

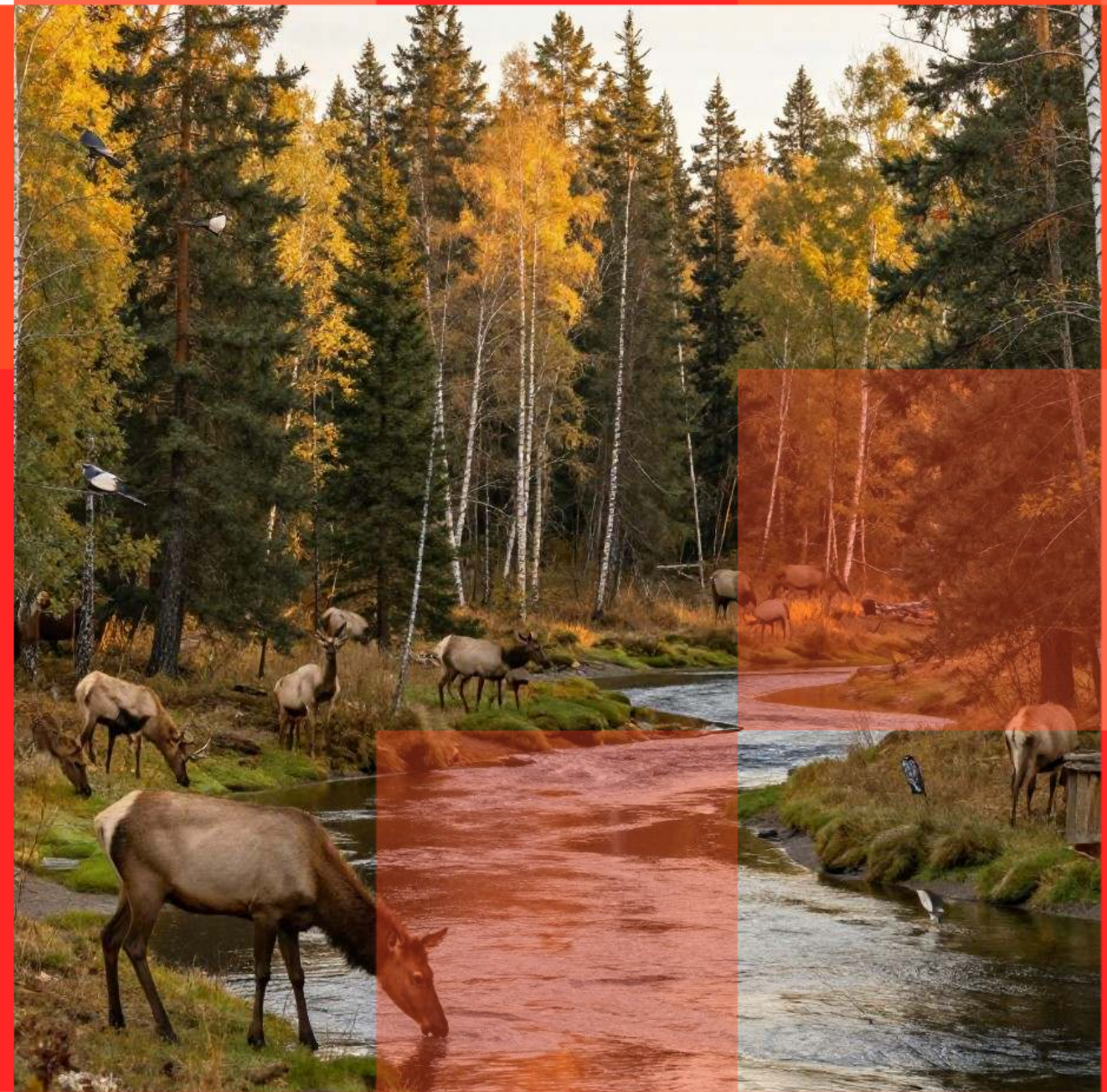
Общее представление о биосфере: актуальность и ключевые темы

Биосфера объединяет все живые организмы и среды их обитания на Земле.



История становления учения о биосфере

Термин «биосфера» введён Э. Зюссом в 1875 году для обозначения жизни на планете. В.И. Вернадский в XX веке развил концепцию биосферы, подчёркивая её преобразование живыми организмами и роль человека в этих процессах.



Определение биосферы и её состав

Биосфера – это зона Земли, где возможна жизнь, объединяющая живые организмы и их среду обитания.

