

Обзор: Круговорот веществ в биосфере

Обеспечение постоянного обмена веществ между живыми организмами и средой обитания.



Что такое биосфера?

- Биосфера объединяет атмосферу, гидросферу, литосферу и все живые существа на Земле. Она представляет собой сложную систему, в которой происходит постоянный обмен веществами и энергией.



Понятие и этапы круговорота веществ

● Круговорот веществ — это циклическое движение химических элементов между неживой и живой природой, позволяющее поддерживать баланс экосистем.

● Первый этап — поступление вещества в организм через питание, дыхание или всасывание, обеспечивающий его жизнедеятельность.

● Затем вещества преобразуются в ходе метаболизма и возвращаются в окружающую среду через выделение, разложение или другие процессы.

Роль живых организмов в круговоротах

Участие растений и животных

Растения преобразуют неорганические вещества в органические через фотосинтез, обеспечивая питательными веществами животных. Животные используют органику для энергии и роста.

Значение микроорганизмов

Микроорганизмы разлагают мёртвую органику, возвращая элементы в почву, воду и атмосферу, завершая цикл обмена веществ в природе.



Основные этапы круговорота воды



Испарение и образование облаков

Вода испаряется из океанов, рек и земли, образуя облака. Этот процесс обеспечивает передачу влаги в атмосферу и начало водного цикла.



Выпадение осадков

Образовавшиеся облака приводят к выпадению дождя, снега или града, которые возвращают воду на поверхность Земли, питая реки, озёра и почву.



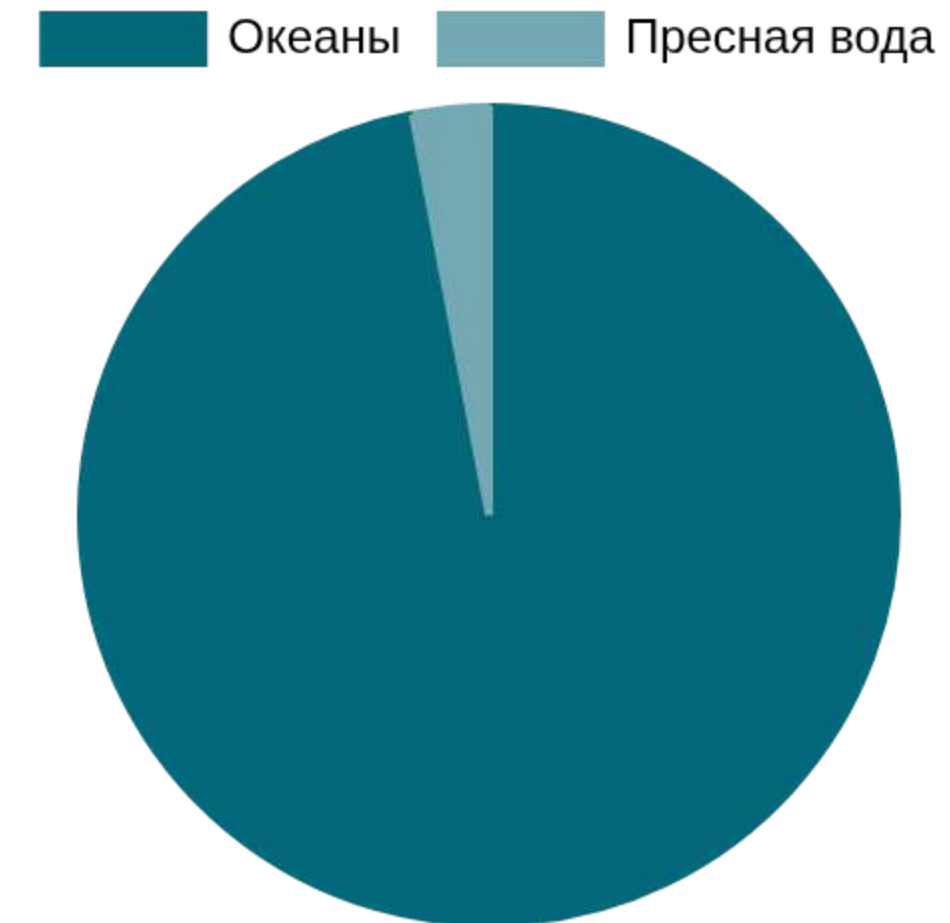
Возвращение воды в океаны

Вода стекает по рекам и капиллярам обратно в океаны, замыкая контур круговорота и поддерживая водный баланс планеты.

Структура круговорота воды: визуализация процессов

Большая часть воды содержит кислород, обеспечивающий жизни в океанах и на суше. Правильный баланс пресной воды жизненно необходим.

