

Круговорот веществ и энергия в экосистемах

Обмен веществ и энергии поддерживает жизнь и устойчивость природы.

Что такое экосистема?

Экосистема объединяет живые организмы и их окружающую среду. В ней растения, животные и микроорганизмы взаимодействуют с водой, воздухом и почвой, создавая сбалансированную систему.

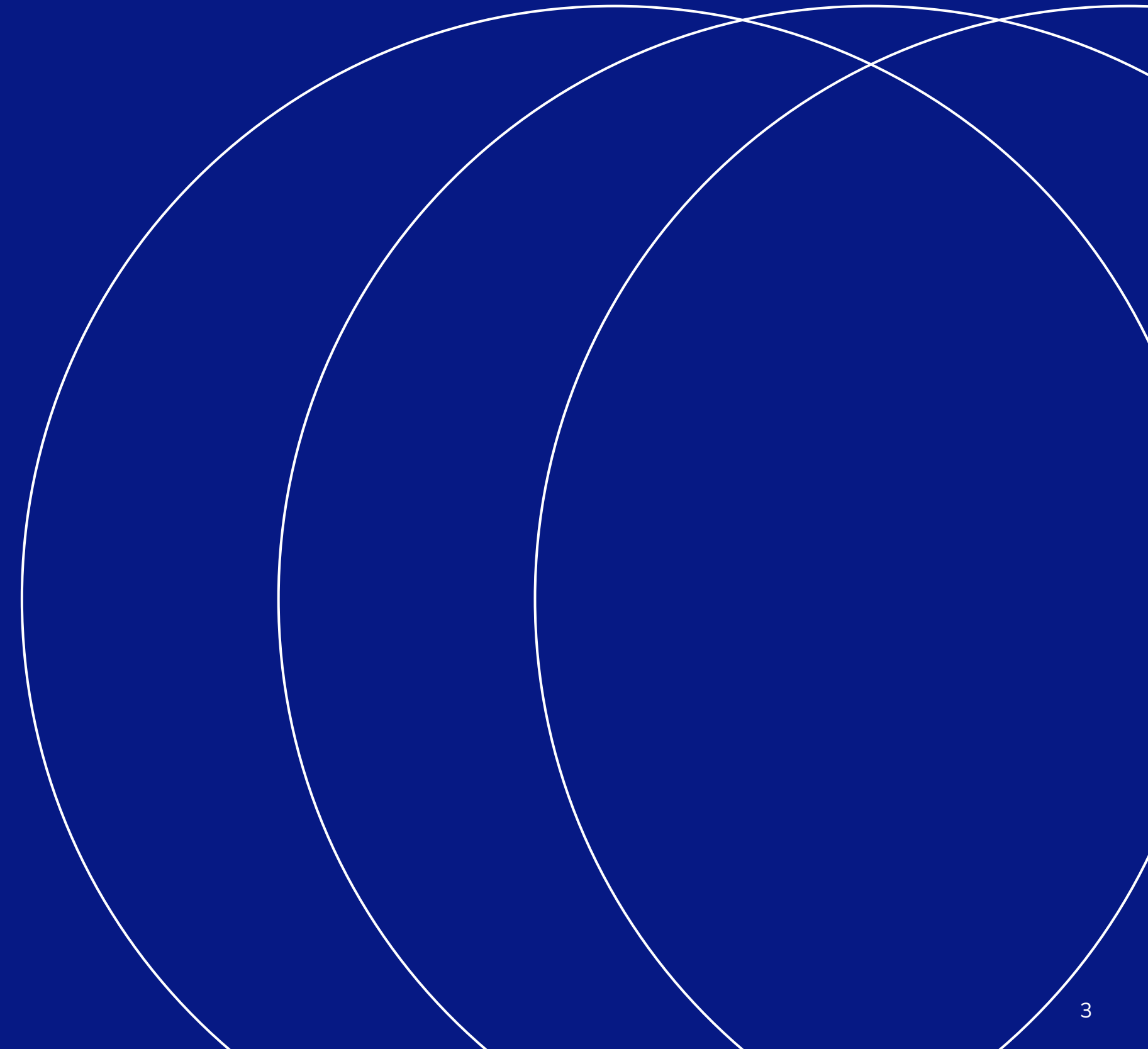


Круговорот веществ: основные понятия

Круговорот веществ — это постоянное движение элементов между живыми организмами и окружающей средой, поддерживая равновесие в природе.

