



# Лишайники: удивительный симбиоз грибов и водорослей

Лишайники — союз грибов и водорослей, выживающих в самых суровых условиях.

# История открытия лишайников

В XVIII веке Карл Линней впервые описал лишайники как особые организмы. В XIX веке учёный Симон Швенденер доказал их симбиотическую природу. Современные исследования выявили их уникальную устойчивость и роль в экологии.



# Что такое лишайники?

## Симбиоз двух организмов

Лишайники состоят из гриба и фотосинтезирующей водоросли или цианобактерии. Гриб обеспечивает структуру и защиту, а водоросли производят пищу, благодаря фотосинтезу.



## Выживание в экстремальных условиях

Симбиоз позволяет лишайникам добывать воду и питательные вещества вместе. Эта связь помогает им существовать там, где другим организмам сложно выжить.



# Основные признаки лишайников

---

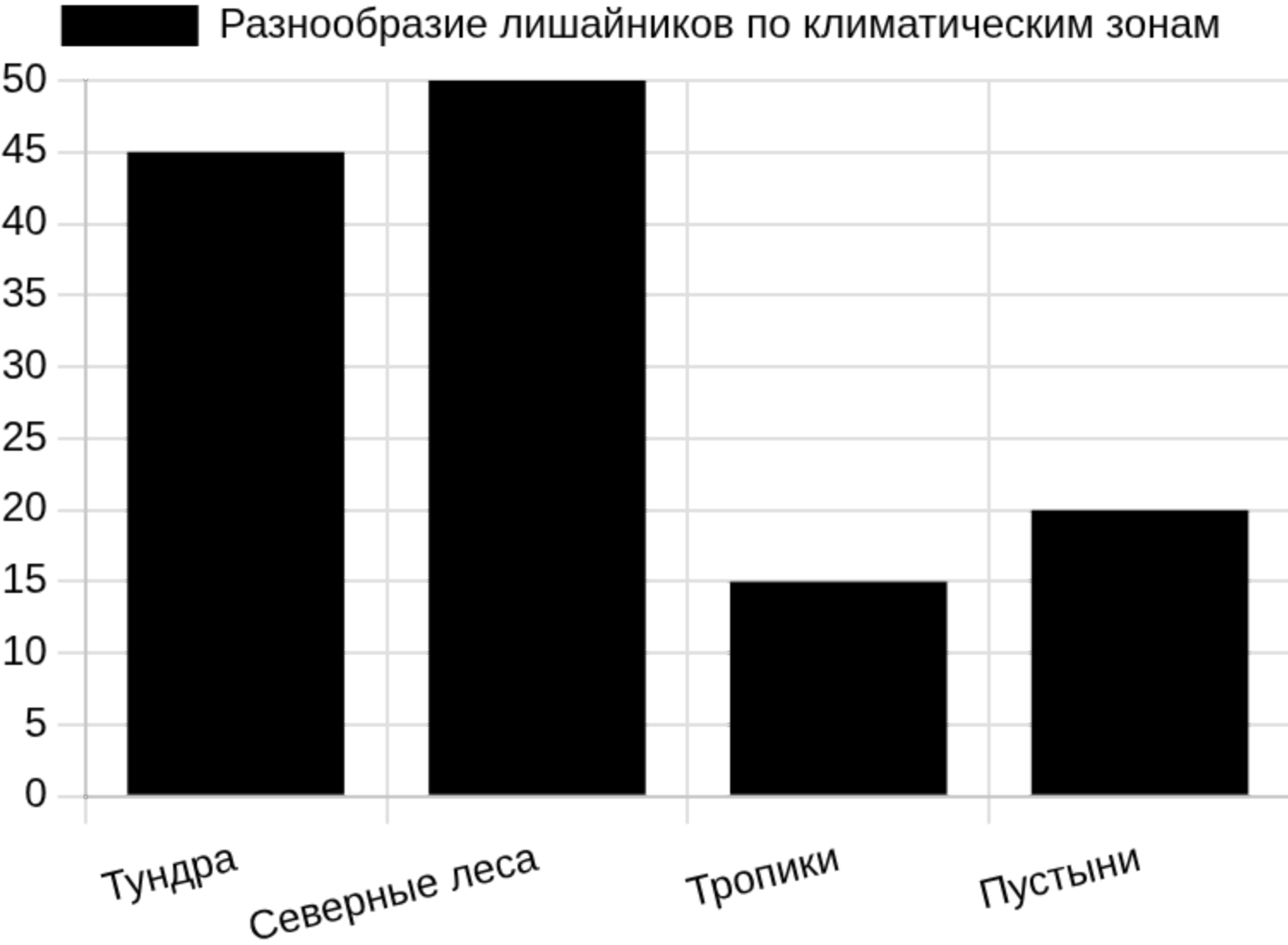
**1** Отсутствие корней: вместо них — ризоиды, с помощью которых они крепятся к субстрату.

