

Общая перспектива: История формирования природных сообществ

Формирование природных сообществ — сложный процесс эволюции жизни на Земле.

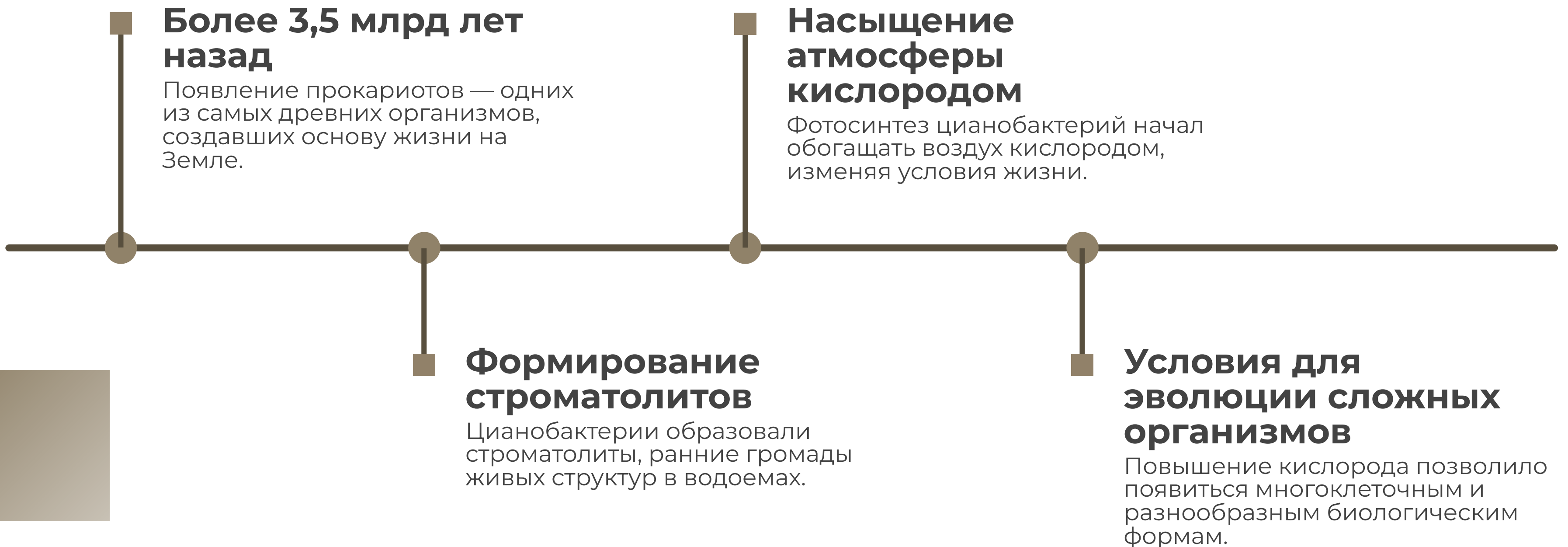


Знакомство с природными сообществами

Природные сообщества включают разнообразные растения, животных и микроорганизмы. Они формируют биомы, поддерживают круговорот веществ, обогащают биоразнообразие и влияют на климат.



Рождение первых сообществ: Прокариоты и строматолиты



Появление многоклеточных: Эдиакарская биота

Около 600 млн лет назад возникли первые многоклеточные организмы с простейшими тканями, что стало важным шагом в эволюции жизни.

Эти организмы включали губок, медуз и червеобразных, которые доказали возможность сложного строения тела.

