

# **Наземно-воздушная среда жизни. Особенности, факторы среды**

# Определение

- **Среда жизни** — часть природы с особым комплексом факторов, для существования в которой у разных систематических групп организмов сформировались сходные адаптации.

**Наземно-воздушная среда** обитания биологическая среда обитания, которая находится на поверхности земли в нижних слоях атмосферы.

# Наземно-воздушная среда



## Аэробиионты



# Особенности наземно-воздушной среды ЖИЗНИ

Организмы, обитающие на поверхности Земли, окружены воздухом, который характеризуется

- низкой плотностью и давлением, влажностью,
- высоким содержанием кислорода.

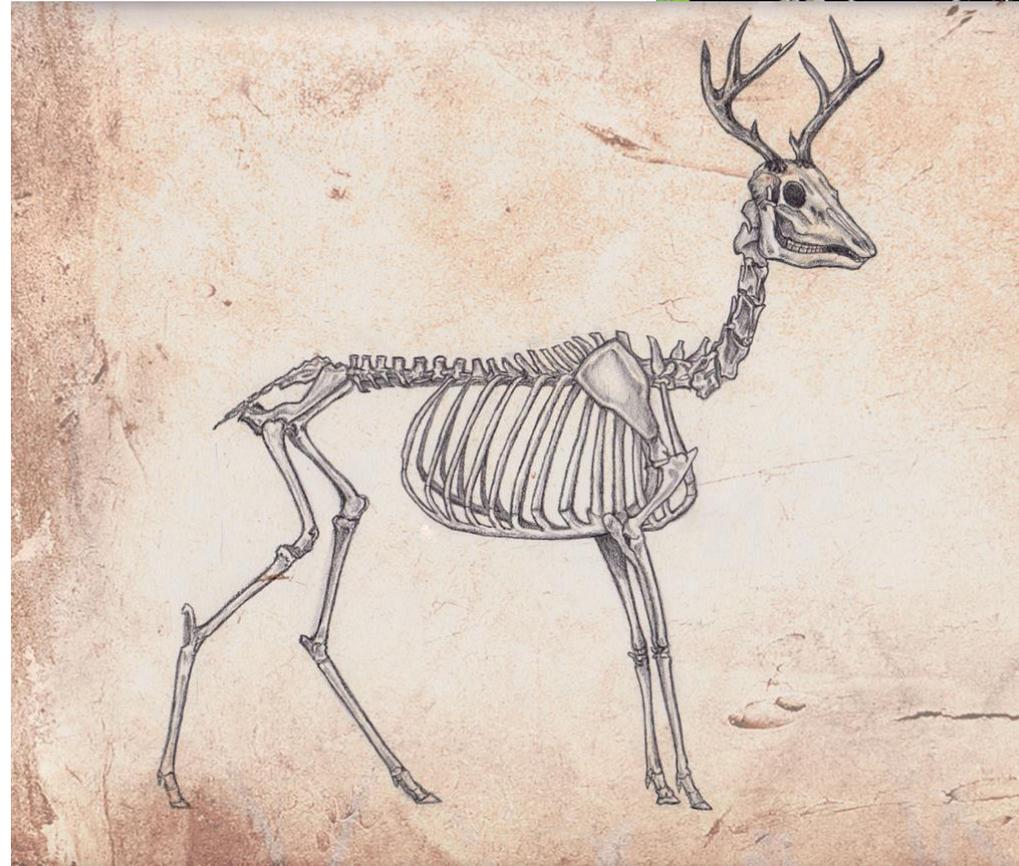
Экологические факторы: **свет, температура, влажность** значительно изменяются в зависимости от географического положения, сезона и времени суток. Воздействие почти всех этих факторов тесно связано с движением воздушных масс – **ветрами**.

# **Организмы наземно-воздушной среды испытывают влияние следующих факторов:**

- малая плотность воздуха;**
- присутствие ветра;**
- состав воздуха**
- температурный режим;**
- световой режим.**

# Адаптации в связи с низкой плотностью воздуха

Низкая плотность затрудняет поддержание формы тела и потому способствует **образованию опорной системы.** Механические ткани появляются у наземных форм растений (древесные и лубяные волокна).



# Способность к активному полету так связана с низкой плотностью воздуха



- **Около 75 % видов животных приобрели способность к активному полету**



**Крупные млекопитающие, например, размером с кита, не могли бы существовать на суше, потому что были бы раздавлены собственной тяжестью.**



# Низкое давление

- С увеличением высоты над уровнем моря давление уменьшается. Низкое давление может ограничивать распространение видов в горах. Для большинства позвоночных верхняя граница жизни находится на высоте около 6000 м.