Она включает биоту, а также литосферу, гидросферу и атмосферу, тесно связанные через жизненные процессы.

Проекция биосферы охватывает около 510 млн км², занимая всю поверхность и её нижние атмосферные слои.

Вклад В.И. Вернадского в учение о биосфере



Фундаментальная работа «Биосфера» 1926 года

Вернадский показал, что жизнь активно трансформирует геологические процессы Земли. Его труды заложили основы экобиологии — науки о взаимодействии живого и неживого на планете.



Уникальность биосферы как целостной оболочки

Он выделил биосферу как саморазвивающуюся систему, где живые и неживые компоненты взаимно влияют друг на друга, формируя устойчивость земной среды.

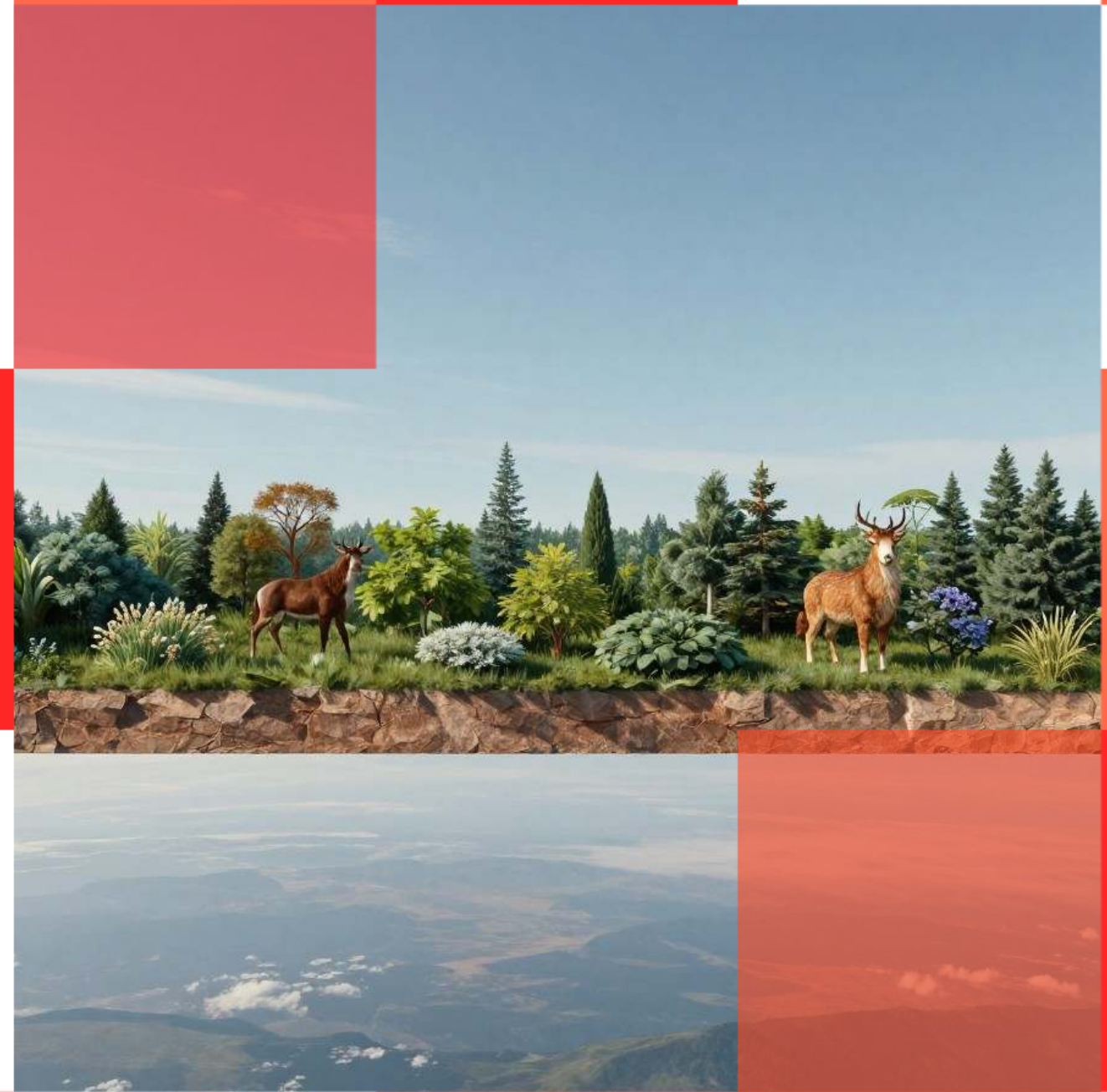
Границы и распространение биосферы на Земле

1

Вертикальные границы биосферы простираются от 20–25 км в атмосфере до 2–3 км в земной коре и 11 км в Мировом океане. Эти пределы определяют диапазон, где жизнь способна существовать.