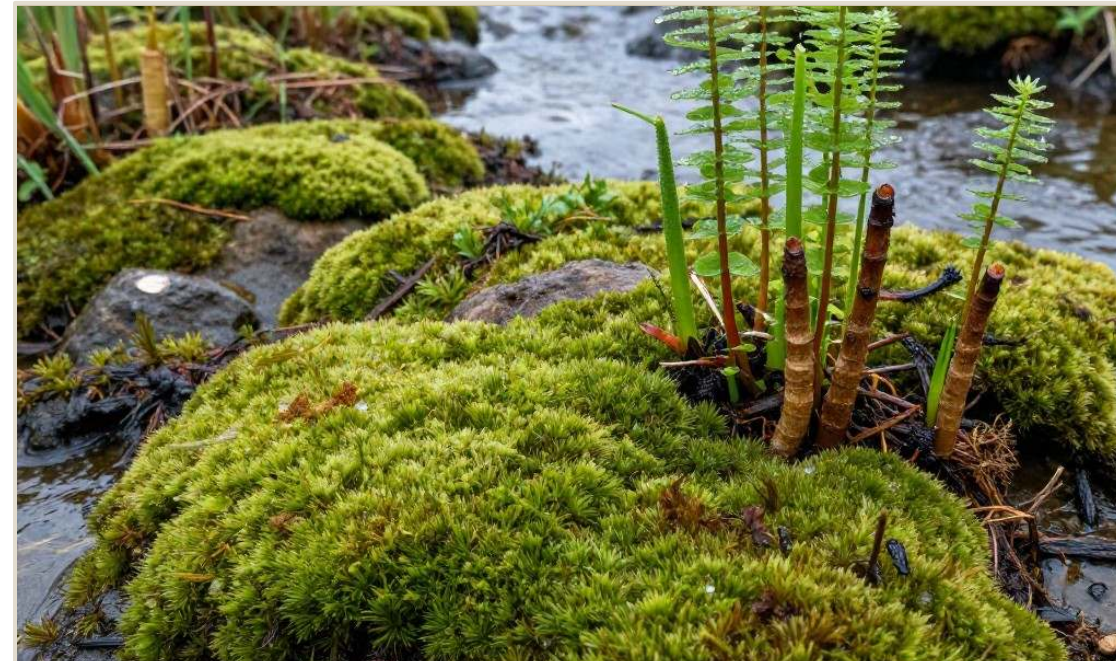
Ранняя многоклеточность подготовила почву для дальнейшего роста разнообразия животных и растений на Земле.

Путь к освоению суши: ключевые этапы



Первые водоросли на земле

Около 500 млн лет назад примитивные водоросли начали расти на влажных поверхностях, создавая первые сухопутные экосистемы.



Возникновение мхов и сосудистых растений

Позже появились мхи и растения с трубчатой системой, приспособленные к жизни вне воды и способные переносить воду по телу.



Выход членистоногих и земноводных на сушу

Примерно 430–360 млн лет назад разнообразные насекомые и первые земноводные начали жить на суше, расширяя возможности биосферы.

360 млн лет назад

началось формирование древних лесов, что изменило атмосферные и климатические условия Земли

Палеонтологические исследования и геохимические данные

Появление крупных лесных массивов привело к формированию торфяных болот и накоплению органического угля, изменяя содержание кислорода в атмосфере.

Биотические взаимодействия в природных сообществах

1 Симбиоз грибов и растений создаёт взаимовыгодные отношения, как в микоризе, улучшая поглощение питательных веществ.

2 Опыление насекомыми поддерживает размножение многих растений, обеспечивая устойчивость экосистем.

