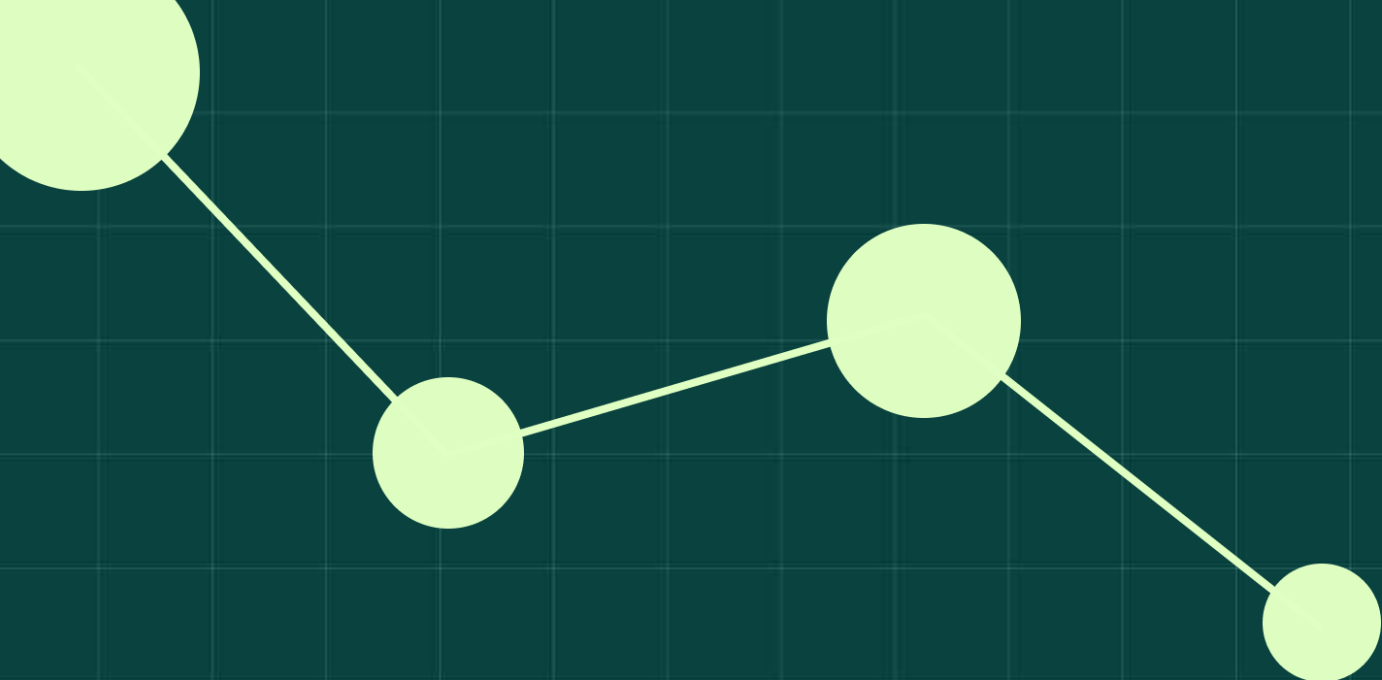
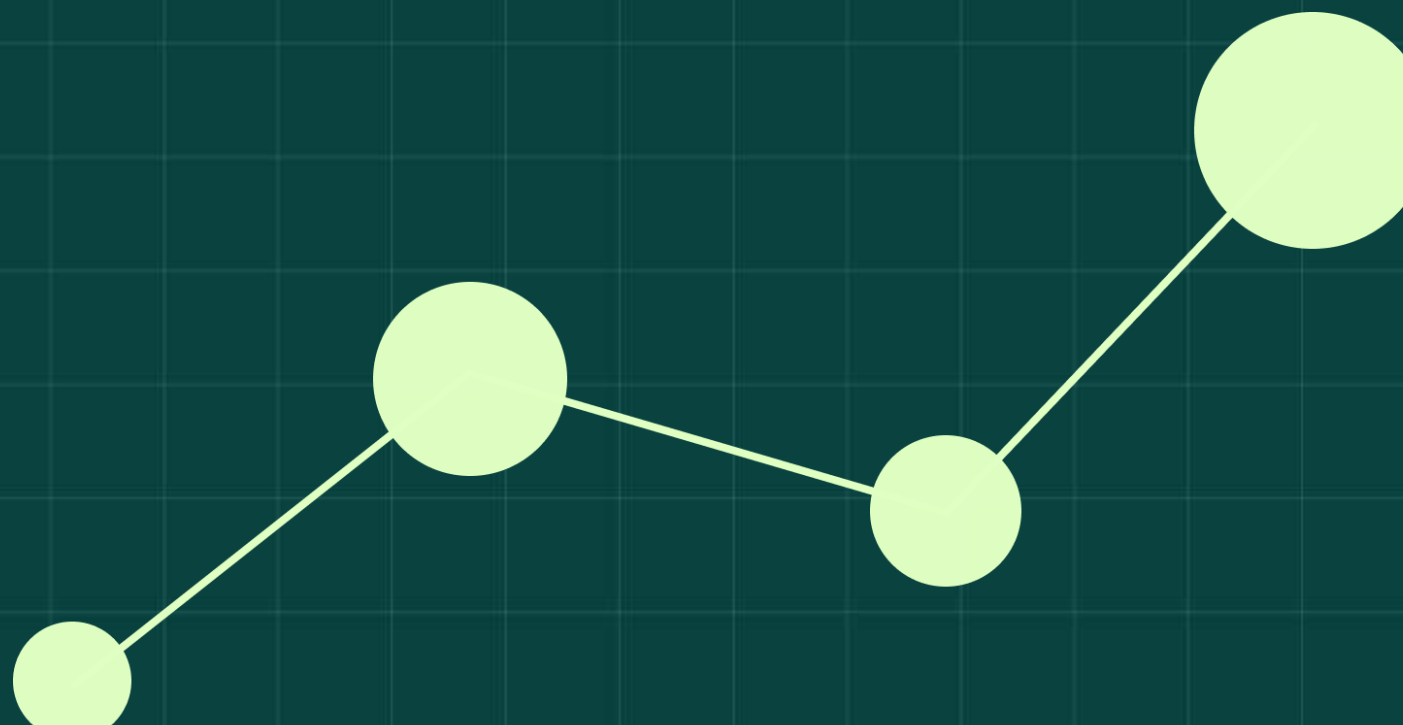