Он обеспечивает доступность важных химических элементов, таких как углерод, азот и вода, для всех участников экосистемы.

Этот процесс позволяет жизни успешно существовать, эффективно используя ограниченные ресурсы планеты.



Роль солнца в энергетике экосистемы

☞ Солнечный свет — источник энергии, необходимой для фотосинтеза зелёных растений, которые превращают энергию в питательные вещества.

☞ Этот процесс обеспечивает проникновение энергии в биосферу и поддерживает жизнедеятельность всех живых организмов на Земле.



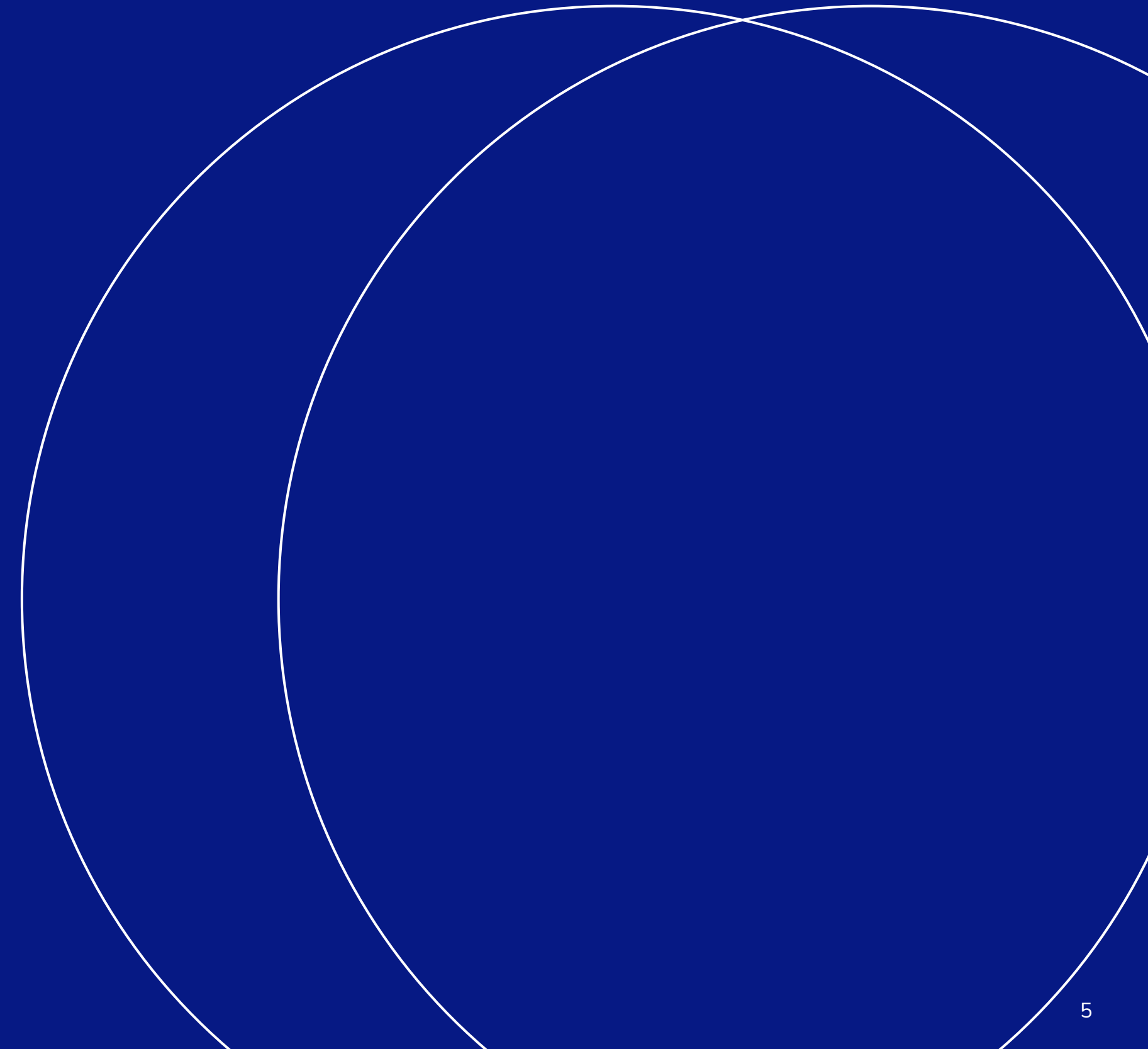
Поток энергии в пищевой цепи экосистемы

Пищевые цепи включают продуцентов, консументов и редуцентов, каждый следующий уровень получает лишь часть энергии предыдущего.

Около 90% энергии теряется в виде тепла при переходе между уровнями, что ограничивает длину цепей питания.

Только 10% энергии поступает организмам следующего трофического звена, обеспечивая их рост и развитие.

Остальная энергия расходуется на жизнедеятельность, такую как движение, дыхание и размножение.



Продуценты — начало биоэнергетики

Зеленые растения как первичные продуценты

Растения используют солнечный свет для производства органических веществ из углекислого газа и воды. Этот процесс создаёт биомассу, необходимую для питания других организмов в экосистеме.

Водные продуценты: водоросли и цианобактерии

В океанах и пресных водоемах микроскопические водоросли и цианобактерии играют важную роль, производя кислород и питательные вещества для водной жизни.