# Ветер – фактор наземно-воздушной среды

- **Опыление растений ветром – *анемофилия* – характерно для известных нам растений средней полосы: берез, елей, сосен, крапивы, злаков и осок.**

# Ветер – фактор наземно-воздушно



- **анемохория** - расселение живых организмов с помощью воздушных потоков.
- Семена и плоды растений имеют **мелкий размер** или **крыловидные** и **парашютно-видные** **придатки**. Например, семена кипрея, клен, одуванчик



# Ветер, ветер, ты могуч

- Ветры усиливают отдачу влаги и тепла животными и растениями. Так, при ветре легче переносится жара, а мороз тяжелее. Охлаждение и иссушение организмов наступает быстрее. Животные имеют плотные покровы, которые защищают их от потерь влаги и охлаждения.
- Интересно, что в тех районах, где стабильны сильные ветры, видовой состав мелких летающих животных не разнообразен. Это связано с тем, что они не могут сопротивляться сильным потокам ветра. Медоносная пчела может летать при ветре до 7–8 м/с. Тля летает при слабом ветре до 2,2 м/с.
- На океанических островах живут птицы, которые утратили способность летать. У них нет крыльев. Тех же, кто способен подняться в воздух, сносит ветром в море.

# Ветер - фактор наземно-воздушной среды

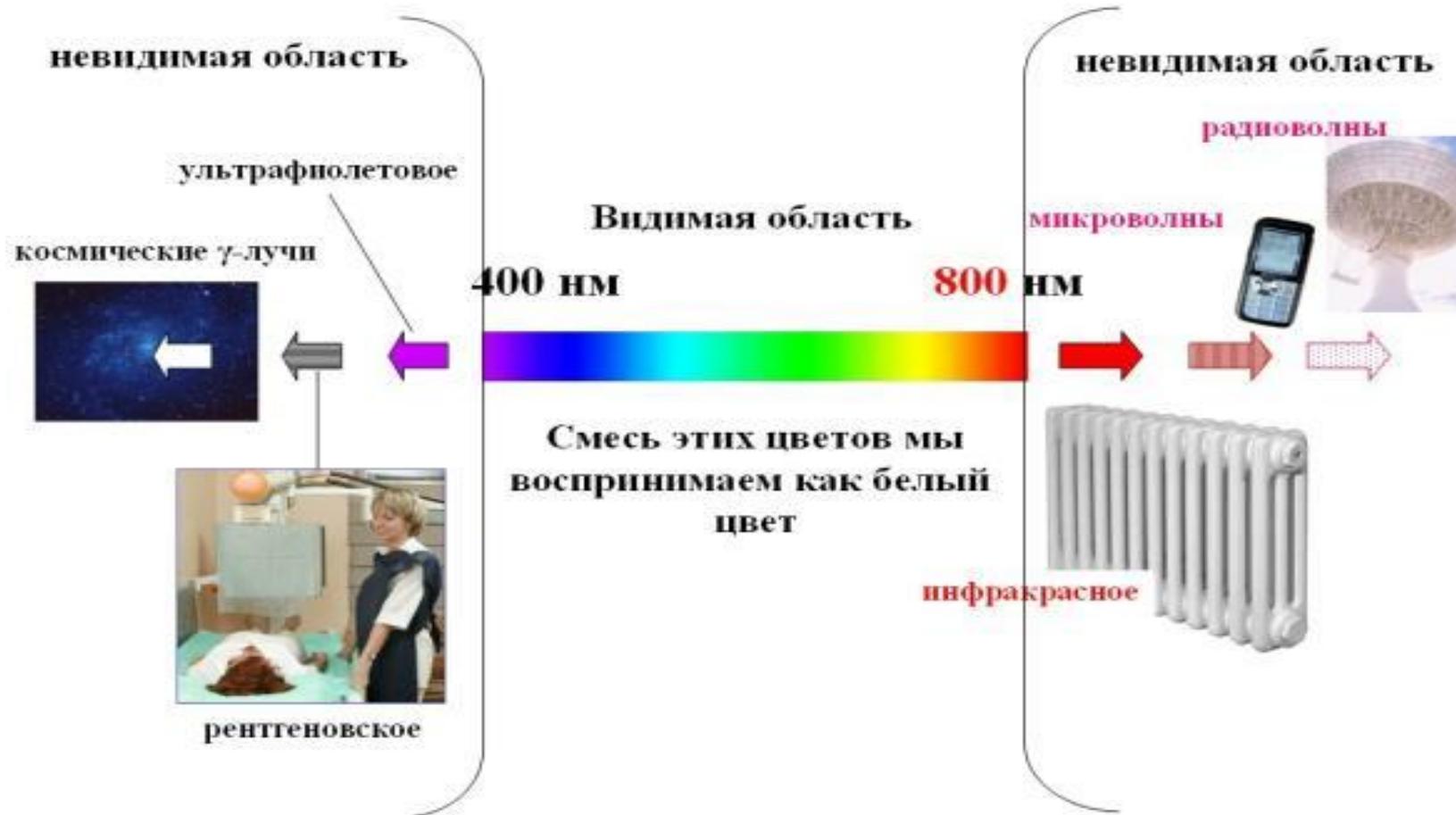
- Ветер – перемещение воздуха в горизонтальном направлении из области высокого атмосферного давления в область более низкого
- На фото – деформация кроны дерева( флаговая крона)



