

The background image is a landscape photograph of a river or stream flowing through a natural setting. On the left, there are tall, thin trees, possibly birches, along the bank. The water is calm, reflecting the surrounding environment. On the right, there are grassy banks with some shrubs and rocks. In the distance, rolling hills or mountains are visible under a soft, hazy sky. The entire image has a blue color overlay.

Учение В. И. Вернадского о биосфере

Как жизнь преобразует планету и почему это важно
сегодня?

Почему это учение появилось именно тогда

Идеи Вернадского сформировались на фоне быстрого роста наук о Земле и жизни. Исследования атмосферы, океана, горных пород и минералов помогли увидеть планету как единую живую систему.



В. И. Вернадский — ученый и основатель новых направлений

Широта научных интересов

Вернадский изучал состав земной коры, миграцию элементов и связь живого с неживым, соединяя наблюдения из разных областей науки в единую картину природы.

Основатель геохимии

Он показал, что химический состав оболочек Земли нельзя понять без учета процессов, происходящих в живых организмах, которые непрерывно перераспределяют вещества.

Создатель биогеохимии

Новая область науки позволила описывать жизнь как фактор, влияющий на круговороты веществ, формирование почв, осадков и газового состава атмосферы.

Научный синтез

Работы Вернадского объединили биологию, химию, геологию и экологию, сделав изучение Земли более целостным и объясняющим взаимосвязи природных процессов.



Биосфера как оболочка Земли, населённая жизнью

1.

Границы биосферы

К биосфере относят нижние слои атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы, где возможны жизнь и активный обмен веществ между оболочками Земли.

2.

Жизнь меняет среду

Организмы не просто приспосабливаются к условиям, а постоянно влияют на них: меняют состав воздуха, участвуют в образовании почв и осадочных пород.

3.

