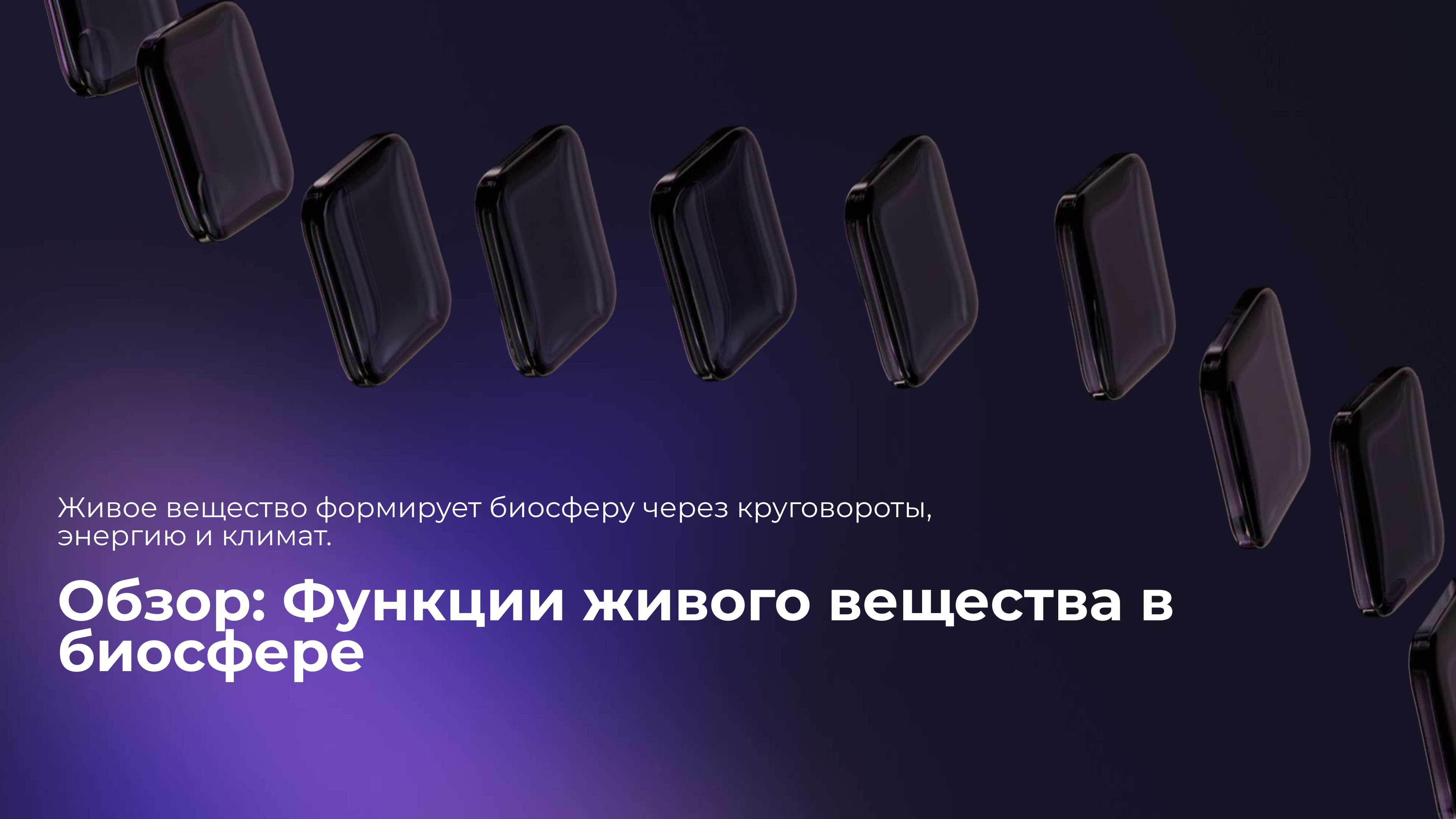




Живое вещество формирует биосферу через круговороты,
энергию и климат.

Обзор: Функции живого вещества в биосфере



Живое вещество как движущая сила биосферы

Живое вещество — совокупность всех живых организмов, влияющих на химические, физические и энергетические процессы планеты. Его деятельность обеспечивает устойчивость экосистем и поддерживает циклы веществ, что лежит в основе биологии и экологии.