Консументы: потребители энергии и вещества

Первичные консументы — травоядные животные, которые питаются растениями для получения энергии и веществ.

Вторичные и третичные консументы — хищники и всеядные, которые питаются другими животными и перераспределяют вещества в экосистеме.

Консументы обеспечивают движение энергии вверх по пищевой цепи и поддерживают биологическое разнообразие.

Редуценты: завершающий этап

Микроорганизмы, разлагающие органику

Бактерии и грибы расщепляют мертвые остовы растений и животных, возвращая минеральные вещества в почву и воду, что обеспечивает питание продуцентам.



Значение редуцентов для экосистемы

Деятельность редуцентов замыкает круговорот веществ, поддерживая плодородие почв и здоровье экосистем, предотвращая накопление органического мусора.



Потери энергии на трофических уровнях

Энергия значительно сокращается с каждым уровнем, ограничивая количество трофических звеньев в пищевой цепи.

Резкое уменьшение энергии требует высокой эффективности на нижних уровнях для поддержания экосистемы.



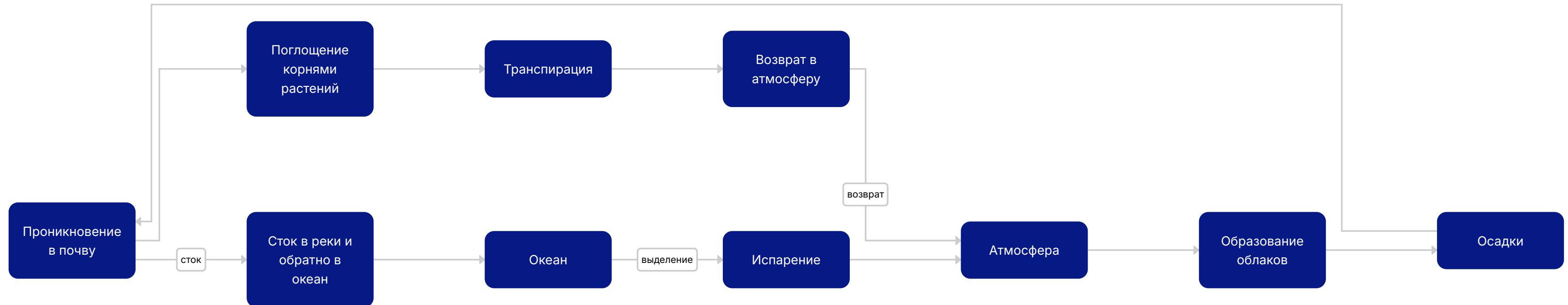
Круговорот воды в природе: основные этапы

1. Вода испаряется с поверхности океанов, рек и через листья растений, поднимаясь в атмосферу и образуя облака.
2. Осадки возвращают воду в почву и водоемы, поддерживая жизнь растений и животных, обеспечивая непрерывный цикл водных ресурсов.