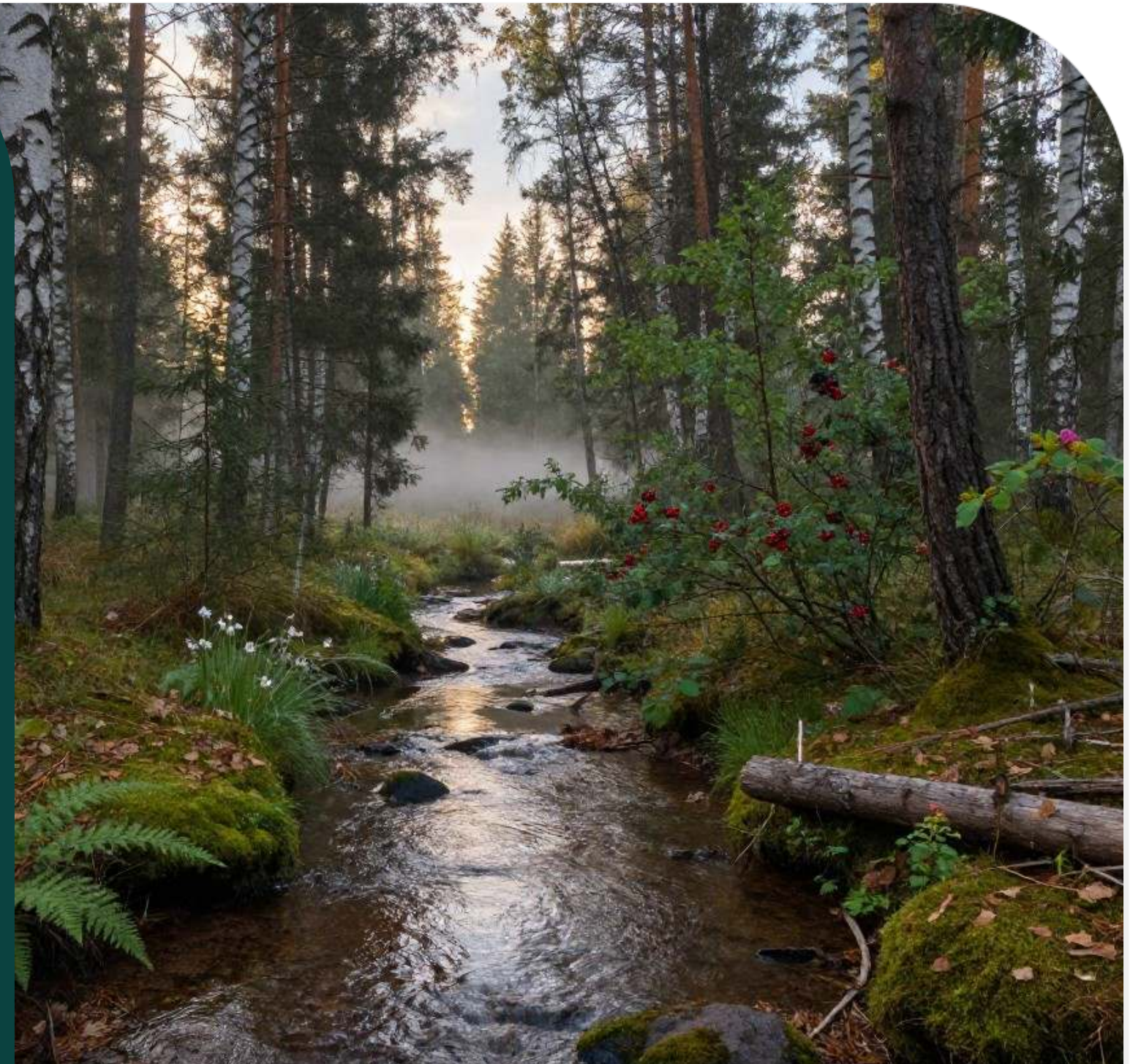
Экосистема: фундаментальные понятия и структура урока

