

# **Общие законы действия факторов среды на организмы**

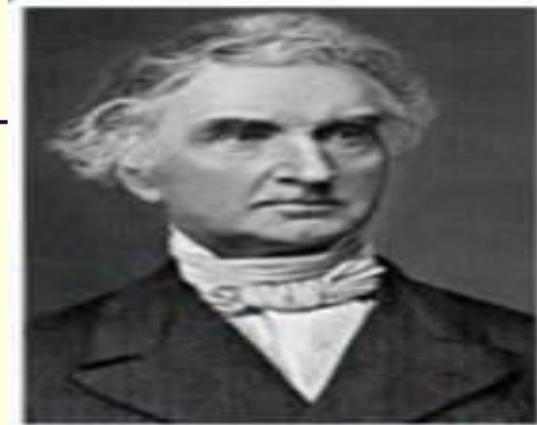
# Экологическими законы-

это законы, которые отражают всевозможные воздействия факторов среды на деятельность того или иного организма.



# Закон лимитирующих факторов

---



Юстус Либих

## Закон минимума Либиха

Успешную жизнедеятельность организма ограничивает экологический фактор, количество и качество которого близки к минимуму, необходимому организму.

Немецкий учёный Юстус Либих установил, что продуктивность культурных растений, в первую очередь, зависит от того питательного вещества или минерального элемента, который представлен в почве в наименьшем количестве.

Вода при наполнении бочки начинает переливаться через наименьшую доску в бочке и длина остальных досок уже не имеет значения.

## Бочка Либиха



# Пример:

- Если фосфора в почве лишь 20% от необходимой нормы, а кальция — 50% от нормы, то растение будет развиваться только до тех пор, пока не усвоит весь фосфор. Ограничивающим дальнейший рост фактором будет недостаток фосфора. Для увеличения продуктивности необходимо, в первую очередь, внести в почву именно фосфорсодержащее удобрение.
- Известно, что избыток какого-либо экологического фактора может быть так же вреден, как и его недостаток, т.е. всё хорошо в меру. Факторы, сдерживающие развитие организмов из-за недостатка или их избытка по сравнению с потребностями, называются лимитирующими.

# Закон толерантности Шелфорда:

- Лимитирующим фактором, ограничивающим развитие организма, может быть как минимум, так и максимум воздействия экологического фактора
- Толерантность (от лат. *tolerantia* — терпение) — способность организмов выдерживать изменения условий жизни (например, колебания температуры, влажности, света). Это очень важное свойство живого, позволяющее приспособляться к изменяющимся условиям. Разные организмы обладают разной толерантностью.

