

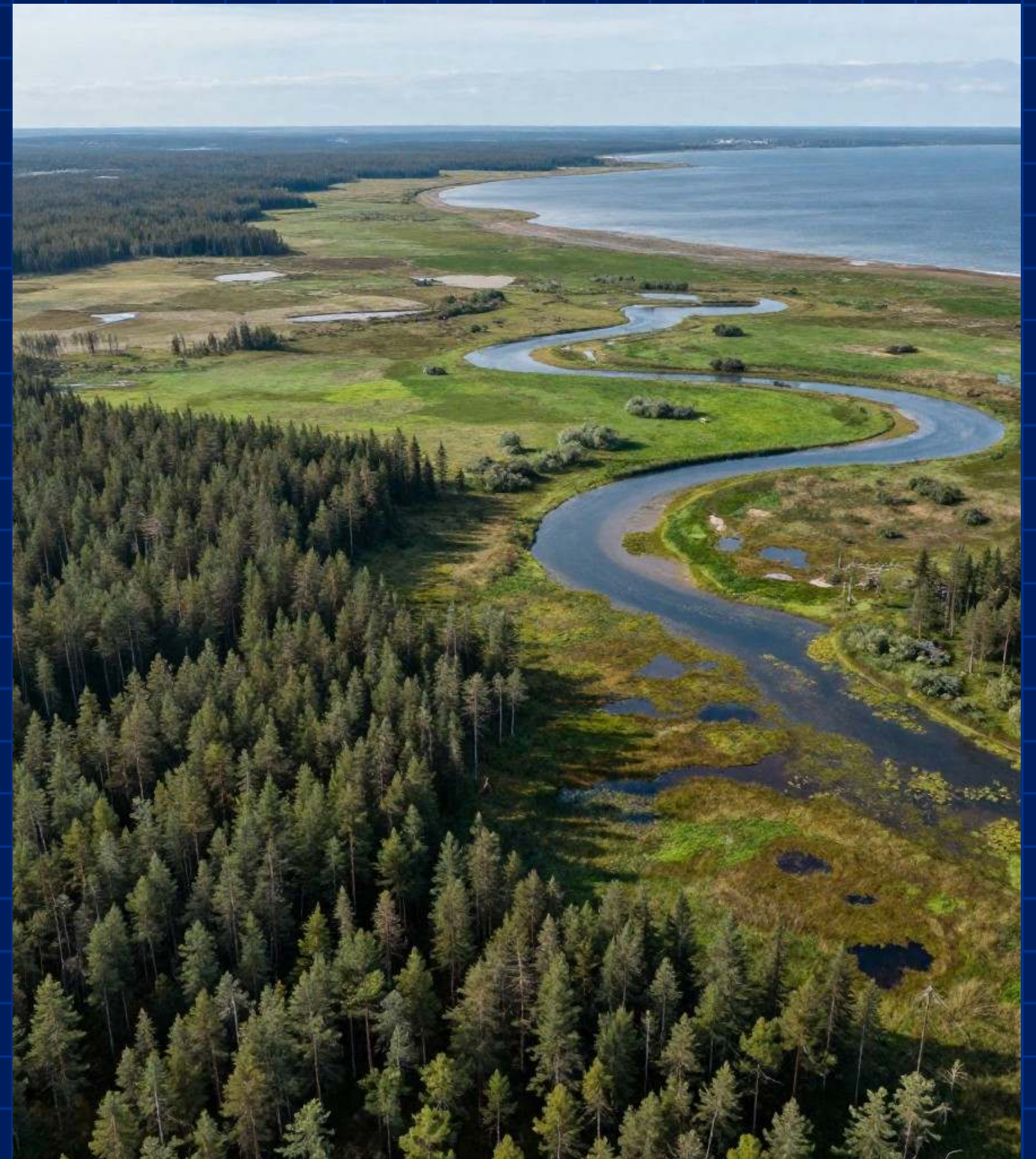
Биосфера: живая оболочка Земли

Как жизнь меняет планету и поддерживает её равновесие

1 ÷ 2

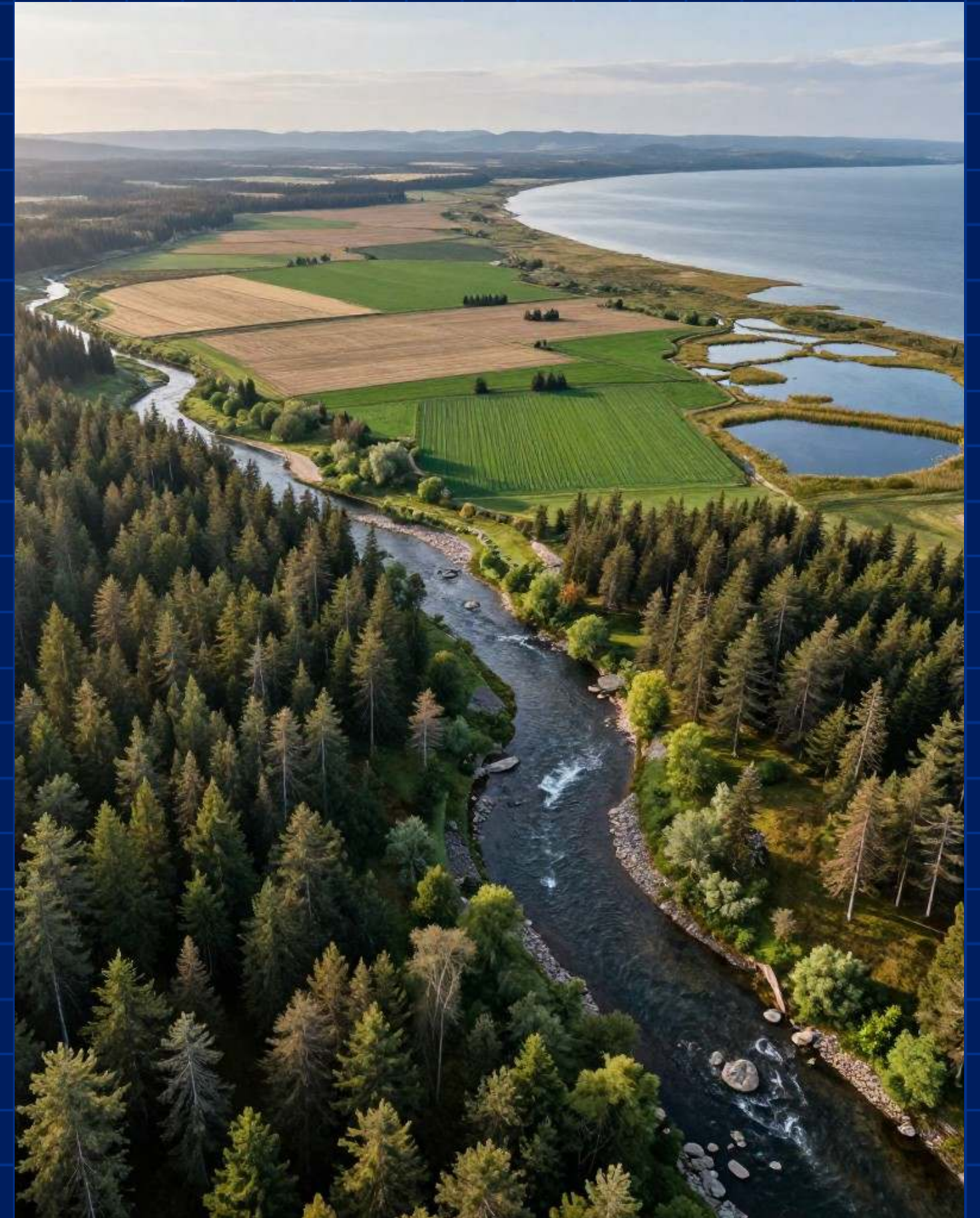
log

8



Биосфера как глобальная экосистема

Биосфера – не просто среда обитания, а единая оболочка, где живые организмы постоянно преобразуют воздух, воду и горные породы. Эту целостную картину особенно ясно показал В. И. Вернадский, связав жизнь с геологическими процессами Земли.



Границы биосферы в атмосфере, гидросфере и литосфере

Атмосфера

Жизнь в воздухе сосредоточена главным образом в тропосфере и нижней стратосфере. Отдельные микроорганизмы и споры поднимаются значительно выше, но условия там становятся всё менее благоприятными.

Гидросфера

Водная оболочка Земли заселена от поверхностных слоёв океана до больших глубин. Даже в экстремальных условиях океанского дна встречаются специализированные организмы, приспособленные к высокому давлению и темноте.

Литосфера

В твёрдой оболочке живые организмы связаны прежде всего с почвой и верхними слоями пород. Здесь есть влага, минеральные вещества и относительная стабильность температуры, необходимые для существования жизни.

Ограничения жизни

Нижняя и верхняя границы биосферы определяются не самой средой, а возможностью жизни в ней. Ключевую роль играют температура, давление, освещённость и доступность воды.

Состав биосферы по оболочкам Земли

Оболочка	Кто обитает
Атмосфера	Птицы, насекомые, микроорганизмы
Гидросфера	Планктон, нектон, бентос
Литосфера	Корни, грибы, бактерии
Почва	Переходная зона жизни

Таблица показывает, какие организмы и группы живых существ характерны для основных оболочек Земли и где жизнь сосредоточена особенно плотно.

Наибольшая плотность жизни связана с приповерхностными слоями суши, почвой и освещённой частью океана.



Распределение биомассы в биосфере

Суша и растения

На суше основная масса живого вещества сосредоточена в растениях, особенно в лесах. Именно они формируют значительную часть биомассы наземных экосистем и создают основу для большинства пищевых цепей.