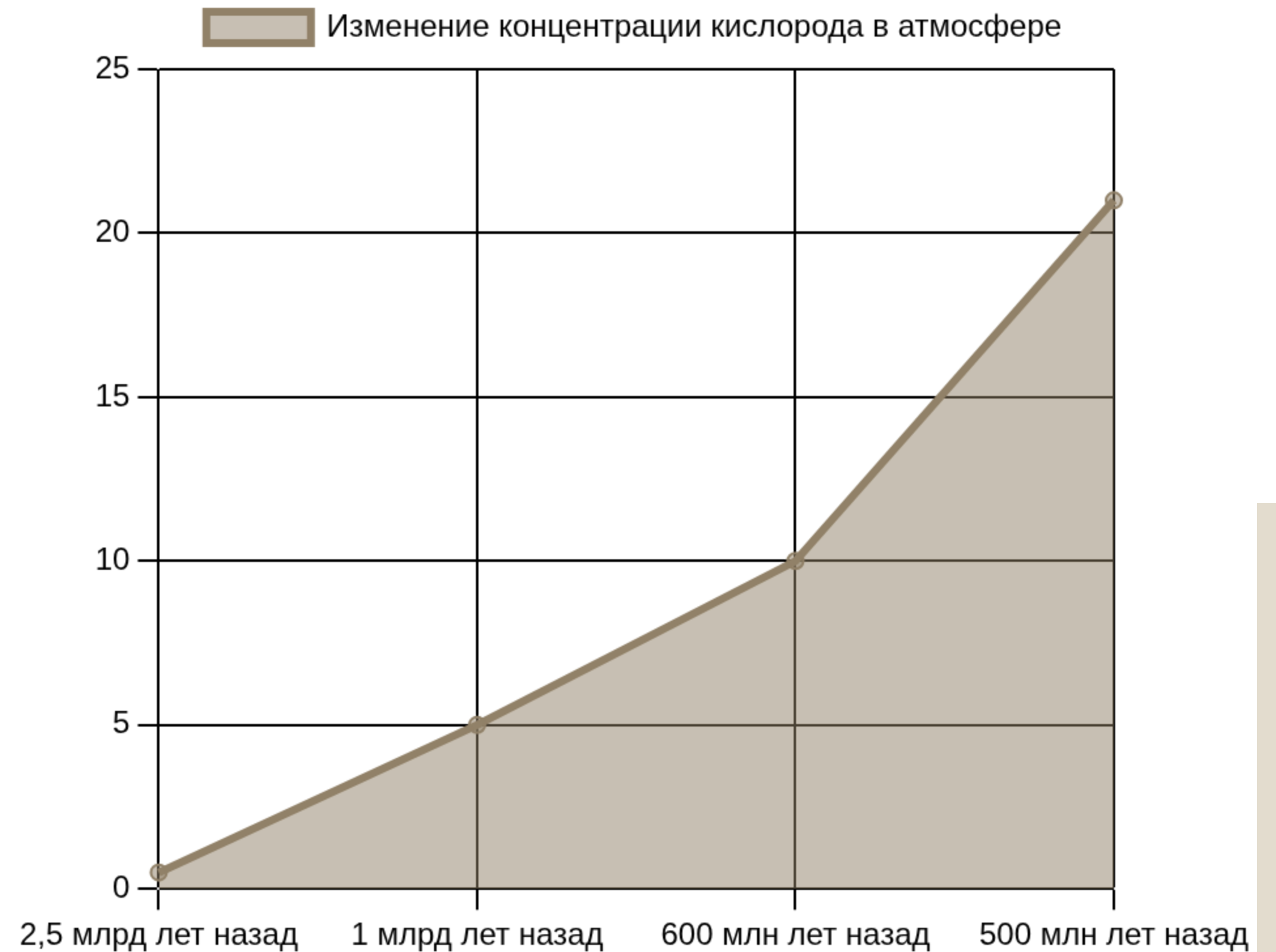
3 Конкуренция за ресурсы между видами снижает избыточность и способствует разнообразию сообщества.

4 Хищничество регулирует численность популяций, формируя сложные пищевые цепи и поддерживая баланс.

Рост концентрации кислорода в атмосфере Земли

Основной рост кислорода совпадает с развитием фотосинтеза и появлением высших растений.

Увеличение кислорода поддерживало развитие более сложных организмов и разнообразие экосистем.



Геохимические исследования осадочных пород и ледников

Структурные особенности природных сообществ

Сравнение основных черт лесов, степей, тундр и водоёмов по ключевым характеристикам.

Разнообразие структур и биомассы отражает адаптации к климату и ресурсам в сообществах.

Сообщество	Биомасса	Структура	Основные виды
Лес	Высокая	Многоярусная	Деревья, кустарники, животные
Степь	Средняя	Одноярусная	Травы, грызуны
Тундра	Низкая	Низкорослая	Мхи, лишайники, птицы
Водоёмы	Средняя	Вертикальная	Водоросли, рыбы, амфибии



Структура биоценоза и его роль в экосистеме

Состав биоценоза

Биоценоз состоит из продуцентов, создающих органику, консументов, потребляющих её, и редуцентов, разлагающих органические остатки.

