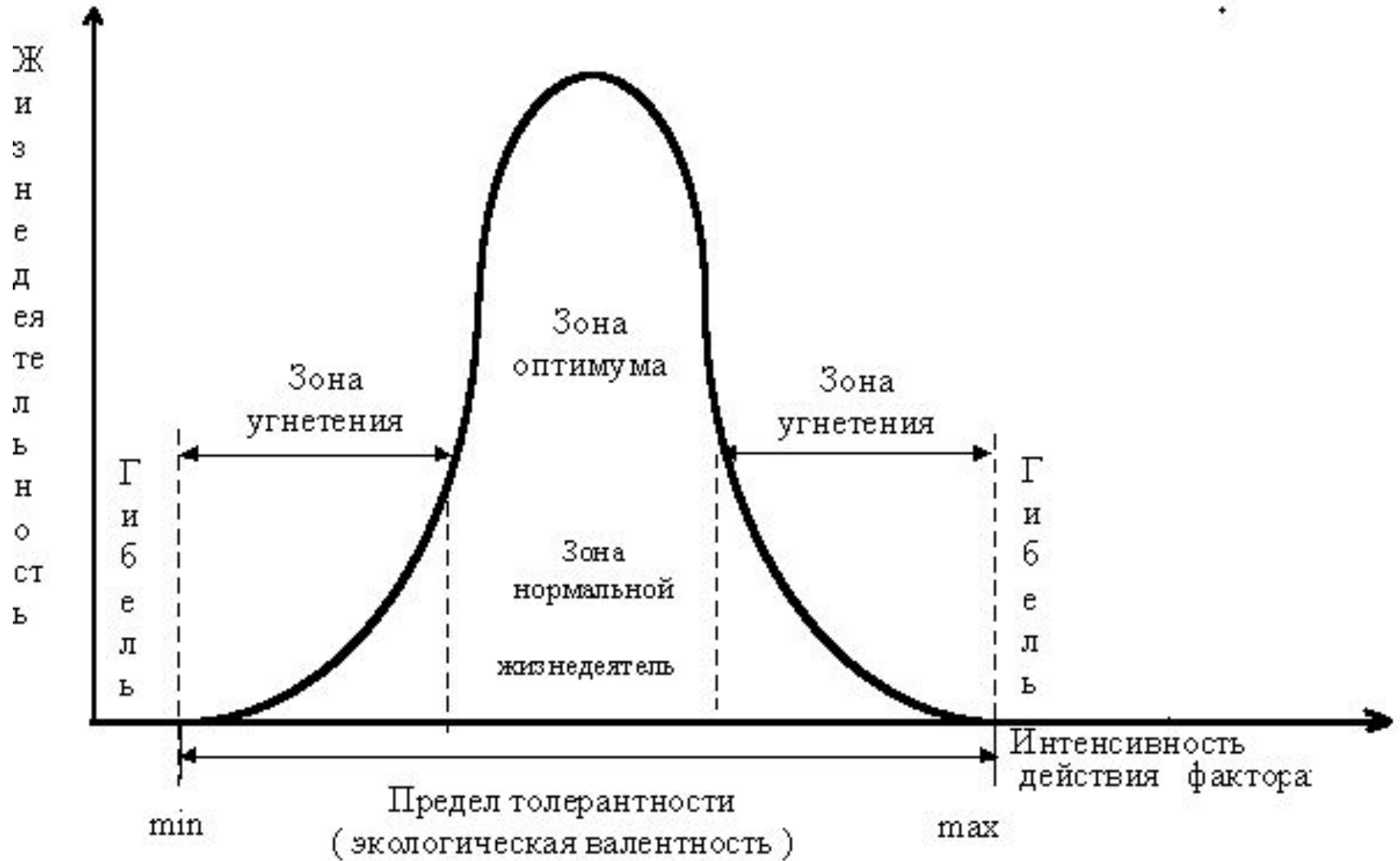


**ОБЩИЕ ЗАКОНЫ  
ДЕЙСТВИЯ  
ФАКТОРОВ СРЕДЫ  
НА ОРГАНИЗМ**

# Реакция организма на действие экологического фактора



# Широкий диапазон



**Лиственница Гмелина,  
или даурская**

**Выдерживает колебания  
температуры  
От  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$**

# Широкий диапазон



**Азорелла  
трёхвильчатая**

**Выдерживает колебания  
температуры  
От -20°C до +20 °C**

# Широкий диапазон



## Соболь

Переносит колебания  
температуры  
От  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$