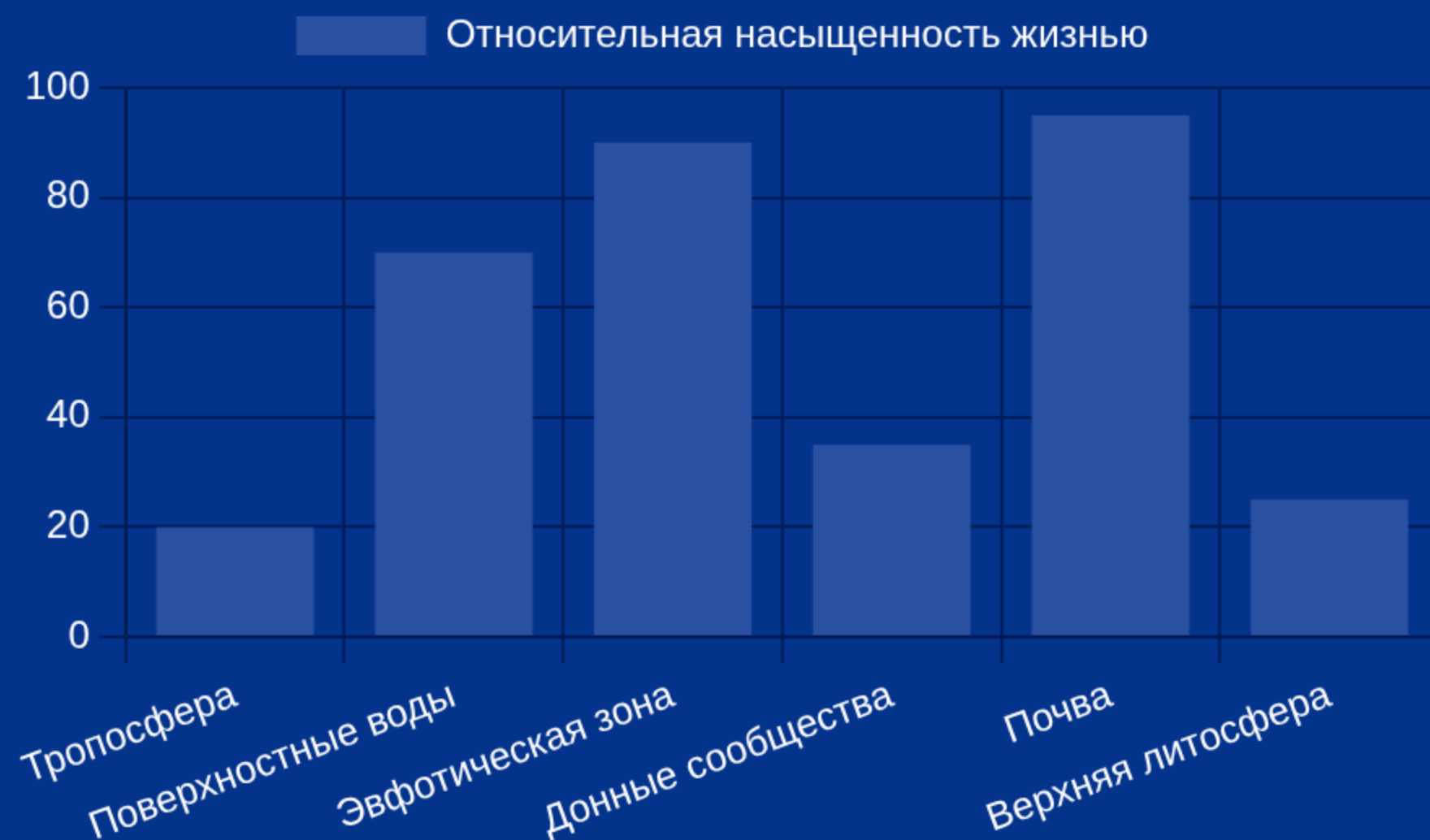
Океан и фитопланктон

В океане огромную роль играют фитопланктон и микроорганизмы. Несмотря на малые размеры, они быстро обновляются и обеспечивают начальное звено морских цепей питания.

Почва и разложение

Почва содержит множество бактерий, грибов, простейших и мелких животных. Эти организмы разлагают органические остатки, возвращая вещества в круговорот и поддерживая плодородие среды.

Вертикальная зональность жизни в биосфере



Школьная биология, тема «Биосфера»; схема носит обобщённый характер

Самые высокие показатели приходятся на зоны с доступом к свету, воде и питательным веществам, тогда как экстремальные условия резко уменьшают плотность организмов.

Жизнь концентрируется у поверхности Земли: именно там сочетаются свет, влага и умеренные условия среды.

Как работает биосфера как система

Последовательность преобразования энергии и веществ в живой оболочке Земли



Продуценты, консументы и редуценты

1 Продуценты

Зелёные растения, водоросли и цианобактерии создают органические вещества из неорганических. Они образуют первичную биомассу и запускают почти все пищевые цепи в биосфере.

2 Консументы

Животные получают готовое органическое вещество, поедая растения или других животных. К ним относятся травоядные, хищники и всеядные формы, участвующие в передаче энергии по цепям питания.