2

Горизонтально биосфера охватывает разнообразные экосистемы — от арктических тундр и пустынь до тропических лесов и глубин океанов, образуя динамичную оболочку Земли.



Компоненты биосферы: биота и вещества

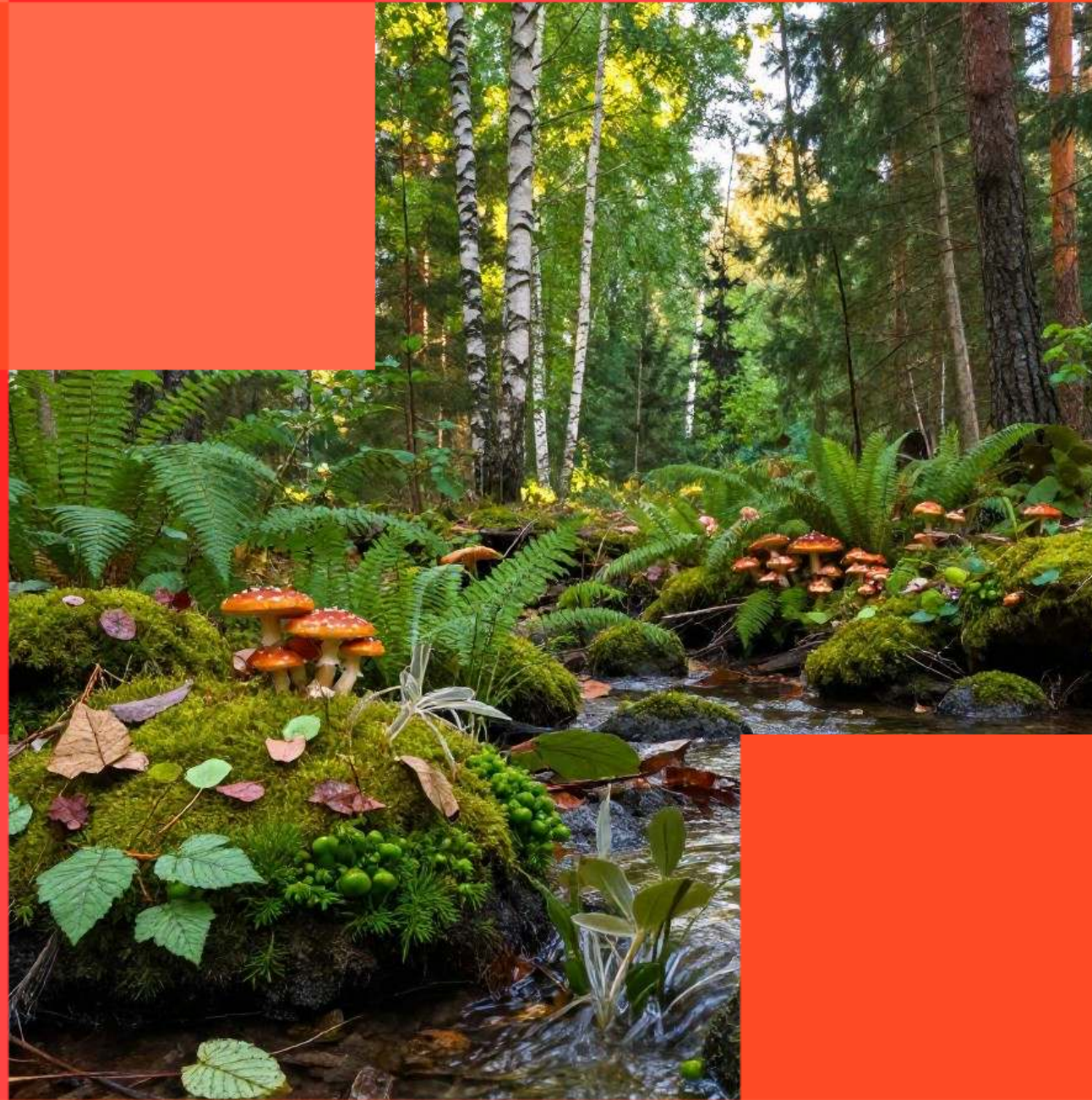
Живые организмы — биота — насчитывают от 3 до 30 миллионов видов, играя центральную роль в поддержании экосистем.