Схематическая модель круговорота воды

Основные этапы водного цикла на Земле



Круговорот углерода в природе

Поглощение углекислого газа растениями

Растения улавливают CO_2 из атмосферы во время фотосинтеза и превращают его в органические соединения, формируя основу пищи для животных. Этот процесс связывает углерод в биомассе живых организмов.

Роль животных в углеродном цикле

Животные получают углерод с пищей и выделяют CO_2 при дыхании, возвращая углерод в атмосферу. Их деятельность поддерживает равновесие между запасами углерода в биосфере.

Возврат углерода через редуценты

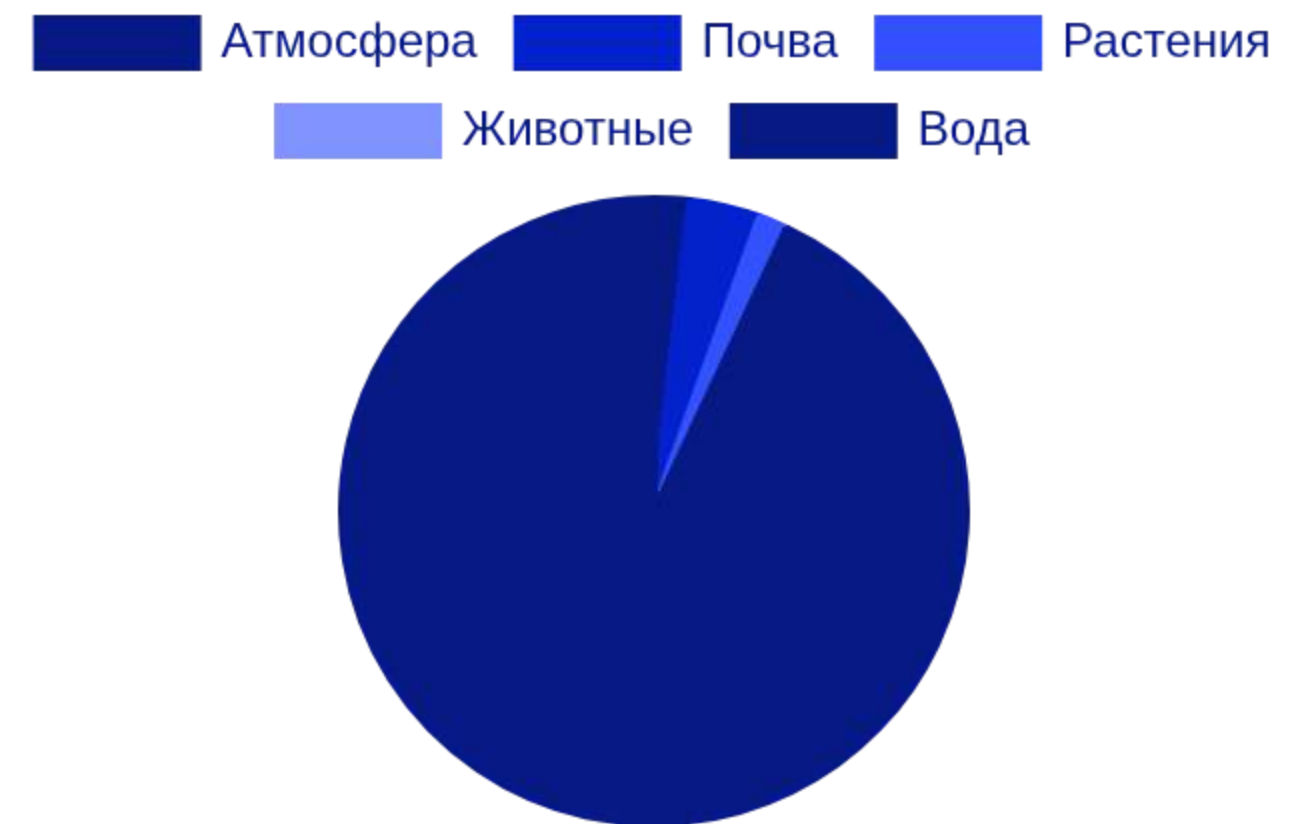
После смерти организмов углерод возвращается в почву благодаря действию микроорганизмов и грибов. Редуценты разлагают органику, обеспечивая питательными веществами растения и продолжая цикл.



