

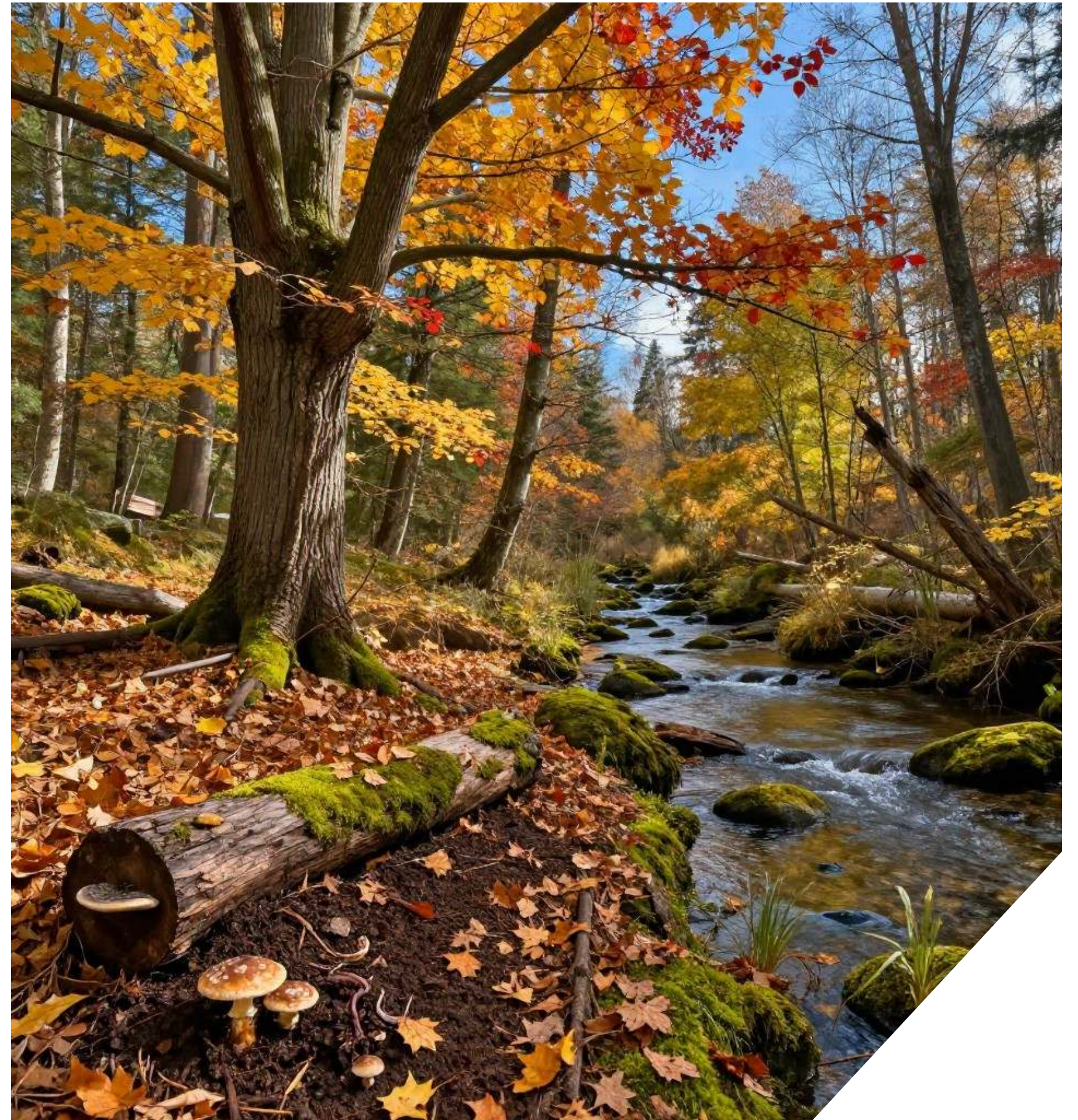
Круговорот веществ и превращение энергии: ключевые идеи

Основные процессы,
поддерживающие жизнь на Земле и
устойчивость экосистем.

