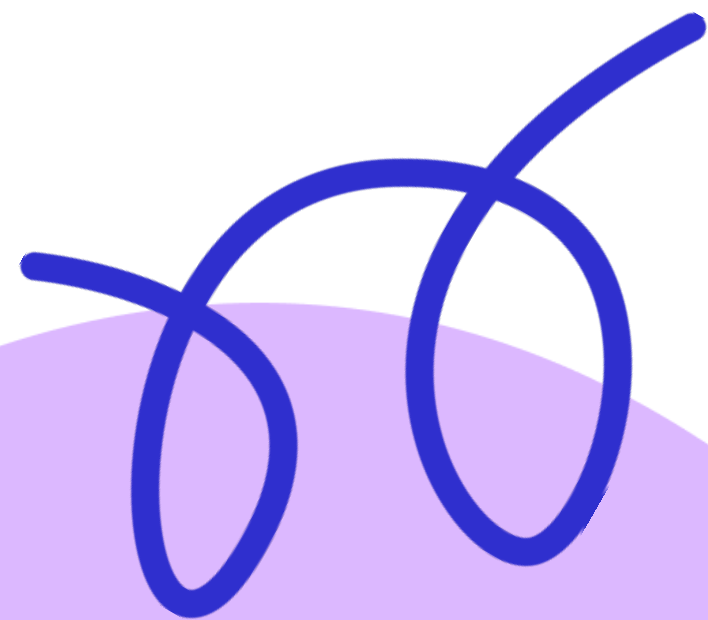
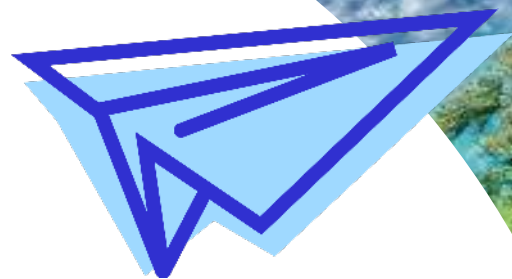




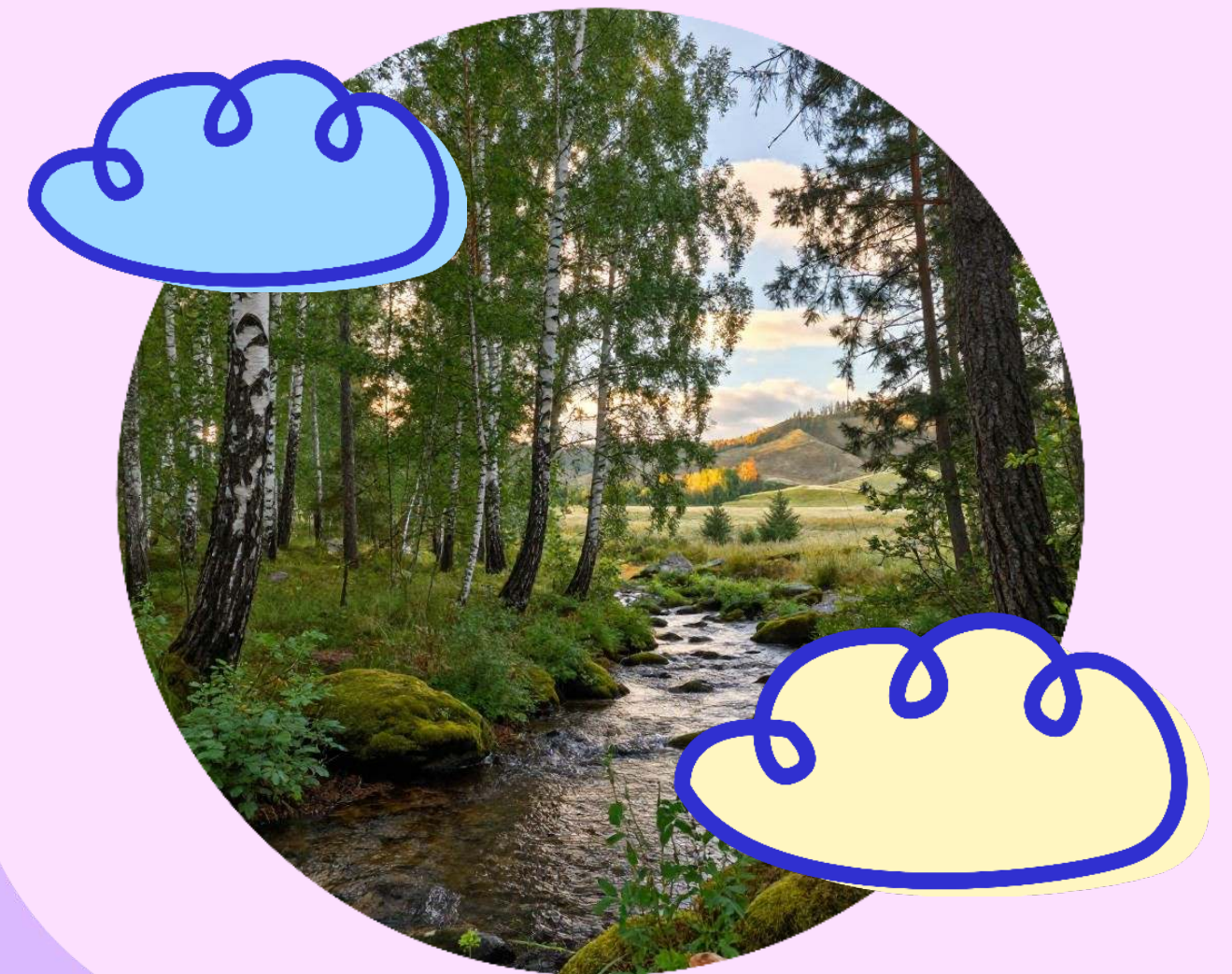
Обзор и ключевые темы учения о биосфере В.И.Вернадского