Распределение углерода между компонентами экосистемы

Большая часть углерода сосредоточена в воде и почве, хотя атмосфера обеспечивает его доступность для живых организмов.

Накопление углерода в водоемах и почве играет ключевую роль в глобальном углеродном балансе экосистем.



Основные этапы круговорота

Фиксация азота бактериями

Азотфиксирующие бактерии, живущие в корнях бобовых растений, преобразуют атмосферный неактивный азот в доступные для растений соединения — аммоний и нитраты. Это важный источник азота для жизнедеятельности.

Питание животных азотом

Животные получают азот, потребляя растения. Азот необходим для построения белков и других жизненно важных молекул, обеспечивая рост и развитие живых организмов.

Минерализация и возвращение азота в почву

После смерти растений и животных азот возвращается в почву через разложение органики. Микроорганизмы минерализуют азот в соединения, доступные повторно для растений, поддерживая круговорот.



Сравнение круговоротов воды, углерода и азота

Цикл	Основные этапы	Главные участники	Продолжительность
Вода	Испарение, осадки, транспирация	Растения, океаны, атмосфера	Несколько дней
Углерод	Фотосинтез, дыхание, разложение	Растения, животные, редуценты	От месяцев до столетий
Азот	Фиксация, ассимиляция, минерализация	Бактерии, растения, животные	Сотни и тысячи лет

Учебник по биологии 9 класс

Основные этапы, ключевые участники и продолжительность процессов в биогеохимических циклах.

Цикл воды протекает быстрее всего, в то время как цикл азота занимает значительно больше времени из-за сложных преобразований.

Антропогенное воздействие на биогеохимические циклы

Деятельность человека увеличивает выбросы углекислого газа, усиливая парниковый эффект и вызывая климатические изменения по всему миру.

Интенсивное применение минеральных удобрений нарушает естественный азотный цикл, провоцируя чрезмерное накопление азота и эвтрофикацию водоемов.

Вырубка лесов и загрязнение окружающей среды нарушают водный и углеродный циклы, снижая способность экосистем к возобновлению.

Последствия нарушения круговорота веществ

Глобальное потепление и климатические изменения

Увеличение концентрации парниковых газов ведет к повышению средней температуры Земли, что вызывает таяние ледников, усиление засух и экстремальных погодных событий.

Деградация почв и ухудшение качества воды

Нарушение круговорота веществ приводит к снижению плодородия почв и загрязнению водоемов, что уменьшает урожайность и способствует распространению болезней.

Снижение биологического разнообразия

Нарушения экосистем вызывают гибель отдельных видов и сокращение биоразнообразия, что снижает устойчивость природных сообществ к внешним воздействиям.