3 Редуценты

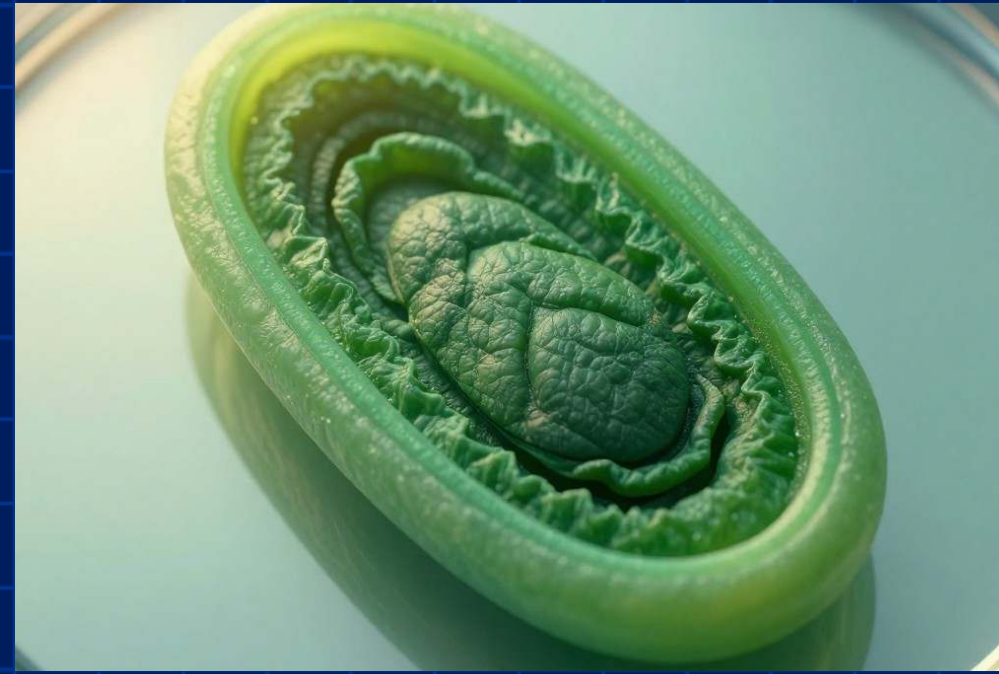
Бактерии и грибы разлагают мёртвые остатки до минеральных соединений. Благодаря их работе вещества возвращаются в среду и снова становятся доступными для живых организмов.

Фотосинтез как основа жизни на Земле



Лист — фабрика органического вещества

В зелёном листе световая энергия превращается в химическую. В хлоропластах из углекислого газа и воды образуются органические вещества, а побочным продуктом выделяется кислород, необходимый для дыхания большинства организмов.



Хлоропласт под микроскопом

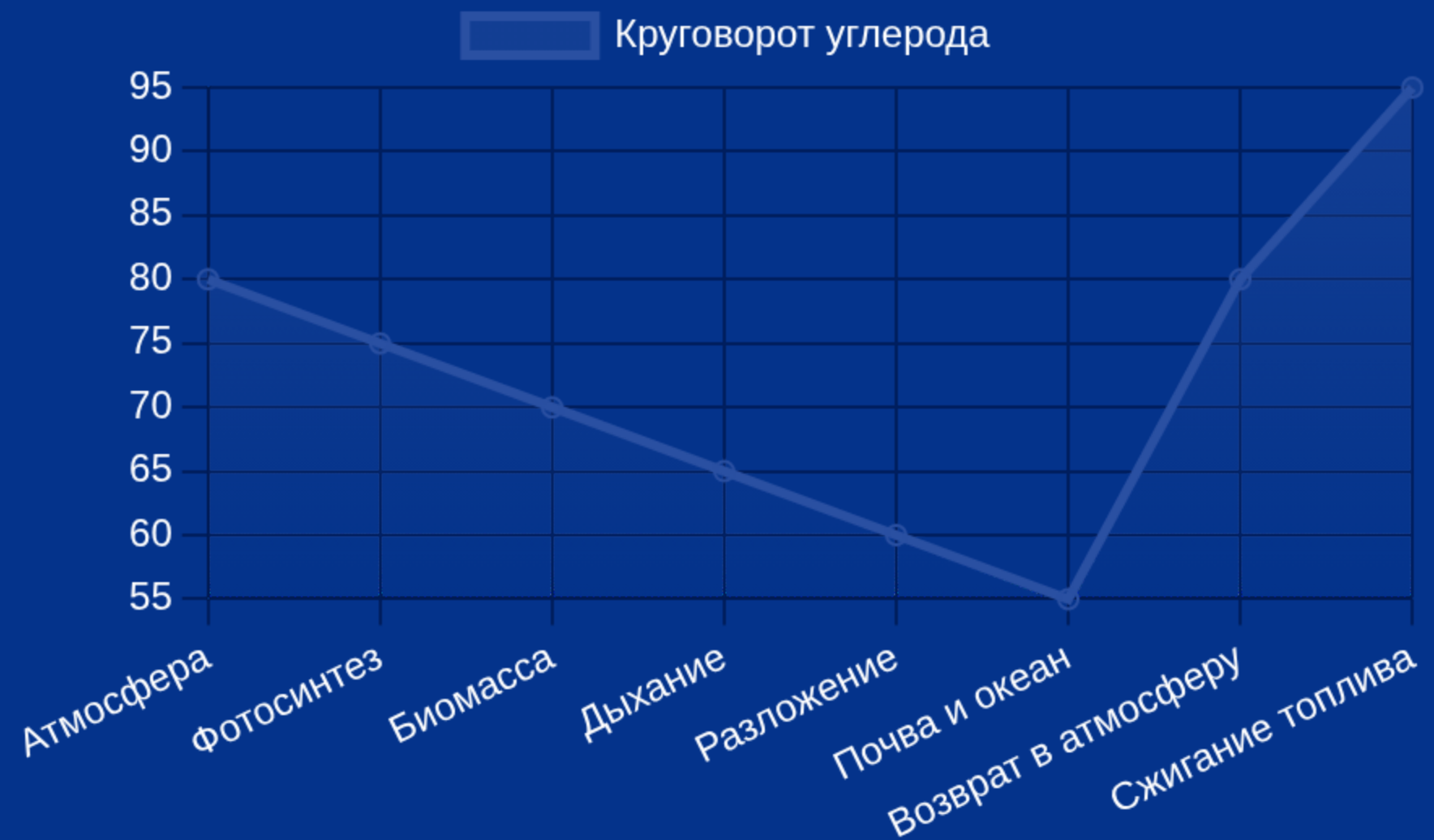
Именно хлоропласт делает клетку растений особенной: он содержит пигмент хлорофилл и улавливает свет. Без этой структуры невозможны ни накопление энергии в биомассе, ни поддержание жизни на планете в нынешнем виде.