Функции и круговорот веществ

Энергия и вещества непрерывно циркулируют между этими группами, поддерживая жизнь и устойчивость экосистемы в целом.

Сукцессия: Этапы и механизмы заселения территории

Пионерные виды заселяют

Лишайники и мхи первыми колонизируют голые поверхности, создавая условия для накопления органического вещества и формирования почвы.

Зарождение кустарников

Почва становится плодороднее, появляются кустарники, которые затеняют участок и изменяют микроклимат.

Рост деревьев

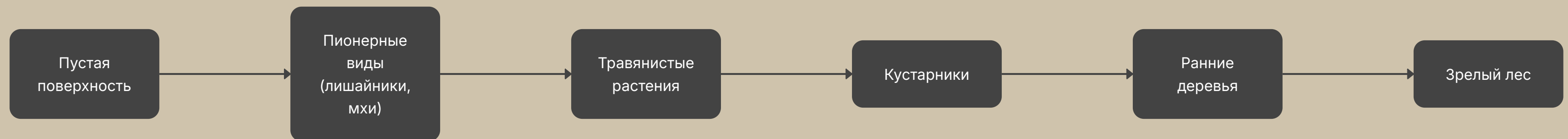
На обогащённой органикой почве развиваются молодые деревья, формируя молодые леса и сменяя кустарниковую стадию.

Формирование зрелого сообщества

Появляется сложная, многоуровневая экосистема с разнообразием растений и животных, устойчивая к внешним воздействиям.

Последовательные этапы сукцессии природных сообществ

Основные стадии развития экосистемы после нарушения среды



Климатические и катастрофические влияния на сообщества

01

Ледниковые периоды значительно сдвигали ареалы обитания, вызывали массовые вымирания и способствовали формированию новых видов и экосистем.