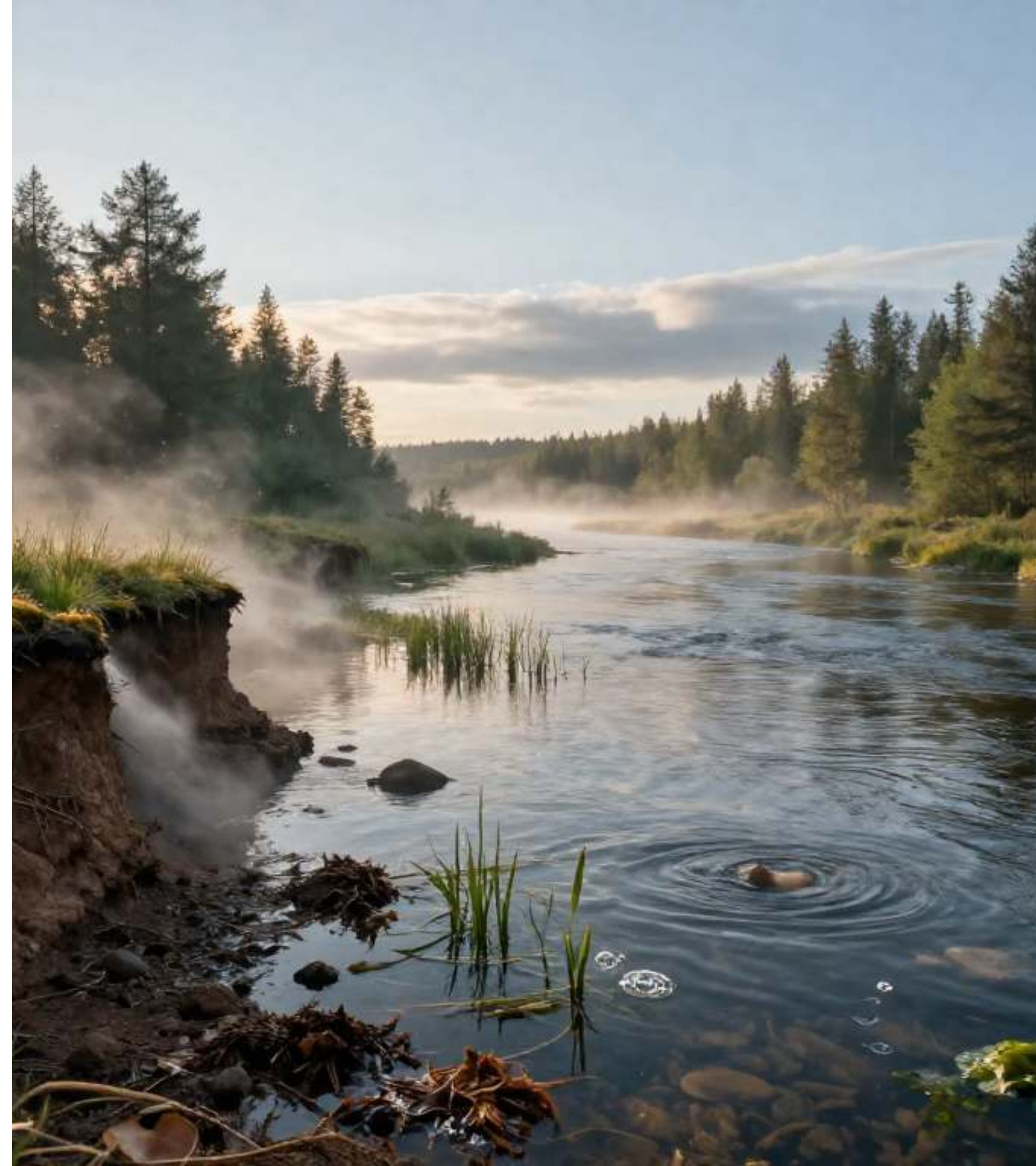
Круговороты элементов

В биосфере непрерывно движутся углерод, азот, кислород и другие элементы, поэтому ее состояние зависит от взаимодействия живых существ и неживой природы.

4.

Динамическая система

У Вернадского биосфера — это не статичная оболочка, а целостная и развивающаяся система, где все процессы связаны между собой.



Живое вещество и его планетарная роль

Совокупность организмов

Живое вещество включает все организмы Земли, рассматриваемые как единая геохимическая сила, способная заметно преобразовывать химический облик планеты.

Создание органики

Благодаря фотосинтезу растения и фитопланктон накапливают органическое вещество и энергию, которые затем становятся основой для всех пищевых цепей.

Разложение и минерализация

Микроорганизмы и грибы возвращают элементы в природную среду, разлагая остатки организмов и превращая их в доступные формы для новых поколений жизни.