**2** Питание и воду лишайники всасывают всей поверхностью тела, что обеспечивает их выживаемость.

**3** Тело лишайника носит название таллом, состоящего из нескольких различных слоёв.

**4** По форме таллома выделяют накипные, листоватые и кустистые виды лишайников.

# Распределение лишайников по климатическим зонам



Лишайники особенно разнообразны в холодных регионах, где другая растительность менее развита.

В холодных зонах лишайники занимают значительную часть растительной массы, благодаря особым адаптациям.

# Строение тела лишайника

## Верхний корковый слой

Этот слой защищает лишайник от высыхания и вредных воздействий окружающей среды. Он надёжно укрывает внутренние структуры.

## Фотосинтетический и медуллярный слои

Под корой расположены водоросли или цианобактерии, которые создают питательные вещества, а медуллярный слой хранит резервные вещества.



# Морфологические типы лишайников

| Тип        | Форма        | Прикрепление         | Среда обитания |
|------------|--------------|----------------------|----------------|
| Накипные   | Тонкая корка | Плотное сращение     | Камни, кора    |
| Листоватые | Пластинки    | Ослабленное сращение | Кора, почва    |
| Кустистые  | Ветвистые    | Стержневые ризоиды   | Почва, камни   |

Основные различия между типами лишайников по форме, способу прикрепления и среде обитания.