Функциональное единство живых организмов и их
среды, ключевые темы урока.



Истоки и значение изучения экосистем

Термин «экосистема» появился в 1935 году и обозначает объединение организмов с окружающей средой. Их изучение помогает понять биологические процессы и важные экологические проблемы, включая изменение климата и сохранение биосферы.



Компоненты экосистемы и их взаимодействие



Живые организмы экосистемы

Биотические компоненты включают растения, животных и микроорганизмы, которые взаимодействуют между собой и с окружающей средой, образуя сложные сообщества.



Абиотические элементы среды

Неживые составляющие — почва, вода, климат, свет и температура — создают условия, поддерживающие жизнь и определяющие возможности организаций экосистемы.



Взаимозависимость и баланс

Биотические и абиотические компоненты тесно связаны; их взаимодействие обеспечивает саморегуляцию, устойчивость и способность к восстановлению при нарушениях.

Природные и искусственные экосистемы: отличия

- Природные экосистемы характеризуются сложными связями организмов и высокой устойчивостью, существующей без постоянного вмешательства человека.
- Искусственные экосистемы создаются и поддерживаются людьми, отличаются ограниченным разнообразием и требуют регулярного ухода для сохранения баланса.



Классические примеры природных экосистем



Лес — биологическое многообразие и ярусность

Леса имеют сложную трехмерную структуру с разными ярусами растений, что создает разнообразные условия обитания для множества видов.



Болото — влажность и продуктивность

Болота отличаются высоким уровнем влажности и продуктивности, что обеспечивает место обитания уникальным видам и способствует углеродному накоплению.



Озеро — изолированная система с круговоротом

Озера представляют замкнутые экосистемы с четкой пищевой цепью и круговоротом веществ внутри водной среды.



Степь — адаптация к засухе

Степные экосистемы характеризуются сухим климатом и растениями, приспособленными к минимальному водопоступлению и высокому солнечному излучению.

Особенности и уязвимости искусственных экосистем

1

Монокультурные поля и городские парки создаются с целью продуктивности или эстетики, требуют постоянного ухода и контроля.

2

Использование удобрений и пестицидов способствует поддержанию урожая, но снижает биоразнообразие и увеличивает риск нарушений экобаланса.

3

Низкое разнообразие видов и искусственный характер среды делают такие экосистемы чувствительными к болезням и изменению условий.

Трофическая и пространственная структура экосистем

1

Трофическая структура разделяет организмы по уровню питания: продуценты, консументы разных порядков и редуценты.

2

Пространственная структура проявляется в ярусности лесов, влажностных зонах болот и распределении видов по микросредам.