Фитопланктон океана

В морях огромную роль играет фитопланктон — микроскопические водоросли, дрейфующие в освещённом слое воды. Хотя они невидимы невооружённым глазом, именно они создают значительную часть первичной продукции биосферы.

Круговорот углерода в биосфере



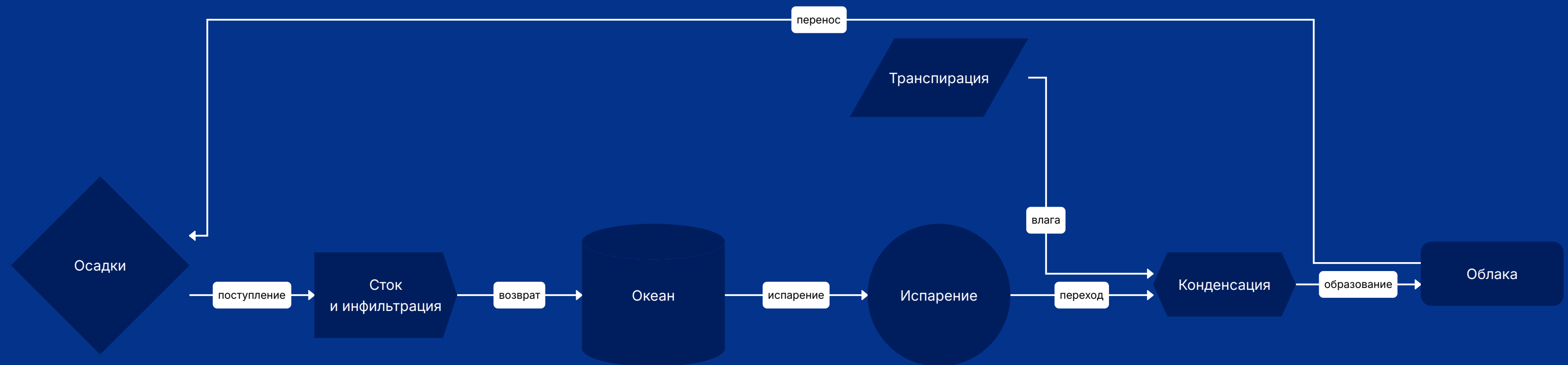
Школьный курс биологии и экологии; схема круговорота углерода

Углерод непрерывно входит в состав живых тканей и затем возвращается в среду через дыхание, разложение и обмен между океаном и атмосферой.

Естественный круговорот поддерживает баланс, но сжигание топлива усиливает приток CO₂ в атмосферу и повышает климатические риски.

Круговорот воды в биосфере

Схема отражает основные этапы водного круговорота и участие растений в переносе влаги.



Азот и другие биогенные элементы

1

log



Азот

Азот нужен для синтеза белков и нуклеиновых кислот, но атмосферный азот большинству растений недоступен. Его включение в круговорот обеспечивают микроорганизмы, превращающие его в усвояемые соединения.



Фосфор

Фосфор входит в состав АТФ, нуклеиновых кислот и мембранных соединений. Он особенно важен для роста, деления клеток и накопления энергии, поэтому его дефицит быстро сказывается на развитии растений.



Сера

Сера необходима для построения некоторых аминокислот и белков, а также участвует в обмене веществ. Она поступает в экосистемы из почвы, воды и разложения органических остатков.



Калий и магний

Калий регулирует водный режим клеток, а магний входит в состав хлорофилла. Оба элемента напрямую связаны с фотосинтезом, устойчивостью растений и нормальной работой ферментов.