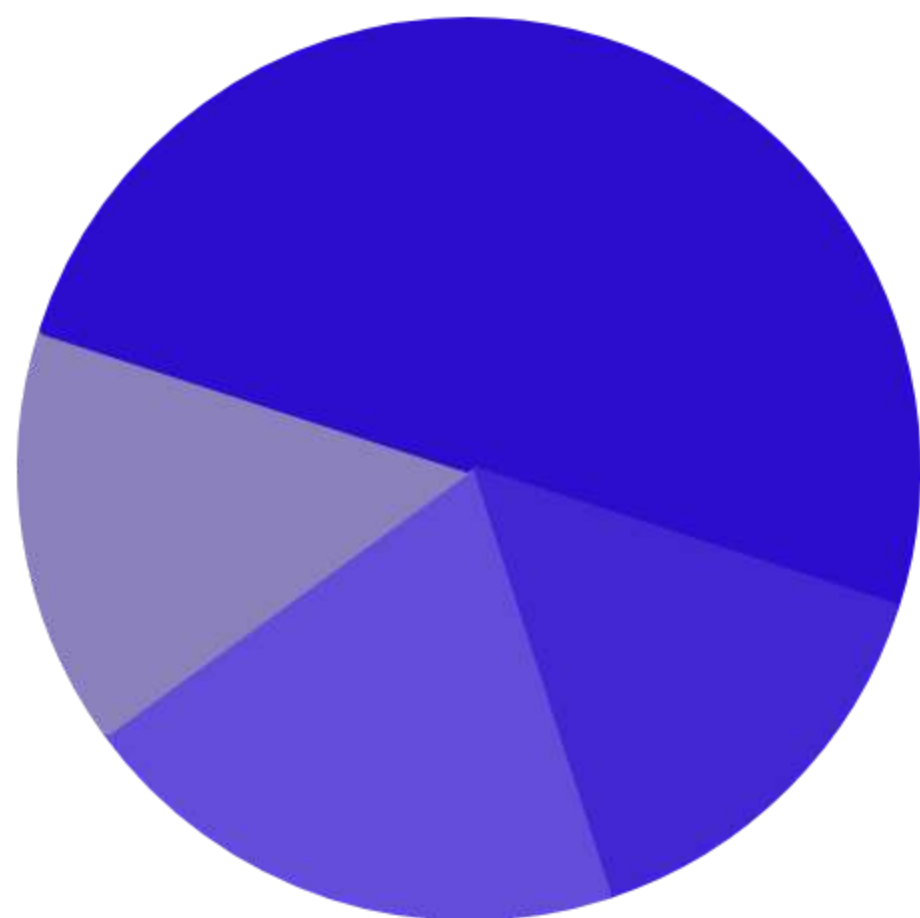
Особая роль групп организмов

Растения, животные, микроорганизмы и фитопланктон выполняют разные функции, но вместе обеспечивают устойчивое преобразование вещества и энергии в биосфере.



Основные функции живого вещества

■ Фотосинтез ■ Дыхание ■ Разложение
■ Почвообразование ■ Миграция элементов

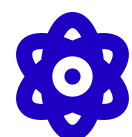


Функции живого вещества тесно связаны: одна поддерживает другую и вместе формирует устойчивость биосферы.

Диаграмма показывает, что жизнедеятельность организмов охватывает и производство, и преобразование, и возврат веществ в природный цикл.

Схема составлена по учению В. И. Вернадского

Биогеохимические круговороты веществ



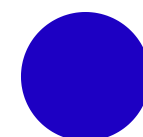
Углерод

Круговорот углерода связывает атмосферу, океан, почвы и живые организмы. Он определяет образование органического вещества, дыхание, разложение и накопление углерода в осадках и породах.



Азот

Азот проходит через почву, воду, микроорганизмы и растения, обеспечивая синтез белков и нуклеиновых кислот. Без биологического участия его превращения были бы значительно медленнее.



Кислород

Кислород поддерживается прежде всего фотосинтезом и расходуется при дыхании и окислении веществ. Этот баланс делает возможной жизнь большинства современных организмов.



Фосфор

Фосфор важен для клеток, ДНК и энергетического обмена. Он циркулирует между горными породами, почвами, водой и живыми существами, постепенно вовлекаясь в биологические процессы.

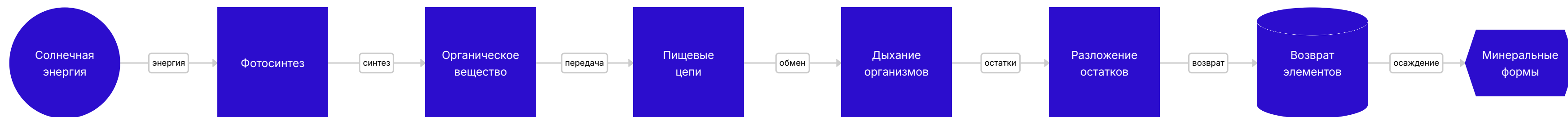


Сера

Серный круговорот соединяет атмосферу, осадки, океан и микроорганизмы. Он влияет на состав почв, химический режим водоемов и многие реакции в живой природе.