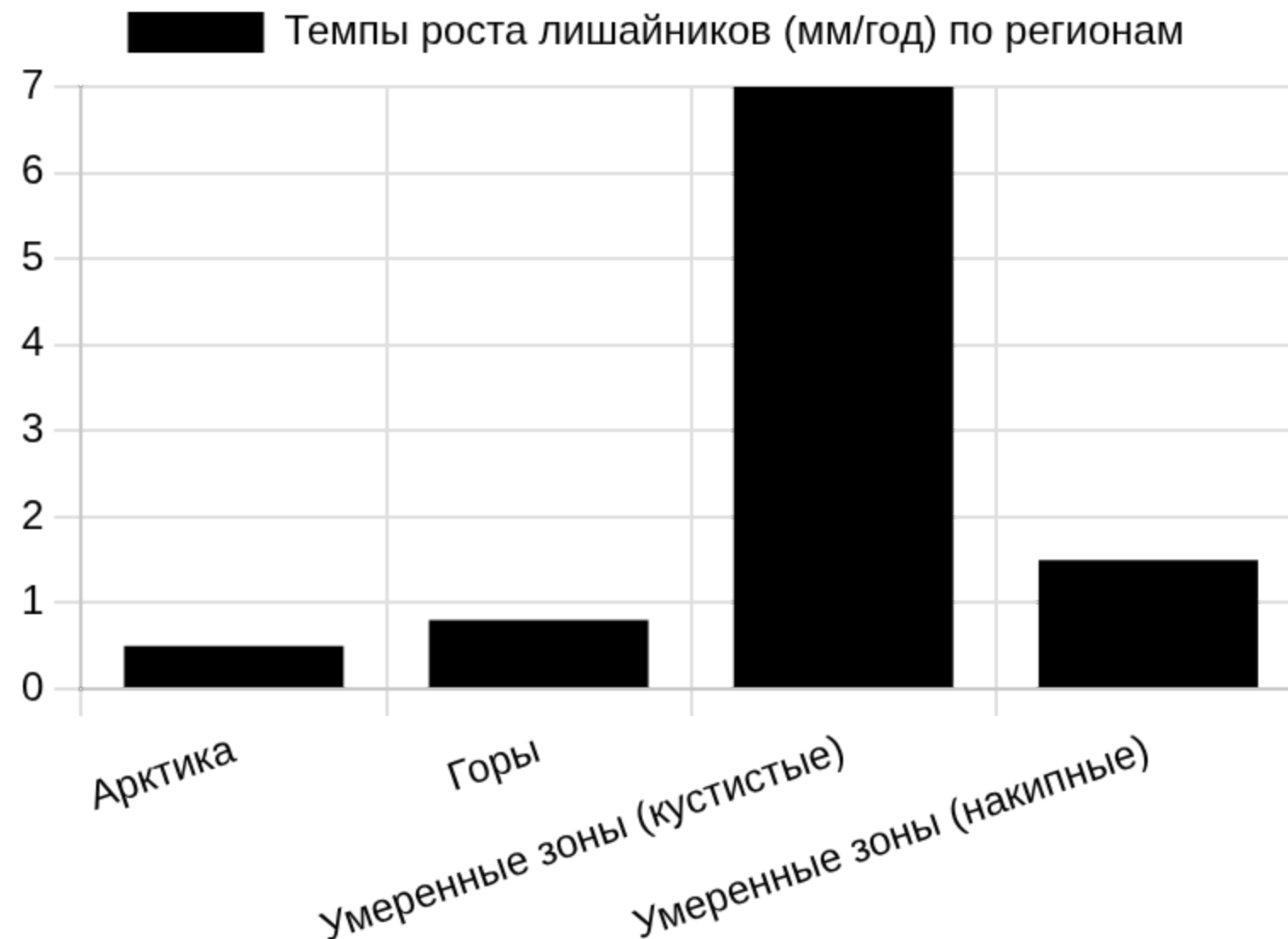
Форма таллома влияет на место и способ прикрепления, что определяет экологическую нишу.

# Особенности размножения лишайников

---

- 1** Вегетативное размножение происходит при помощи соредиев и изидий — фрагментов таллома, которые быстро колонизируют новые поверхности.
  - 2** Половое размножение связано с образованием спор грибного компонента, что способствует генетическому разнообразию.
  - 3** Комбинация способов обеспечивает как устойчивость, так и адаптацию к меняющимся условиям среды.
-

# Темпы роста лишайников в природе

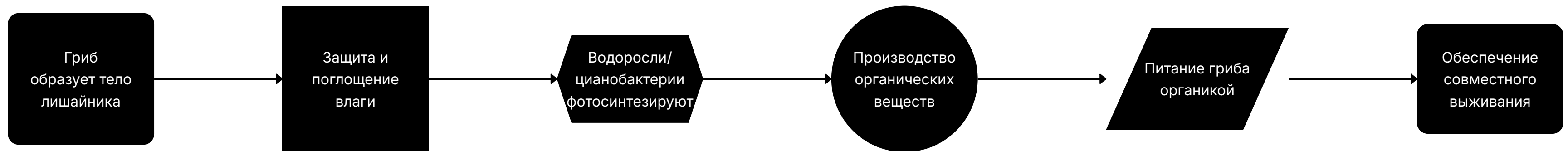


Рост лишайников в холодных регионах значительно замедлен. В умеренном климате кустистые формы растут быстрее.

Температура и климат влияют на скорость роста, создавая устойчивые экосистемы в разных зонах.