3

Взаимодействия трофических уровней формируют потоки энергии и круговороты веществ в пространственном контексте.

4

Понимание обеих структур необходимо для изучения устойчивости и изменения экосистем с течением времени.

Основные трофические уровни в экосистемах

1

Автотрофы — источники энергии

Автотрофы, главным образом зелёные растения и микроорганизмы, используют солнечную энергию для синтеза органических веществ из неорганики, обеспечивая базу пищевой сети.

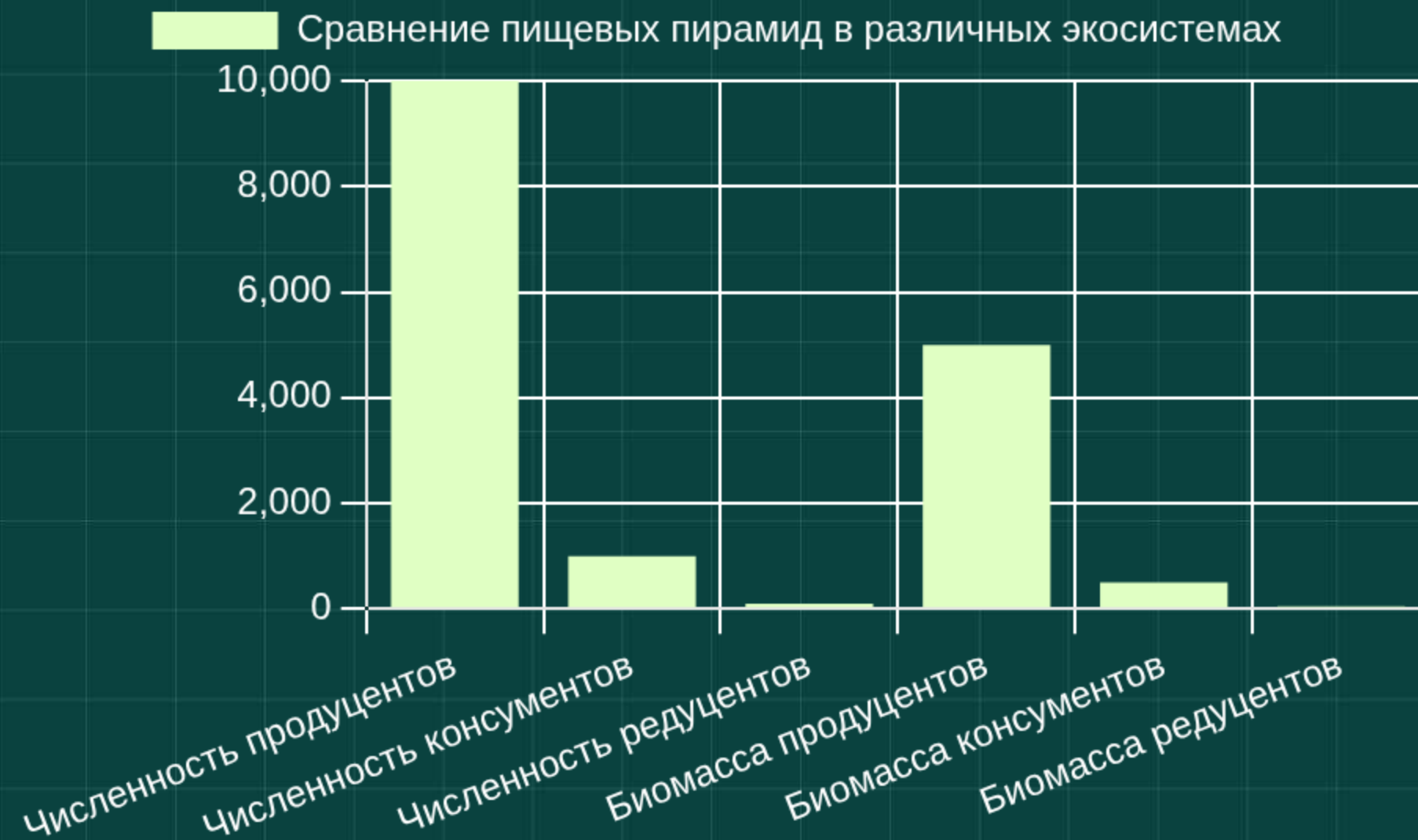


2

Гетеротрофы — потребители и разлагатели

Гетеротрофы делятся на консументов, питающихся другими организмами, и редуцентов, которые разлагают органику до минеральных веществ, замыкая круговорот веществ.