Огромное преимущество океанской воды подчёркивает важность сохранения пресных источников для земных экосистем.



Данные ВОАД, 2023

Круговорот углерода: источники и пути перемещения

CO₂ поступает в атмосферу при дыхании живых организмов, разложении остатков и сжигании топлива, а также извержениях вулканов.

Растения поглощают углекислый газ при фотосинтезе, превращая его в органические вещества и выделяя кислород.

Углерод накапливается в океанах и почвах, где он сохраняется или снова высвобождается в атмосферу.

Баланс углерода важен для стабилизации климата, так как CO₂ является ключевым парниковым газом.

Основные источники и поглотители углерода

Таблица показывает, где сосредоточен углерод и как он перемещается между природой и деятельностью человека.

Леса и океаны играют ключевую роль в уменьшении углеродных выбросов, помогая балансировать атмосферный CO₂.

Источник	Поглотитель
Промышленность	Леса
Животные	Океаны
Вулканы	Почвы

Всемирная метеорологическая организация, 2022

Круговорот азота: этапы и значение

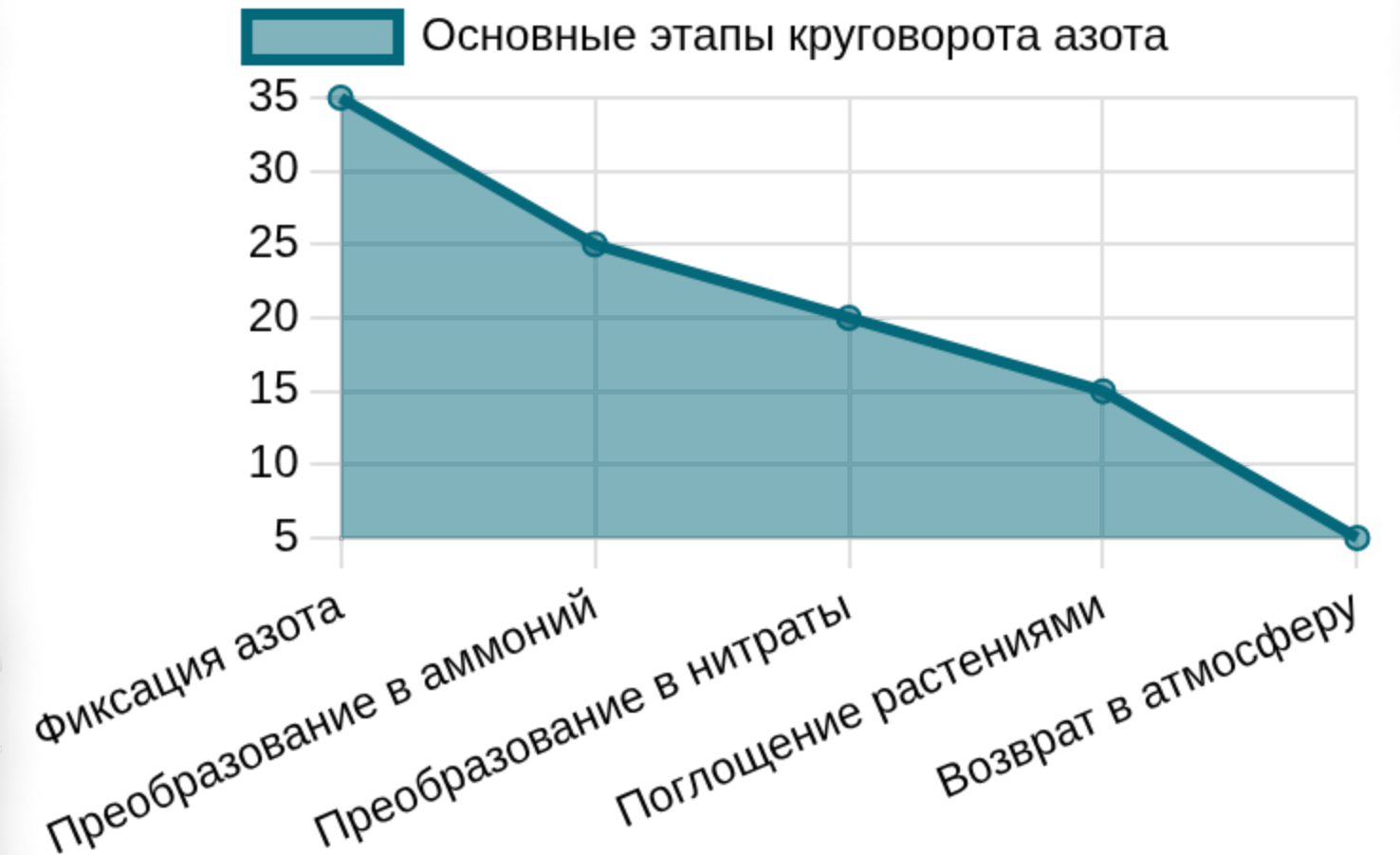
- Бактерии в почве фиксируют атмосферный азот, превращая его в доступные растениям вещества, поддерживая рост и развитие флоры.
- Азот проходит по пищевой цепи, вовлекая животных, а затем возвращается в почву через разложение и денитрификацию, замыкая цикл.



