

Общий обзор и ключевые темы: Лишайники

Лишайники — особые симбиотические организмы с уникальной биологией.



Лишайники: история открытия и экологический контекст



Первые описания лишайников появились в XVIII веке. Их симбиотический характер доказал Симон Швенденер в 1867 году. Сегодня лишайники встречаются по всему миру, включая самые суровые природные условия, от Арктики до высокогорий.



Строение лишайника: два главных компонента :::

Микобионт — гриб-архитектор таллома

Гриб составляет основную часть лишайника, формируя его тело — таллом. Именно гриб задаёт форму и обеспечивает защиту от внешних воздействий.

Фотобионт — источник энергии

Зелёные водоросли или цианобактерии осуществляют фотосинтез, создавая органические вещества, необходимые для выживания всего организма.

Внешняя корка и внутреннее строение

Таллом покрыт плотной коркой, защищающей клетки фотобионта от повреждений и высыхания, сохраняя внутренние процессы жизнедеятельности.



Виды симбиотических взаимоотношений в лишайниках



Мутуалистический симбиоз: гриб и фотобионт взаимно поддерживают друг друга, обменяя питательные вещества и влагу.



Гриб обеспечивает структуру и защиту, а фотобионт производит органику через фотосинтез для обоих.



Степень взаимозависимости варьируется в зависимости от конкретного вида лишайника и экологических условий их обитания.

Внешний вид лишайников: формы и цвета



+ Цветовые оттенки и влияние среды

Цвета лишайников варьируются от серого и зелёного до ярких жёлтых и оранжевых оттенков и зависят от вида грибка, фотобионта и климата.

+ Морфологическое разнообразие

Лишайники бывают корковыми, листоватыми и кустистыми, каждая форма адаптирована к условиям роста. Они могут образовывать плоские корки, пластинчатые слои или пышные ветвистые структуры.

Классификация лишайников по морфотипам



Морфотип	Описание	Пример
Корковые	Плотные корки на субстрате	Леканора
Листоватые	Пластинчатый таллом	Пармелия
Кустистые	Разветвлённые пучки	Кладония

+ Сравнение главных морфологических типов лишайников и примеры представителей.

+ Морфология лишайников отражает адаптацию к среде и помогает в их идентификации.

- Ботаника, 2020

Распространение лишайников: среды обитания



Холодные регионы

Лишайники распространены в тундре и Арктике, где выживают на камнях и почве даже в суровых условиях.



Горные склоны

Горные территории предоставляют разнообразные субстраты, на которых лишайники образуют разнообразные сообщества.



Растительные субстраты

Они растут на коре деревьев и мхах, часто играя важную роль в микроклимате леса.



Искусственные поверхности

Некоторые виды умеют заселять бетон, кирпич и другие строительные материалы в городах.



Фотосинтез в лишайниках и защита

1

Фотобионт производит органические вещества, обеспечивая гриб энергией; около 60% продукции используется самим лишайником.

2

Грибная наружная корка регулирует световой поток и защищает от избыточного ультрафиолета, сохраняя фотобионт.

Экологическая роль лишайников



Лишайники первыми заселяют голые камни, способствуя формированию почвы и развитию экосистемы.



Они служат пищей для животных, например, северных оленей в арктических регионах.