Основные функции живого вещества по Вернадскому



Газовая функция

Регулирование состава атмосферы посредством обмена кислородом, углекислым газом и азотом между живыми организмами и средой.



Почвообразующая функция

Формирование и обогащение почвенного слоя органическими и минеральными веществами под влиянием живых организмов.



Энергетическая функция

Связана с преобразованием солнечной энергии в химическую через фотосинтез, поддерживая питание всех организмов биосферы.



Биохимическая функция

Включает преобразование неорганических веществ в органические и наоборот, поддерживая биогеохимические циклы.

Круговорот веществ — фундамент ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

01 Фотосинтез растений связывает углекислый газ, преобразуя его в органическое вещество, необходимое для питания различных организмов. Животные и микроорганизмы при дыхании возвращают CO_2 обратно в атмосферу, завершая цикл.

02 Водный, углеродный и азотный циклы тесно взаимосвязаны и обеспечивают стабильность биосферы. Поддержание их замкнутости жизненно важно для функционирования экосистем и устойчивости среды обитания.



Фотосинтез — ключ к энергии жизни



Зеленые растения и цианобактерии

Они улавливают солнечную энергию и преобразуют её в химические связи органических веществ. Этот процесс лежит в основе питания для множества организмов, обеспечивая мировой биомассой.



Масштабы производства органики

Годовой объём органического вещества, создаваемого фотосинтезом, достигает около 170 миллиардов тонн, что играет ключевую роль в поддержании биосферы и биологических цепей питания.



Энергетическая основа пищевых цепей

Вся энергия в экосистемах начинается с фотосинтеза, который обеспечивает поддержание жизни и влияет на распределение биомассы по трофическим уровням.

Живое вещество и биогеохимические циклы



Цикл углерода

Растения поглощают CO_2 через фотосинтез, а животные возвращают углерод в атмосферу при дыхании, регулируя концентрацию углекислого газа и стабилизируя климат.



Азотный цикл

Азотфиксирующие бактерии преобразуют атмосферный азот в доступные для растений формы, обогащая почвы и поддерживая рост растений и других организмов.



Фосфорный цикл

Фосфор участвует в построении ДНК и клеточных структур, его перемещение осуществляется через пищевые цепи и возврат в почву после разложения.



Вклад бактерий

Бактерии ежегодно фиксируют до 200 миллионов тонн азота, играя жизненно важную роль в поддержании плодородия почв и жизнедеятельности экосистем.

Регулирующие функции живого вещества

Живое вещество поддерживает стабильный состав атмосферы и биогеохимическое равновесие, влияя на температуру и влажность через процессы испарения и транспирации растений.

Выделение фитонцидов бактериями и растениями создаёт защитные барьеры, а формирование биопленок обеспечивает надежность и плодородие почв, укрепляя экосистемные связи.



Биогенное осадконакопление и геологические процессы

Роль организмов в формировании осадков

Множество осадочных пород, таких как мел и известняк, образуются из остатков живых организмов — кальцинированных водорослей и кораллов, стабильно накапливаясь в геологической среде.



Влияние на структуру литосферы

Эти биогенные образования влияют на структуру литосферы, создавая важные минеральные ресурсы, которые впоследствии используются различными экосистемами и человеком.

Вклад разных групп организмов в биосферу

Группа	Основная функция	Примеры вклада
Бактерии	Азотный и серный циклы	Фиксация азота, разложение органики
Растения	Образование органики и кислорода	Фотосинтез, образование гумуса
Животные	Миграция элементов и регуляция	Перемещение веществ, расщепление тканей

Сравнение функций бактерий, растений и животных и их роли в биогеохимических процессах.

Каждая группа играет уникальную роль: бактерии трансформируют вещества, растения продуцируют органику, животные ускоряют перераспределение.

Основано на трудах В.И. Вернадского

Функция концентрации: накопление элементов живыми организмами

01 Кораллы концентрируют кальций, формируя коралловые рифы, что способствует развитию морских экосистем и изменяет химический состав морской воды.

02 Диатомовые водоросли накапливают кремний, образуя кремнистые оболочки, что влияет на круговорот кремния в гидросфере и геохимические процессы.