Пирамиды численности и биомассы



Сокращение численности и биомассы с высшими трофическими уровнями демонстрирует энергоэффективность экосистемы.

Пирамиды отражают уменьшение доступной энергии и ресурсов для каждого следующего трофического уровня.



Однородные и гетерогенные экосистемы: изменения и примеры

Однородные условия

Равномерный климат и почва формируют экосистему с низким видовым разнообразием, например, тундра с преобладанием одних видов.

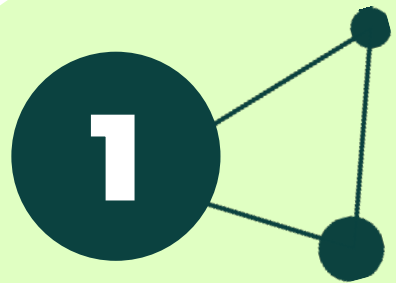
Переход к гетерогенности

Рост разнородности микросред способствует увеличению видов и экологических ниш, развивая сложные биоценозы.

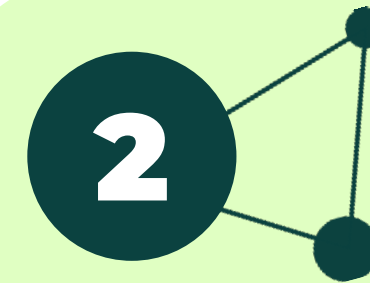
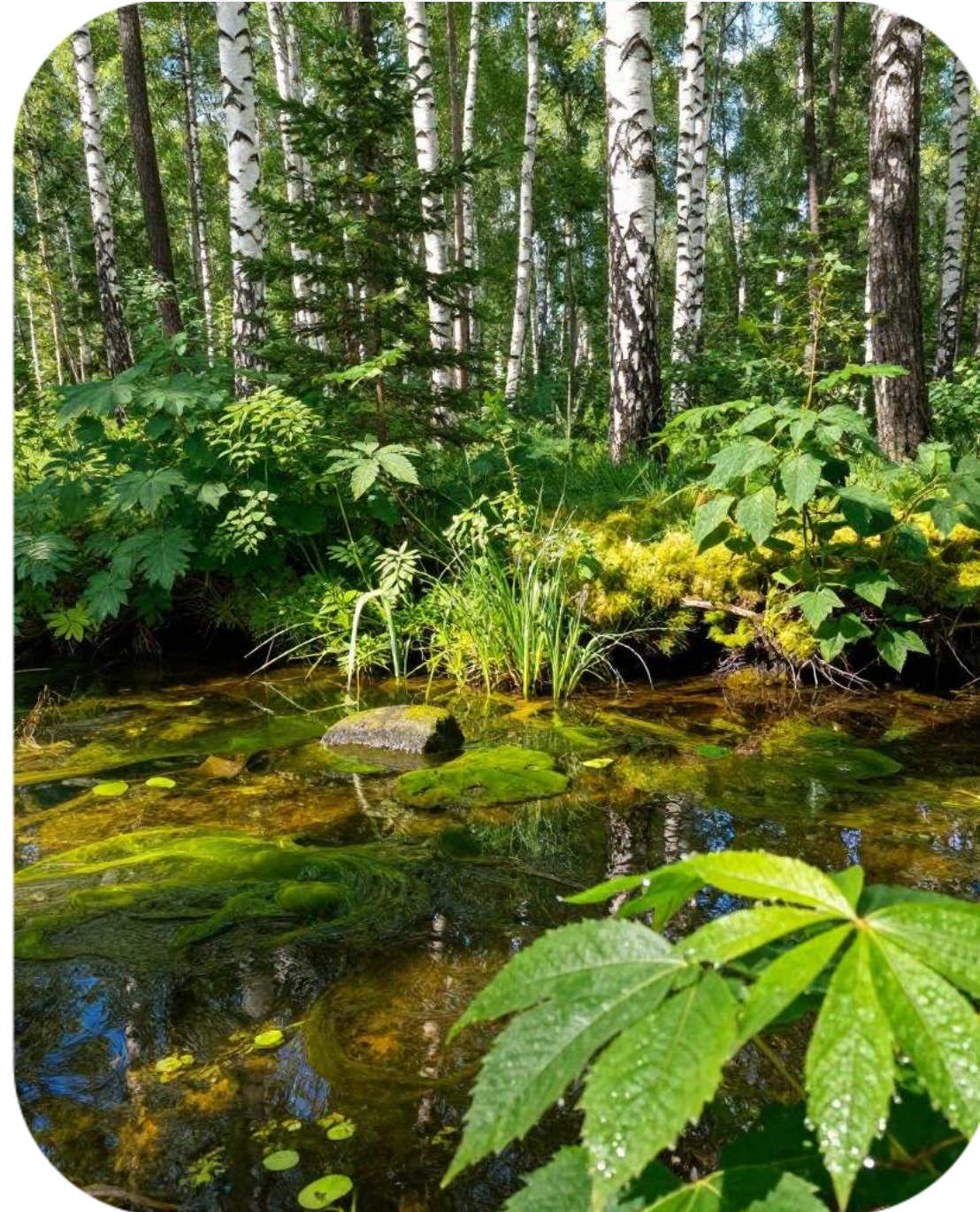
Гетерогенные экосистемы