# Схема симбиотических отношений в лишайнике

Взаимодействие гриба и водоросли для общего выживания





# Среда обитания и устойчивость лишайников

- 1** Лишайники растут на разнообразных поверхностях — камнях, коре деревьев, почве, крышах зданий и даже памятниках архитектуры, приспосабливаясь к различным микроклиматам и условиям.
- 2** Они способны переживать экстремальные температуры, засуху и интенсивное солнечное излучение, что обеспечивает их широкое распространение в самых разных природных зонах.

# Экологическая роль лишайников

## Разрушение пород

Лишайники со временем разлагают горные породы, способствуя формированию почвенного слоя, необходимого для развития растительности.

## Колонизация новых территорий

Лишайники первыми заселяют необжитые или разрушенные территории, создавая основу для образования почвенно-растительного покрова.

## Корм для животных

Они служат важным источником пищи для северных оленей и других травоядных в суровых климатических условиях.

## Укрепление экосистем

Формируя почву и поддерживая биоразнообразие, лишайники способствуют устойчивости и развитию экосистем различных регионов.

# Лишайники как биоиндикаторы чистоты воздуха

Чувствительность лишайников к загрязнениям помогает определять качество воздуха в разных регионах, выявляя влияние промышленных предприятий и транспорта.

Отсутствие чувствительных видов указывает на загрязнение, а разнообразие лишайников свидетельствует о благоприятном состоянии воздуха.

| Загрязнитель    | Влияние на лишайники           | Признак загрязнения               |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | Снижает рост и видовой состав  | Отсутствие листоватых форм        |
| Тяжёлые металлы | Токсично воздействуют на ткани | Исчезновение чувствительных видов |
| Кислоты         | Нарушают обмен веществ         | Редукция видов и гибель талломов  |
| Чистый воздух   | Поддерживает разнообразие      | Высокое видовое разнообразие      |

# Значение лишайников для человека



## Медицинские свойства лишайников

Из лишайников выделяют вещества с антибиотическим эффектом, например, усниновую кислоту, применяемую для борьбы с инфекциями. Их изучение способствует разработке новых лекарств.



## Применение в пищевой промышленности

Лишайники используются для получения натуральных красителей и желеобразователей. Кроме того, они служат компонентами в производстве алкогольных напитков, придавая уникальный аромат.



## Роль в парфюмерии и окраске

Добавки из лишайников применяются в духах для создания стойкого аромата. Ранее их использовали для изготовления натуральных красок и чернил, что было важно в истории ремёсел.

# 2005 и 2008

**проведены опыты на МКС,  
доказавшие устойчивость  
лишайников к вакууму и  
радиации космоса.**

*NASA, 2008*

В 2005 и 2008 годах лишайники выдержали условия космического вакуума и радиационного воздействия, сохраняя жизнеспособность и демонстрируя уникальную выносливость.