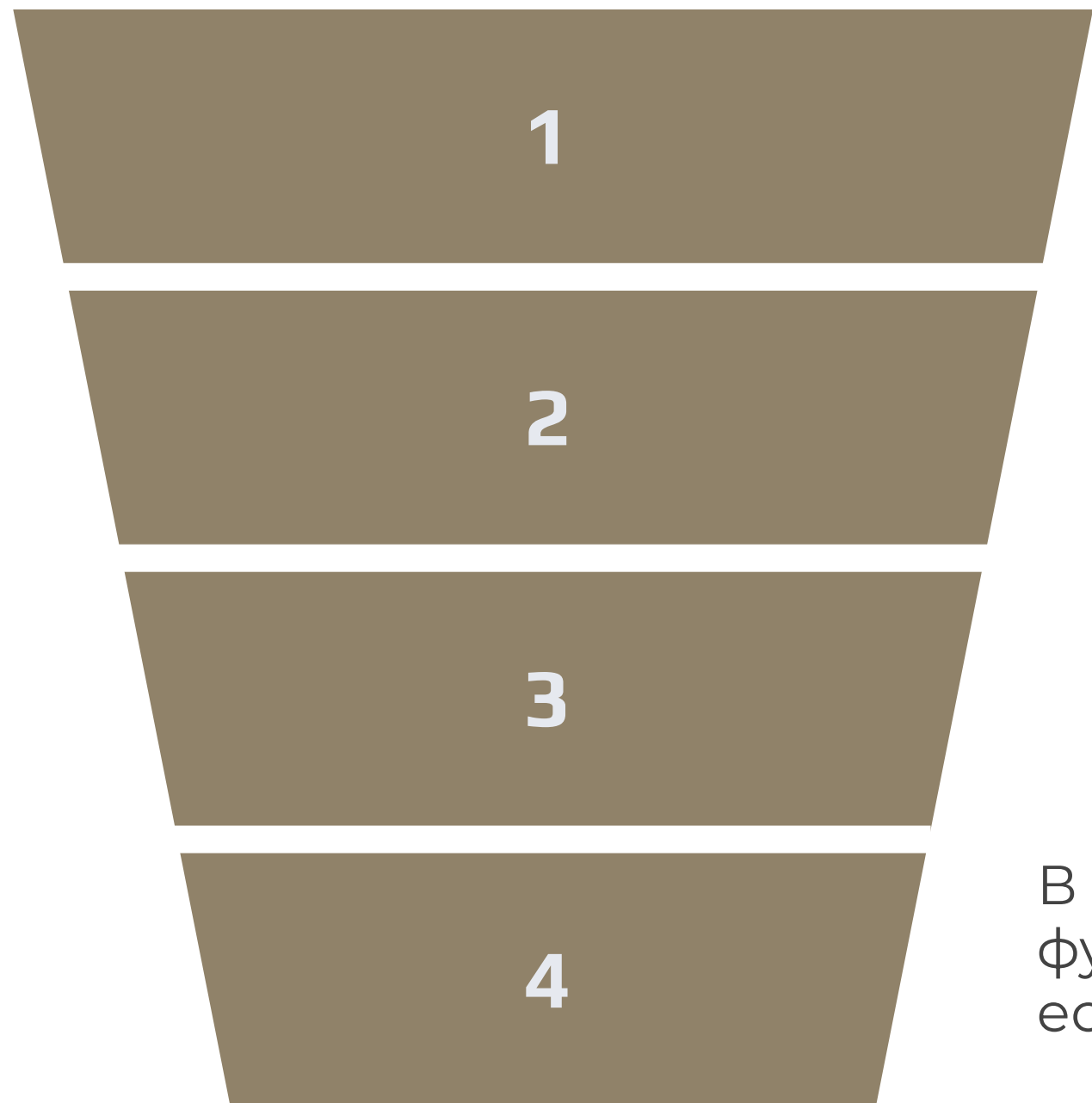
02

Извержения вулканов снижали температуры и уменьшали фотосинтез растений, что приводило к серьезным изменениям в пищевых сетях.

03

Падения метеоритов и связанные с ними пермско-триасовые и меловые вымирания ускоряли эволюционные процессы и перестройку экосистем.

Восстановление сообществ после вырубki леса: пример сукцессии



Сначала на пустом месте появляются быстрорастущие травы и кустарники, которые подготавливают почву для последующего роста деревьев.

Потом прорастают светолюбивые молодые деревья, например берёза и осина, расширяя вертикальную структуру сообщества.

Со временем формируются теневыносливые породы — дубы, ели, которые создают густой и стабильный лесной покров.

В конечном итоге восстанавливается биоразнообразие и функциональная устойчивость, характерные для естественного леса.

Экологические инженеры: влияние животных на ландшафт



Бобры — творцы водных экосистем

Бобры строят плотины, превращая реки в пруды. Это изменяет растительность и создает новые места обитания для рыб, птиц и насекомых, увеличивая разнообразие.