Тропические леса с множеством уникальных видов и сложными взаимодействиями представляют высокий уровень биологического разнообразия и устойчивости.

Продуценты: основа формирования органического вещества



Продуценты — это организмы, самостоятельно синтезирующие органические вещества из неорганических с помощью энергии солнечного света. К ним относятся зелёные растения, водоросли и цианобактерии.



Процесс фотосинтеза, осуществляемый продуцентами, превращает солнечную энергию в химическую, создавая основу питания для всех трофических уровней в экосистеме.

Консументы: классификация и примеры в экосистемах

Консументы — организмы, получающие энергию, потребляя других живых существ. Консументы первого порядка питаются растениями и называются травоядными.

Консументы второго и третьего порядков — хищники и паразиты, питающиеся другими животными. Например, заяц — консумент I порядка, лисица — II, а клещ-паразит — III.



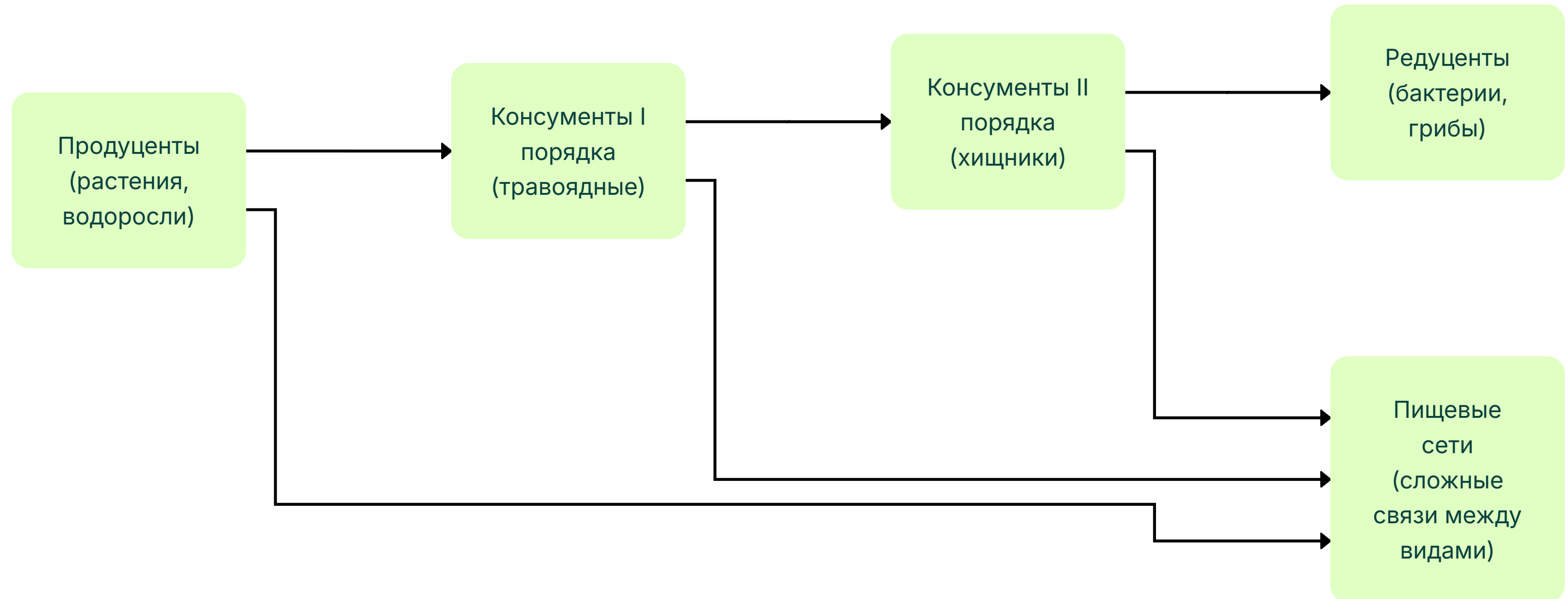
Редуценты: роль в завершении круговорота веществ