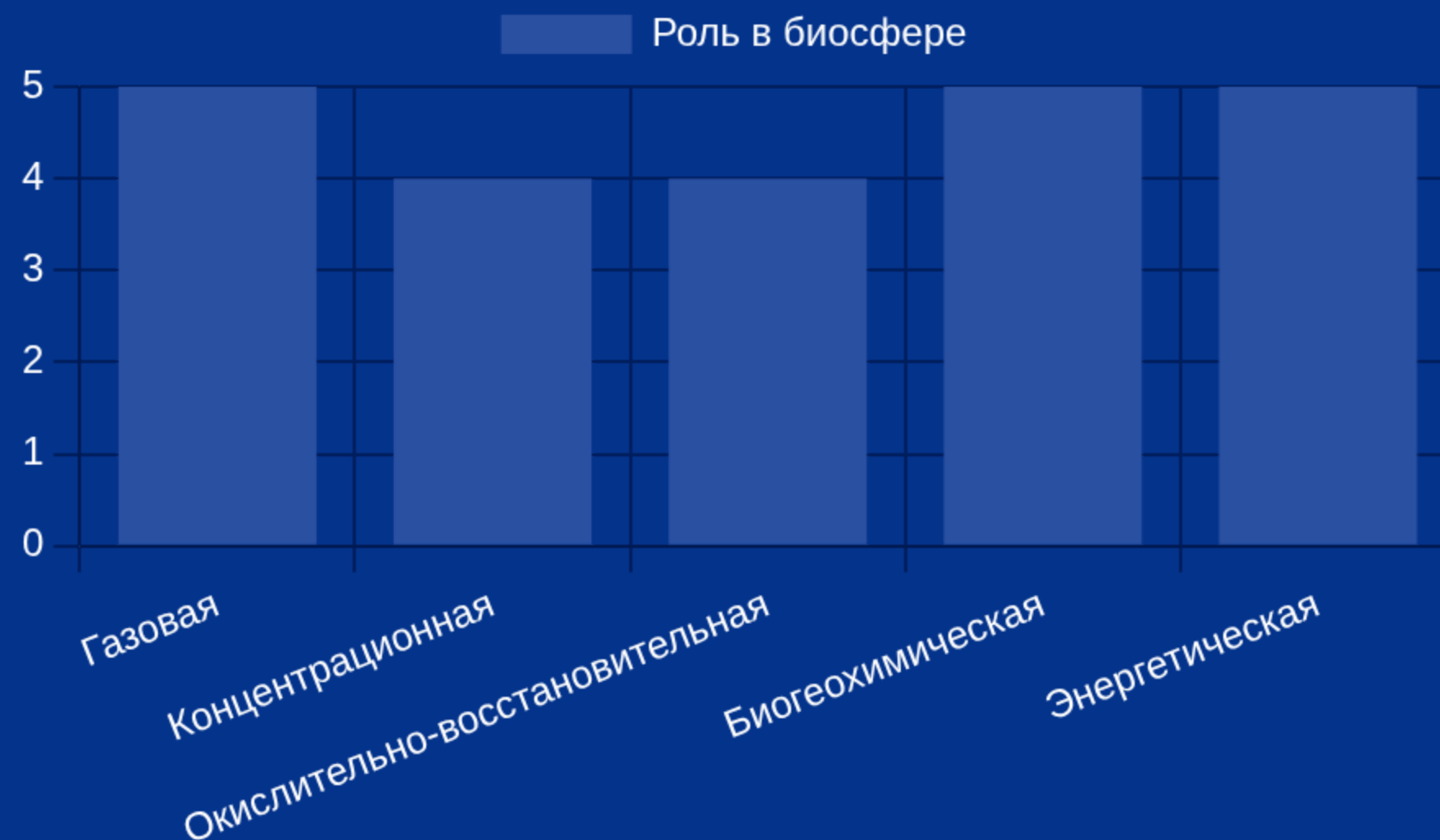
Почвенный круговорот

Азотфиксирующие, нитрифицирующие и денитрифицирующие бактерии поддерживают обмен азота между атмосферой, почвой и организмами. Благодаря им сохраняются плодородие почв и устойчивость экосистем.

2

x

Основные функции биосферы



Обобщение школьного курса биологии; условная сравнительная оценка по функциям биосферы.

Функции биосферы взаимосвязаны: изменение одной из них отражается на составе среды, круговоротах веществ и устойчивости экосистем.

Наибольшее значение имеют функции, поддерживающие газовый состав, перенос энергии и круговорот элементов между живым и неживым веществом.

Главные экосистемы биосферы и их особенности

Экосистема	Особенности	Вклад
Лес	Высокая биомасса	Накопление углерода
Океан	Фитопланктон	Газообмен

Школьная биогеография и курс биологии.

Таблица сопоставляет крупнейшие типы экосистем и их вклад в работу биосферы.

Каждая экосистема выполняет собственную функцию: одни накапливают органическое вещество, другие поддерживают газообмен, третьи регулируют влагу и разложение.

Биосфера и почвообразование

Исходный материал

Почвообразование начинается с разрушения горных пород под действием воды, воздуха и перепадов температуры. Этот процесс создаёт минеральную основу, на которой затем поселяются организмы и формируется почвенный профиль.

Роль растений

Корни разрыхляют породу, выделяют вещества и удерживают частицы, а отмершие остатки пополняют органическую массу. Растительный покров также защищает поверхность от смыва и избыточного иссушения.

Деятельность животных и микроорганизмов

Почвенные животные перемешивают слои, а бактерии и грибы разлагают органические остатки до гумуса. Именно благодаря им в почве накапливаются доступные растениям питательные вещества.

Гумус и плодородие

Гумус связывает минеральные частицы, удерживает влагу и улучшает структуру почвы. Чем выше его содержание, тем стабильнее почва как среда жизни и тем выше её плодородие.

Человек как фактор изменения биосферы

-1 ! 2

Вырубка и распашка

Сокращение лесов и преобразование природных ландшафтов уменьшают площадь местообитаний, нарушают водный режим и ослабляют способность экосистем поглощать углекислый газ.

