

# **Основные законы экологии и природопользования**

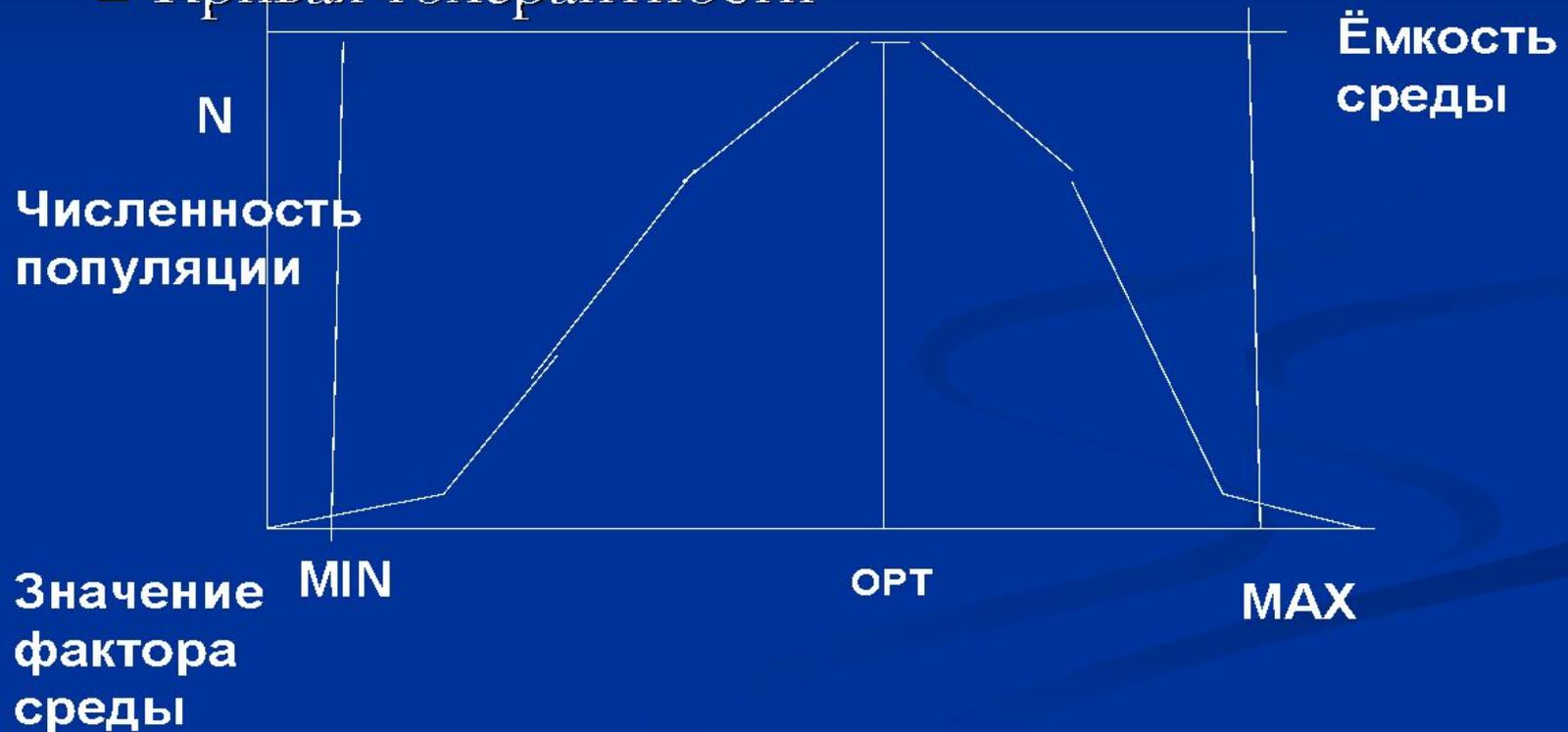
# Основные законы и принципы аутоэкологии

- -
- **1.Закон лимитирующих факторов, или закон минимума (по Ю. Либиху).**
  - В природе всегда есть фактор, который лимитирует возможность жизни того или иного организма внутри того или иного биотопа (например, содержание бора в почве лимитирует урожай зерновых культур, а содержание фосфатов в морской воде - развитие планктона).
- **2.Закон оптимальности (по Н.Ф. Реймерсу).**
  - С наибольшей эффективностью любая система функционирует в определённых пространственно-временных пределах, то есть для любой систематической группы живых организмов существуют оптимальные размеры организмов и оптимальное время их существования (продолжительность жизни), при которых они наиболее устойчивы к внешней среде (примеры: вирусы, бактерии, планктон, насекомые, грызуны, пресмыкающиеся, млекопитающие, птицы и др.).