# Узкий диапазон



**Растительность  
тропического леса**

**Отклонение  
температуры  
от нормы на 5-8 °С  
может оказаться  
губительным**

# Узкий диапазон

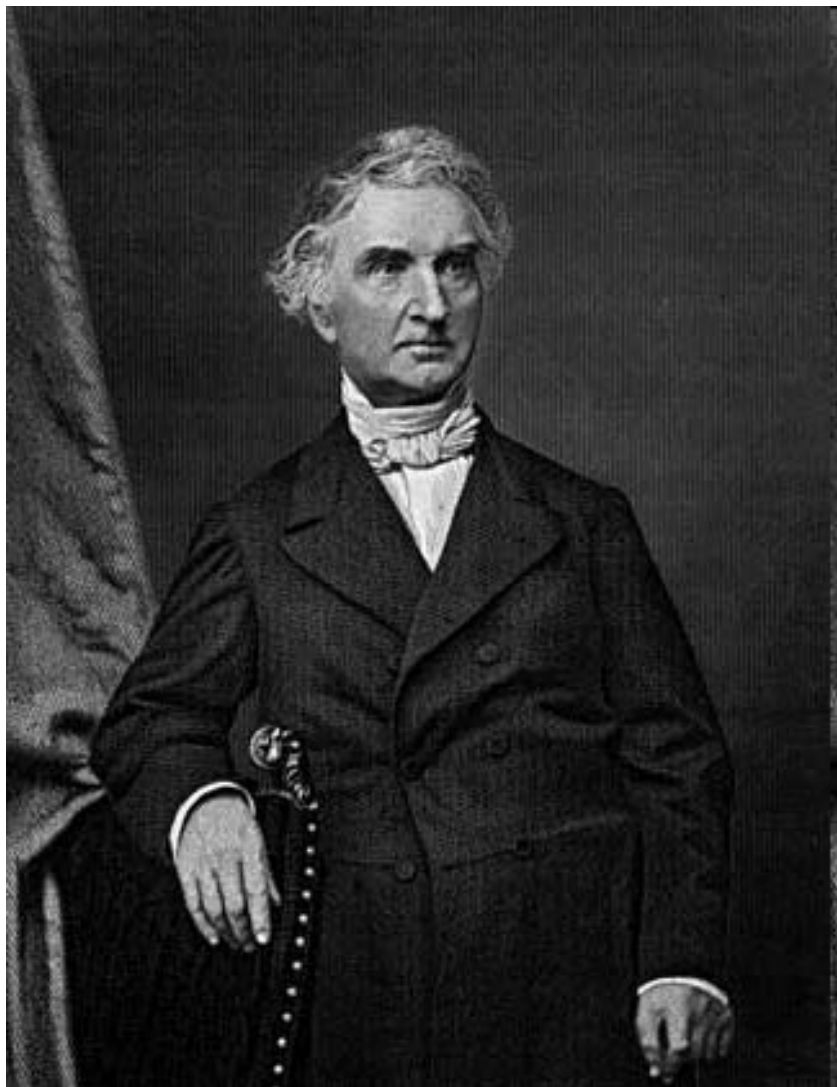


**Веслоногий рачок**

**Не выдерживает колебаний температуры  
за пределы +23...+29 °С**

# **ЮСТУС ЛИБИХ**

*Немецкий химик*



**«...рост растения  
зависит  
от того элемента  
питания,  
который присутствует  
в относительно  
малом количестве.»**