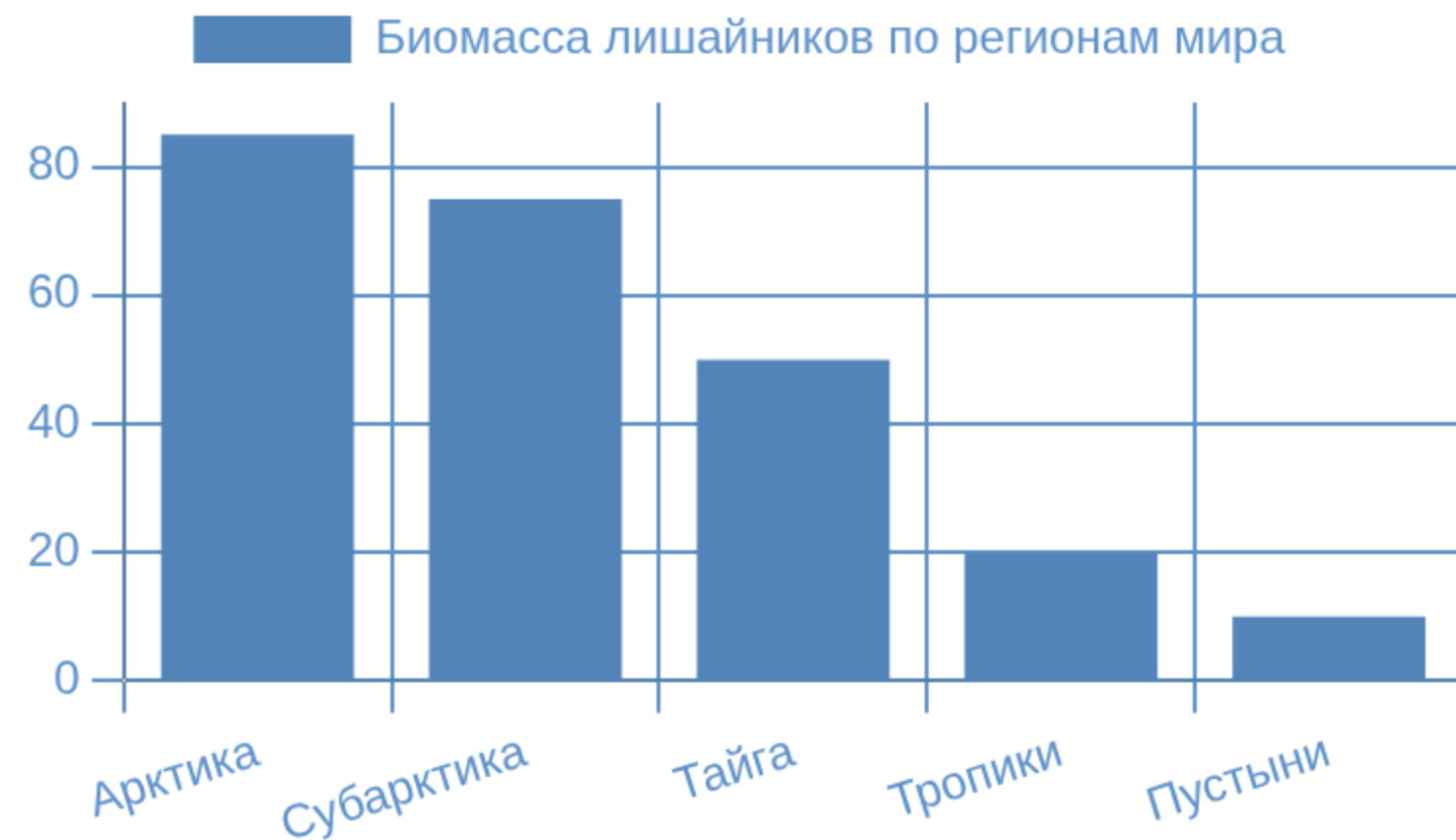


Способствуют абсорбции загрязняющих веществ из атмосферы, оказывая очищающее воздействие на воздух.



Фиксируют атмосферный азот, обеспечивая круговорот важных элементов в природе.

Сравнение биомассы лишайников по регионам мира



Максимальная биомасса характерна для холодных регионов с невысокой конкуренцией и суровыми условиями.

Высокая биомасса в Арктике свидетельствует об адаптированности лишайников к экстремальным средам.