Как живое вещество преобразует Землю

Последовательность природных процессов в биосфере по В. И. Вернадскому



Биосфера как результат длительной эволюции

Древняя Земля

Ранняя планета имела иной состав атмосферы и океанов. Постепенно складывались условия, при которых живые организмы могли не только существовать, но и менять среду вокруг себя.

Появление кислорода

Развитие фотосинтеза привело к накоплению свободного кислорода. Это изменило химический состав атмосферы и стало важнейшим этапом в истории биосферы.

Современная биосфера

Усложнение живых организмов создало мир, в котором человек стал частью эволюции биосферы и получил возможность сознательно влиять на ее дальнейшее развитие.

Сферы Земли и их участие в биосфере

Оболочка	Границы	Роль
Атмосфера	нижние слои	газообмен, климат
Гидросфера	океаны, реки	растворение, среда

Таблица показывает, как разные оболочки Земли включены в единый природный обмен веществ и энергии.

Все оболочки Земли связаны через живые организмы: они одновременно используют природную среду и преобразуют ее свойства.

Почва как биокосное тело

Почвенный профиль

Если разрезать почву по слоям, видно, как она хранит следы длительного взаимодействия природы и жизни. В верхнем горизонте накапливается гумус, ниже заметны частицы пород и следы влаги. Такой профиль показывает, что почва формируется не мгновенно, а постепенно.

Корни и микроорганизмы

Корни растений пронизывают почву, закрепляют её структуру и получают из неё воду и минеральные вещества. Рядом работают бактерии, грибы и другие микроорганизмы, разлагающие остатки организмов. Их совместная деятельность превращает почву в живую среду, а не в обычную смесь частиц.

Влага и питательные вещества

Почва удерживает воду, соли и органические вещества, создавая условия для роста растений даже в изменчивом климате. В ней постоянно идут обменные процессы между воздухом, влагой и горными породами. Именно поэтому Вернадский называл почву биокосным телом.



