



Обзор: Вещество и энергия для жизни на Земле

Основы жизни: вещество и энергия как ключевые элементы биосферы.

Значение вещества и энергии в живых системах

/2



Вещество и энергия формируют основу существования организмов, их обмен обеспечивает жизнедеятельность. Солнечная и химическая энергия, минералы и газы — основные компоненты биосферы с её зарождения.

Вещество: определение и основные элементы жизни

/3

01

Вещество — это совокупность химических элементов и соединений, создающих структуру живых организмов и обеспечивающих их функции.

02

Главные элементы — углерод, кислород, водород, азот, фосфор и сера — составляют почти 96% массы тела и участвуют во всех биохимических реакциях.

03

Эти элементы образуют органические макромолекулы: белки, липиды, углеводы и нуклеиновые кислоты, которые фундаментальны для жизни.

04

Минеральные вещества и микроэлементы дополняют состав организма, поддерживая различные физиологические процессы и обмен веществ.

Энергия: виды и значение для жизни

/4

01

Энергия — это способность совершать работу, необходимую для поддержания жизнедеятельности и изменения систем.

В природе живые организмы используют разные виды энергии: световую, химическую, тепловую, механическую, электрическую и потенциальную.

02

03

Организмы способны преобразовывать энергию из одной формы в другую, например, фотоны света превращают в химическую энергию.

Фотосинтез как основной источник энергии для биосферы

/5

Фотосинтез — процесс, при котором растения и микроорганизмы преобразуют солнечную энергию в химическую энергию органических веществ с помощью хлорофилла.

01



Он обеспечивает производство сахаров и кислорода, поддерживая большинство живых организмов и поддерживая газовый состав атмосферы.

02

Фотосинтез стабилизирует содержание кислорода в атмосфере приблизительно на уровне 21%, что жизненно важно для дыхания большинства живых существ.

21%

окислитель жизненно важных процессов для аэробных организмов, сохраняющийся благодаря фотосинтезу.

Международный научный консенсус по климату и экологии

Хемосинтез: скрытый источник энергии и вещества

/7



Жизнь в темноте: роль хемосинтеза

Хемосинтезеры — бактерии, способные синтезировать органические вещества без света, используя энергию химических реакций, например, окисления аммония и сероводорода. Это ключевые организмы в глубоководных и экстремальных средах.



Экологическая значимость хемосинтеза

Хемосинтетические бактерии участвуют в циклах элементов в почвах и водоёмах, обеспечивая круговорот веществ и поддерживая экосистемы там, где солнечный свет отсутствует, например, в гидротермальных источниках.

Солнечная энергия: основной двигатель ЖИЗНИ

/8

Объём энергии и её роль

Каждый год Земля получает около 173 000 ТВт солнечной энергии, из которой всего около 2% используют организмы для фотосинтеза и питания экосистем.

Влияние на экосистемы и климат

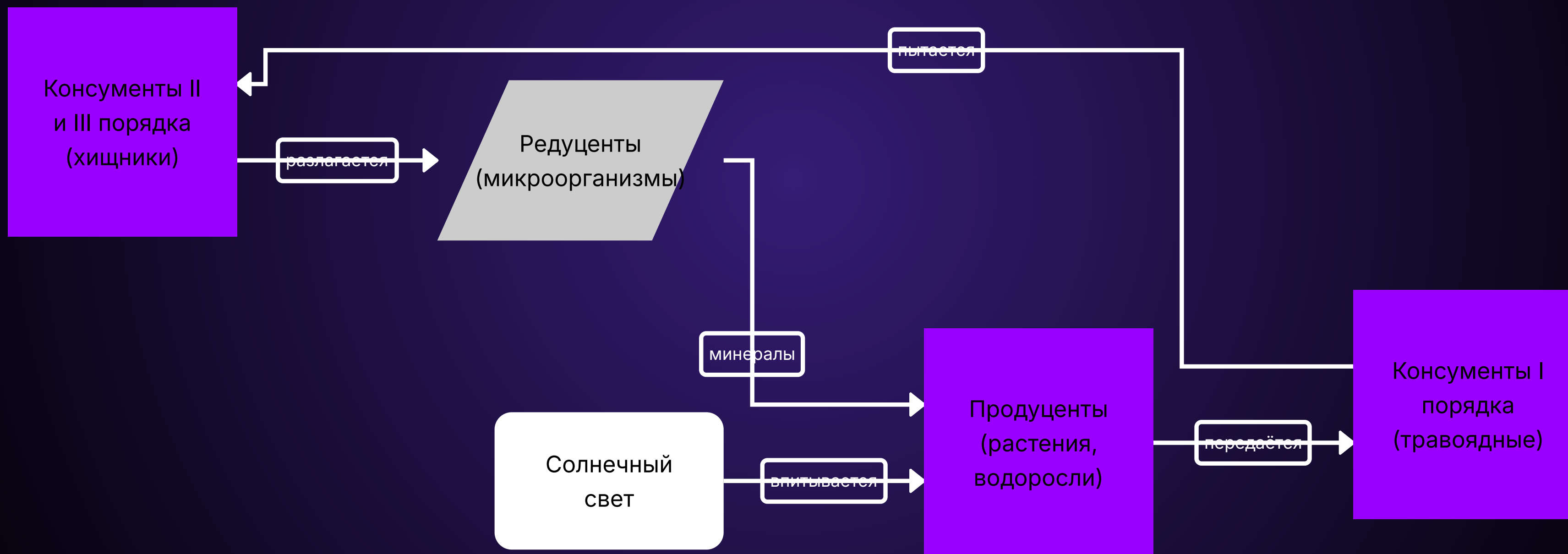
Энергия Солнца регулирует климат, поддерживает циклы биомассы и связывает все уровни пищевых цепей и биогеохимических процессов.