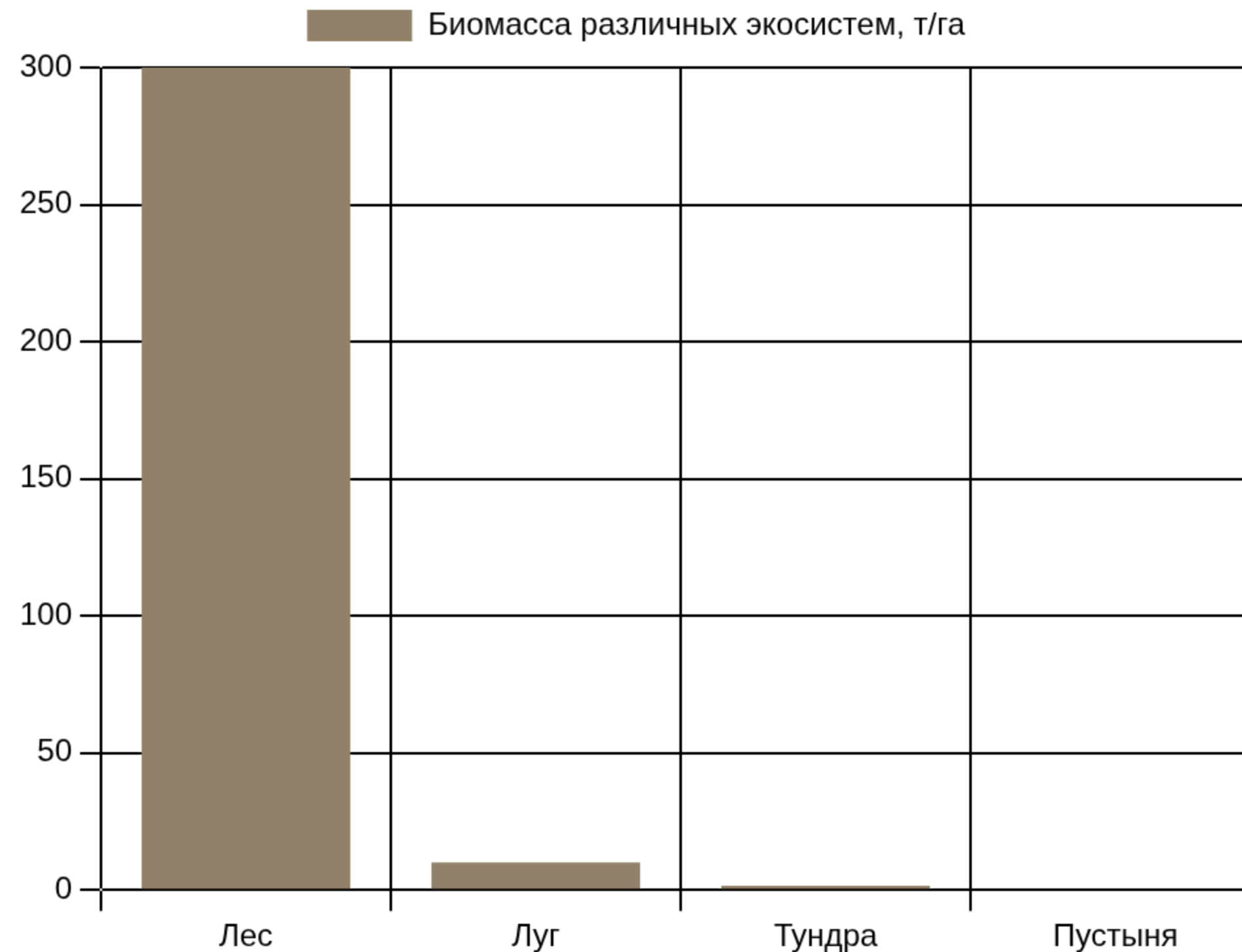
Слоны и формирование саванн

Слоны ломают деревья и вытаптывают заросли, помогая превращать леса в открытые пространства. Такие изменения способствуют появлению новых видов и формированию уникальных сообществ.

