

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



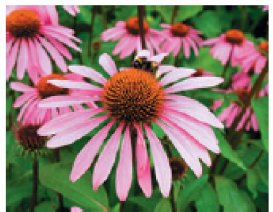
Биосфера



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 (‰)
- Освещенность ($\text{Ф}/\text{м}^2$)
- Концентрация O_2
- Концентрация 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

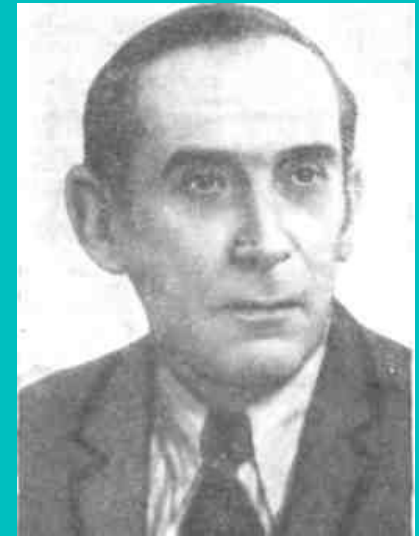
Витальные и сигнальные факторы

- 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



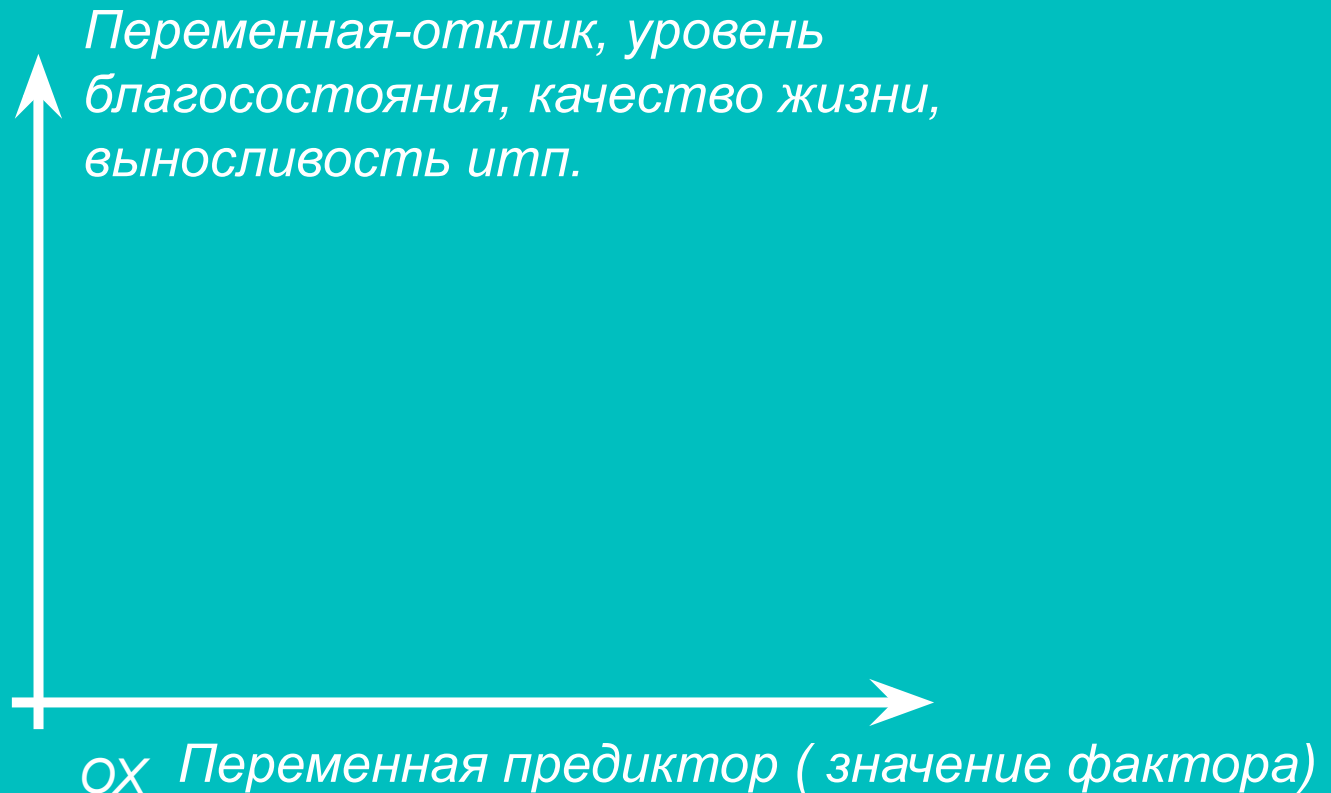
*Александр Самойлович
Мончадский*

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

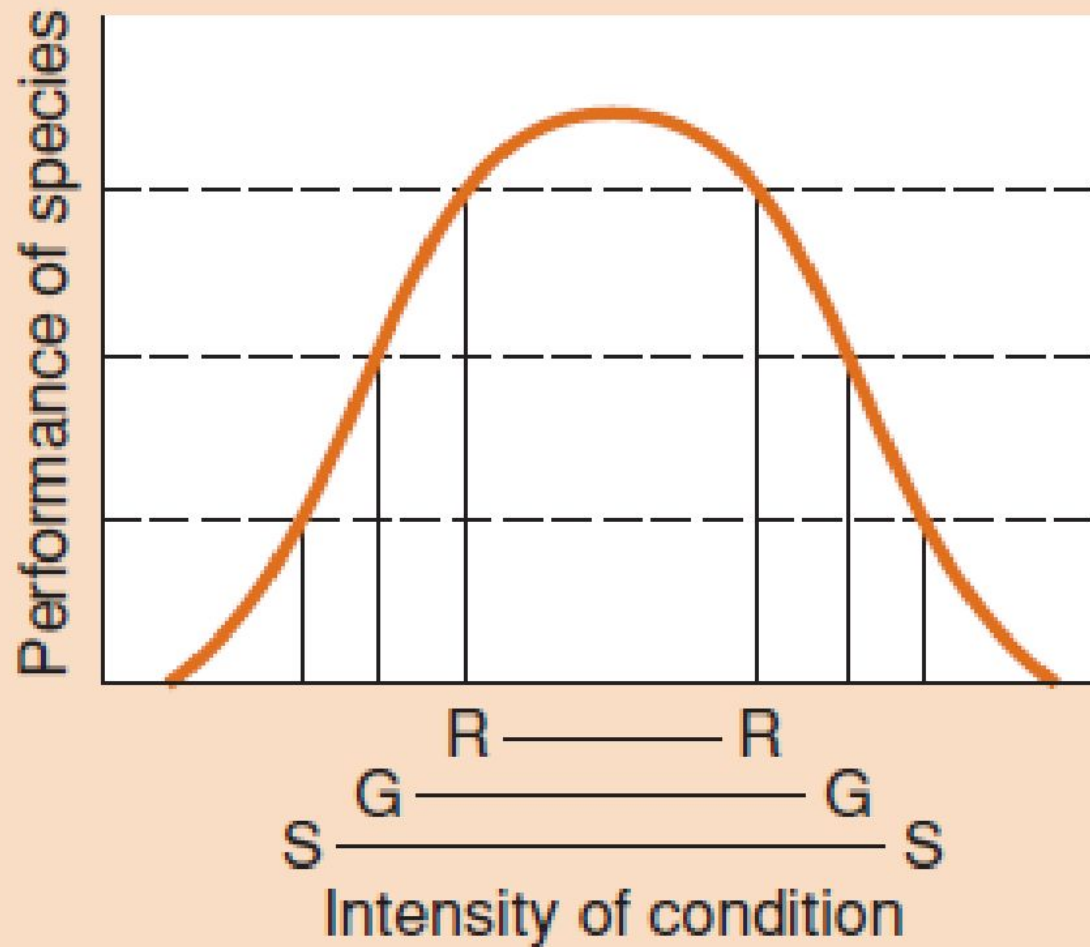
Что по осям?