Изучение биосферы как взаимосвязанной оболочки Земли, формируемой живым и неживым.

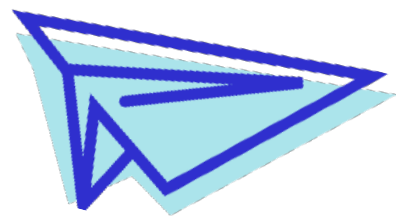


Исторический и научный контекст учения о биосфере

В.И. Вернадский, основатель биогеохимии, разработал концепцию биосферы, объединяющую знания о Земле на стыке новых научных открытий и индустриального развития XX века.

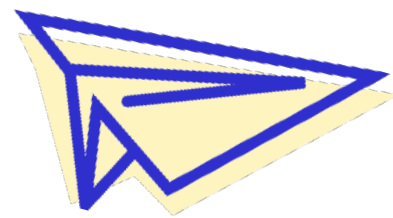


Происхождение и развитие понятия «биосфера»



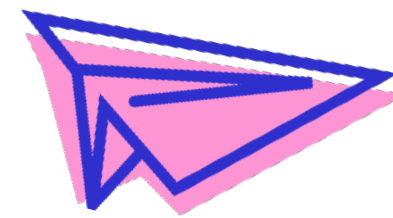
1875 год

Австрийский геолог Эдуард Зюсс впервые вводит термин «биосфера» для обозначения жизненной оболочки Земли.



