uploads/2017/08/CORAZON-LACANDON-1.jpg>