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



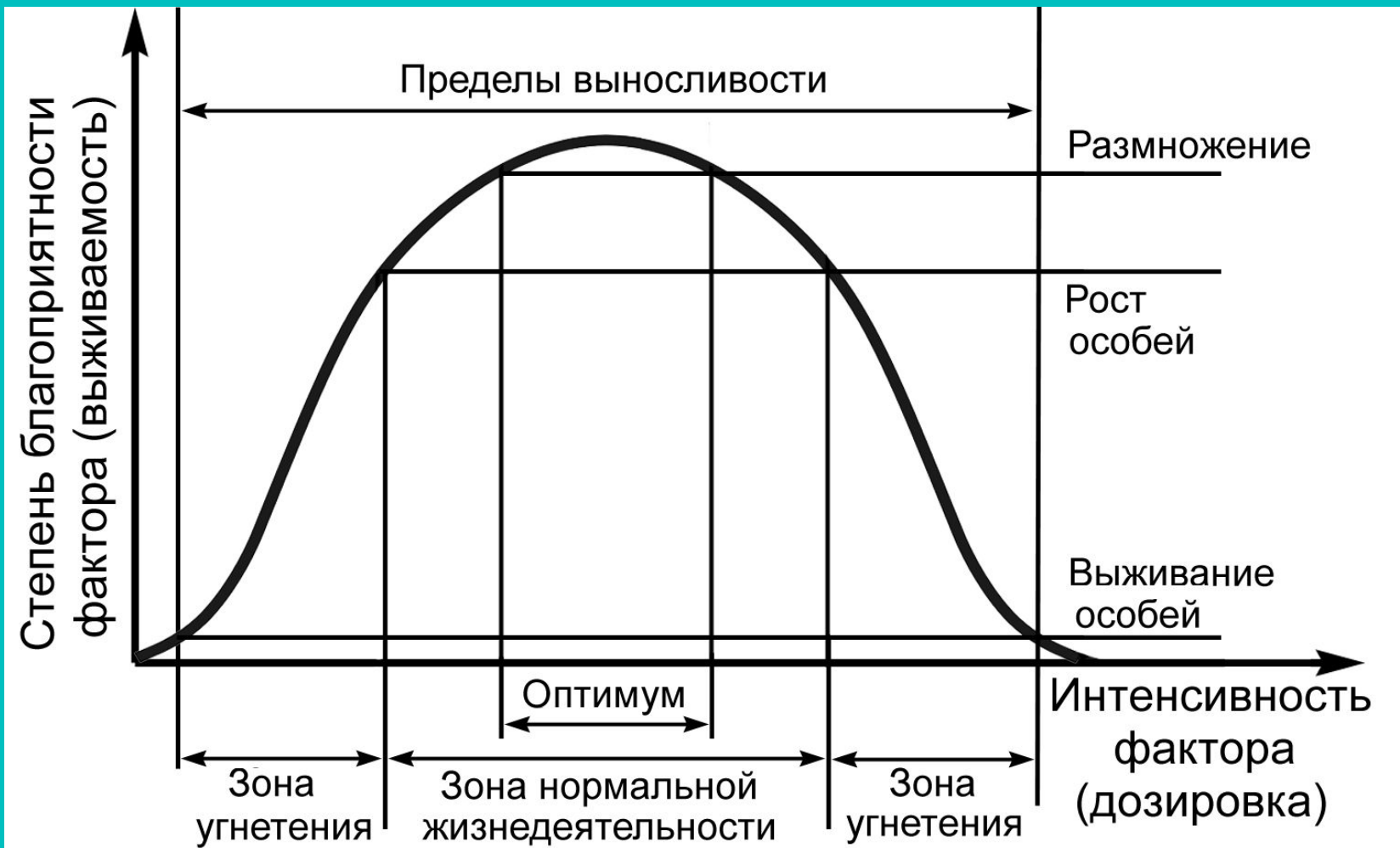
Reproduction

Individual
growth

Individual
survival

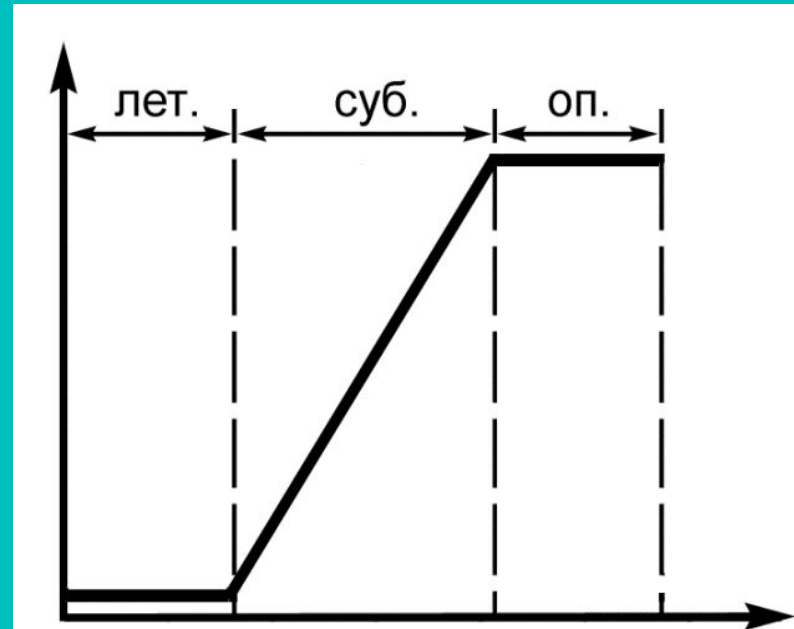
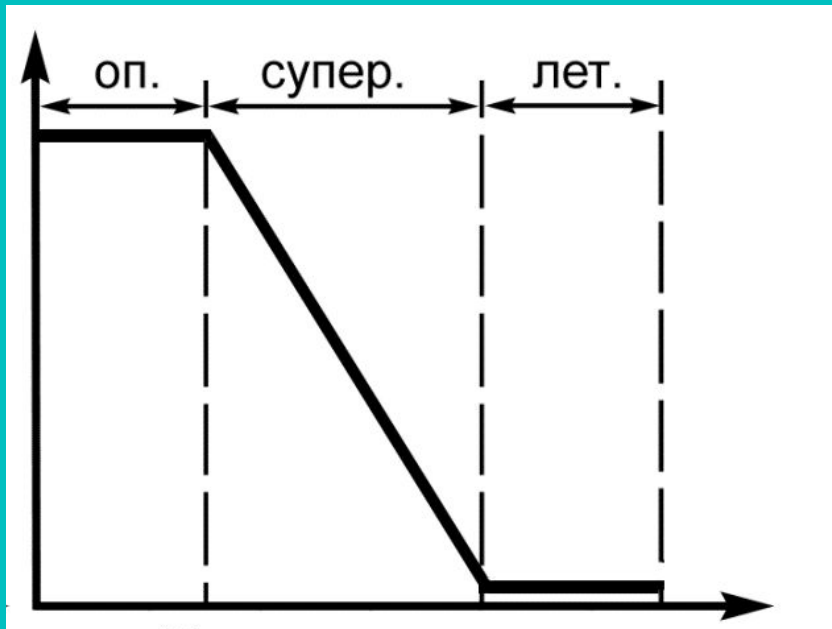