1926 год

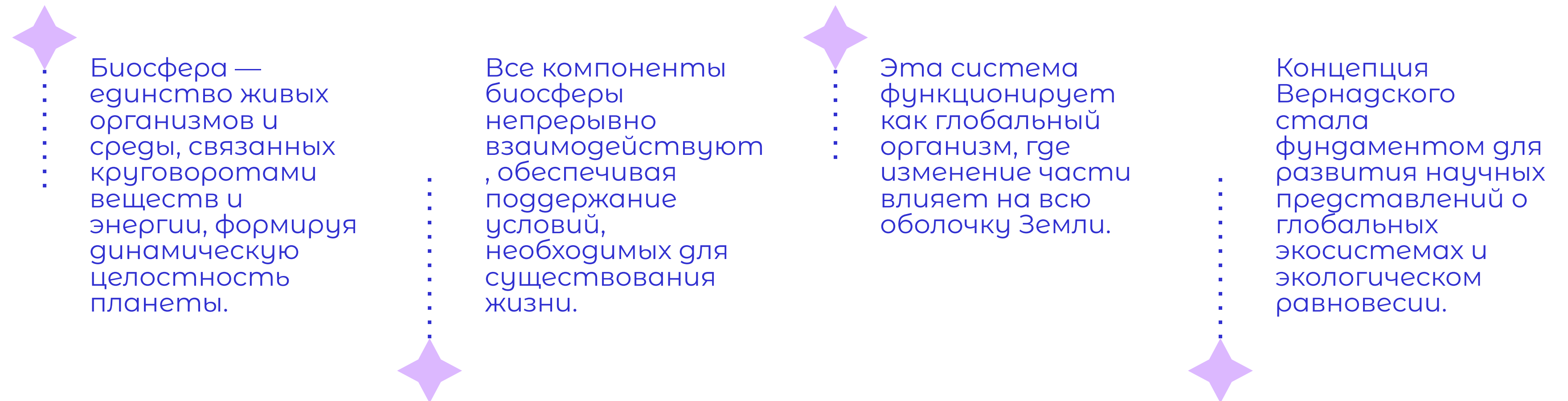
В.И. Вернадский даёт научное определение биосферы — области с жизнедеятельностью на поверхности планеты.



XX век

Понятие биосферы становится основой для интеграции геологических, биологических и химических наук.

Концепция целостности биосферы у Вернадского



Понятие «живое вещество» в учении Вернадского



Живое вещество включает все организмы, обладающие способностью к обмену веществ и воспроизводству, что отличает его от неживой природы.

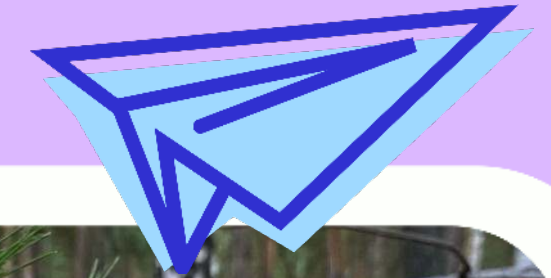


Вернадский подчёркивает активную роль живого вещества в формировании и изменении химического состава среды Земли.



Живое вещество является не просто пассивным элементом, а главным субъектом биогеохимических процессов в биосфере.

Структура и количественный состав живого вещества



Доминирование растительной биомассы

Растения составляют около 99% всей биомассы биосферы, концентрируясь в тропических лесах и морях. Их роль в синтезе органики и накоплении энергии для экосистем огромна.



Малый вклад животных в массу

Животные занимают примерно 0,1% биомассы, несмотря на большое разнообразие видов. Их энергетическая роль зависит от растительных организмов и микробов.



Вклад микроорганизмов и грибов

Микроорганизмы и грибы обеспечивают важные функции разложения и регуляции биогеохимических циклов, составляя около 1% живого вещества.



90%

именно такое количество свободного кислорода образуется благодаря фотосинтезу растений и водорослей, поддерживая жизнь на Земле.

Международное агентство по энергетике,
2023

Фотосинтез преобразует солнечную энергию в органические вещества и регулирует кислородно-углекислотный баланс атмосферы.



Численные показатели биомассы живого вещества

Распределение биомассы по основным группам живого вещества показывает доминирование растений в экосистемах Земли.

Растения составляют основную массу живого вещества, а животные и микроорганизмы — малую долю.