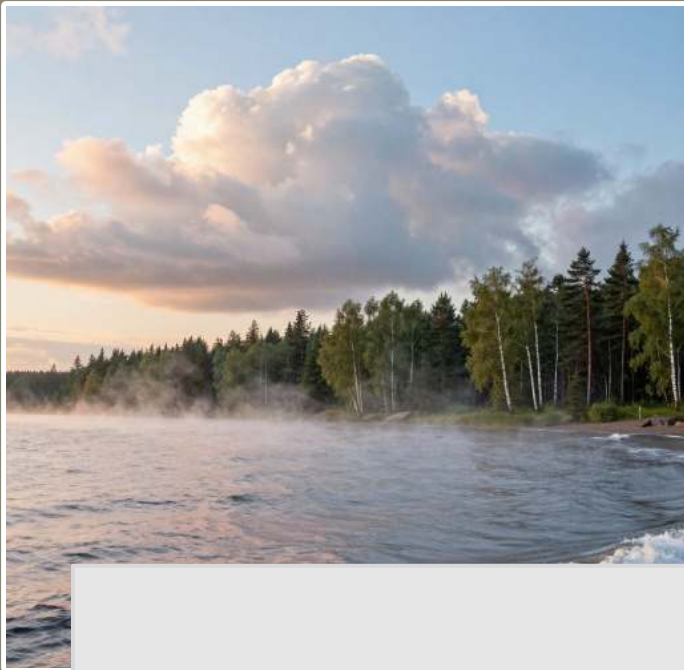


-
- > Понимание круговорота веществ и энергии

Круговорот веществ — циклы элементов, таких как углерод и азот, перемещающиеся через природу и живые организмы. Превращение энергии происходит при фотосинтезе, дыхании и разложении, обеспечивая непрерывность жизни на планете.

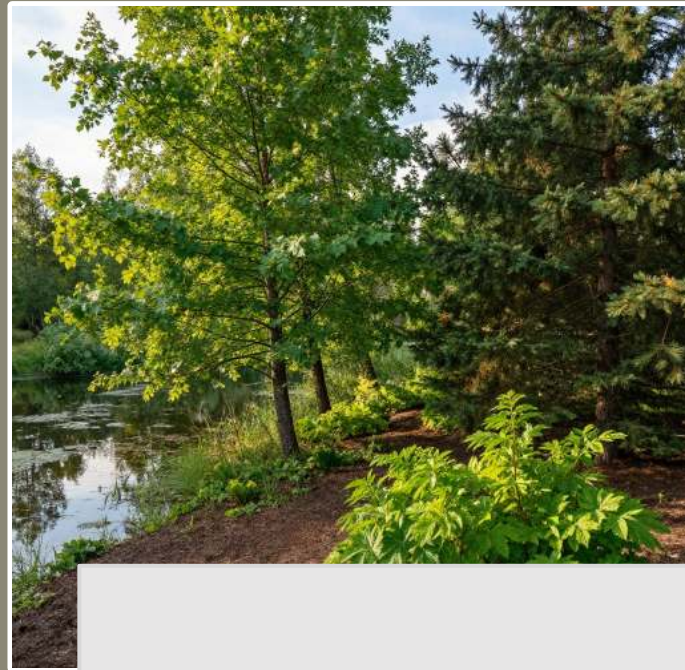


> Примеры природных циклов веществ



Водный цикл

Вода испаряется из океанов, образует облака, выпадает осадками и возвращается к водоёмам, создавая постоянный поток воды между всеми компонентами природы.