- Редуценты — микроорганизмы и грибы, разлагающие мёртвые организмы до минеральных соединений. Они обеспечивают возвращение элементов питания в почву и среду.
- Деятельность редуцентов поддерживает плодородие и устойчивость экосистем, замыкая круговорот веществ, например, разложение древесины лесными грибами.



Потоки энергии в экосистеме: от продуцентов к редуцентам

Модель передачи энергии через пищевые цепи и сети в природе



Энергетические потери: правило 10% и трофические пирамиды



Правило показывает, что большая часть энергии теряется при переходе между уровнями, ограничивая длину пищевых цепей.

Эффективность передачи энергии низка, поэтому верхние трофические уровни получают значительно меньше энергии и численность их ограничена.



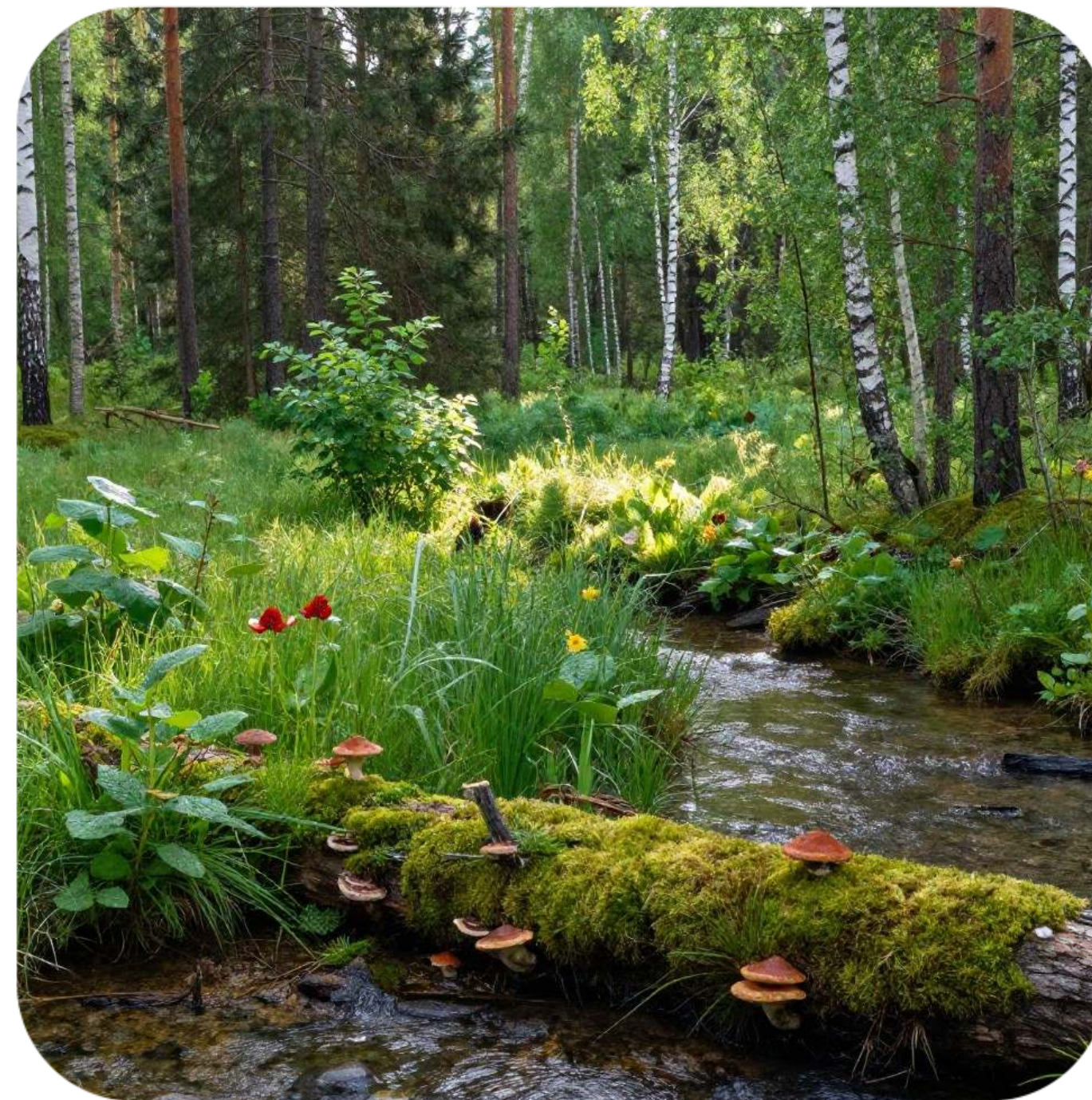
Круговорот веществ и поток энергии: основы функционирования