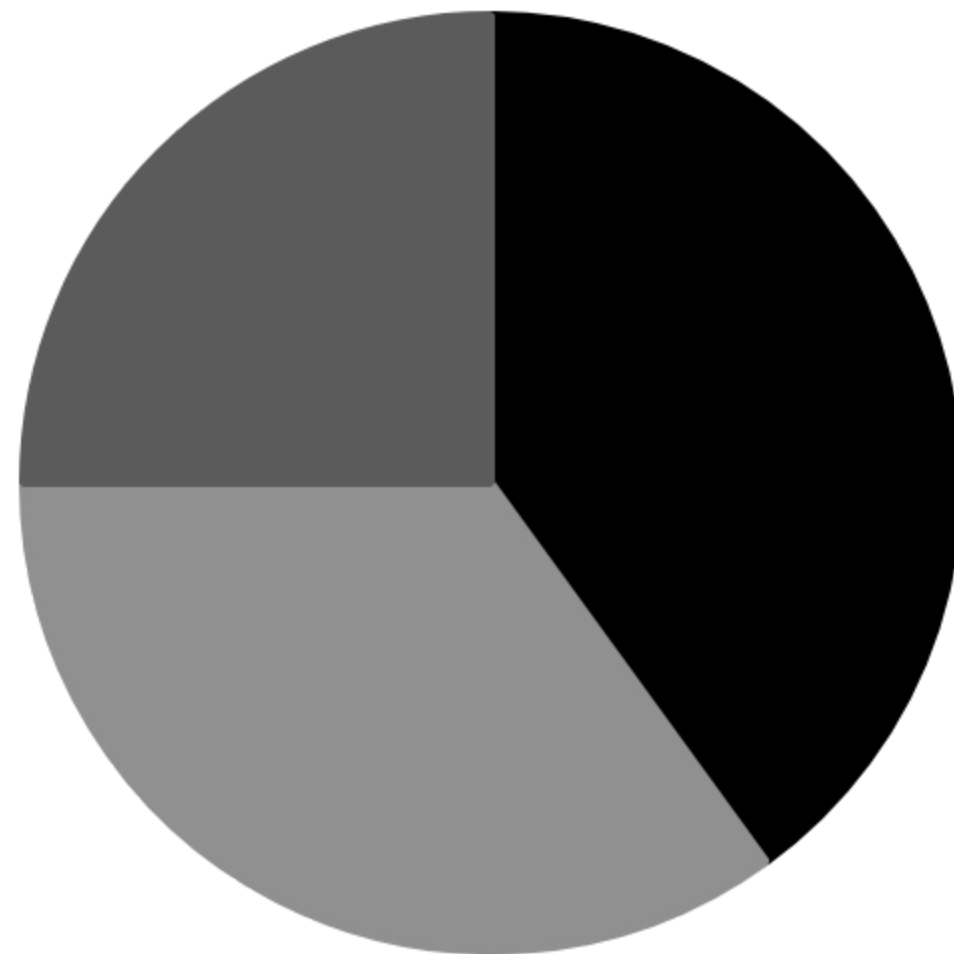


# Необычные свойства и интересные факты

- 1** Некоторые лишайники живут свыше тысячи лет, сохраняя активность и способность к росту в экстремальных условиях арктических и северных регионов.
- 2** В Скандинавии и на Крайнем Севере отмечается крупнейшее разнообразие лишайников. Многие виды обладают флуоресцентными свойствами, светясь под ультрафиолетом.

# Основные виды и таксономические группы лишайников

■ Кустистые (Cladonia)    ■ Листоватые (Parmelia)  
■ Накипные (Usnea)



В России встречается около 2500 видов лишайников, которые представлены разными формами и родами, адаптированными к разнообразным климатическим зонам.

Данные показывают преобладание кустистых и листоватых видов, что отражает их широкую экологическую пластичность и распространённость.

Российский научный центр по лишайникам, 2022

# Охрана лишайников и вызовы современности

---

- |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1</b> Загрязнение воздуха, особенно сернистым газом <math>\text{SO}_2</math>, существенно снижает численность и видовой состав лишайников, угрожая их выживанию.</p> | <p><b>2</b> Вырубка лесов разрушает естественные места обитания лишайников, особенно листоватых и кустистых, уменьшая их распространение и биоразнообразие.</p> | <p><b>3</b> Изменение климата влияет на микроклимат и влажность, что создаёт стрессовые условия для многих видов лишайников и снижает их численность.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# Типичные представители лишайников в России

## Кладония олений мох

Кладония олений мох является важнейшим кормом для северных оленей. Этот кустистый лишайник широко распространён в северных тундрах и лесах России, адаптируясь к суровым условиям.

## Ксантория настенная и другие виды

Ксантория настенная — яркий жёлтый листоватый лишайник, часто встречается на коре деревьев и камнях. Цетрария и бородач широко применяются в народной медицине и обладают широкой географией распространения.



# Лишайники: ключевые организмы для природы и человека

Лишайники формируют экосистемы, помогают сохранить экологический баланс, служат индикаторами чистоты воздуха и являются источником ценных природных веществ для медицины и промышленности.