Загрязнение среды

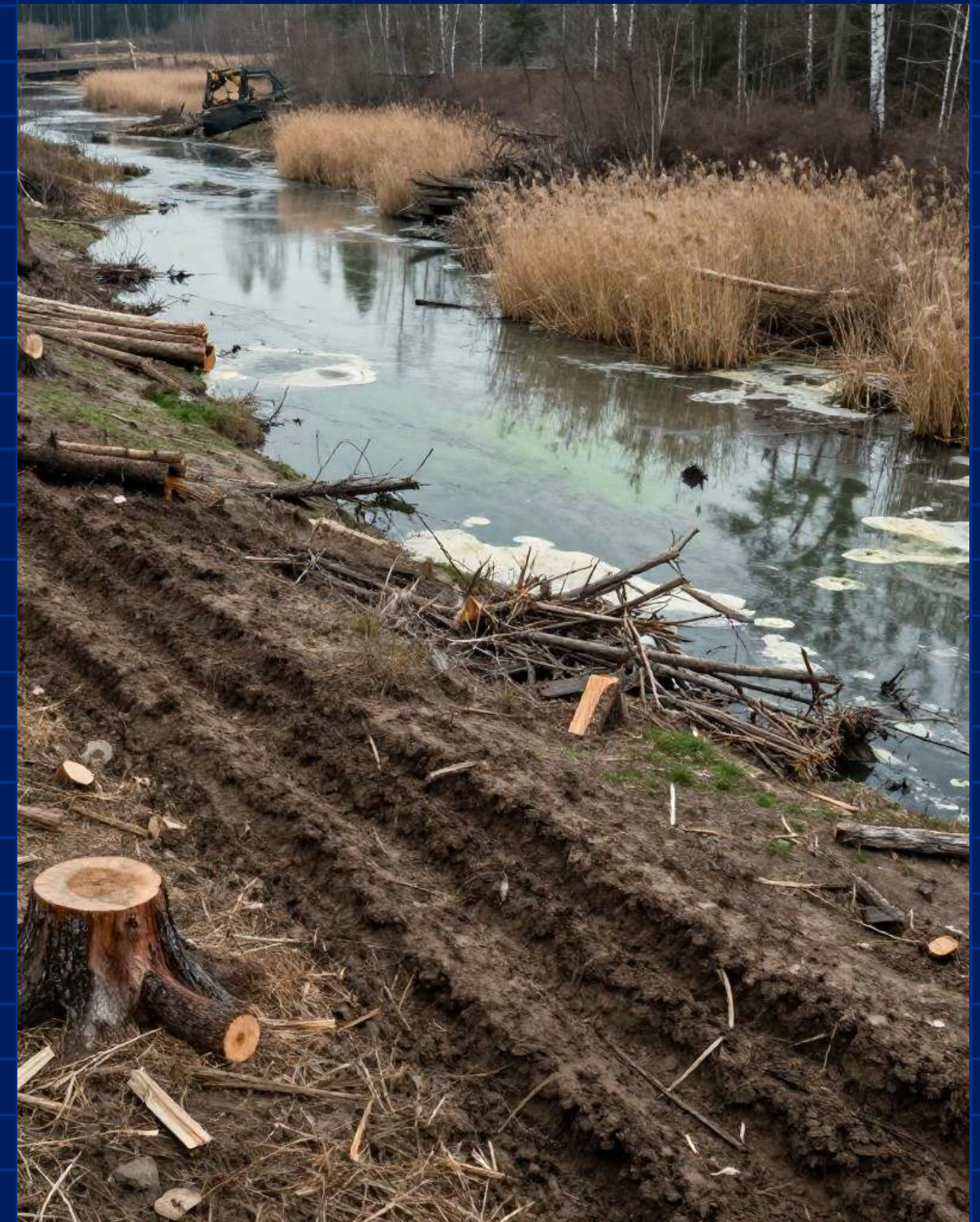
Выбросы в воздух и сбросы в воду меняют химический состав природных компонентов, угнетают организмы и могут накапливаться в пищевых цепях.