03 Морские птицы концентрируют фосфор в гуано, обогащая почвы береговых областей и поддерживая продуктивность наземных экосистем.

Газовая функция: состав атмосферы и биосферы

01 Живое вещество регулирует уровень кислорода в атмосфере, поддерживая примерно 21% содержания за счёт фотосинтеза зелёных растений и водорослей, что важно для дыхания живых организмов.

02 Процессы дыхания и разложения органики возвращают углекислый газ в атмосферу, обеспечивая постоянный газообмен и поддерживая динамическое равновесие парниковых газов.

03 Азотфиксирующие бактерии преобразуют атмосферный азот в формы, доступные для растений, играя ключевую роль в азотном цикле и биосферном балансе азота.

04 Микроорганизмы участвуют в денитрификации, восстанавливая атмосферный азот и регулируя концентрацию различных газовых компонентов атмосферы, влияя на качество воздуха и климат.

Биохимическая функция: влияние на биогеохимические циклы

01

Организмы включают неорганические элементы в органические соединения, что формирует основу питания и биомассы всех экосистем.

02

В болотах метаногенные бактерии преобразуют органические остатки в метан, обеспечивая обмен углеродом и влияя на климатические процессы.

03

Минерализация веществ бактериями и грибами возвращает элементы в почву и воду, ускоряя круговороты и поддерживая плодородие.

Это количество отражает масштаб преобразования солнечной энергии в биологическую и поддерживает жизнедеятельность биосферы.

170 млрд ТОНН

органического вещества ежегодно синтезируется растениями и цианобактериями, обеспечивая базу питания для всех трофических уровней.

Данные Всемирной организации по окружающей среде

Окислительная функция: поддержание круговорота веществ

01

Биологическое окисление органических веществ происходит благодаря микроорганизмам и высшим организмам, обеспечивая выделение энергии для жизненных процессов.

02

Нитрифицирующие бактерии превращают аммоний в нитраты, поддерживая доступность форм азота для растений.

03

Денитрифицирующие бактерии возвращают азот в атмосферу, замыкая азотный цикл и предотвращая накопление избыточных соединений.

04

Грибы и бактерии участвуют в разложении органики, выделяя углекислый газ и минералы, что поддерживает биогеохимический баланс экосистем.

Почвообразующая функция: формирование почв биосферы

01

Растения и микроорганизмы разрушают горные породы, способствуя образованию почвенного субстрата с необходимой структурой и минералами.

02

Органические остатки растений и животных образуют гумус — важный компонент плодородия и водоудерживающей способности почвы.

03

Почвенные микроорганизмы и детритофаги обеспечивают биологическую активность, поддерживая процессы разложения и круговорота веществ в почве.