Устойчивость биосферы и влияние человека

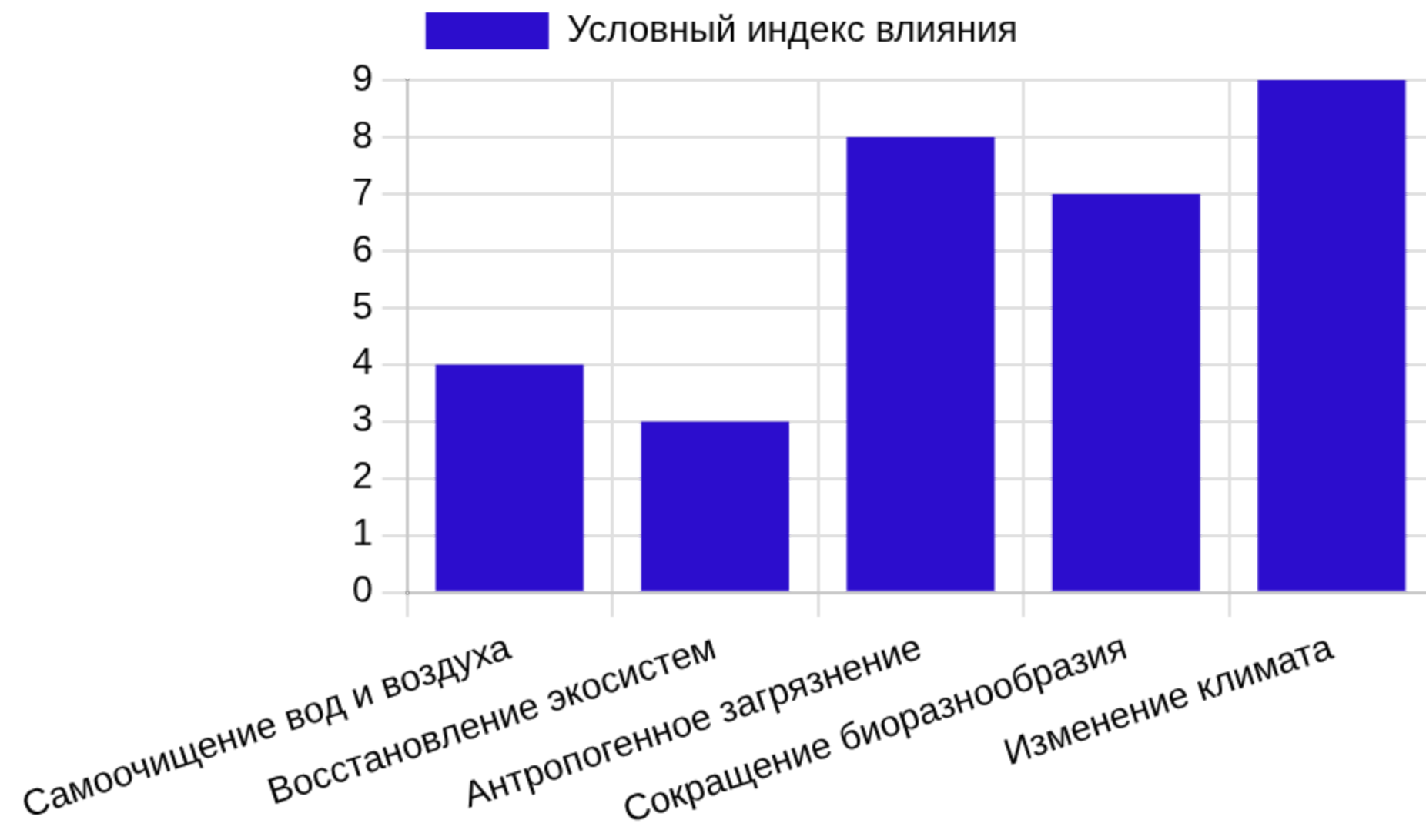


Диаграмма показывает, что антропогенные процессы уже сопоставимы по масштабу с природными механизмами, а по некоторым направлениям заметно их превосходят.

Чем сильнее нагрузка человека, тем труднее биосфере сохранять равновесие и восстанавливаться.

Схематическая оценка по материалам экологических обзоров и трудов
В. И. Вернадского

Человек как геологическая сила

1. Изменение ландшафтов

Добыча полезных ископаемых, распашка земель и строительство городов преобразуют рельеф быстрее, чем многие естественные процессы. Человек перестраивает поверхность суши, создавая новые формы ландшафта и разрушая прежние.

2. Воздействие на атмосферу

Промышленность и транспорт меняют состав воздуха, увеличивая выбросы пыли, газов и других веществ. Это влияет на качество среды, климатические процессы и условия жизни растений, животных и человека.

3. Преобразование водных систем

Освоение территорий, плотины, водозабор и загрязнение рек нарушают естественный режим водоёмов. Меняется течение, состав воды и способность экосистем к самовосстановлению, что особенно заметно в густонаселённых районах.

4. Новый планетарный фактор

Вернадский показал, что деятельность людей стала сравнима с крупными природными силами. Влияние человечества уже проявляется в масштабе всей планеты и требует научного контроля и ответственности.



Ноосфера как этап развития биосферы

1.

Роль разума

Ноосфера означает такой этап, когда разумная деятельность человека начинает определять дальнейшее развитие биосферы. Решения принимаются не стихийно, а на основе знаний, анализа последствий и долгосрочных целей.

2.

Значение науки

Наука в концепции Вернадского выступает главным инструментом осознанного преобразования природы. Она помогает понимать взаимосвязи между процессами в атмосфере, воде, почве и живых организмах.

3.

Технический прогресс

Развитие техники усиливает возможности человека, но одновременно увеличивает его ответственность. Чем мощнее воздействие на среду, тем важнее точные расчёты, экологические ограничения и рациональное использование ресурсов.