Сравнение биомассы в экосистемах

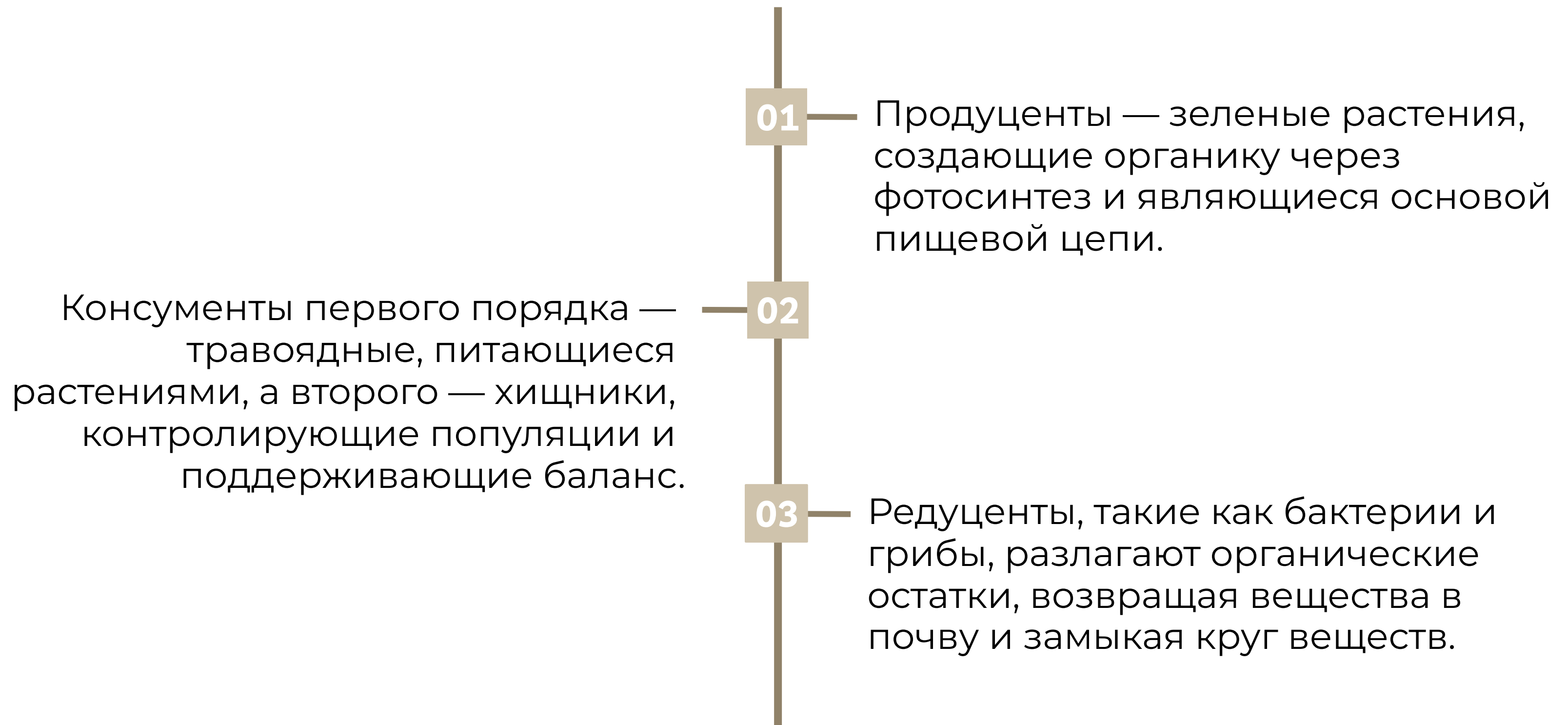
Леса обладают максимальной продуктивностью из-за густой вегетации и разнообразия организмов.

Большая биомасса лесов объясняет их критическую роль в поддержании глобальных биогеохимических циклов.



Исследования экосистем средней полосы России, 2023

Пищевые цепи: энергетические уровни в сообществе



Скорость и характер изменений в сообществах

Тип изменения	Примеры	Влияние
Быстрые	Пожар, наводнение	Сильное разрушение, быстрое восстановление не всегда возможно
Медленные	Заращение водоема, смена климата	Постепенные изменения, позволяющие адаптацию

Таблица иллюстрирует различия между быстрыми и медленными экологическими изменениями и их влиянием на восстановление экосистем.

Темп изменений напрямую влияет на устойчивость и способность экосистем к самовосстановлению.

Человек как фактор формирования новых сообществ

Человеческая деятельность создает новые среды, такие как парки и сельскохозяйственные угодья, которые способствуют появлению новых сообществ и видов.

Интродукция инвазивных растений и сокращение естественных ареалов ведут к изменению биоразнообразия и иногда повышают локальную экологическую сложность.





Заключение: Значение изучения природных сообществ

Понимание истории и механизмов формирования сообществ помогает ценить биоразнообразие и содействовать устойчивости экосистем в меняющемся мире.