# Закон толерантности Шелфорда. Схема.

## Аутэкология. Закон Шелфорда

### ■ Кривая толерантности



И.Кузьмину и  
А.В Жирмунскому).

- Развивающиеся биологические системы (от клетки до биоценоза) среди критических уровней имеют такие, соотношения последовательных значений которых равны “ $e$ ” ( $e$  -число Непера, основание натуральных логарифмов).
- В рамках состояния между критическими уровнями биосистема сохраняет свои качественные свойства, она относительно стабильна, а после перехода критического уровня развития биосистема переходит в качественно новое состояние.
- В природе существует единство ритмов Солнечной системы, Земли и биосистем, характеризующееся своими критическими константами переходов из одного состояния в другое.

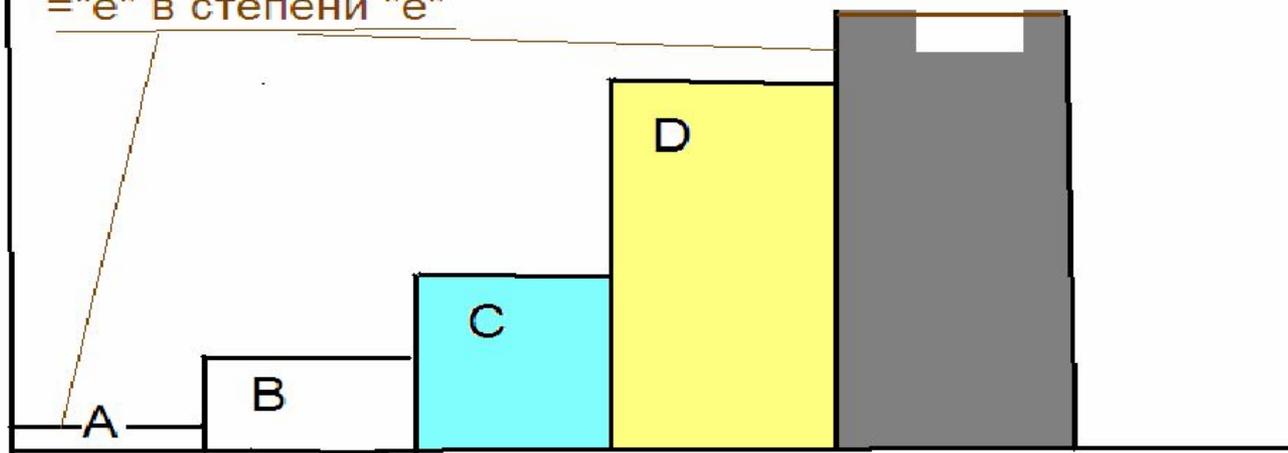
# Схема. Закон критических уровней развития природных систем (по В.И.Кузьмину и А.В Жирмунскому).

## 3. Закон критических уровней развития

Развивающаяся биосистема

Закон критических уровней развития природных систем по Кузьмину и Жирмунскому

$V/A=C/B, D/C, E/D=$   
="e" в степени "e"



# ■ Принципы Вернадского и закон толерантности

## ■ 4. Биогеохимические принципы (по В.И.Вернадскому).

- 1). Биогенная миграция атомов в биосфере стремится к максимальному своему проявлению.
- 2). Эволюция видов идёт в направлении увеличения биогенной миграции атомов.
- 3). В течение всей истории нашей планеты её заселение было максимально возможным для живого вещества, которое существовало на разных этапах развития Земли.

## ■ 5. Закон толерантности (выносливости) видов по Шелфорду.

У каждого вида живых организмов существуют *пределы выносливости* по отношению к каждому фактору внешней среды, между которыми располагается его экологический оптимум. За этими пределами (верхним и нижним значением какого-либо фактора среды) вид существовать не может.