Функция климаторегуляции в биосфере



Роль лесов в формировании регионального климата

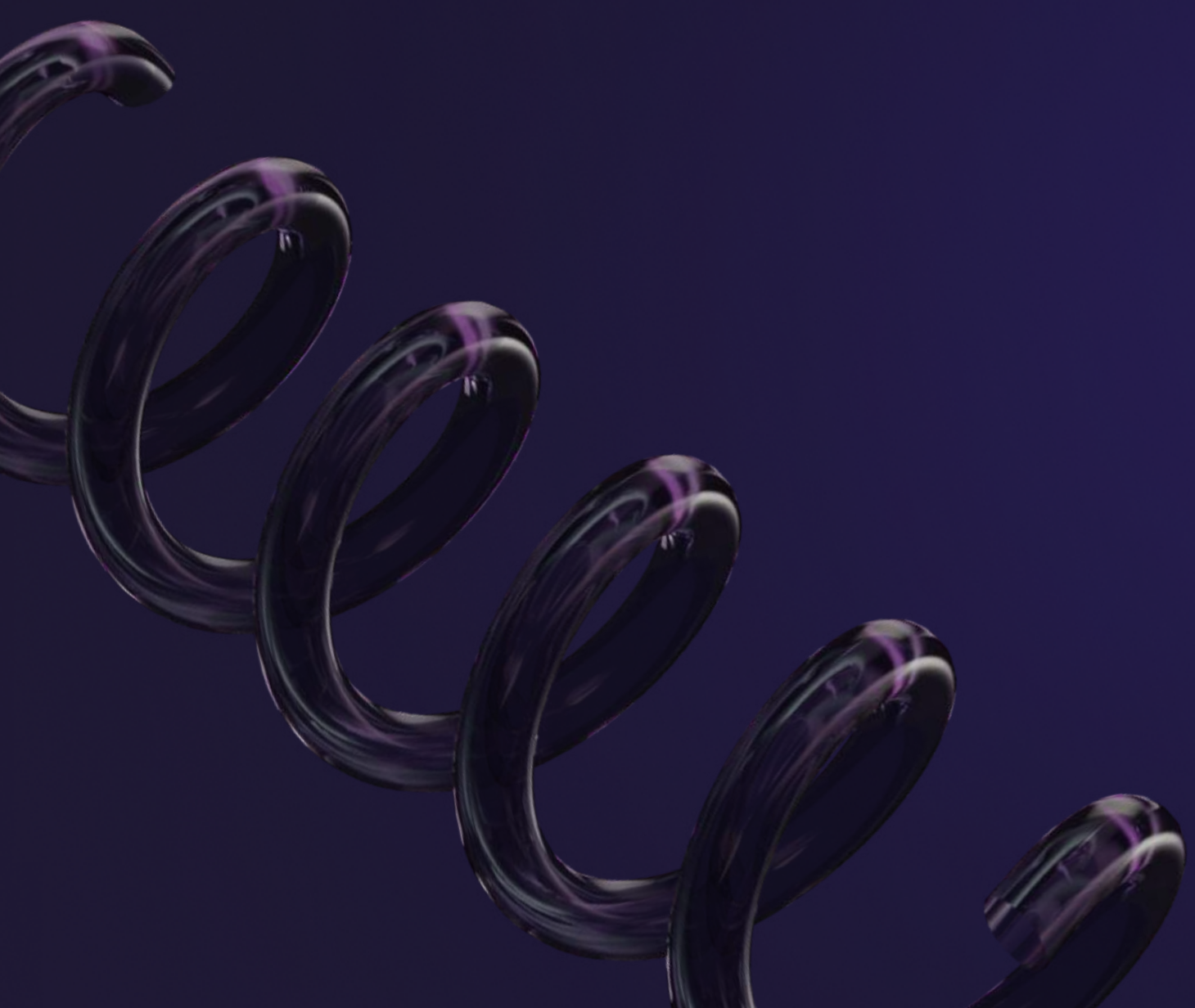
Леса, особенно тропические, способствуют испарению большого объёма воды, что влияет на локальные осадки и влажность. В Амазонии около половины дождей формируются за счёт водяного пара от испарения деревьев.



Растения и изменение альбедо поверхности

Вегетация снижает отражательную способность земли, влияя на поглощение солнечной радиации. Мхи и лишайники фиксируют влагу в экосистемах и участвуют в регулировании микроклимата.

Функция миграции элементов в биосфере



Птицы — перенос элементов между материками

Мигрирующие птицы перемещают питательные вещества, в том числе фосфор и азот, способствуя обогащению экосистем и поддерживая биогеохимические циклы.

Корни растений — вертикальный перенос элементов

С помощью корневых систем растения извлекают минералы из глубоких почвенных горизонтов и переносят их к поверхности, поддерживая плодородие верхнего слоя почвы.

Животные — распределение веществ по ландшафту

Движение животных способствует перераспределению питательных веществ через экскременты и разложение, что ускоряет круговорот элементов в экосистемах.

Изменение функций живого вещества под влиянием человека

Вырубка лесов и химическое загрязнение нарушают естественные круговороты элементов, снижая функциональную активность живого вещества и биологическую продуктивность территорий.

Рост антропогенных выбросов парниковых газов ускоряет климатические изменения, усиливая эрозию почв и угрожая стабильности экосистем и биогеохимических циклов.