Begon et al., 2006

Зависимость уровня благосостояния от интенсивности влияния фактора



Бродский, 2006

Бывает не только «купол»



Бродский, 2006

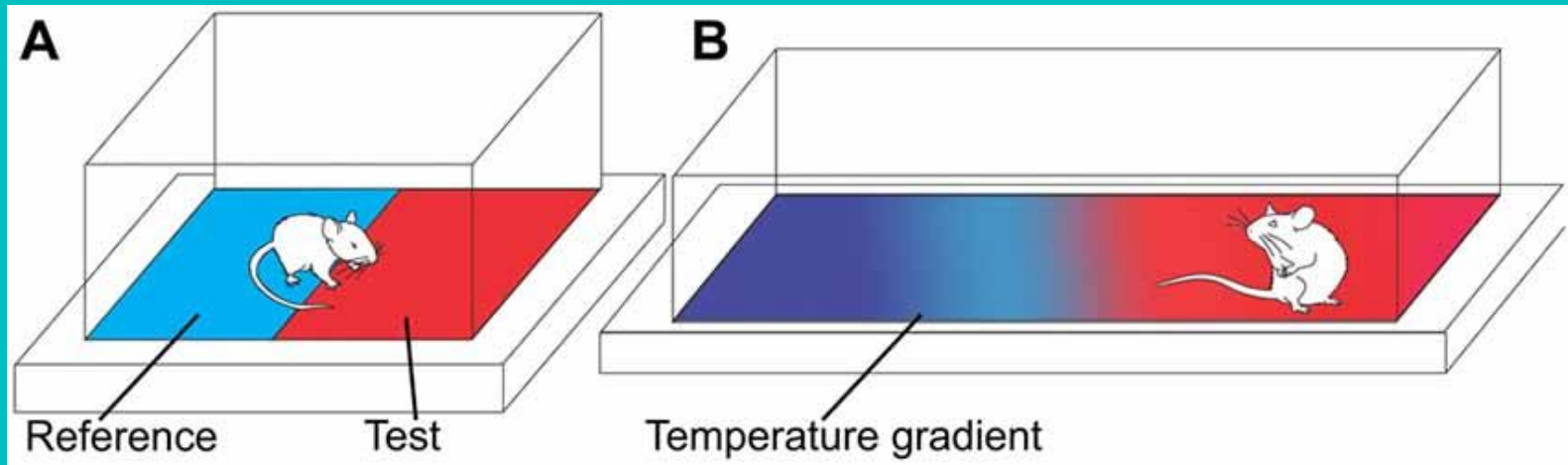
Как изучают влияние
экологического фактора?