Промышленное освоение

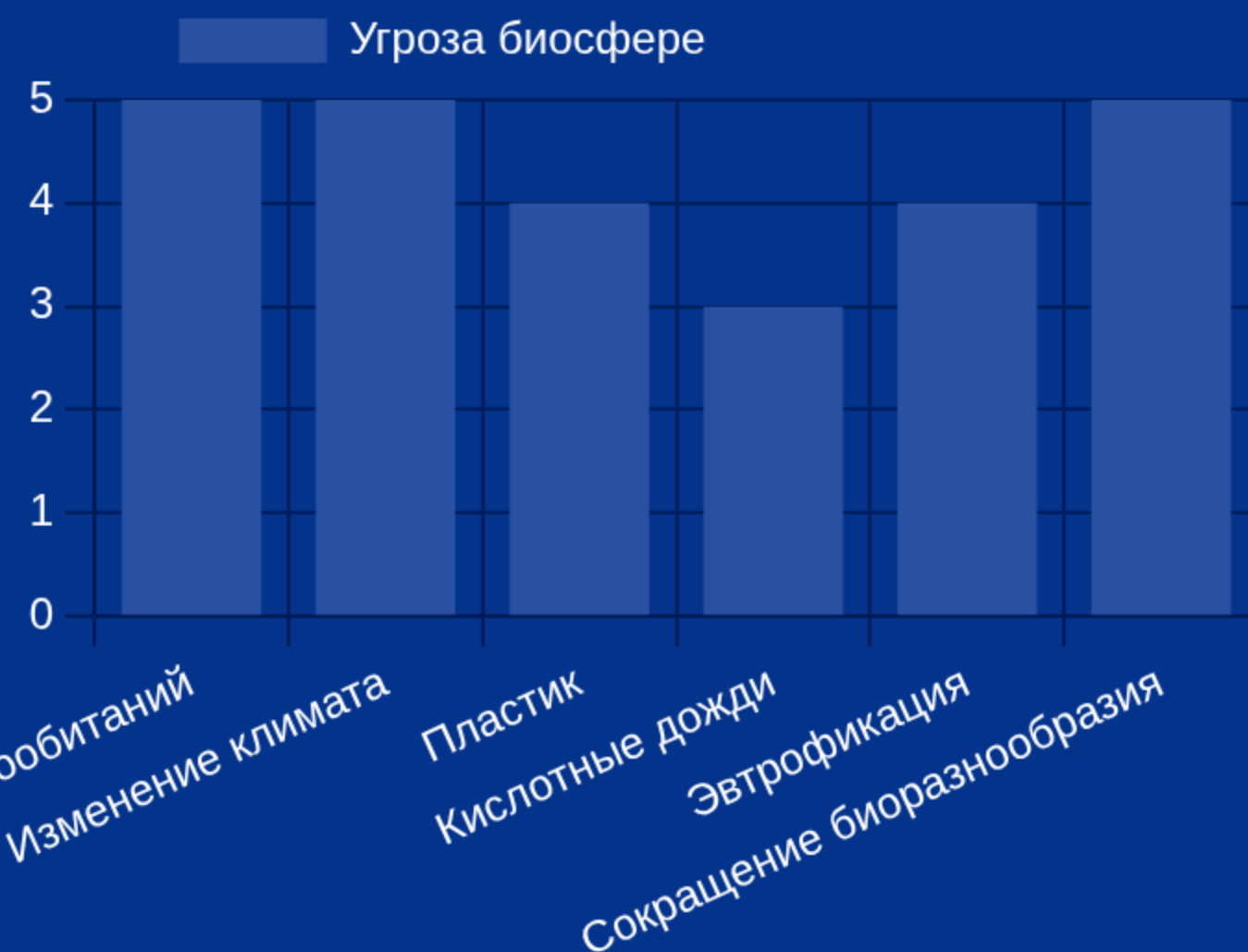
Добыча полезных ископаемых, строительство и урбанизация перестраивают рельеф, почвы и сток воды, создавая техногенные территории с иными условиями жизни.

Отходы и сельское хозяйство

Накопление отходов и интенсивное земледелие усиливают нагрузку на почвы и водоёмы, вызывают истощение ресурсов и нарушают природные круговороты веществ.



Основные экологические угрозы биосфере



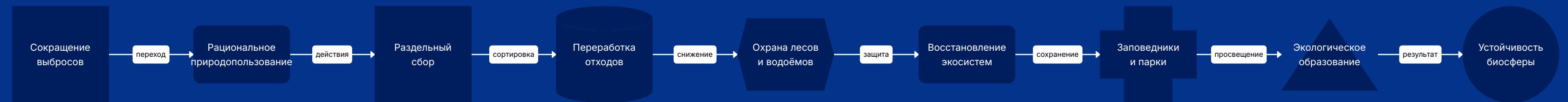
Обобщение современных экологических проблем по материалам школьной биологии; качественная сравнительная оценка.

Многие угрозы действуют одновременно: например, изменение климата усиливает засухи, а загрязнение воды ускоряет деградацию экосистем и снижает численность видов.

Наибольшую опасность создают не отдельные воздействия, а их сочетание, поскольку оно быстрее разрушает устойчивость природных систем.

Пути сохранения устойчивости биосферы

Схема показывает последовательность природоохранных мер на уровне человека, общества и государства.



Биосфера и концепция ноосферы

1

Идея Вернадского

Вернадский рассматривал развитие биосферы как процесс, в котором всё большую роль играет разумная деятельность человека. Эта мысль особенно важна для понимания современной экологической ответственности.

2

Принципы ноосферы

Ноосфера предполагает научно обоснованное природопользование, бережное отношение к ресурсам и согласование хозяйственных решений с возможностями экосистем, а не только с краткосрочной выгодой.

3

Связь с устойчивым развитием

В современном мире идея ноосферы близка к устойчивому развитию: она требует снижать экологический ущерб, сохранять климатическую стабильность и поддерживать биологическое разнообразие.

4

Ответственность человека

Будущее биосферы зависит от качества решений в экономике, образовании и политике. Чем точнее учитываются природные ограничения, тем выше шанс сохранить жизненную среду.

8

5

9

Биосфера: основа жизни и ответственности

Биосфера объединяет живое и неживое в единую систему, где круговороты веществ, поток энергии и деятельность организмов поддерживают условия существования на Земле. Сохранить биосферу — значит сохранить будущее человека.



cos

sin

1

tg

ctg