# Глубокий снежный покров – лимитирующий фактор в распространении оленей



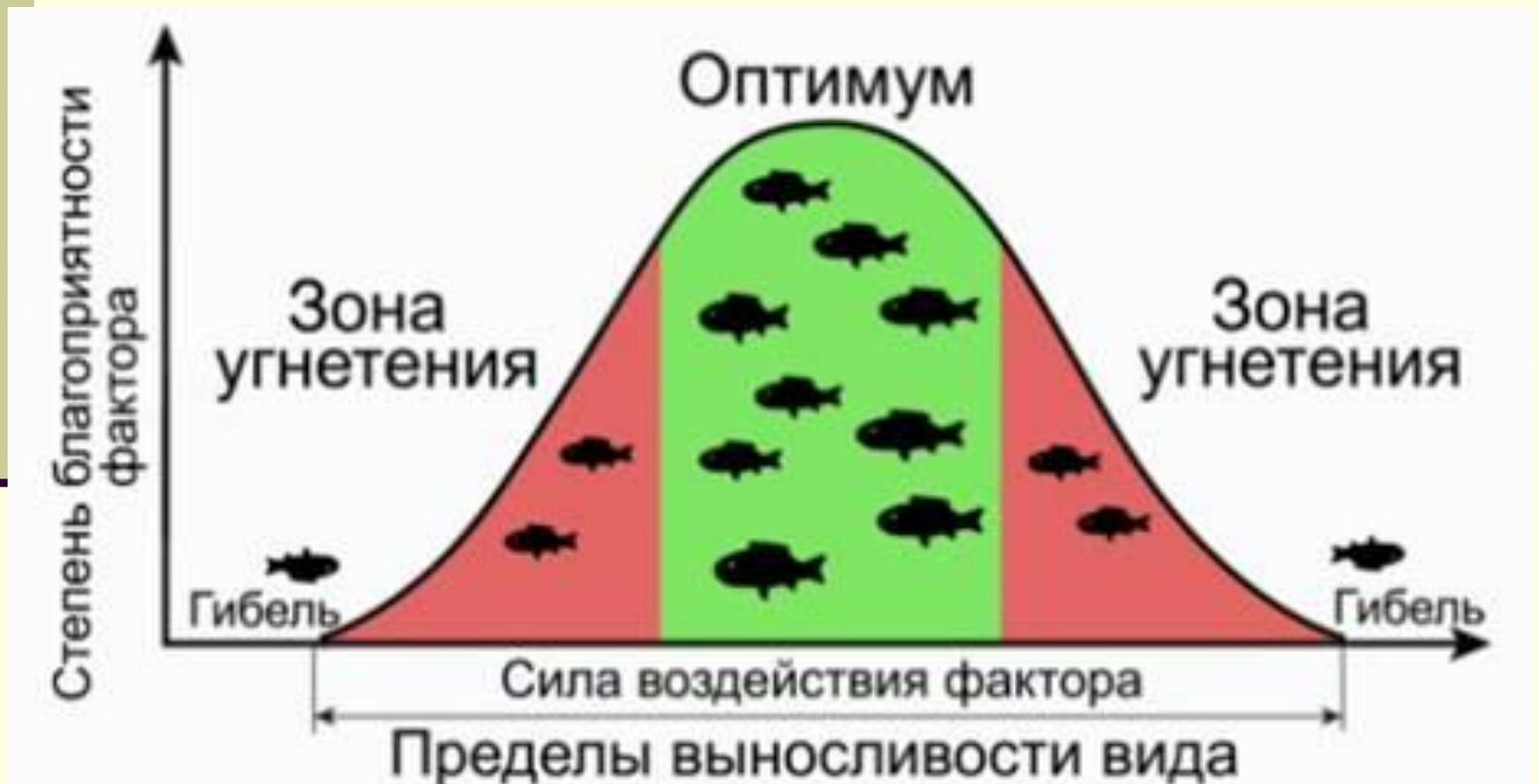
# Закон оптимума:

---

- Любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на живые организмы.
- Организм может погибнуть как от слишком низкой, так и слишком высокой температуры.

**Графически закон оптимума выражается симметричной куполообразной кривой (кривая толерантности)**

- Положение вершины кривой указывает оптимальные (наилучшие) условия по этому фактору для особей данного вида.



# Пределы выносливости

---

- **Экологической валентностью** называют минимальное и максимальное значение фактора, при котором возможна жизнедеятельность. Границы, за пределами которых наступает гибель организмов, являются нижними и верхними границами выносливости вида. Их называют критическими точками.

# Кривая толерантности

---

- Для особей некоторых видов характерны кривые с очень острыми пиками.
- Это означает, что диапазон условий, при которых особи данного вида могут нормально существовать, очень узок.
- Пологие кривые соответствуют широкому диапазону толерантности.
- Организмы с широкими границами устойчивости, конечно, имеют шансы на более широкое распространение.
- Однако широкие границы по одному фактору вовсе не означают широких границ по всем факторам.

# Пример

---

- Животные и растения плохо переносят сильную жару и сильные морозы; оптимальными являются средние температуры. Точно так же и засуха, и постоянные проливные дожди одинаково неблагоприятны для урожая.

# **Закон относительной независимости приспособления организмов:**

---

- **Степень выносливости к какому-нибудь фактору не означает соответствующей экологической валентности вида по отношению к остальным факторам.**

Виды, переносящие широкие изменения температуры, совсем не обязательно должны также быть приспособленными к широким колебаниям влажности или солевого режима.

# Пример

- Многие земноводные могут выдерживать значительные колебания температуры, но не переносят даже кратковременного высыхания кожи.