## 6. Принцип саморегуляции популяций (по Г.В. Никольскому).

- Каждая популяция обладает свойством саморегуляции своей численности: при её снижении усиливаются механизмы воспроизводства и наоборот. Таким образом, для каждой популяции имеется своя оптимальная численность в рамках данного биотопа, которая может меняться в зависимости от изменений климата и “экологической ёмкости среды”.

# Схема. Принцип саморегуляции популяций (по Г.В. Никольскому).

## 5. Принцип саморегуляции популяций (по Г.В.Никольскому).

- При снижении численности популяции усиливаются рост, плодовитость и выживаемость особей, при увеличении численности наблюдается обратная картина

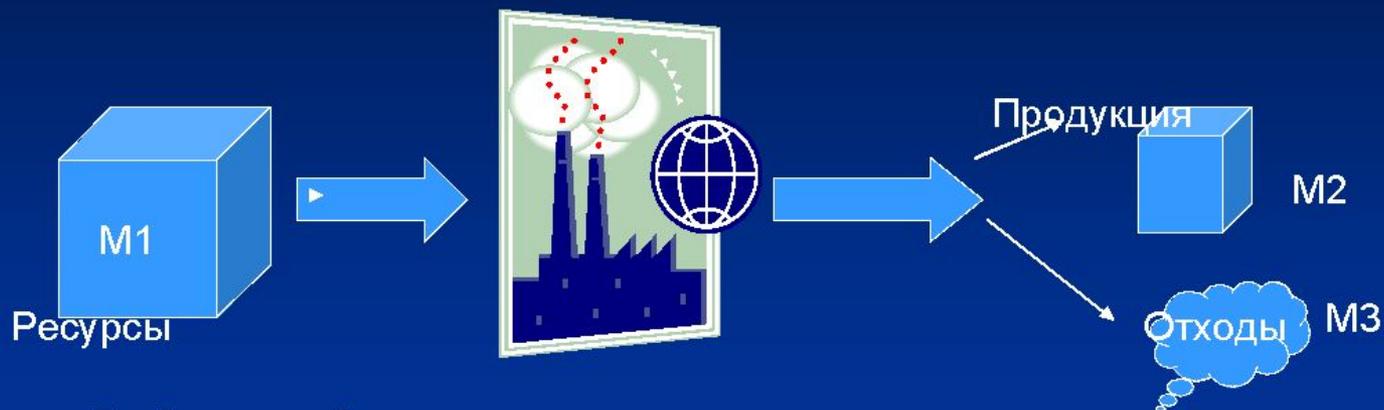


## Закон пирамидальной структуры экосистем и однонаправленности потока энергии



Биомасса, продукция и энергия последовательных трофических уровней любой экосистемы (снизу вверх) скачкообразно уменьшается от одного уровня к другому. Максимальной является биомасса автотрофов (продуцентов), минимальной - гетеротрофов (консументов высшего порядка).

## Закон сохранения вещества



Любая преобразовательная деятельность человека не в состоянии ни создать, ни уничтожить ни единого атома вещества, а лишь позволяет перевести его из одного состояния в другое, но ничто не исчезает бесследно.