Сохранение биологического разнообразия — залог биосферных функций

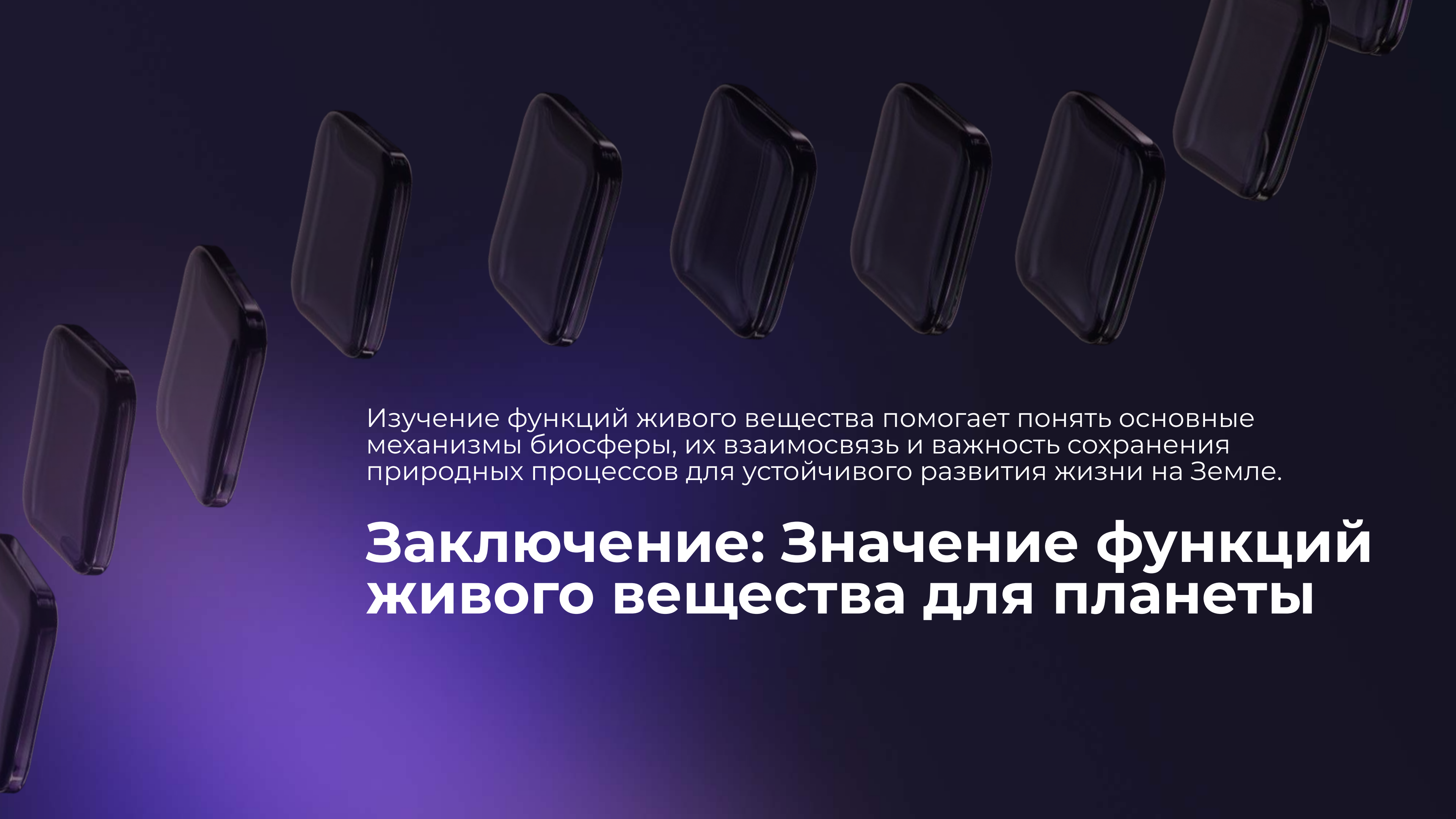
01

1. Биологическое разнообразие обеспечивает устойчивость биосферы, поддерживая стабильность процессов круговорота веществ и продуктивность экосистем.



02

2. Охрана редких видов и восстановление нарушенных природных территорий способствуют сохранению природных функций живого вещества и предотвращают деградацию среды.



Изучение функций живого вещества помогает понять основные механизмы биосферы, их взаимосвязь и важность сохранения природных процессов для устойчивого развития жизни на Земле.

Заключение: Значение функций живого вещества для планеты