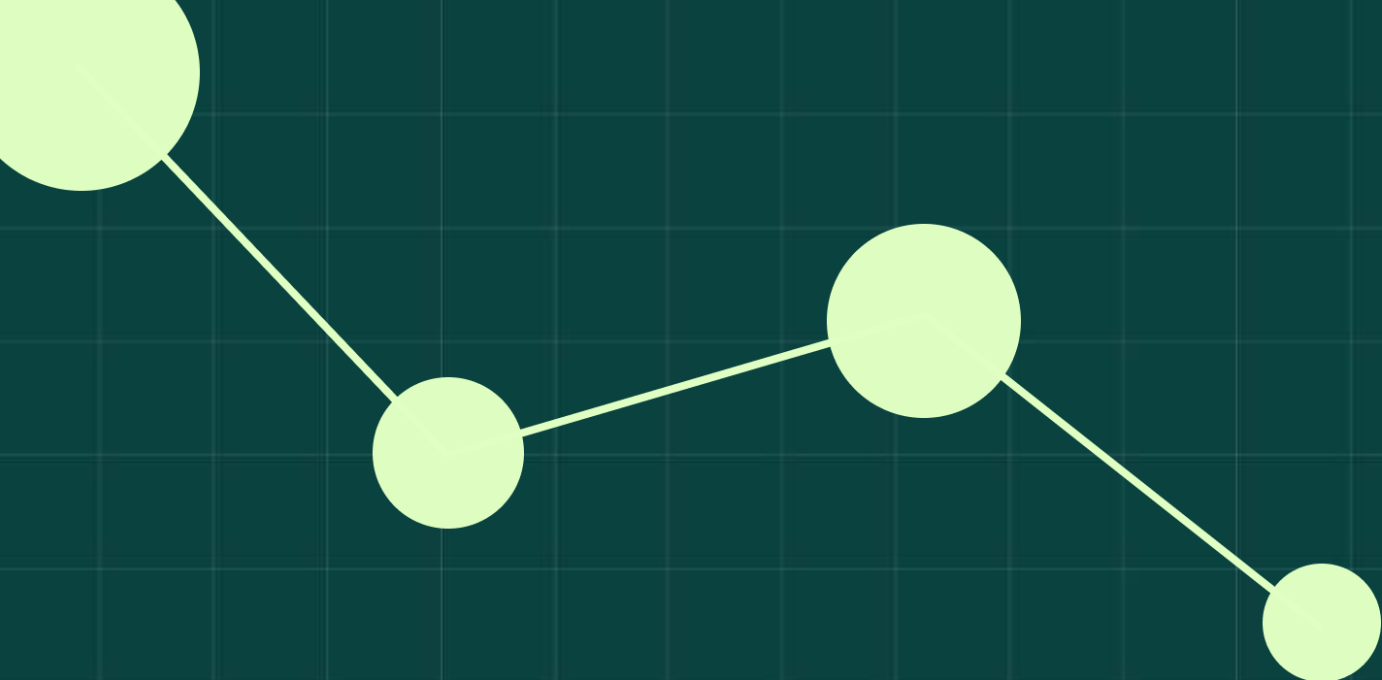
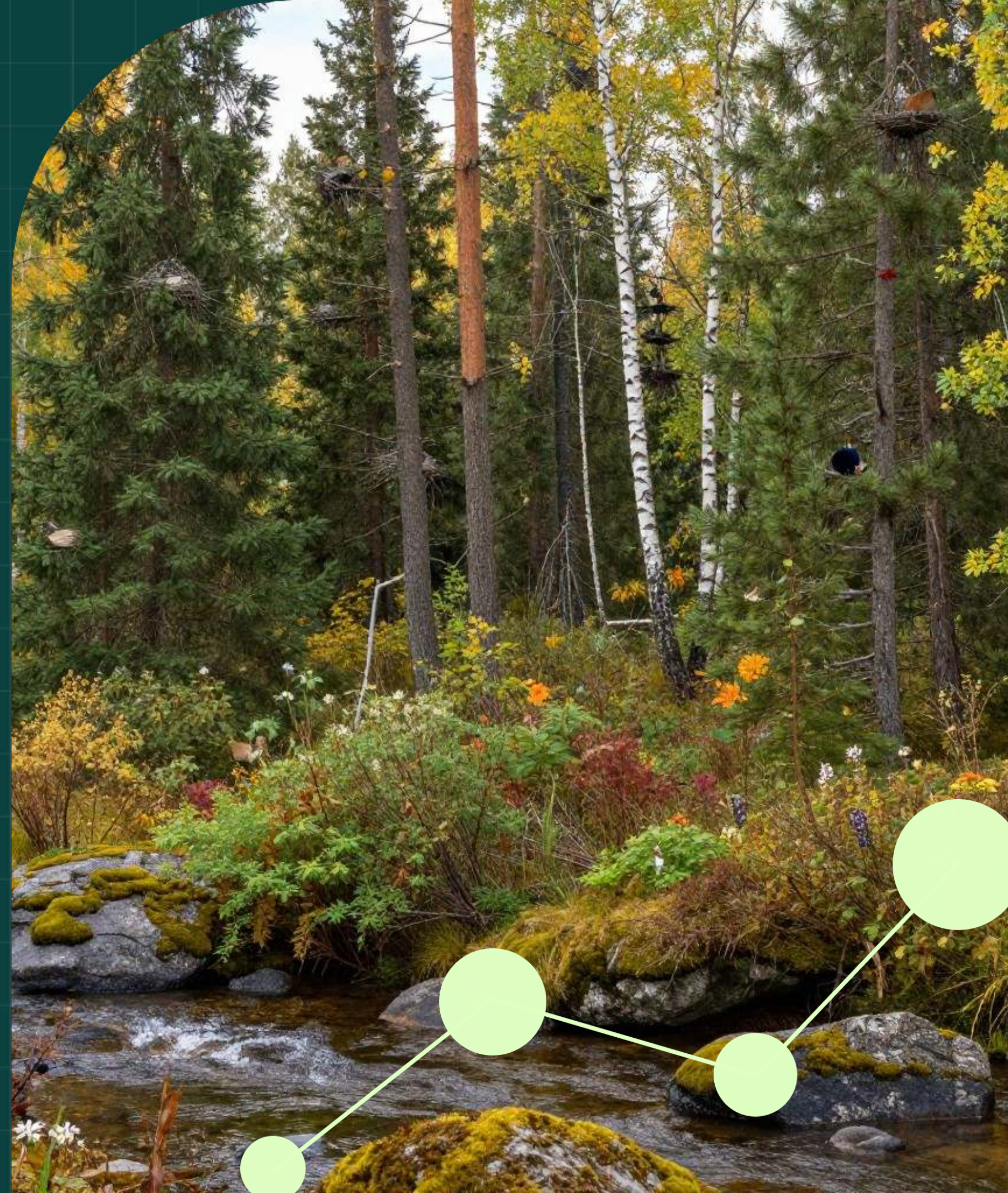