$$M1 = M2 + M3$$

# Закон сохранения энергии

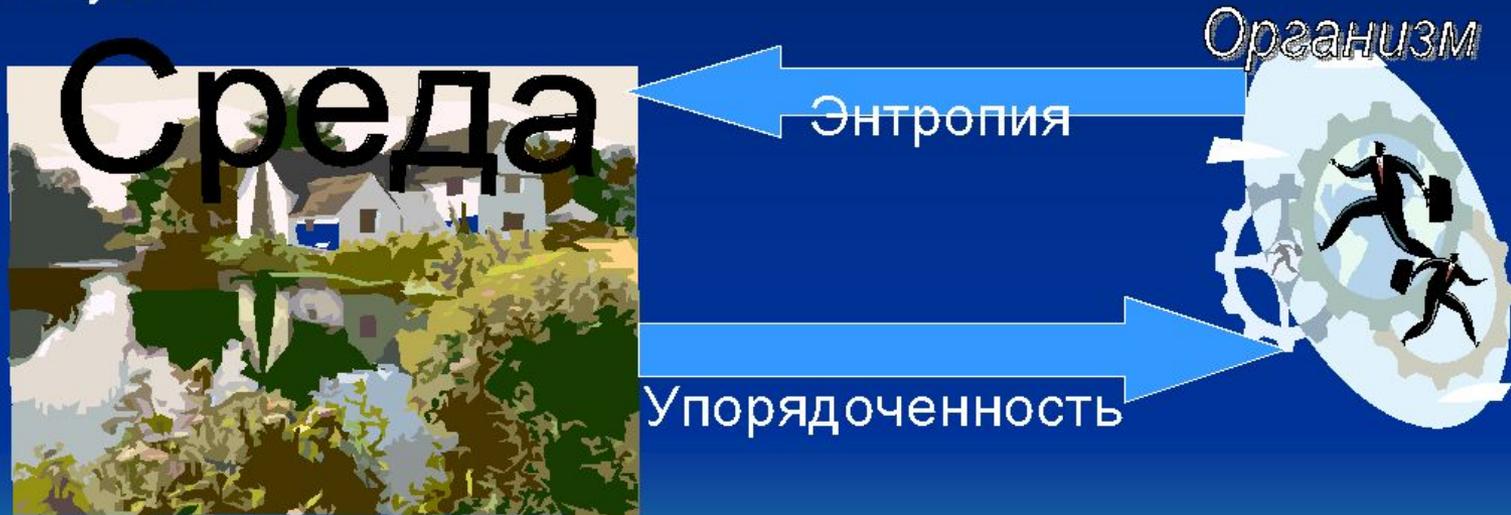
$$E_1 = E_2 = E_3$$



- Закон сохранения энергии формулируется также как первый закон (начало, принцип) термодинамики:
- Закон сохранения энергии имеет всеобщий характер и распространяется на все процессы на Земле, включая общественные и иные отношения человечества.
- Так, он безусловно действует в экономике; закон стоимости, например, является его прямым следствием.
- Энергетическое выражение любого количества всегда достовернее и справедливее, чем иное, тем более относительное – денежное, например.

# Правило Шредингера «о питании» организма отрицательной энтропией

- Упорядоченность организма выше окружающей среды, и организм отдает в эту среду больше неупорядоченности, чем получает



## Второй закон (начало, принцип) термодинамики

- При любом энергетическом процессе, текущем самопроизвольно, происходит переход энергии из концентрированной формы в рассеянную, то есть всегда есть потери энергии ( в виде недоступного для использования тепла), а стопроцентный переход из одного вида энергии в другой невозможен.



## **Закон внутреннего динамического равновесия (по Н.Ф.Реймерсу)**

- Любое изменение таких показателей, как энергия, вещество и информация на уровне популяций, сообществ, биоценозов, экосистем и биосферы вызывает сопутствующие функционально- структурные количественные и качественные перемены всех других показателей, сохраняя общую сумму качеств систем.**



# Принцип максимизации энергии и информации:

- Наилучшими шансами на самосохранение обладает система, в наибольшей степени способствующая поступлению, выработке и эффективному использованию энергии и информации; максимальное поступление вещества не гарантирует системе успеха



## Термодинамическое правило Вант—Гоффа— Аррениуса:

- Подъем температуры на  $10^{\circ}\text{C}$  приводит к 2—3-кратному ускорению химических процессов.
- Отсюда опасность повышения температуры вследствие хозяйственной деятельности современного человека.



## Законы и принципы природопользования.

### *Принцип минимизации антропогенного вмешательства в природу.*

- Без вмешательства человека любые природные системы, как правило, находятся в состоянии гомеостаза, то есть достигли оптимального для себя в данных условиях состояния. Любое антропогенное вмешательство в природу, особенно недостаточно продуманное и обоснованное, нарушает это состояние и ухудшает свойства экосистем и входящих в их состав сообществ и популяций.

*Принцип единства системы “природа-человек” и  
обязательности адекватных ответных реакций  
экосистем на антропогенное вмешательство.*

- Окружающая природа и человек являются неразрывно и тесно взаимосвязанными элементами биосферы. Каждое негативное антропогенное воздействие на природу вызывает адекватную ответную реакцию природы, которая ухудшает состояние человека, как вида *Homo sapiens*.

- всё связано со всем;
- всё надо куда то девать;
- за всё надо платить;
- природа знает лучше.