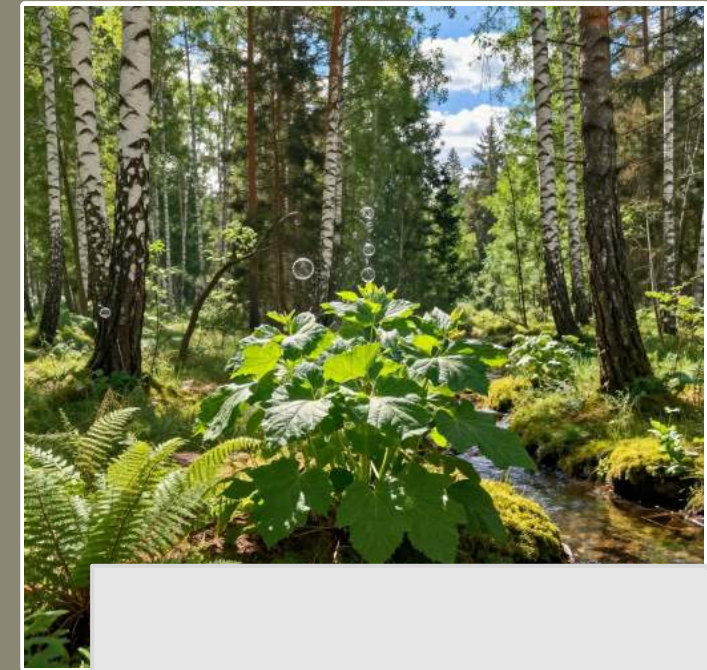
Цикл углерода

Растения используют CO_2 для фотосинтеза, животные выделяют углекислый газ при дыхании, а разложение органики возвращает углерод в атмосферу.



Азотный цикл

Бактерии превращают атмосферный азот в формы, доступные растениям, которые затем усваиваются животными через пищу.



Кислородный цикл

Кислород образуется при фотосинтезе и расходуется живыми организмами при дыхании, поддерживая обмен газов в атмосфере.

> Важность биосферы в циклах веществ



Растения

Поглощают минералы и углекислый газ для синтеза органических веществ, служат основой пищевых цепей.



Микроорганизмы

Разлагают мертвую материю, возвращая элементы в почву и атмосферу, поддерживая цикличность.



Животные

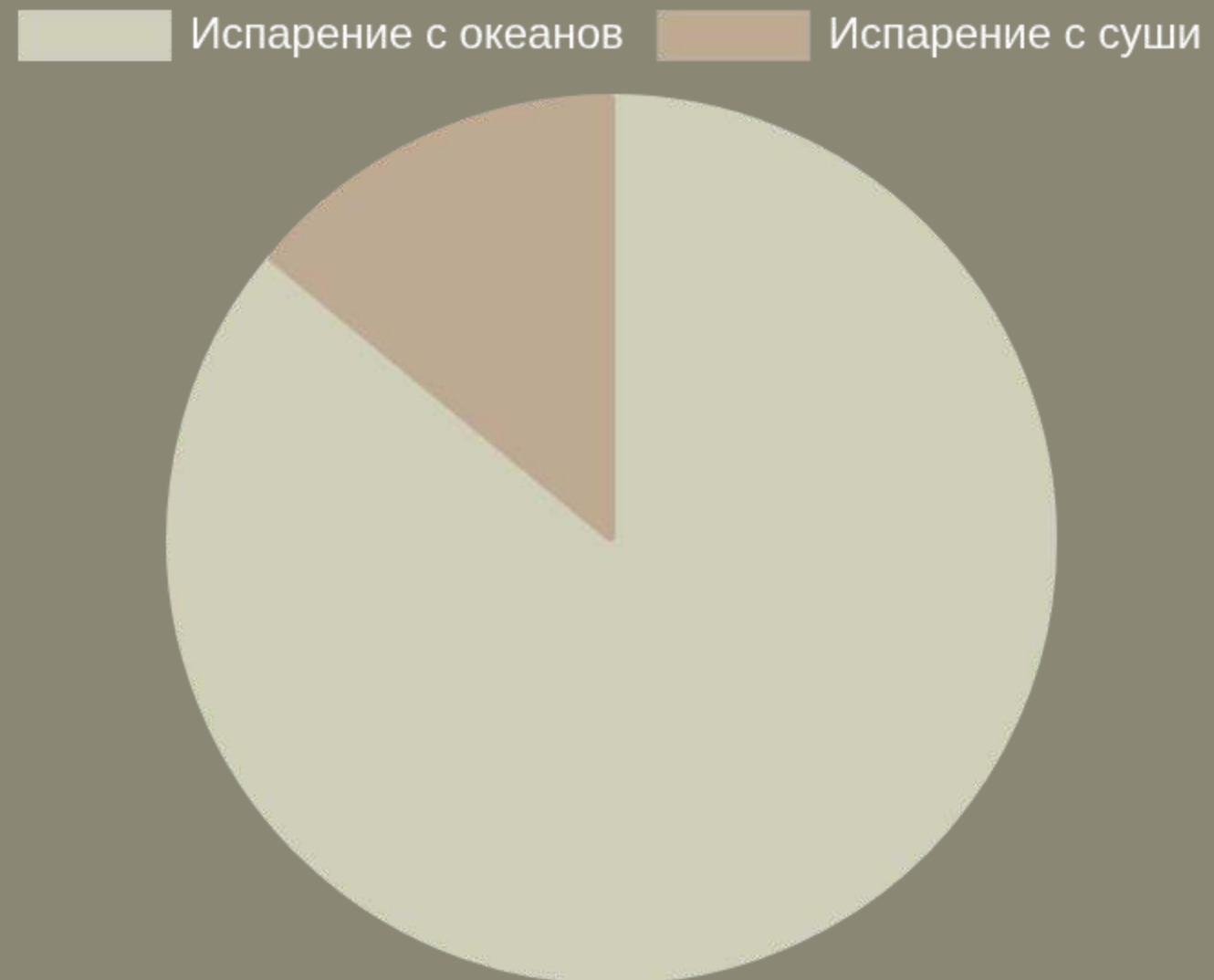
Потребляют органику и участвуют в распределении веществ, обеспечивая передачу энергии по экосистемам.