# Закон совместного действия факторов:

---



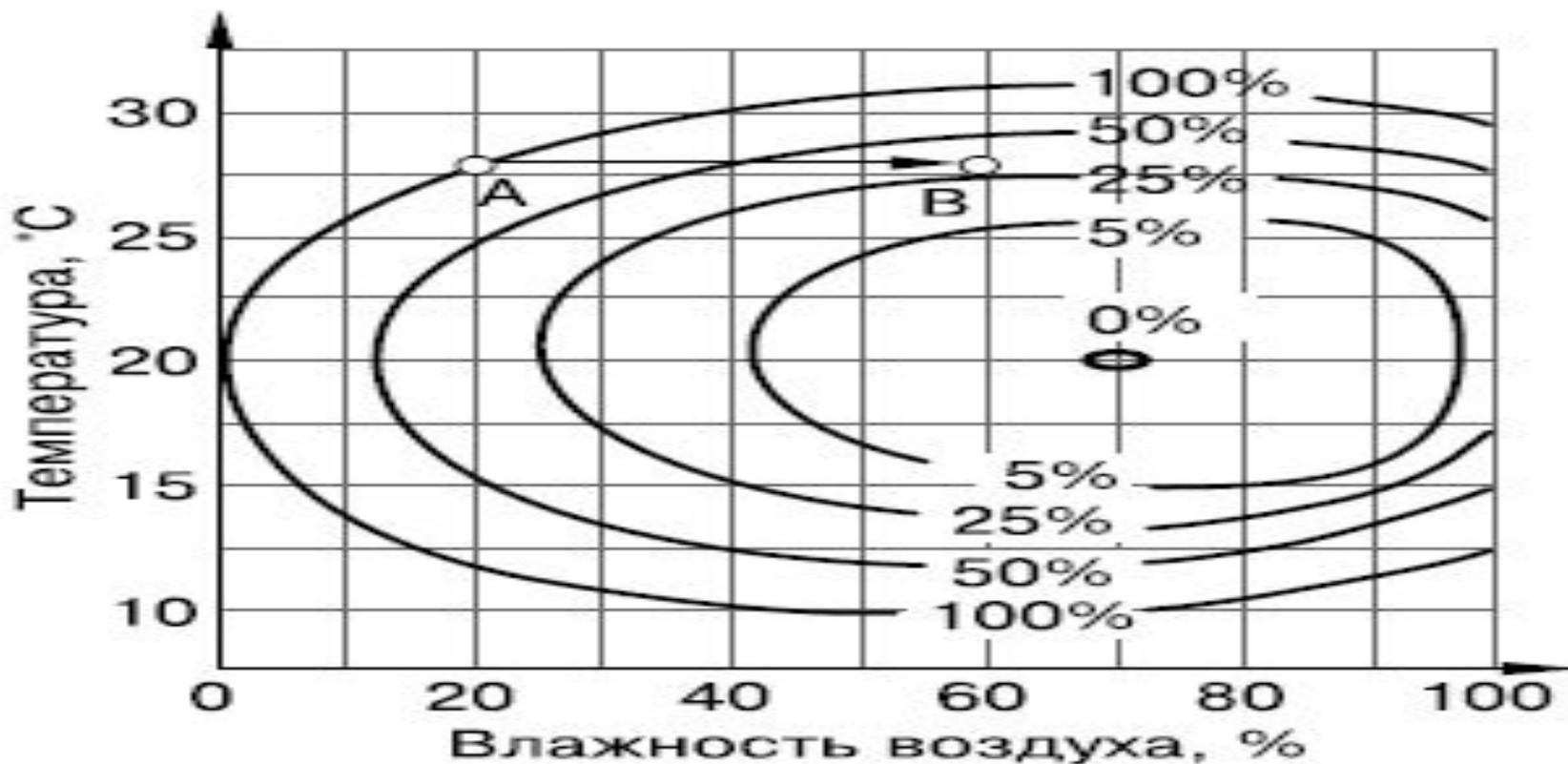
- **Результат влияния любого экологического фактора зависит, в первую очередь, от того, в какой комбинации и с какой силой действуют другие факторы.**

Переносить мороз в безветренную погоду значительно легче, чем при сильном ветре.

Жару организм переносит значительно хуже при высокой влажности.