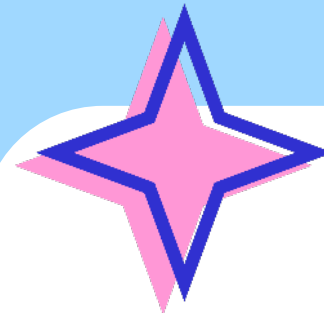
Компонент биосферы	Масса, трлн тонн	Доля от общей биомассы
Растения	2,37	99%
Животные	0,002	0,1%
Микроорганизмы и грибы	0,024	1%

✦ **Обзоры ООН и IPCC, 2022**

Функции живого вещества в биосфере



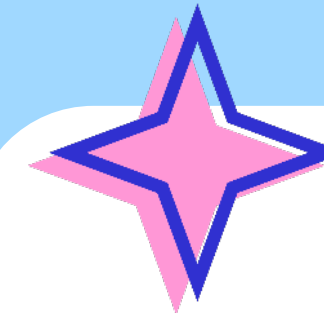
Энергетическая функция заключается в преобразовании солнечной энергии в химическую форму, необходимую для жизни.



Газовая функция обеспечивает формирование кислорода и углекислого газа, регулирующих атмосферный состав.



Каталитическая роль способствует ускорению биохимических процессов, поддерживая динамику экосистем.



Биогеохимическая функция включает участие в круговороте веществ, циркуляции элементов и накоплении полезных соединений.

Миграция веществ: круговороты в биосфере



1

Фиксация углерода

Растения поглощают CO_2 из атмосферы, преобразуя его в органические вещества через фотосинтез.

2

Потребление органики

Животные питаются растениями и друг другом, участвуя в передаче энергии и веществ в пищевых цепях.

3

Разложение

Микроорганизмы перерабатывают мертвую органику, возвращая элементы в доступные для растений формы.

4

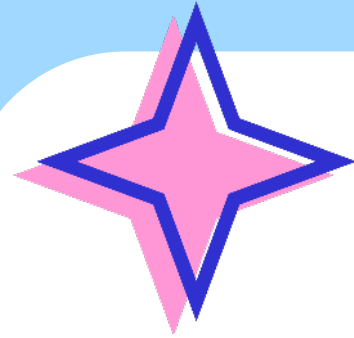
Восстановление элементов

Элементы возвращаются в атмосферу, почву и воду, завершая круговорот и поддерживая устойчивость биосферы.

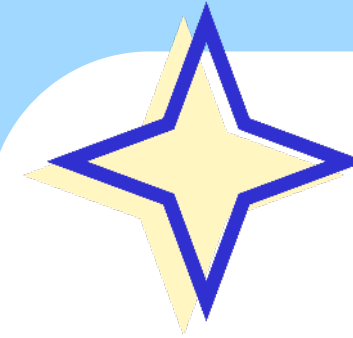
Границы и структура биосферы по Вернадскому



Вернадский определял биосферу как область планеты, где возможна жизнь, включая верхние слои земной коры до глубины примерно 3 км.