Непрерывный обмен

Обеспечивает баланс создания, использования и разложения органики в природе.

> Круговорот воды (диаграмма)



Большая часть испарения происходит с океанов, а осадки снабжают пресной водой сушу.

Вода постоянно переходит из океанов на сушу и обратно, поддерживая жизненный цикл природы.

> Фотосинтез — ключ к преобразованию энергии

Поглощение солнечной энергии

Хлорофилл в листьях улавливает свет, превращая его в энергию для химических реакций. Этот процесс запускает создание органических веществ.

Синтез глюкозы и выделение кислорода

Растения синтезируют глюкозу, выделяя кислород. На 1 м² листьев ежегодно образуется около 1 кг кислорода, важного для дыхания живых организмов.



> Дыхание и разрушение органики

Растения и животные превращают глюкозу в энергию, выделяя CO₂ и воду, что поддерживает клеточные процессы.

Разложение предотвращает накопление остатков, обеспечивая непрерывный круговорот веществ в экосистеме.

Микроорганизмы разлагают мертвую органику, возвращая элементы в почву и атмосферу для повторного использования.

> Сравнение основных биогеохимических циклов

Цикл	Скорость	Источники	Организмы
Водный	9-10 дней	Испарение, осадки	Растения, животные
Углеродный	Годы	Атмосфера, дыхание	Растения, животные
Азотный	Десятилетия	Атмосфера, бактерии	Бактерии, растения

Сравнение скорости, источников и участия организмов в циклах воды, углерода и азота.

Разные циклы имеют уникальную скорость и роль, но взаимосвязаны для стабильности экосистемы.

> Азотный цикл и его участники

1

Азот входит в почву с осадками, обеспечивая источник для биологических преобразований.

2

Свободноживущие и клубеньковые бактерии преобразуют азот в аммиак и далее в нитриты и нитраты.

3

Растения поглощают нитраты из почвы, а животные получают азот, поедая растения и других животных.

4

Денитрификация возвращает азот в атмосферу, закрывая цикл и поддерживая баланс.

> Схема цикла углерода в природе

Источник: Экологические исследования, 2023 год



> Перенос энергии в пищевых цепях

Солнечная энергия преобразуется растениями в химическую через фотосинтез, что позволяет создавать органические вещества — основу для всех последующих звеньев пищевых цепей.