Схема круговорота азота

Бактерии играют ключевую роль в преобразовании и возвращении азота, обеспечивая его доступность для экосистем.

Цикл азота регулирует плодородие почв и поддерживает жизнь, обеспечивая растения необходимыми элементами.



Учебник биологии 9 класса, 2022

Круговорот кислорода в природе

Кислород появляется главным образом благодаря фотосинтезу зелёных растений и водорослей, которые превращают солнечный свет и углекислый газ в необходимый для жизни газ.

Морские организмы, в частности фитопланктон, составляют около 70% всей выработки кислорода, в то время как леса обеспечивают примерно 28% от общего объёма атмосферного кислорода.

Кислород необходим для дыхания большинства живых существ и поддерживает процессы окисления, которые лежат в основе энергетического обмена в клетках.

Круговорот фосфора: примеры и особенности

1. Фосфор выделяется из горных пород под воздействием выветривания и поступает в почву в форме растворимых фосфатов. Растения поглощают эти соединения для своего роста и развития.
2. По пищевой цепи фосфор передаётся животным, а после их смерти и разложения возвращается в почву и водные экосистемы. В отличие от других элементов, у фосфора отсутствует газовая фаза, что замедляет его цикл.



Сравнительный анализ круговоротов веществ

Круговорот	Основной резервуар	Длительность цикла	Участие живых организмов
Фосфор	Горные породы, почва	Тысячи лет	Среднее
Углерод	Атмосфера, океаны	Десятки лет	Активное
Кислород	Атмосфера	Сотни лет	Активное

В таблице представлены основные параметры для круговоротов фосфора, углерода и кислорода, отражающие их различия по резервуарам, скорости цикла и роли живых организмов.

Фосфорный цикл значительно медленнее углеродного и кислородного; кислород и углерод тесно связаны процессами фотосинтеза и дыхания.

Основные функции круговорота веществ

			
Питание организмов Круговорот обеспечивает постоянное поступление необходимых элементов, поддерживая жизнедеятельность всех форм жизни в экосистемах.	Стабилизация среды Поддерживается стабильность состава атмосферы и гидросферы, что способствует сохранению оптимальных условий для существования живых организмов.	Очистка природных сред Переработка вещества помогает очищать почвы и воды, предотвращая накопление токсичных соединений и загрязнений.	Поддержание биоразнообразия Распределение элементов между видами позволяет сосуществовать множеству организмов, поддерживая экологическое равновесие.

Влияние человеческой деятельности на биосферу

Воздействие промышленности и транспорта

Промышленные выбросы и сжигание топлива увеличивают концентрацию углекислого газа, что приводит к усилению парникового эффекта и глобальному потеплению. Эти процессы нарушают естественные круговороты веществ.