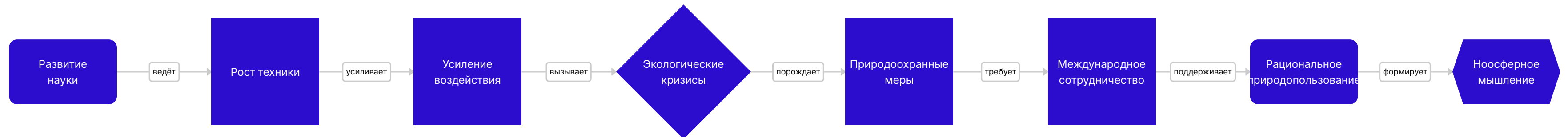
4.

Мировая ответственность

Ноосфера связана с сотрудничеством стран, обменом знаниями и общими экологическими решениями. Только совместные действия позволяют уменьшать риски, сохранять природные системы и поддерживать устойчивое развитие.

Переход от биосферы к ноосфере

Схема по идеям В. И. Вернадского о связи научного прогресса, хозяйственной деятельности и экологической ответственности.



Научное значение учения Вернадского

Экология

Учение помогает объяснять, как живые организмы поддерживают равновесие в природных системах. На этой основе изучают устойчивость экосистем, круговороты веществ и влияние человека на среду.

Геохимия и биогеохимия

Вернадский показал, что химические элементы постоянно мигрируют между живым и неживым веществом. Его подход стал основой для анализа состава пород, вод, атмосферы и живой материи.

Климатология

Идеи о роли живого вещества важны для понимания газового состава атмосферы, накопления углекислого газа и изменений климата. Это особенно ценно при оценке современных глобальных процессов.

Почвоведение

Концепция биокосных тел позволяет рассматривать почву как результат взаимодействия организмов, воды, воздуха и минералов. Такой взгляд необходим для изучения плодородия и деградации почв.

Охрана природы

Учение Вернадского помогает связывать хозяйственную деятельность с экологической безопасностью. Оно задаёт научную основу для разумного природопользования, мониторинга и защиты природных ресурсов.

Основные понятия учения Вернадского

Краткая таблица фиксирует ключевые термины и помогает увидеть, как Вернадский связывал жизнь, природу и разумную деятельность человека.

Все понятия связаны общей идеей: жизнь не существует отдельно от Земли, а активно преобразует её облик.

Термин	Смысл	Роль
Биосфера	Область жизни	Единая оболочка Земли
Живое вещество	Все организмы	Геохимическая сила
Ноосфера	Стадия разума	Сознательное преобразование
Биокосное тело	Живое и неживое	Пример — почва

Актуальность идей Вернадского сегодня

Тают ледники

Наблюдения за ледниками и снежным покровом показывают, насколько чувствителен климат к изменению температуры. Для Вернадского это было бы подтверждением того, что даже глобальные оболочки Земли связаны с живыми процессами и хозяйственной деятельностью человека.