Энергия передаётся от растений (продуцентов) к животным (консументам и редуцентам), но на каждом переходе теряется до 90% в виде тепла и биологических процессов.

Например, в цепи трава — саранча — лягушка — змея — орёл лишь около 10% энергии достигает следующего уровня, ограничивая длину и устойчивость пищевых цепей.

> Пирамида энергии в экосистеме



На каждом трофическом уровне снижается не только энергия, но и биомасса, ограничивая развитие хищников.

Процесс передачи энергии показывает закономерность уменьшения ресурсов у верхних уровней, что определяет структуру экосистем.

> Влияние человека на круговорот веществ

Вырубка лесов уменьшает поглощение углекислого газа растениями, усиливая парниковый эффект и способствуя климатическим изменениям.

Загрязнение воздуха промышленными выбросами приводит к кислотным дождям, повреждающим растения, почву и водные экосистемы.

Интенсивное применение минеральных удобрений нарушает азотный и фосфорный циклы, вызывая загрязнение почв и водоемов вследствие стоков.

Изменение естественных циклов снижает устойчивость экосистем, что отражается на биоразнообразии и качестве жизни всех организмов.

> Глобальное потепление и круговорот углерода



Повышенная концентрация CO₂ и парниковых газов усиливает парниковый эффект, ведя к росту глобальной температуры и изменению климата на планете.

Изменения климата вызывают таяние ледников, усиление разложения органики и выброса углекислого газа, нарушая устойчивость экосистем и среду обитания.

> **Значение круговорота веществ для живых организмов**

Обмен веществ обеспечивает поступление необходимых элементов для построения клеток, роста и воспроизводства всех живых существ.

Растения поглощают биогенные элементы из почвы, а животные получают их через пищу, поддерживая жизнедеятельность и обмен веществ.

Нарушение круговорота ведёт к истощению ресурсов и ограничению жизненных функций, что может вызвать гибель организмов.

> Влияние нарушения циклов на экосистемы – примеры

Причины	Последствия
Промышленные выбросы	Кислотные дожди
Внесение удобрений	Эвтрофикация водоёмов
Вырубка лесов	Снижение биоразнообразия

Таблица демонстрирует основные причины и последствия нарушений биогеохимических циклов в природных системах.

Нарушения циклов приводят к деградации экосистем, ухудшают качество среды и нарушают жизнедеятельность организмов.

> Роль микроорганизмов в круговороте веществ



Азотфиксация

Некоторые бактерии, такие как азотобактер, преобразуют атмосферный азот в полезные для растений соединения, обеспечивая пополнение азота в почве.



Разложение органики

Микроорганизмы разлагают мертвые останки и органику, возвращая элементы в почву и поддерживая непрерывность биогеохимических циклов.



Нитрификация

Специальные бактерии окисляют аммиак до нитритов и нитратов, которые растения активно поглощают для питания и роста.



Образование гумуса

Деятельность микроорганизмов способствует формированию гумуса — плодородного слоя почвы, улучшающего её структуру и обеспечивающего питательные вещества.

> Круговорот веществ в городских экосистемах

Городская среда снижает биоразнообразие и меняет естественные циклы вещества из-за накопления отходов и химического загрязнения.

Неправильное обращение с мусором приводит к загрязнению почвы и вод, ухудшая состояние городских экосистем и здоровья населения.

Внедрение раздельного сбора мусора и использование компоста способствует возвращению питательных веществ в почву и снижению нагрузки на окружающую среду.