Косное вещество включает минералы, воду и воздух, обеспечивающие физическую основу среды обитания.

Биокосное вещество состоит из почвы и органоминеральных соединений, возникающих в результате взаимодействия живого и косного.

Биота преобразует среду, создавая биомассу и влияя на химический состав атмосферы и гидросферы.

Биота как движущая сила биогеохимических процессов



Фотосинтез и образование органики

Растения и фотосинтетические микроорганизмы ежегодно производят около 170 миллиардов тонн органического вещества, являясь основным источником энергии для биосферы.

Регуляция газового и элементного состава атмосферы

Животные и микробы поддерживают баланс кислорода и углекислого газа, регулируя биогеохимические циклы азота, воды и углерода, необходимые для жизни.

Функции биосферы

Поглощение и преобразование солнечной энергии живыми организмами обеспечивает основу пищевой цепи.

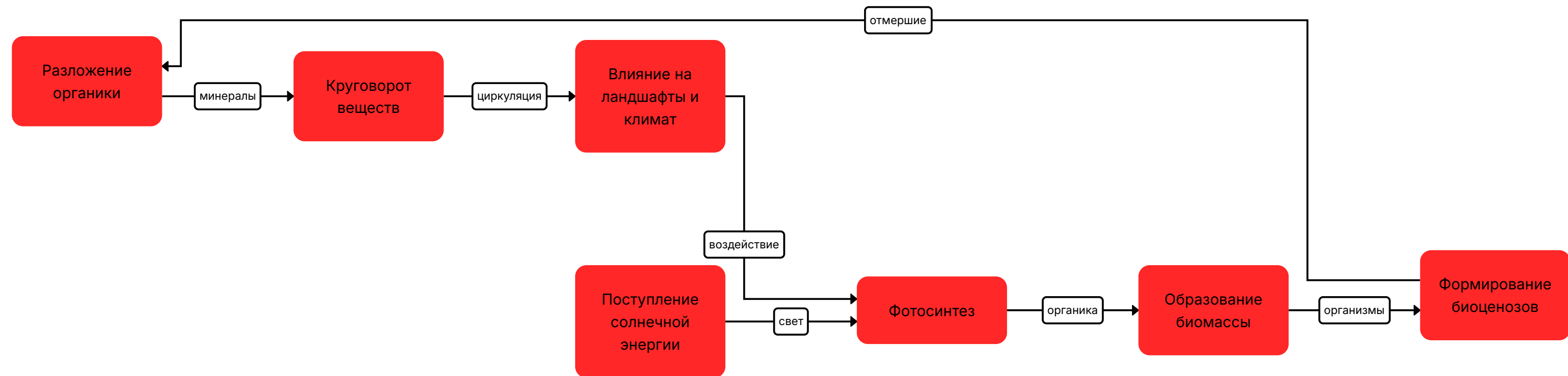
Поддержание концентраций ключевых газов, таких как кислород и углекислый газ, создаёт жизненно важные условия для существования организмов.

Формирование среды обитания включает обеспечение пищей, водой и воздухом, поддерживая многообразие живых форм.

Регуляция климата и гидрологических циклов обеспечивает стабильность экосистем и условий для жизни.

Схема биосферных процессов: структура и взаимосвязи

Основные этапы и связи биосферных процессов, обеспечивающие устойчивость экосистем



Современные угрозы и вызовы биосфере

Сокращение биологического разнообразия

Ежегодно исчезает около 27 тысяч видов животных и растений, что снижает устойчивость экосистем и уменьшает природные ресурсы, необходимые для жизни человека и других видов.



Глобальное изменение климата

Уровень углекислого газа в атмосфере превысил 420 ppm в 2023 году, вызывая повышение температуры, таяние льдов и изменение погодных условий по всему миру.



Загрязнение и истощение ресурсов

Пластиковое загрязнение, накопление тяжёлых металлов и деградация почв угрожают качеству воды, здоровью экосистем и будущему земледелия и водоснабжения.



Влияние человека на биосферу

Активное вмешательство в природные циклы через урбанизацию, сельское хозяйство и промышленность существенно меняет экосистемы и нарушает естественный баланс биосферы.

Человечество использует до 40% первичной биопродукции наземных экосистем, что вызывает уменьшение ресурсов и угрожает устойчивости природных процессов.