# Состав воздуха

- Азот 78%
- Кислород 21%
- Углекислый газ 0,03%

# СВЕТ (солнечная радиация)



# «Свет» в экологии – весь диапазон солнечного излучения, достигающего земной поверхности

- Видимый свет,  $\lambda = 400 - 700$  нм, 40-50% солнечной радиации, фотосинтез



- УФ – излучение:

УФ-А 200-280 нм ↓ дальний УФ, опасен для жизни,

УФ-В 280-320 нм задерживается озоновым слоем

УФ-С 320-400 нм ближний УФ, загар, синтез витамина D

- ИК-лучи,  $\lambda > 700$  нм, важный источник тепловой энергии

**Светолюбивые (гелиофиты).** Обитают на открытых местах с хорошей освещенностью и в лесной зоне встречаются редко.



**Теневые (сциофиты).** Не выносят сильного освещения и живут под пологом леса в постоянной тени. Это в основном лесные травы. На вырубках при резком осветлении они проявляют явные признаки угнетения и часто погибают.



**Теневыносливые (факультативные гелиофиты).** Могут жить при хорошем освещении, но легко переносят и некоторое затемнение. К ним относится большинство растений лесов.



# Свет – фактор наземно-воздушной среды





Береза



Сосна



Подсолнечник



Кукуруза

Гелиофиты



Плаун



Кислица



Зеленый мох



Майник двулистный

Сумофиты

**Теневыносливые растения** – могут расти в условиях затенения, но предпочитают светлые участки.

*Приспособления:*

1. Выражена листовая мозаика
2. Листья могут менять ориентацию по отношению к свету



**ДРОК КРАСИЛЬНЫЙ**



**ВЕТРЕНИЦА  
ЛЕСНАЯ**



**ПРОСТРЕЛ  
РАСКРЫТЫЙ**

# биологический ритм

- Последовательное чередование во времени каких-либо состояний организма

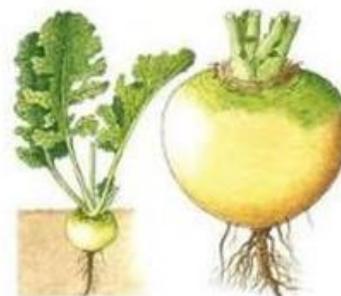
# Адаптации организмов к изменению светового режима:

- *Фотопериодизм* – ритмические изменения возникшие под влиянием чередования и длительности освещения, реакция организма на сезонные изменения длины дня
- Суточные ритмы (*циркадные*) циклические колебания интенсивности различных биологических процессов, связанные со сменой дня и ночи.

# По отношению к фотопериодизму растения делятся на 3 типа:

- Растения **короткого** дня (зацветание и плодоношение при 8-12 ч освещения) – гречиха, просо, подсолнечник.  
Растения **длинного** дня – лук, морковь, рожь, ячмень, овес.  
**Нейтральные** к длине дня – розы, виноград, бархатцы.

Растения длинного дня – требуют более 12 часов светлого времени суток – в северных широтах



Растения короткого дня – требуют не менее 12 часов тёмного времени суток – в южных широтах



# Температура - фактор наземно-воздушной среды

- Любой организм способен жить в пределах определенного диапазона температур. Область распространения живого в основном ограничена областью чуть ниже  $0^{\circ}\text{C}$  и до  $+50^{\circ}\text{C}$ , что обусловлено свойствами протоплазмы клеток.



# Механизмы терморегуляции растений

## Отведение избытка тепла у растений

### 1. Устьичная

транспирация (испарение воды через устьица приводит к понижению температуры листа)

### 2. Морфологические адаптации:

- опушенность листьев;
- глянцевая поверхность;
- редукция листьев.