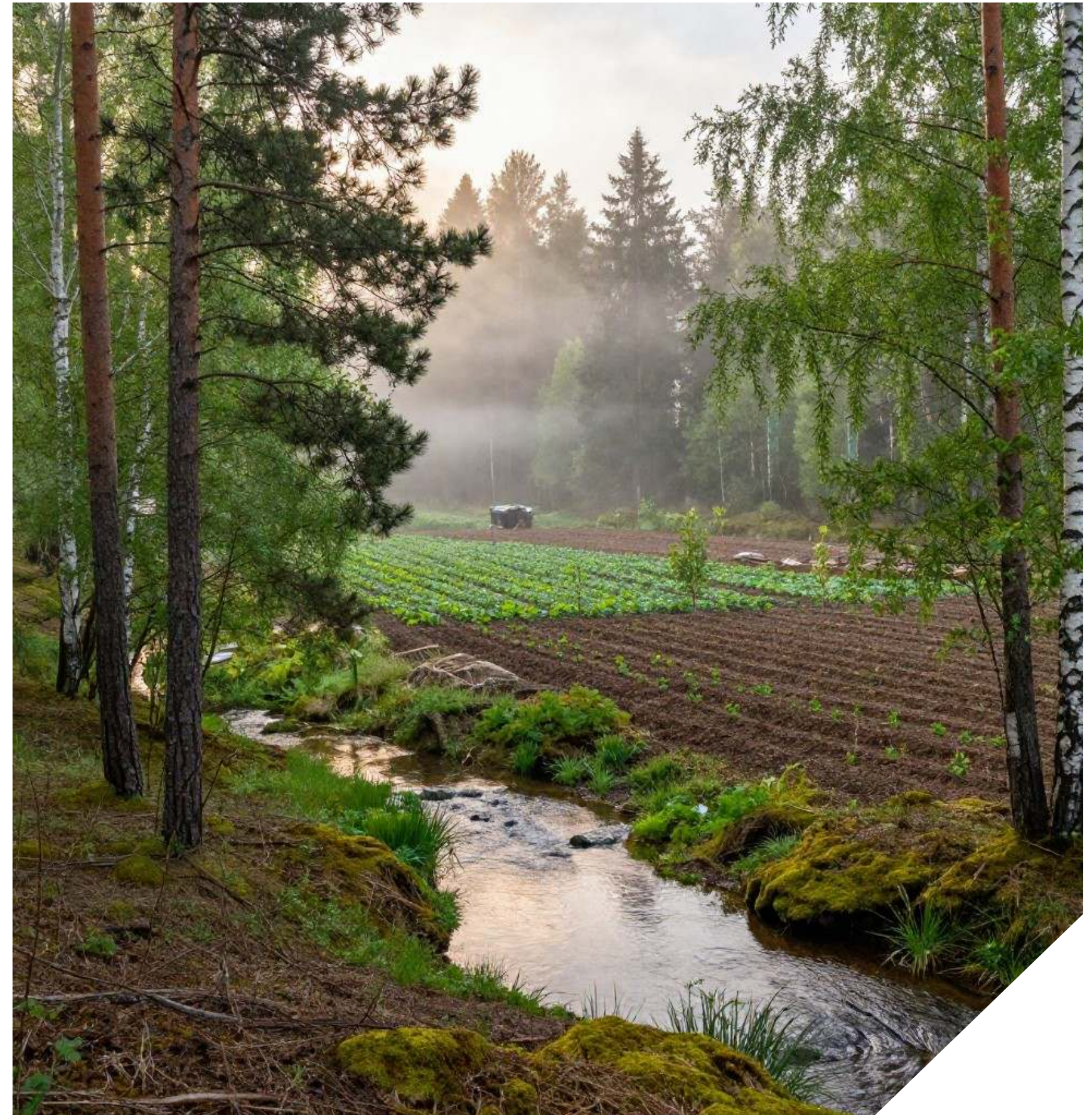
> Как сохранить равновесие круговоротов?

Экологические меры и технологии

Переключение на возобновляемые источники энергии сокращает выбросы CO₂. Рациональное земледелие и лесовосстановление усиливают поглощение углекислого газа и поддерживают циклы.

Индивидуальная ответственность

Сортировка отходов и бережное использование ресурсов каждым человеком помогают снизить загрязнение и сохранить природное равновесие на местном уровне.



> Заключение: важность круговорота веществ и энергии

Эти процессы обеспечивают гармоничное существование планеты, а ответственность человека решающим образом влияет на сохранение биосферы для будущих поколений.