Пищевые цепи: передача вещества и энергии в природе

/9

От энергии солнца к потребителям и редуцентам



Клеточное дыхание: превращение веществ в энергию

/10

В процессе клеточного дыхания глюкоза полностью окисляется в присутствии кислорода, освобождая энергию, необходимую для жизнедеятельности клетки.

Общее химическое уравнение выражается как $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ с выделением до 38 молекул АТФ на каждую молекулу глюкозы.

Энергия, высвобождаемая при дыхании, частично используется для синтеза АТФ, а часть рассеивается в виде тепла, что поддерживает стабильность температуры организма.

Клеточное дыхание проходит в митохондриях эукариот, обеспечивая связь между обменом веществ и энергетическими потребностями клетки.

01

02

03

04

Роль АТФ в обмене энергии клетки

/11

АТФ — основной энергетический носитель в клетках, обеспечивающий быстрый и удобный доступ к энергии для различных биохимических реакций, необходимых для жизнедеятельности.

01

Синтез АТФ происходит путём фосфорилирования АДФ с использованием энергии окисления органических веществ в митохондриях, что связывает энергетический обмен с метаболизмом.

02

АТФ играет ключевую роль в биосинтезе, активном транспорте веществ через клеточные мембраны и мышечном сокращении, обеспечивая работоспособность всех клеточных процессов.

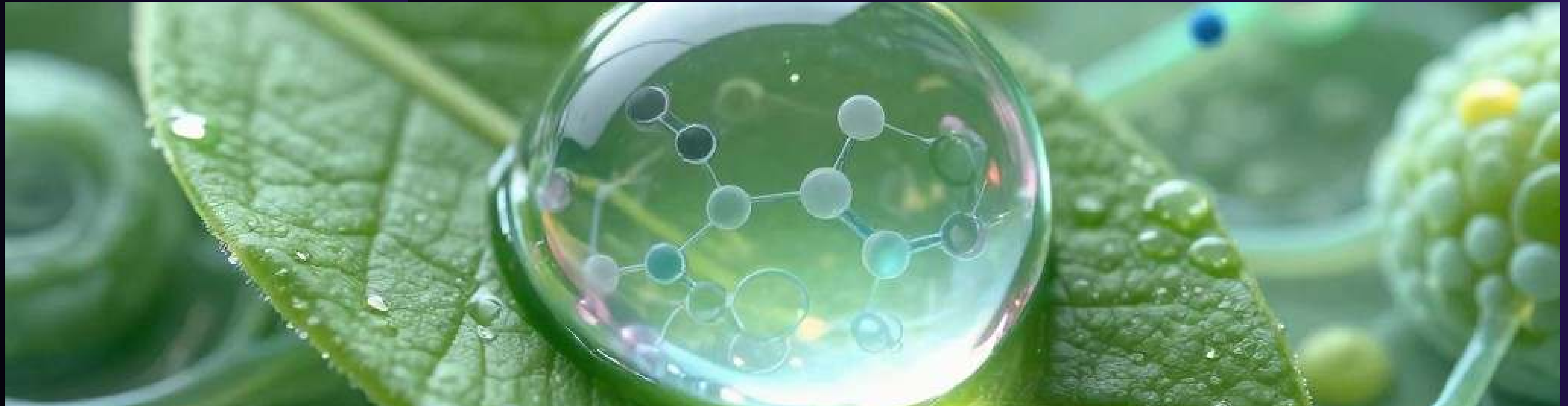
03

Значение воды для обмена веществ и энергии

/12

Вода составляет основу массы организмов и служит универсальным растворителем, способствуя эффективному переносу веществ внутри клеток и между ними.