# **Механизмы получения дополнительного тепла**

- 1. Карликовость и образование стелющихся форм позволяет использовать микроклимат приземного слоя летом и быть защищенными снегом зимой.**
- 2. Темная окраска.**

# **Физиологические механизмы температурных адаптаций**

- 1. Накопление в клетках антифризов.**
- 2. Листопад.**
- 3. Отмирание надземных частей.**
- 4. Обезвоживание.**

# Пойкилотермные( холоднокровные)

- – животные с неустойчивым уровнем обмена в-в, температура тела непостоянна и изм-ся с с изменением температуры окружающей среды, почти полное отсутствие механизмов терморегуляции. Рыбы, беспозвоночные, пресмыкающиеся, земноводные

# В условиях пониженной температуры

- Анабиоз - временное состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедлены, что почти полностью отсутствуют все видимые проявления жизни.
- Спячка - период замедления жизненных процессов и метаболизма у теплокровных животных в периоды малодоступности пищи, когда невозможно сохранять активность и высокий уровень метаболизма. Характеризуется снижением температуры тела, замедлением дыхания и сердцебиения, торможением нервной деятельности (т. н. «глубокий сон») и других физиологических процессов



# Закон Хопкинса

- О значении температурного фактора в распределении живых организмов на Земле
- По мере продвижения на север, восток и в горы время наступления периодических явлений в жизнедеятельности организмов запаздывает на 4 дня на каждый градус широты, 5 градусов долготы и примерно на 100 м высоты.



# **Возможности регуляции температуры у пойкилотермных животных**

## **Поведение:**

- - поиск благоприятных мест обитания;
- - использование укрытий.

# Возможности регуляции температуры у пойкилотермных животных

- Сокращение мускулатуры:
- - бабочки-бразники при +10 °С во время полета поддерживают температуру на уровне 40–41 °С.
- - шмели собирают нектар даже при +5 °С, имея температуру тела 36–38 °С.

# Самка питона, сокращая мускулатуру, способна повышать температуру на 5–6 °С

Самка сетчатого питона охраняет кладку. Сокращая мышцы, она может производить тепло.

2 ►



# Гомойотермные

- **Животные с высоким и устойчивым уровнем обмена в-в, в процессе которого осуществляется терморегуляция и обеспечивается постоянная температура тела**

# *Химическая терморегуляция*

**Рефлекторное увеличение**  
теплопродукции в ответ на понижение  
температуры среды.

**В противоположность пойкилотермным у**  
**теплокровных животных на холоде**  
**окислительные процессы не ослабевают,**  
**а усиливаются.**

## *Химическая терморегуляция пойкилотермных*

**Возрастание теплопродукции требует большого расхода энергии, поэтому животные нуждаются в большом количестве **пищи**, либо тратят много **жировых** запасов.**