Загрязнение атмосферы, почв и вод химическими веществами приводит к снижению биологического разнообразия и деградации экосистем, ухудшая состояние биосферы в целом.

Геохимические круговороты — поддержание устойчивости биосферы

Круговорот воды

Включает испарение, конденсацию и осадки, поддерживая гидрологический баланс и обеспечивая жизнедеятельность организмов.

Круговорот углерода

Связан с фотосинтезом и дыханием: растения фиксируют углерод, а его выделение происходит при дыхании и сгорании топлива.

Круговорот азота

Процессы фиксации, аммонификации, нитрификации и денитрификации обеспечивают доступность азота для живых организмов.

Круговорот кислорода

Обеспечивается фотосинтезом и дыханием, поддерживает концентрации, необходимые для дыхания и фотосинтеза в биосфере.

Меры по сохранению и восстановлению биосферы



Создание особо охраняемых природных территорий

ООПТ предназначены для защиты экосистем и биологического разнообразия от разрушительных антропогенных воздействий. Благодаря этим зонам обеспечивается сохранение естественных процессов и видов.



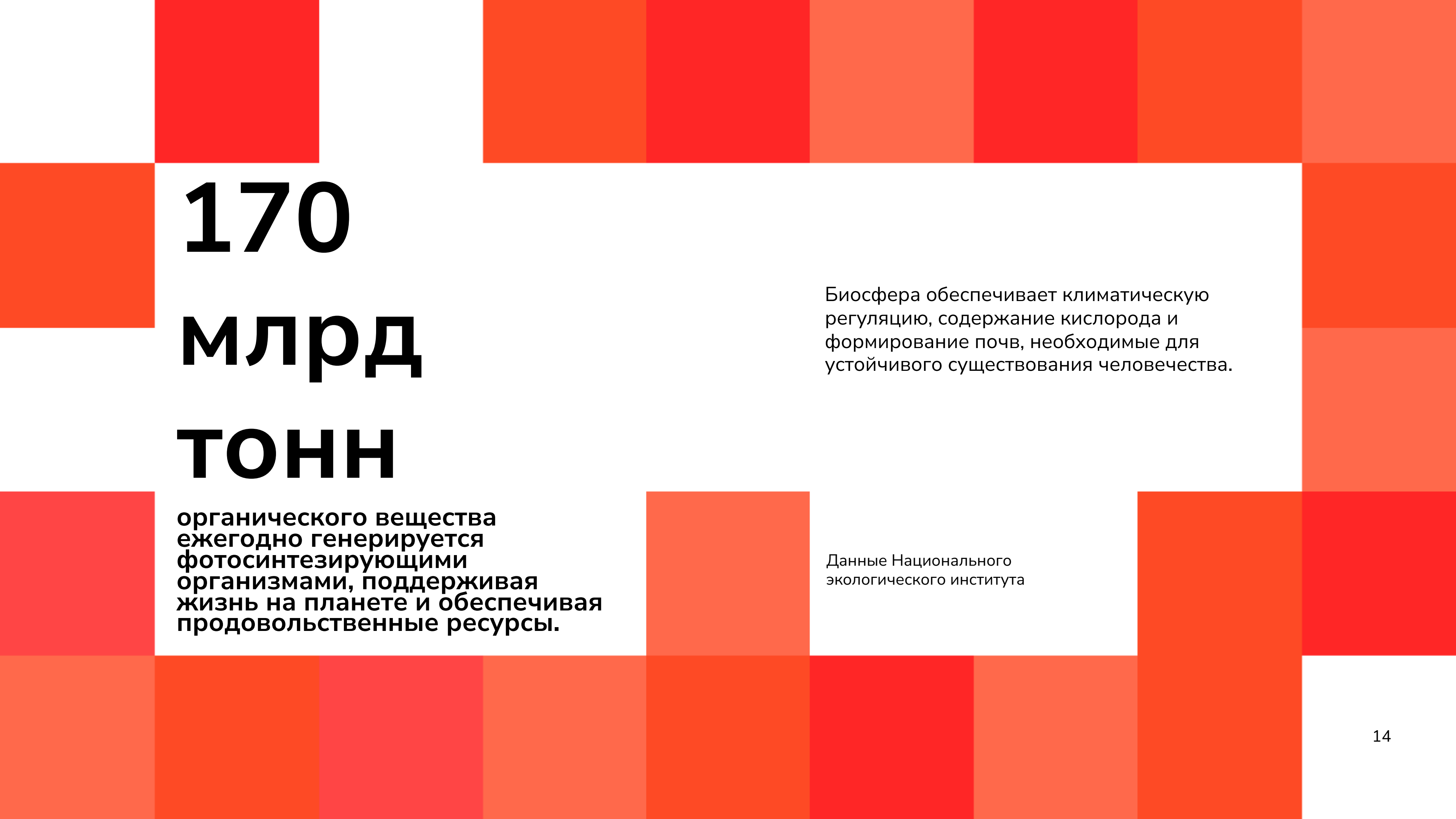
Восстановление биоразнообразия и лесов

Проекты лесовосстановления и интродукции исчезающих видов помогают восстанавливать экосистемы и поддерживать экологический баланс, что улучшает состояние биосферы.



Экологическое просвещение и «зелёные» технологии

Образовательные программы и использование энергосберегающих технологий снижают нагрузку на природу и способствуют формированию устойчивого отношения к окружающей среде.



170 млрд ТОНН

органического вещества
ежегодно генерируется
фотосинтезирующими
организмами, поддерживая
жизнь на планете и обеспечивая
продовольственные ресурсы.

Биосфера обеспечивает климатическую
регуляцию, содержание кислорода и
формирование почв, необходимые для
устойчивого существования человечества.

Данные Национального
экологического института

Крупнейшие биогеохимические циклы биосферы

Таблица сравнивает особенности трёх главных циклов: водного, углеродного и азотного, с указанием объёмов и основных стадий процессов.

Сбалансированность этих циклов необходима для устойчивого функционирования биосферы.

Международное агентство по экологии

Цикл	Объём/ Выделение	Основные этапы
Водный	577 тыс. км³/год	Испарение, осадки, сток
Углеродный	9,4 млрд тонн CO ₂ /год	Фотосинтез, дыхание, сгорание
Азотный	175 млн тонн азота/год	Фиксация, аммонификация, денитрификация