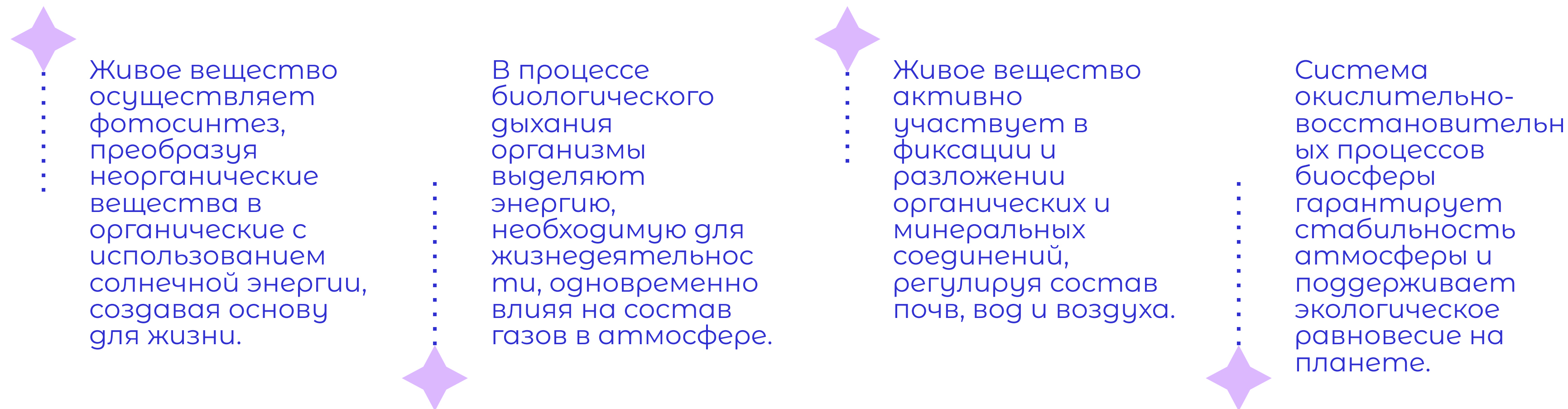


В биосфере учитываются также гидросфера и атмосфера, которые простираются по вертикали вверх до 20 км, обеспечивая условия для разнообразных форм жизни.

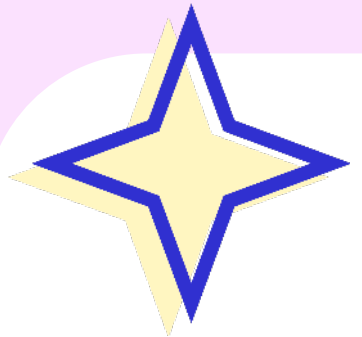


Структура биосферы объединяет литосферу, гидросферу и атмосферу, а также живую часть — биоту, представляющую собой совокупность всех живых организмов в этих оболочках.

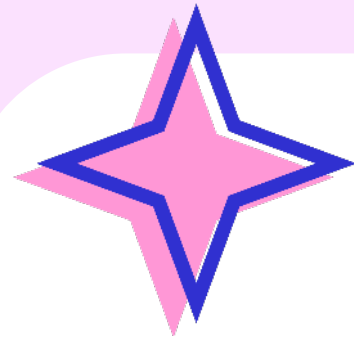
Биогеохимические функции живого вещества



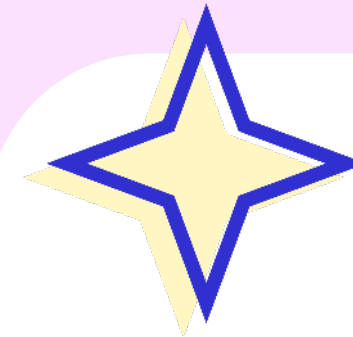
Влияние человечества: переход к ноосфере



Человечество изменяет биосферу через интенсивное освоение земель, промышленное производство и создание новых химических веществ, влияя на природные процессы.



Изменения в газовом составе атмосферы связаны с антропогенными выбросами, что отражает активное вмешательство человека в глобальные процессы.



Вернадский называл эту новую стадию развития биосферы ноосферой — периодом, когда разум и деятельность человека становятся главной движущей силой геологических изменений.

Современные подтверждения теории Вернадского



Сегодня с помощью современных методов измеряется ежегодное связывание растениями порядка 170 миллиардов тонн углерода, что подтверждает ключевую роль живого вещества.

Факторы азотфиксации, круговороты кислорода и воды подтверждаются инструментальными наблюдениями учёных по всему миру.

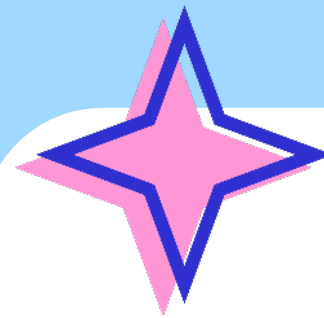


Ведущие научные центры признают биогеохимические циклы и взаимосвязь компонентов биосферы в качестве фундаментальных процессов планеты.