Экспериментальные “делянки” с разными сочетаниями значений факторов

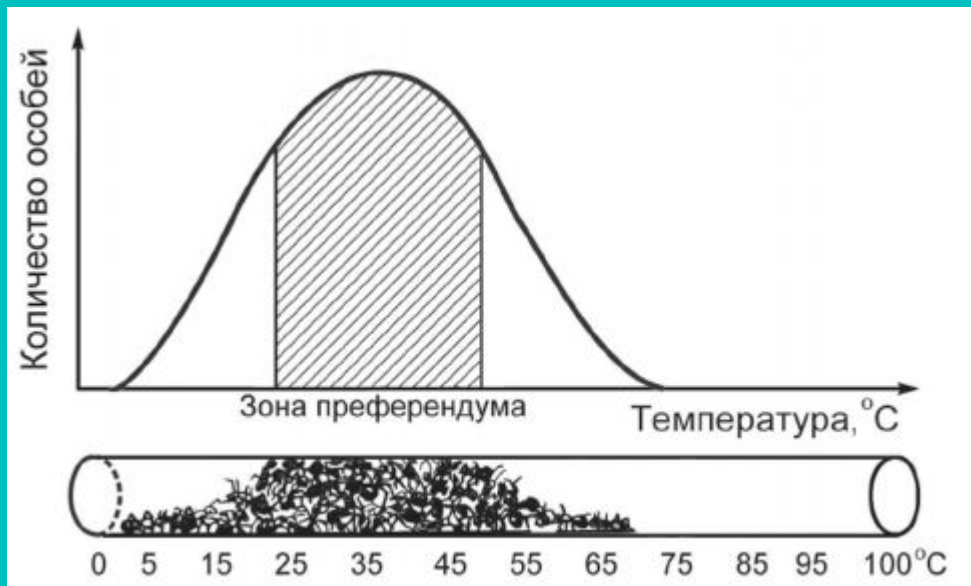
Благодаря исследованиям влияния экологических факторов (удобрений) на сельскохозяйственные растения была создана почва для научной революции в анализе биологических данных