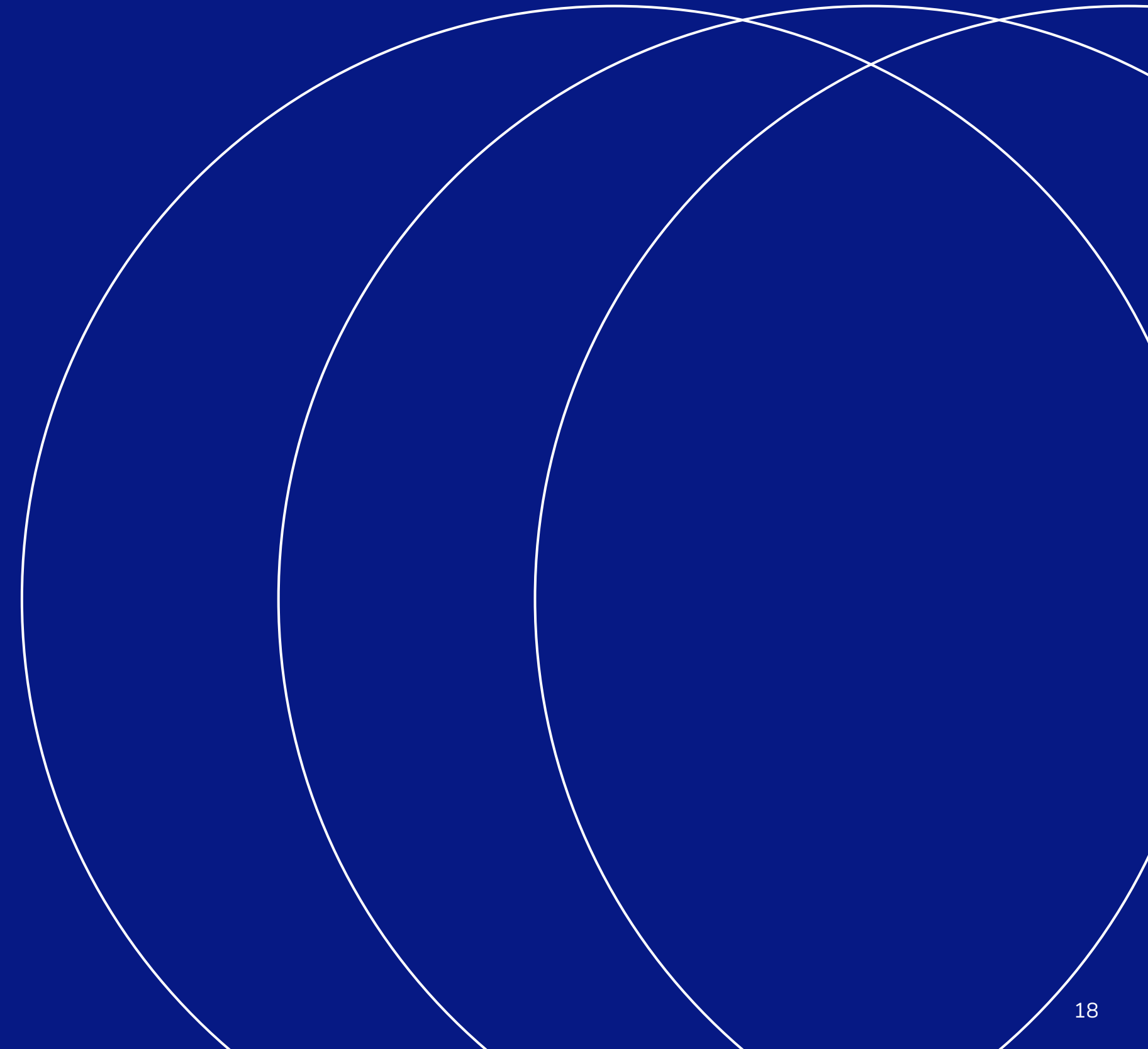


Экологическое значение круговоротов для жизни на Земле

Круговороты обеспечивают постоянное обновление ресурсов, необходимых для существования всех живых организмов и нормального функционирования экосистем.

Эти циклы способствуют самоочищению природы и поддержанию стабильности окружающей среды, устойчивости к климатическим изменениям.

Поддержание биогеохимических циклов важно для здоровья человека и сохранения планеты для будущих поколений.



Вклад человека в сохранение

Переход на экологичный транспорт

Использование электромобилей и альтернативных источников энергии сокращает выбросы вредных газов и уменьшает влияние на атмосферу.

Раздельный сбор и переработка отходов

Сортировка мусора и переработка снижают загрязнение окружающей среды и объемы отходов, помогая сохранять природные ресурсы.

Рациональное использование природы

Экономия воды, сохранение плодородия почв и устойчивое лесопользование обеспечивают долгосрочное благополучие экосистем.

Экологическое образование и активизм

Участие молодежи в экологических проектах и движениях повышает осведомленность и способствует формированию культуры заботы о природе.



Круговороты как залог жизни и устойчивости

Понимание и поддержание круговоротов веществ и энергии обеспечивают гармоничное существование экосистем и благополучие всех живых организмов на планете.