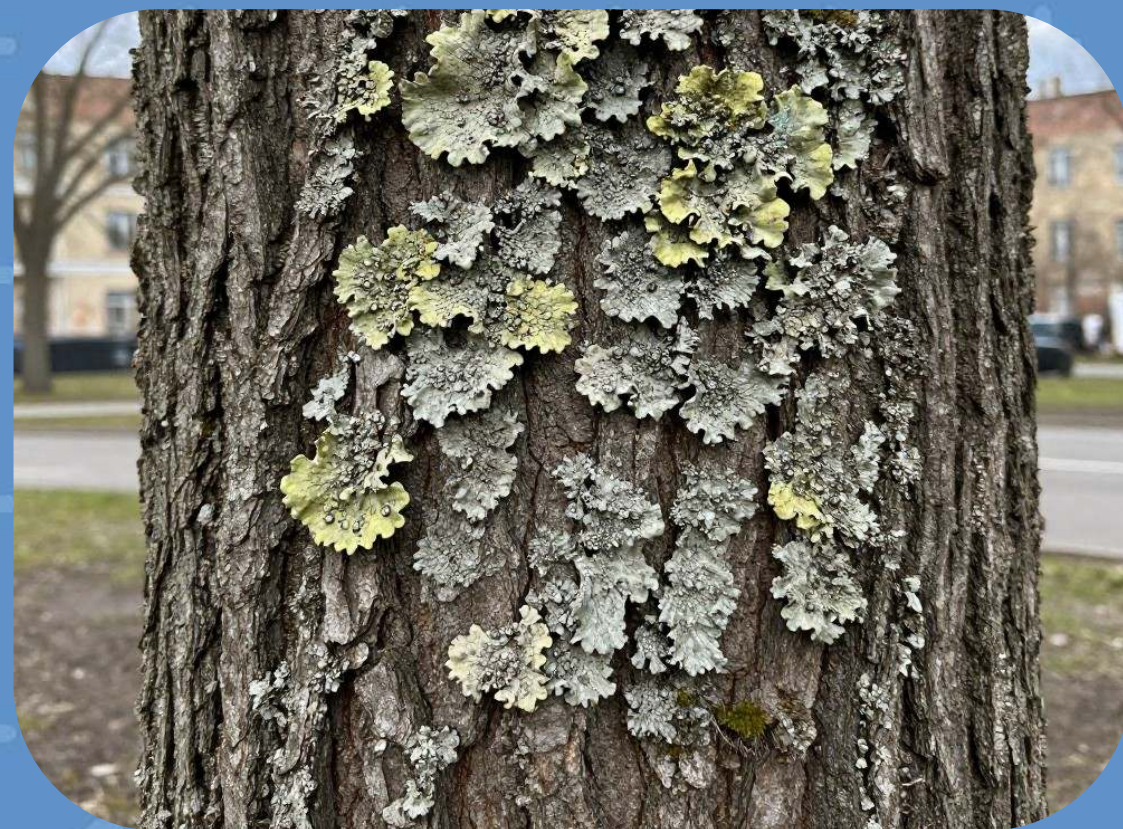
Л.Я. Тимофеев, 2017

Известные виды лишайников и их особенности



Кладония — корм северных оленей

Кладония, или ягель, широко распространена в тундре и служит главным источником пищи для северных оленей. Этот кустистый лишайник образует пушистые мягкие подушки, устойчивые в суровых климатических условиях.



Пармелия и её устойчивость к загрязнениям

Пармелия встречается на коре городских деревьев и способна переносить умеренное загрязнение воздуха. Благодаря этому виду лишайников часто оценивают состояние городских экосистем и уровень загрязнения.



Уснея — индикатор чистоты воздуха

Уснея отличается раскидистой ветвистой структурой и чувствительна к загрязнению воздуха. Её присутствие в окружающей среде свидетельствует о хорошей экологии, поэтому используют как биоиндикатор.

Размножение лишайников: основные способы

Вегетативное размножение

Фрагменты таллома, соредии и изидии отделяются и переносятся ветром или животными, давая начало новым лишайникам.

Образование спор грибом

Грибная часть образует споры, которые распространяются и должны встретиться с подходящим фотобионтом.

Возобновление симбиоза

Споры гриба прорастают в месте, где уже существует фотобионт — зелёные водоросли или цианобактерии, для формирования нового комплекса.

Формирование таллома

После установления симбиотических отношений развивается молодой таллом, который растёт и со временем становится взрослым лишайником.

Жизненный цикл лишайника: поэтапный процесс

Источник: Биология растений, 2018

Адаптации к экстремальным условиям жизни



Лишайники способны впадать в криптобиоз: при высыхании их жизненные процессы полностью останавливаются, что позволяет выживать длительное время без воды.



Для защиты от ультрафиолетового излучения лишайники вырабатывают специальные пигменты, которые предотвращают повреждение фотобионтов.



Они обладают высокой устойчивостью к температурным колебаниям и быстро восстанавливаются после увлажнения, что помогает им обитать в суровых местах.

Лишайники как биоиндикаторы состояния окружающей среды



Многие лишайники чувствительны к загрязнению воздуха сернистым газом и оксидами азота. Их исчезновение говорит о плохом состоянии экосистемы и ухудшении качества воздуха.



Исследования с использованием лишайников широко применяются в городах и промышленных зонах для мониторинга загрязнений и позволяют оценивать уровень вредных веществ.

Значение лишайников для человека



- + В народной медицине лишайники используются как источник антибиотиков и средств против воспаления, что подчёркивает их фармакологическую ценность.
- + В северных регионах лишайники служат важным кормом для скота, особенно в зимние месяцы, когда другие источники пищи ограничены.
- + В парфюмерии и производстве красителей лишайники применяются для создания натуральных ароматизаторов и красок с устойчивыми оттенками.
- + Кроме того, лишайники используются для экологического мониторинга, помогая выявлять загрязнения и менять влияние человека на природу.

Примеры полезных видов и их применение

- Справочник по ботанике, 2019

Вид лишайника	Применение
Уснея	Лекарственные средства
Кладония	Корм для оленей
Лакмусовые лишайники	Лабораторные индикаторы

Таблица демонстрирует разностороннее применение некоторых видов лишайников в медицине, животноводстве и лабораторных исследованиях.

Лишайники отличаются многофункциональностью и находят применение в разных областях науки и практики.

Интересные факты о лишайниках



Долголетие лишайников

Некоторые лишайники живут до 4000 лет, что делает их одними из самых долгоживущих организмов на планете. Их медленный рост и устойчивость к внешним условиям способствуют такому долголетию.

Медленный рост

Лишайники растут очень медленно: примерно 0,5 миллиметра в год. Такой темп позволяет им выдерживать неблагоприятные периоды и сохранять стабильность на протяжении веков.

Лишайники в космосе

Международные исследования показали, что лишайники способны выживать в условиях открытого космоса, выдерживая радиацию и вакуум. Это подтверждает их экстремальную жизнеспособность.



Основные угрозы и охрана лишайников



1

Загрязнение воздуха, особенно сернистым газом и тяжелыми металлами, наносит серьезный ущерб популяциям лишайников и снижает их численность.

2

Вырубка лесов и урбанизация уменьшают естественные места обитания лишайников, что приводит к сокращению биологического разнообразия.

3

В России более 80 видов лишайников включены в Красную книгу, многие из которых встречаются лишь в заповедниках и требуют строгой охраны.

Значение и перспективы исследований лишайников

Лишайники играют важную роль в экосистемах и имеют огромный научный и практический потенциал. Их изучение поможет не только сохранить природу, но и открыть новые возможности в биомедицине и экологии.