Города и производство

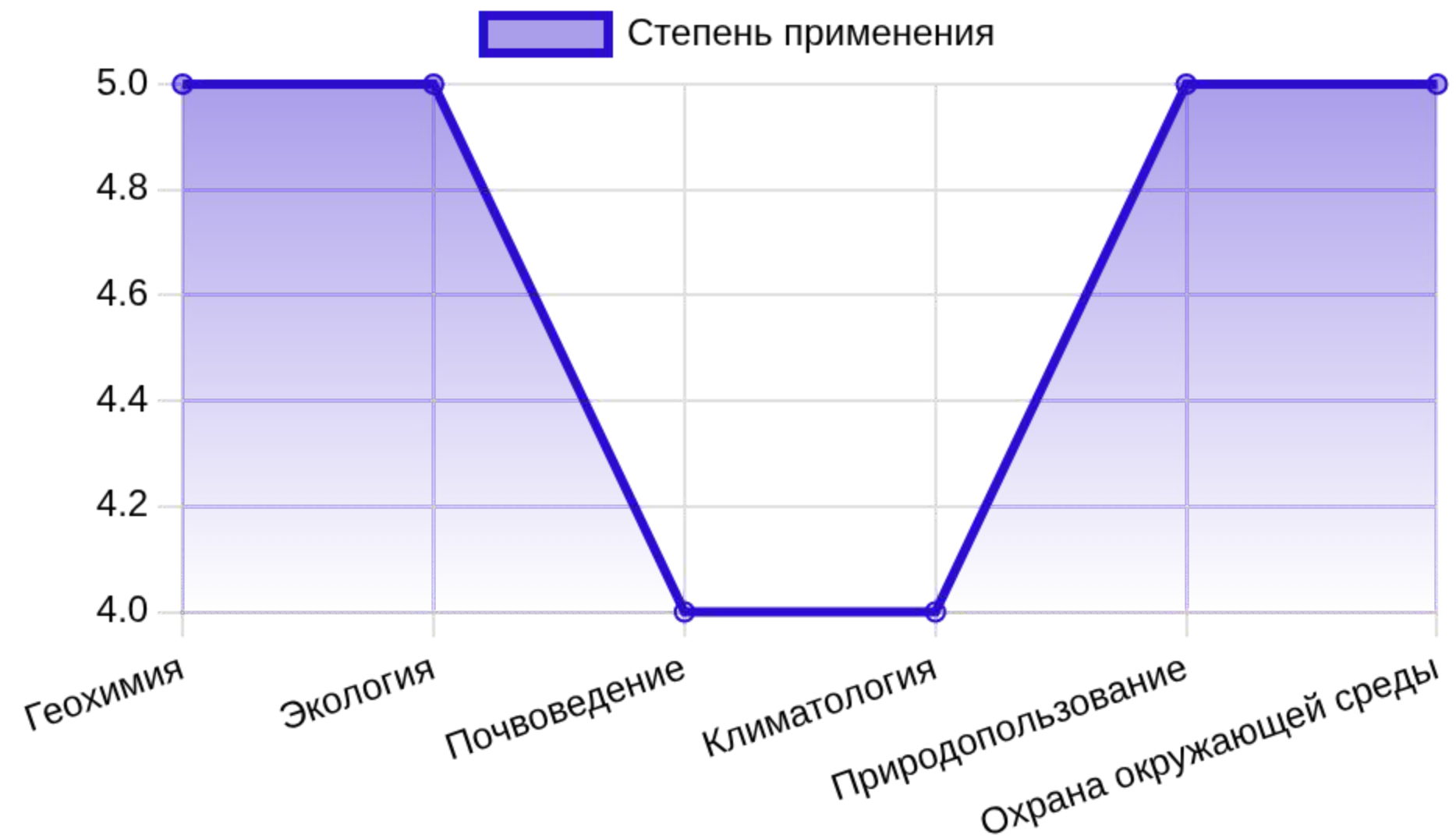
Крупные города, транспортные сети и промышленные зоны концентрируют выбросы, отходы и потребление ресурсов. На их фоне особенно заметно, что человек стал фактором планетарного масштаба, способным менять природные циклы и качество среды.

Моря и леса под нагрузкой

Загрязнённые воды, сокращение лесов и потеря видов показывают пределы устойчивости природных систем. Учение Вернадского помогает смотреть на эти проблемы не разрозненно, а как на часть общей перестройки биосферы.



Вклад учения в современные науки



Идеи Вернадского работают как общий язык для разных наук о Земле и помогают сравнивать природные процессы с последствиями человеческой деятельности.

Чем сложнее экологические задачи, тем востребованнее междисциплинарный подход Вернадского.

Схематическая оценка по направлениям современной науки на основе трудов В. И. Вернадского

Земля как единая система жизни

Вернадский показал, что биосфера — это не просто среда обитания, а динамическая система, где жизнь, природа и человек тесно связаны. Понимание этой связи учит ответственности за будущее планеты.