# *Химическая терморегуляция*

## **Пример:**

**Крошечная бурозубка съедает корма в 4 раза больше собственной массы, а пульс достигает 1000 в минуту.**



# Физическая терморегуляция

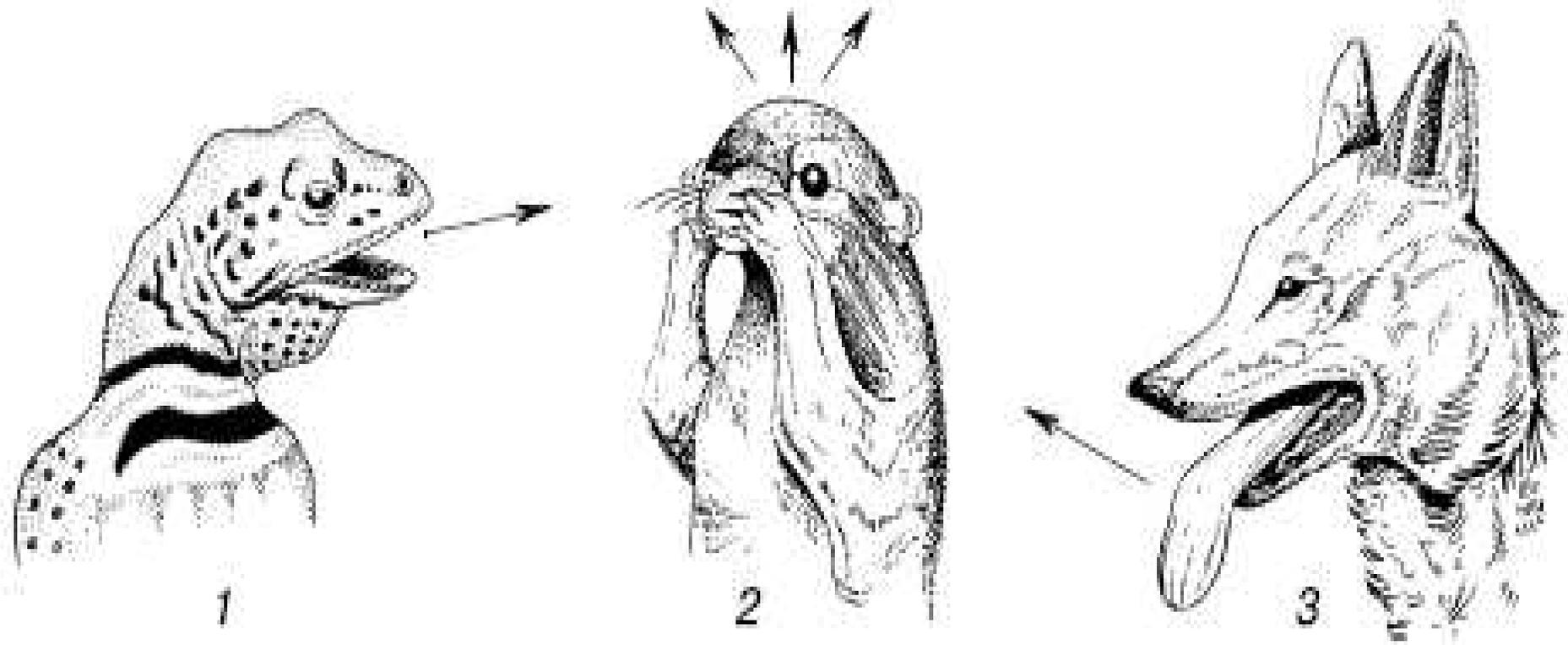
**Адаптация к холоду** осуществляется не за счет дополнительной выработки тепла, а за счет сохранения его в теле животного.

**Защита от перегрева** происходит путем усиления теплоотдачи во внешнюю среду.

# **Механизмы физической терморегуляции**

- 1. Рефлекторное сужение и расширение кровеносных сосудов кожи.**
- 2. Изменение теплоизолирующих свойств меха и перьевого покрова.**
- 3. Регуляция испарительной теплоотдачи.**
- 4. Развитие подкожного жира.**

# Испарительная терморегуляция у животных



# Развитие подкожного жира

**Характерно для морских млекопитающих – ластоногих и китов. Толщина подкожного жира у тюленей достигает 7–9 см и составляет до 40–50 % от массы тела.**



# Адаптация животных к температуре



Белый медведь



Бурый медведь

**Правило Бергмана** - из двух близких видов теплокровных, отличающихся размерами, более крупный обитает в более холодном климате.

# Реакция животных на тепловой режим

## ПРАВИЛО АЛЛЕНА



Правило Аллена: у видов, обитающих в холодных регионах, размеры выступающих частей тела меньше, чем у их ближайших родственников в теплых странах.



Фенек

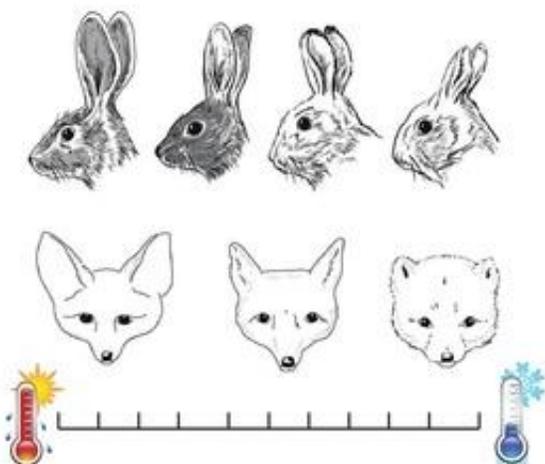


Лисица



Песец

Уменьшение длины ушей у представителей семейства волчьих как иллюстрация к правилу Аллена



- Уменьшение выступающих частей тела позволяет снизить теплоотдачу в холодном климате.
- Выступающие части тела, имеющие большую относительную поверхность, позволяют увеличить теплоотдачу в условиях **жаркого климата**.

# Гетеротермные животные

- При благоприятных условиях существования они обладают способностью к изотермии, а при внезапном понижении температуры внешней среды, недостатке пищи и воды эти организмы теряют такую способность и ведут себя как пойкилотермные (уровень обмена в-в падает и температура тела незначительно превышает температуру среды)

# Физиологические адаптации

- Акклиматизация
- Миграция в теплые края
- Зимовка – впадение в спячку
- Диапауза – приостановка развития