Поведенческие реакции в градиенте фактора

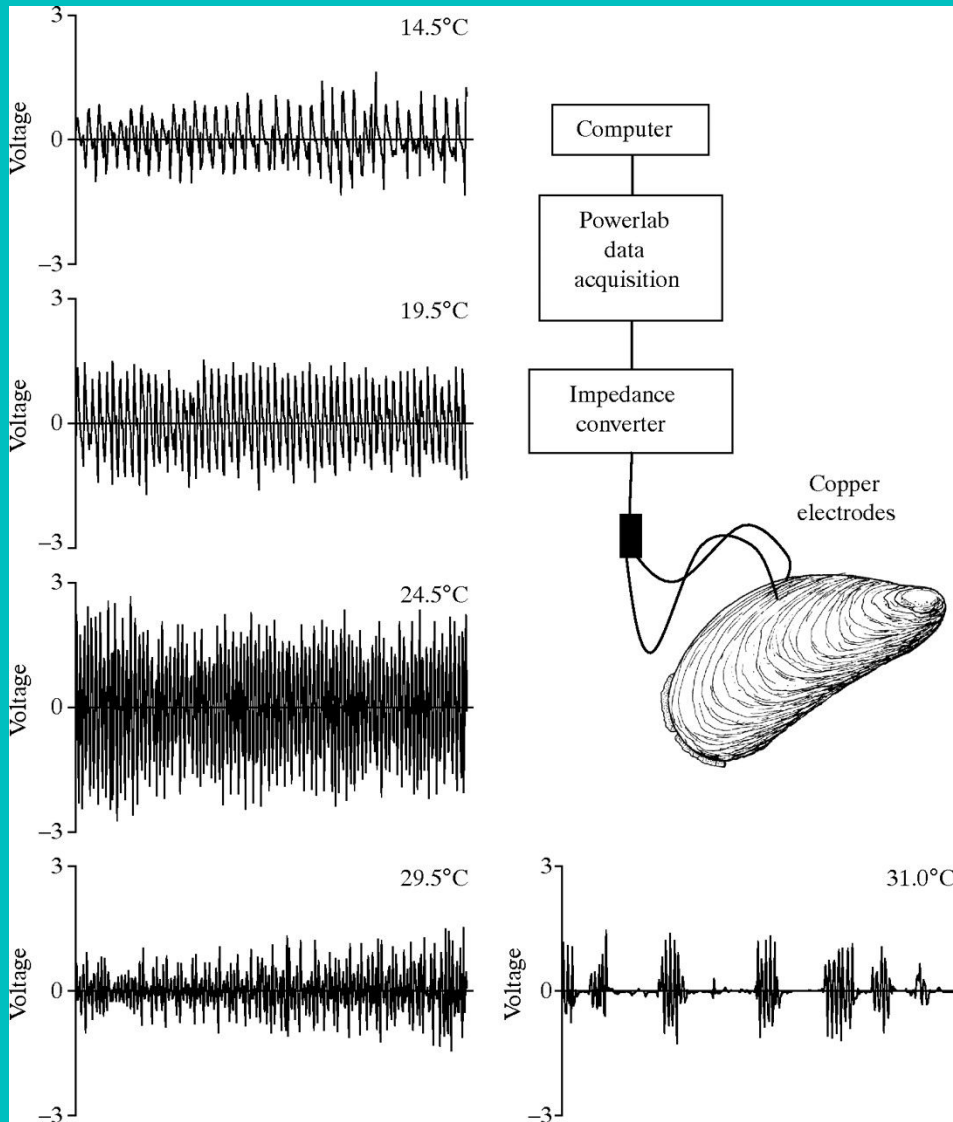


Температурный орган



Бродский, 2006

ЧСС в ответ на изменение температуры

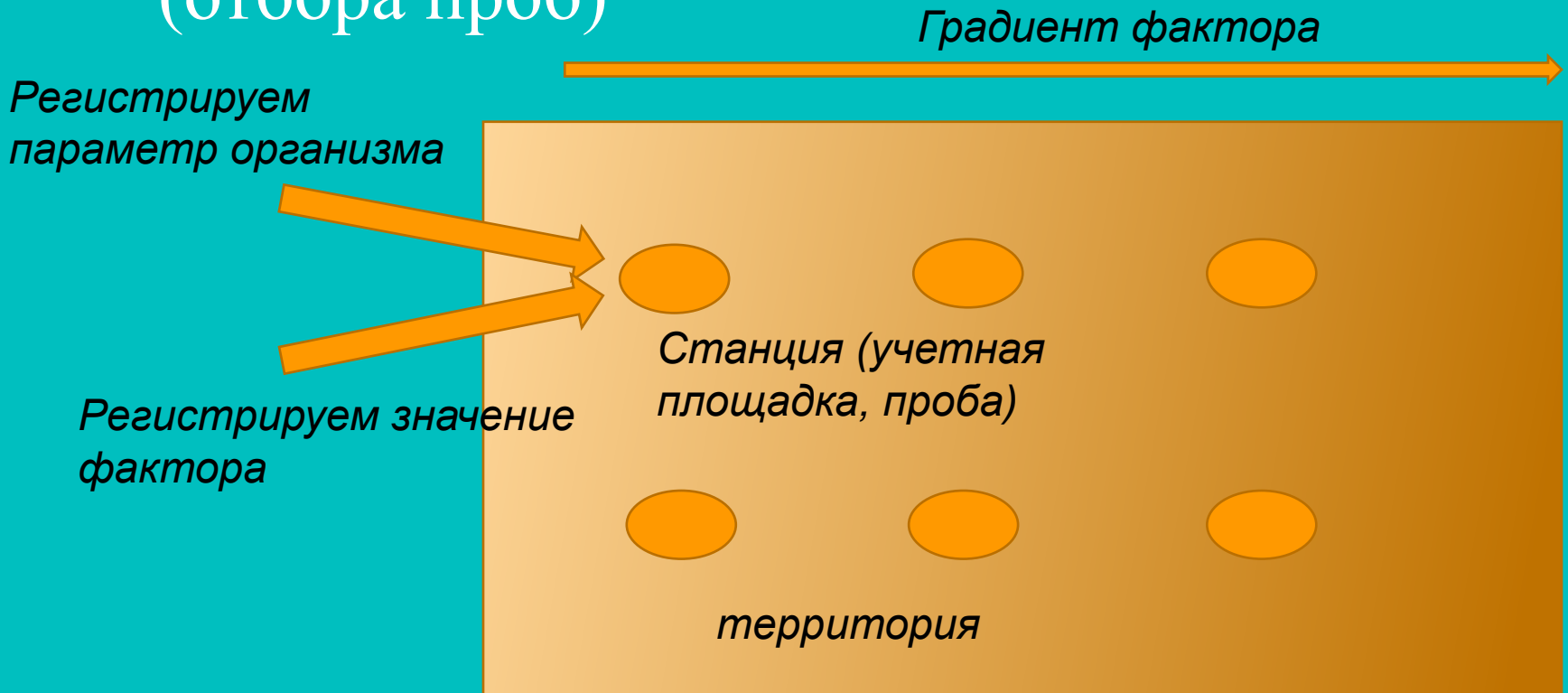


Частота сердцебиения у мидий чутко реагирует на влияние разных экологических факторов

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

Исследования в природе

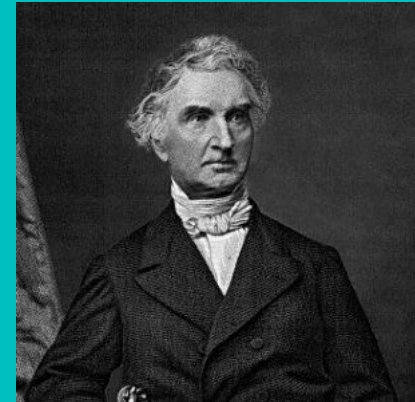
- Метод сопряженных наблюдений (отбора проб)



Для организма не все факторы среды обитания одинаково значимы