Изменение климата и его последствия для биосферы



Изменение климата вызывает сокращение природных ареалов, перемещение видов и утрату местообитаний, нарушая привычный ход природных процессов и снижая биологическое разнообразие.

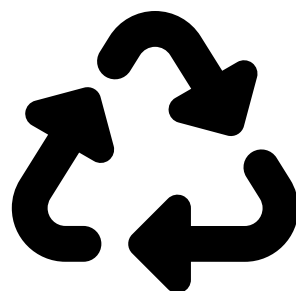
Рост экстремальных погодных явлений и сокращение льда Арктики ведут к деградации экосистем, опустыниванию и расстройству природного баланса, угрожая стабильности биосферы.

Экологическое мышление молодёжи как фактор сохранения биосферы



Образовательные программы

В школах внедряются курсы и проекты, направленные на осознание роли человека в природе и формирование ответственного экологического поведения.



Формирование «зелёных» привычек

Раздельный сбор отходов и экономия ресурсов становятся нормой, способствуя снижению негативного воздействия на биосферу.



Участие в экологических акциях

Молодёжь принимает активное участие в субботниках, посадках деревьев и мероприятиях по защите окружающей среды, что укрепляет связь с природой.

Роль науки и инноваций в охране биосферы

Биоинженерия и биотехнологии

Биоинженерные методы помогают восстанавливать повреждённые экосистемы, а биотехнологии применяются для очистки загрязнённых территорий, повышая эффективность охраны природы.

Цифровой мониторинг и сохранение биоразнообразия

Современные технологии позволяют мониторить состояние среды в реальном времени, а изучение биоразнообразия способствует разработке новых лекарств и устойчивых технологий.



Международное сотрудничество и вклад России в охрану биосферы

Россия активно участвует в Рамочной конвенции ООН по изменению климата, способствуя глобальным усилиям по снижению последствий климатических изменений.

В рамках программ ЮНЕСКО реализуются проекты по сохранению биосферных заповедников с учётом уникальности российских экосистем.

Особое внимание уделяется защите Байкала, Арктики и лесных массивов, что укрепляет национальную и международную экологическую безопасность.

Экологическое просвещение и законодательство совершенствуются для эффективного управления природоохранными территориями и развитию устойчивого природопользования.



Ключевые уроки и перспективы учения о биосфере

Учение о биосфере объединяет знания о сложных природных процессах, акцентируя важность баланса между человеком и природой для устойчивого развития планеты и сохранения жизни для будущих поколений.