Научное наследие и признание учения Вернадского



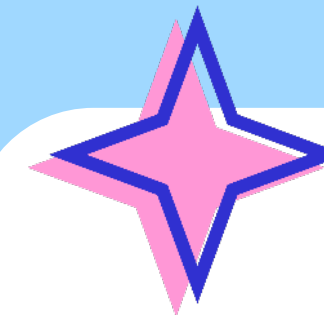
Вернадский ввёл и обосновал понятия «биосфера» и «живое вещество», сформировав основы биогеохимии как научной дисциплины.



Его учение отмечено ЮНЕСКО как мировое культурное наследие, отражая значимость для глобального научного сообщества.

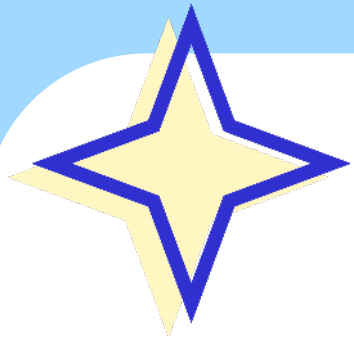


Современные исследования в биологии, геохимии и планетологии активно опираются на концепции Вернадского как на фундаментальный научный базис.



Его работы способствовали развитию экологической мысли и формирования междисциплинарного подхода к изучению Земли.

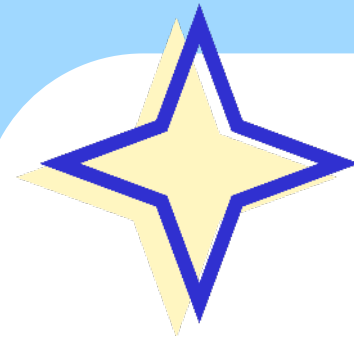
Актуальность учения о биосфере в XXI веке



Современные экологические вызовы — загрязнение, потеря биоразнообразия и климатические изменения — подтверждают важность идей Вернадского о балансе системы.