**Правило минимума  
или закон Либиха**

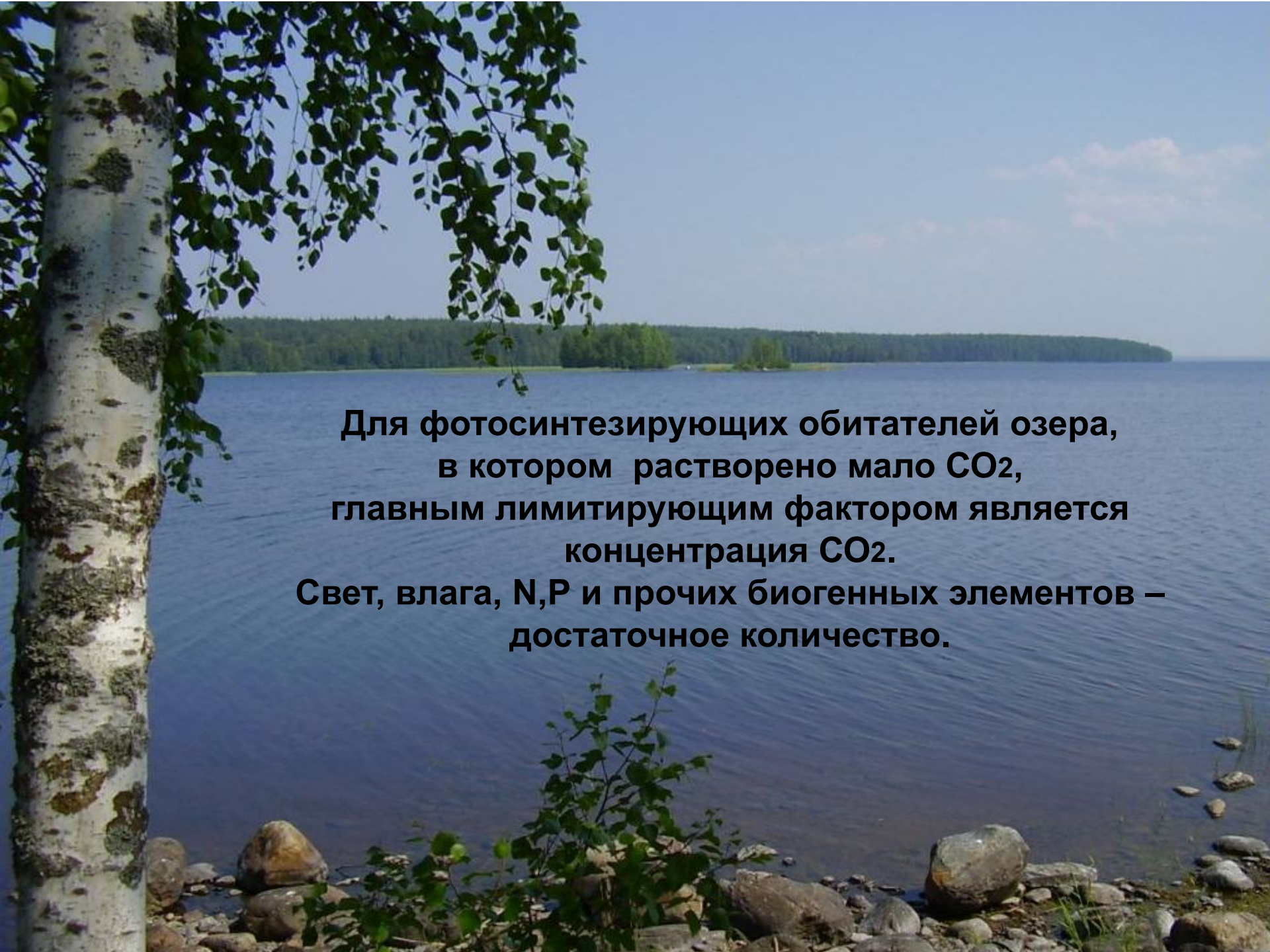


**В течении лета в тундре наблюдается достаточное  
увлажнение и освещение,  
а почвы содержат необходимые  
минеральные вещества  
в нужных количествах.**

**Однако все эти благоприятные факторы  
не ослабляют действие одного  
неблагоприятного фактора –  
НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

**Развитие растений зависит от него.**





**Для фотосинтезирующих обитателей озера,  
в котором растворено мало CO<sub>2</sub>,  
главным лимитирующим фактором является  
концентрация CO<sub>2</sub>.  
Свет, влага, N,P и прочих биогенных элементов –  
достаточное количество.**


# **Виктор Эрнест Шелфорд**

**(1877 – 1968г)– американский зоолог, эколог.**



## **Закон толерантности Шелфорда**

**«Лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического влияния, диапазон между которыми определяет степень выносливости (толерантности) организма к данному фактору».**



**ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ  
ОРГАНИЗМОВ  
К ДЕЙСТВИЯМ  
ФАКТОРОВ СРЕДЫ**

# АДАПТАЦИИ

```
graph TD; A[АДАПТАЦИИ] --> B[Морфологические]; A --> C[Физиологические]; A --> D[Поведенческие];
```

Морфологические

Физиологические

Поведенческие

# Приспособления к температурному режиму



Средний диапазон колебания температуры  
в наземных областях

**+50 °C ... -50 °C**

# Отклонения от нормы

Португалия. Азорские острова

В кипящих водах (+103 °C) – бактерии PIROCOCCUS



**Склоны вулкана (+83 °С...+105 °С)  
Бактерии TERMOPTERUS**





# Вирусы выдерживают $t = -273 \text{ } ^\circ\text{C}$



Phishing1



Phishing2



Phishing9



Netsky



Virut



Parite / Netsky



Russian3



Degreesdiplomas



Scamfraud4198

**Коловратки выдерживают  
 $t = -190\text{ }^{\circ}\text{C}$**



## **Правило Аллена**

Выступающие части тела теплокровных животных (конечности, хвост, уши и др.) тем короче, а тело тем массивнее, чем холоднее климат.



**Песец**



**Фенек**  
**Песчаная лисица**

# Правило Бергмана

В пределах вида или достаточно однородной группы близких видов теплокровные животные с более крупными размерами тела встречаются в более холодных областях.

(Подтверждается в 50% случаев у млекопитающих и в 75–90% случаев у птиц.)



**Императорский  
пингвин,  
рост 1,2 м,  
вес 34 кг**

**Галапагосский  
пингвин,  
рост 50 см,  
вес 5 кг**