Благодаря высокой теплоёмкости вода стабилизирует температурный режим организма и участвует в большинстве важнейших биохимических реакций, таких как гидролиз, фотосинтез и дыхание.



Биогеохимические циклы: круговорот элементов в природе

/13

Цикл углерода и его значение для жизни на Земле

Углерод циркулирует через атмосферу, почву и живые организмы, участвуя в фотосинтезе и дыхании. Это обеспечивает постоянный обмен между органическим и неорганическим миром, влияя на климат и биосферу.



Роль азота и фосфора в биосферах и экосистемах

Циклы азота и фосфора обеспечивают доступность важных элементов для синтеза белков и нуклеиновых кислот. Их нарушение ведёт к снижению плодородия почв и ухудшению функционирования экосистем.



Потоки энергии в пищевых цепях

/14

Энергия от солнечного света преобразуется продуцентами в химическую форму и передаётся последовательно через уровни консументов, обеспечивая их жизнедеятельность.

01

При переходе от одного трофического уровня к другому теряется до 90% энергии, главным образом в виде тепла, что ограничивает длину пищевых цепей.

02

Редуценты завершают цикл, разлагая органику до неорганических соединений, возвращая вещества в среду и поддерживая круговорот энергии.

03

Использование солнечной энергии экосистемами

/15

Отражённая энергия Рассеянная атмосфере
Аккумуляированная продуцентами



Большая часть солнечного излучения не поглощается биосферой, отражаясь или рассеиваясь в атмосфере, ограничивая энергоемкость экосистем.

Низкий уровень поглощения энергии продуцентами объясняет необходимость высокой эффективности использования ресурсов и короткие пищевые цепи.

Данные NASA, 2020

Влияние деятельности человека на циклы вещества и энергии

/16

01

Интенсивное применение минеральных удобрений изменяет природные циклы азота и фосфора, вызывая эвтрофикацию водных экосистем и гибель водных организмов.

02

Выбросы CO₂ и других парниковых газов увеличивают тепловое воздействие, способствуют изменению климата и нарушают устойчивость природных биогеохимических процессов.



Альтернативные источники энергии и устойчивое развитие

/17

01

Солнечная энергия — самый доступный и экологически чистый источник, способствующий сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу.

02

Ветровая энергия используется в турбинах для производства электричества без загрязнения окружающей среды и истощения ресурсов.

03

Гидроэнергетика превращает энергию воды в электрическую, играя важную роль в стабильном энергоснабжении и снижении зависимости от ископаемых топлив.

04

Геотермальная энергия использует тепло Земли для отопления и электроэнергии, обеспечивая экологически безопасный и долгосрочный ресурс.

Экологические вызовы современности

/18

01

Увеличение концентрации парниковых газов приводит к глобальному потеплению и нарушению климатических условий на планете.

Потеря биоразнообразия уменьшает устойчивость экосистем и их способность к регенерации после природных и антропогенных воздействий.

02

03

Загрязнение воздуха, воды и почвы подрывает здоровье живых организмов и нарушает циклы вещества, влияя на качество жизни всех видов.

Стратегии сохранения жизни на Земле

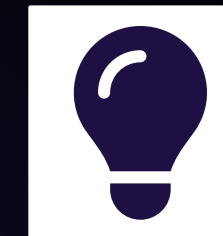
/19

Экологическое образование



Повышение экологической грамотности способствует формированию ответственного отношения к природе и ресурсам у молодёжи и взрослых.

Инновационные технологии



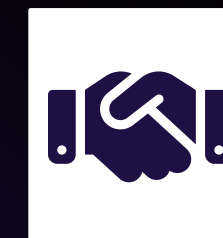
Внедрение экологических технологий помогает минимизировать вредное воздействие на окружающую среду и эффективнее использовать ресурсы.

Природоохранные территории



Создание заповедников и национальных парков способствует сохранению биоразнообразия и поддержанию природных циклов.

Ответственность общества и бизнеса



Совместные усилия помогают реализовать устойчивое развитие и обеспечить баланс между экономическим ростом и сохранением природы.



Понимание циклов вещества и энергии важно для сохранения жизни на Земле. Ответственный подход и развитие возобновляемых источников — залог стабильности биосферы в будущем.

**Вещество и
энергия — основа
устойчивого
будущего**