Поток энергии в экосистемах

Энергия поступает в экосистему через фотосинтез продуцентов и последовательно передаётся консументам и редуцентам. Этот непрерывный поток поддерживает жизнедеятельность всех организмов.

Круговорот веществ

Круговорот веществ включает циклы воды, углерода, азота и других элементов, обеспечивающих непрерывное обновление почвы и среды обитания, что важно для устойчивости экосистем.



Этапы экологической сукцессии и примеры

Начальная стадия: голые субстраты

Появление первичных организмов на пустой поверхности, например, на скалах или песках, запускает зарождение нового сообщества.

Ранняя сукцессия

Формируются почва и простые биотические сообщества, появляются мхи и лишайники, способствующие накоплению органического вещества.

Средняя сукцессия

Развиваются более сложные растительные и животные сообщества, увеличивается биоразнообразие и структура экосистемы.

Поздняя сукцессия

Устанавливается климатически и биотически устойчивое сообщество, например, зрелый лес после зарастания вырубки.

Антропогенный фактор: воздействие человека на экосистемы

- Человеческая деятельность вызывает значительные изменения: вырубка лесов, загрязнение среды и вторжение чужеродных видов, что ухудшает условия жизни естественных экосистем.
- Эти воздействия приводят к снижению биоразнообразия, эрозии почв и разрушению биологических связей, угрожая стабильности и продуктивности природных систем.



Восстановление и охрана экосистем: ключевые подходы



Рекультивация земель

Восстановление повреждённых территорий путём посадки растений и улучшения почвы для возвращения биологической активности.



Посадка и охрана лесов

Создание новых лесных массивов и защита существующих для сохранения биомассы и среды обитания.



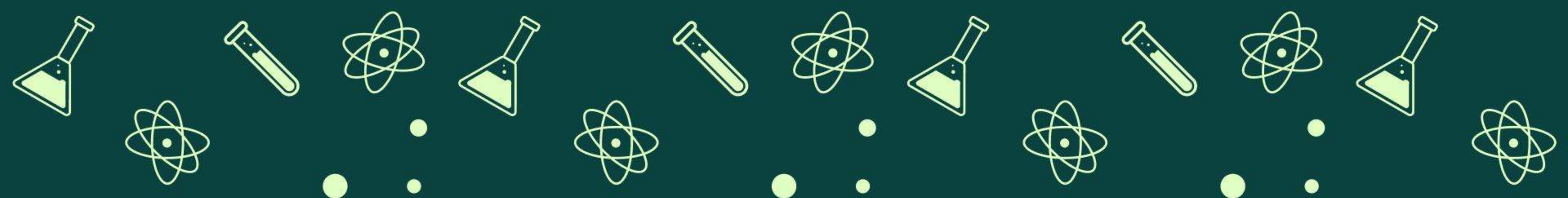
Восстановление болот

Реабилитация важных водно-болотных угодий, поддержание гидрологического баланса и биоразнообразия.



Экопросвещение и охранные зоны

Создание заповедников, национальных парков и распространение знаний для повышения общественного экологического сознания.



Значение экосистем для устойчивого будущего

Экосистемы — основа жизни на планете. Их сохранение требует ответственного подхода, научных знаний и международного сотрудничества для гармоничного сосуществования человека и природы.