Воздействие сельского хозяйства

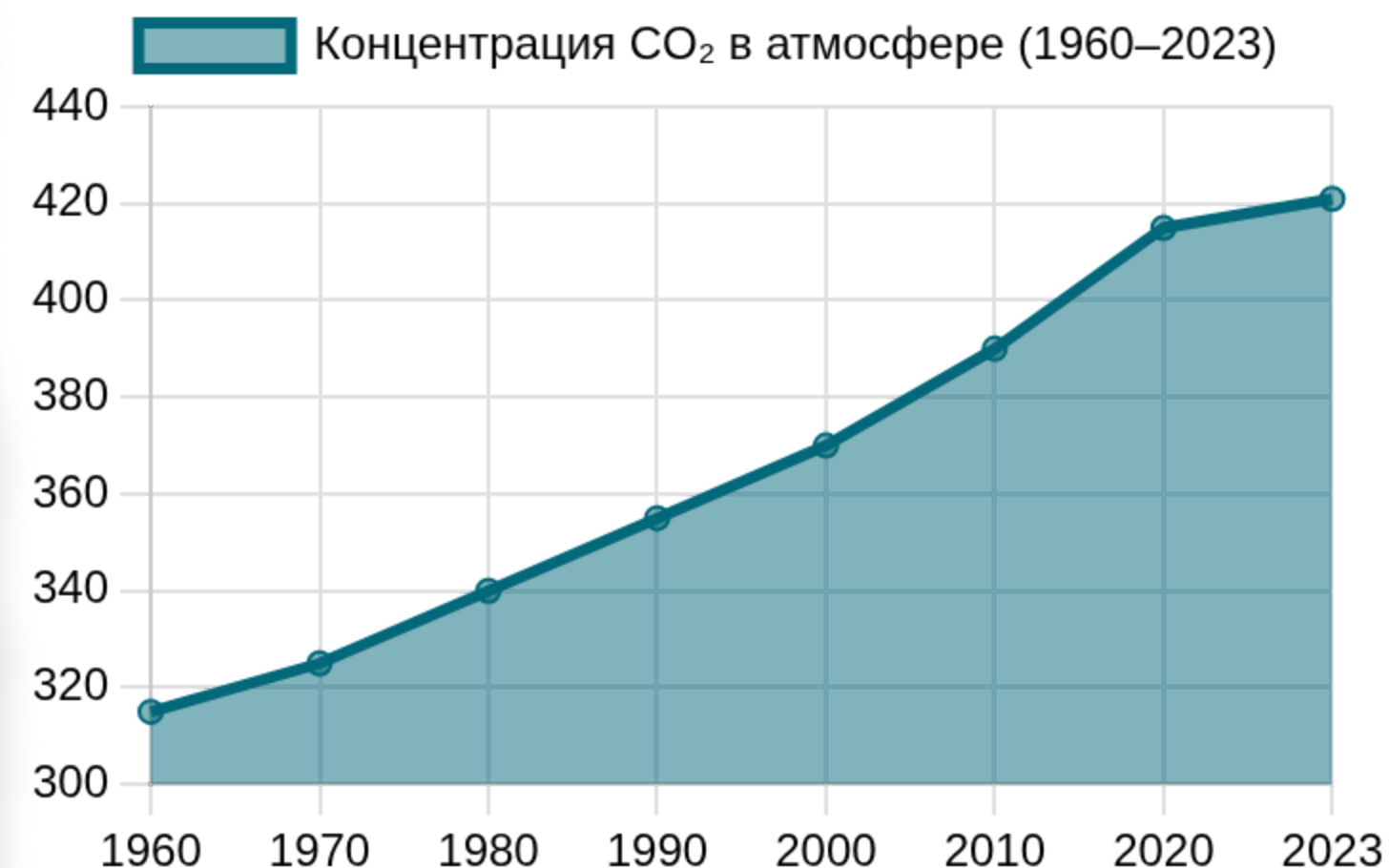
Активное использование удобрений и пестицидов изменяет азотный цикл, вызывая загрязнение почв и вод. Снижение лесных площадей ухудшает регулирующую роль экосистем.



Динамика концентрации CO₂: последние 60 лет

Помимо роста CO₂, наблюдается ускоренное уменьшение лесных массивов, что снижает способность планеты поглощать углерод и влияет на экосистемы.

Повышение концентрации CO₂ связано с антропогенным воздействием, что усиливает климатические изменения и требует срочных мер.



NASA Global Climate Change, 2023

Последствия нарушений круговоротов веществ

Истощение почв снижает их плодородие и приводит к ухудшению условий для сельского хозяйства и естественных экосистем.

Увеличение выбросов парниковых газов способствует усилению эффекта глобального потепления и изменению климата.

Загрязнение водоёмов уменьшает качество пресной воды, угрожая здоровью как животных, так и человека.

Снижение биоразнообразия ведёт к нарушению устойчивости экосистем и потере важных природных функций.

Природоохранные меры для восстановления круговоротов



Лесовосстановление и улучшение почв

Восстановление лесов в Амазонии помогает возвращать углерод в биосферу и поддерживать круговороты. Улучшение почв способствует усилению естественных биогеохимических процессов.

Чистка водных систем и устойчивое сельское хозяйство

Очищение рек и озёр снижает загрязнение, а переход на органическое земледелие уменьшает нагрузку на азотный цикл и улучшает качество почв и воды.

Значение круговорота веществ для будущего планеты

Сбалансированные круговороты веществ необходимы для поддержания здоровья экосистем и обеспечения ресурсов для будущих поколений.

Сохранение биосферы требует ответственного использования природных ресурсов и минимизации вредного воздействия человека на природу.

Рациональное отношение к окружающей среде способствует устойчивому развитию и предотвращает экологические кризисы.

Заключение: забота о биосфере — залог будущего

Понимание круговоротов веществ и влияния человека
важно для формирования экологической ответственности.
Это позволит сохранить равновесие биосферы и
обеспечить благополучие новых поколений.