# Пример: Смертность яиц соснового шелкопряда при разных сочетаниях температуры и влажности



# Закон незаменимости фактора:

**Нельзя полностью заменить один фактор другим.**

**Пример: Свет, необходимый растениям для фотосинтеза, не может быть заменён избытком тепла или углекислого газа.**



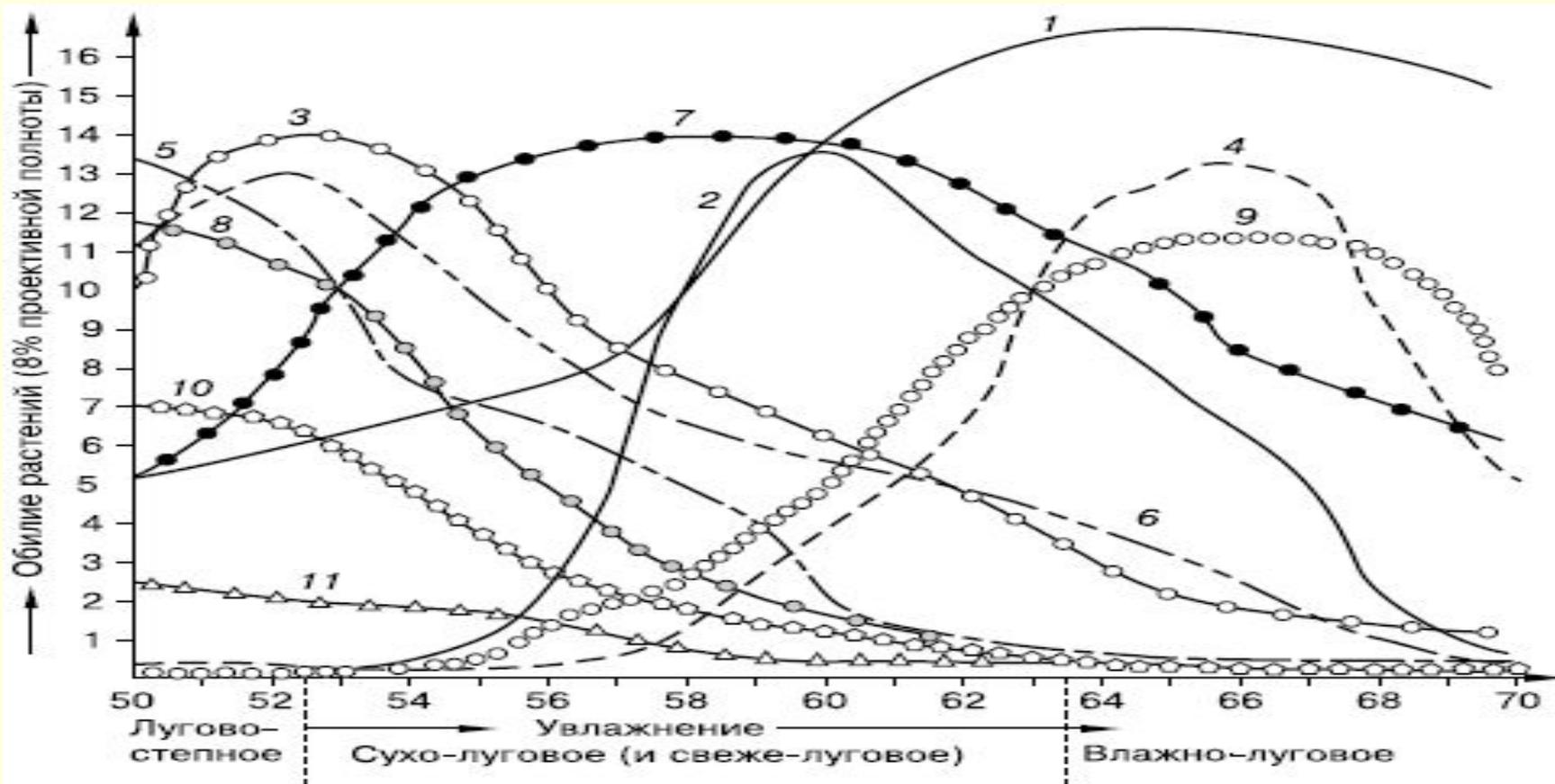
# Несовпадение экологических спектров отдельных видов.

---

- **Каждый вид специфичен по своим экологическим возможностям. Даже у близких по способам адаптации к среде видов существуют различия в отношении к каким-либо отдельным факторам.**
- *Правило экологической индивидуальности видов* сформулировал русский ботаник Л. Г. Раменский (1924) применительно к растениям, затем оно широко было подтверждено и зоологическими исследованиями.

# Пример: Изменение участия в луговых травостоях отдельных видов растений в зависимости от увлажнения (по Л. Г. Раменскому)

- 1– клевер луговой; 2– тысячелистник обыкновенный; 3– келерия Делявина; 4– мятлик луговой; 5– типчак; 6– подмаренник настоящий; 7– осока ранняя; 8– таволга обыкновенная; 9– герань холмовая; 10 – короставник полевой; 11– козлобородник



# Подумайте:

---

1. Почему сытые воробьи и синички лучше переносят низкие температуры ?
2. Почему в осеннее и зимнее время в теплицах с огурцами и томатами повышают содержание углекислого газа и влажности?