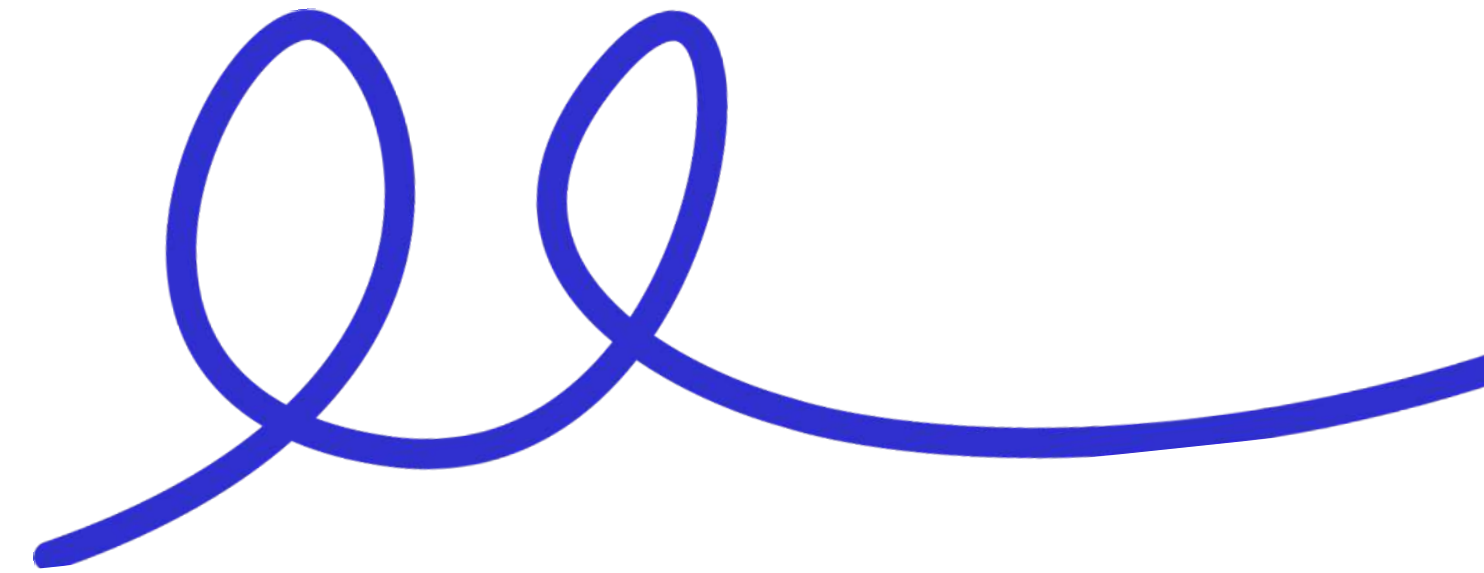


Его критерии взаимодействия общества и природы актуализированы в современных глобальных стратегиях устойчивого развития и охраны окружающей среды.



Гармонизация отношений человека и биосферы остаётся ключевым направлением науки и политики для обеспечения благополучия планеты.

Основные труды Вернадского о биосфере



«Биосфера» (1926)

Классический труд, в котором Вернадский формулирует понятие биосферы и раскрывает роль живого вещества в ее формировании и развитии.



«Химическое строение биосферы Земли и её окружения» (1938)

Монография, посвящённая биогеохимическим процессам, связывающим живое и неживое в замкнутой системе.



Научные статьи и исследования

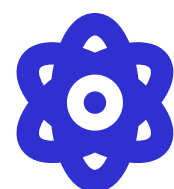
Множество публикаций, в которых Вернадский развивал концепции ноосферы и биогеохимии, расширяя научные горизонты.

Современные научные школы по наследию Вернадского



МГУ и биогеохимические лаборатории

В Московском университете работают лаборатории, поддерживающие и развивающие идеи Вернадского о биосфере и её химических процессах.



СПбГУ и исследование экосистем

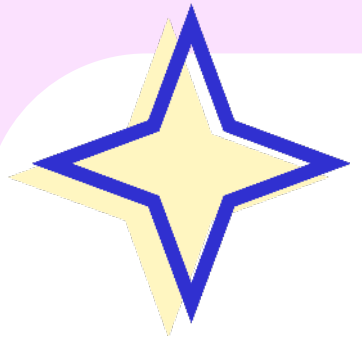
В Санкт-Петербургском университете изучают взаимосвязи живого и неживого вещества с акцентом на устойчивость биосферы.



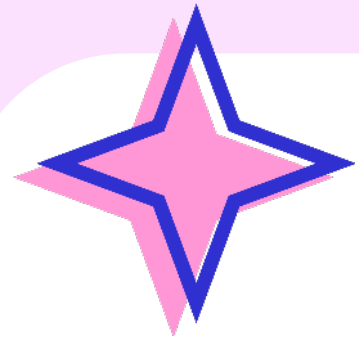
РАН и международное сотрудничество

Российская академия наук организует конференции и проекты, объединяющие учёных по проблемам ноосферы и глобальных экологических изменений.

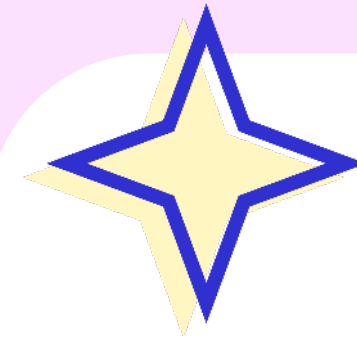
Влияние учения на развитие современных наук



Концепция Вернадского стала основой для экологии, геоэкологии и биогеохимии, формируя методы изучения взаимодействия живых организмов и среды.



Учение способствует развитию идей устойчивого развития, интегрируя природные и социальные аспекты в научные и практические подходы.



Идеи Вернадского используются при создании охраняемых природных территорий, восстановлении экосистем и оценке воздействия технологий на природу.



Значение учения Вернадского сегодня и в будущем

Учение Вернадского подчёркивает взаимосвязанность живого и неживого, обуславливая ответственность человека за сохранение биосферы и обеспечивая основы для устойчивого развития планеты.