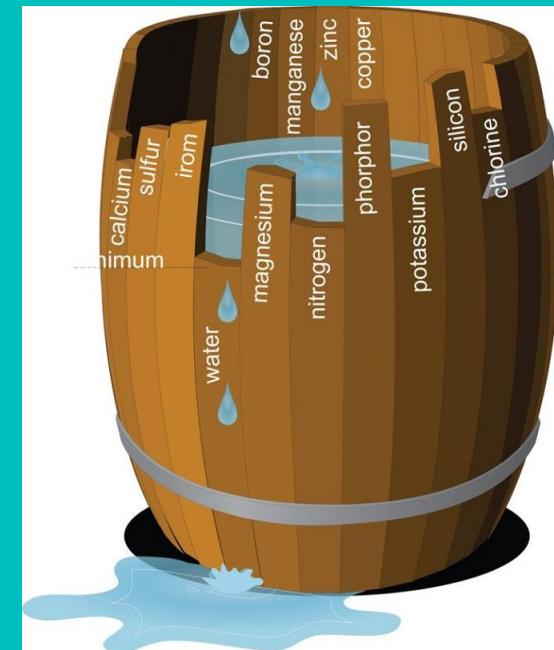
- *Ведущие факторы* - компоненты среды, наиболее важные для существования организма, их пространственное распределение определяет распределение организмов.
- *Второстепенные факторы* - компоненты среды, не оказывающие существенного влияния на жизнедеятельность организма.

Закон ограничивающего (лимитирующего фактора) Ю. Либиха



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Justus_von_Liebig.jpg

- 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>