Обзор: сообщества и экосистемы — ключевые темы и вопросы урока

Изучение основ биологических сообществ и экосистем, их структуры и функций.



Истоки и развитие научного понимания экосистем

Концепции «сообщество» и «экосистема» сформировались благодаря связям между организмами и средой. XIX век ознаменовался развитием идей о единстве живого и неживого, что продолжили А. Тенсли, В.Н. Сукачёв и В.В. Докучаев, заложившие основы экологической науки.



Экологическое сообщество: состав и примеры из России



Лесное сообщество Сибири

В сибирских лесах сосуществуют берёзы, ели, зяблики и зайцы-беляки, образуя сложные взаимодействия как между животными, так и с растениями. Это сообщество поддерживается разнообразием видов и климатическими условиями региона.



Луговое сообщество средней полосы России

Луга представлены тонконогом, клевером, пчёлами и кузнечиками — их взаимосвязи обеспечивают опыление и питание разных уровней пищевой цепи. Такое сообщество является важной частью сельскохозяйственных ландшафтов.



Пресноводное сообщество российских озёр

В водоёмах обитают караси, водоросли и ракообразные, которые взаимодействуют через пищевые сети и влияют на качество воды, поддерживая биологический баланс в экосистеме озера.

Экосистема: структура и примеры

1

Экосистема объединяет живые организмы и среду их обитания, обеспечивая взаимодействие и обмен веществ.

2

В её структуру входят биоценоз — все живые существа, и биотоп — физические условия и ресурсы, окружающие их.

3

Примерами служат разнообразные экосистемы от лесов и болот до пустынь, каждая со своими отличительными характеристиками.

Основные компоненты экосистемы

Категория	Примеры
Биотические	Растения (продуценты)
	Животные (консументы)
	Грибы и бактерии (редуценты)
Абиотические	Свет, температура, вода
	Минеральные вещества, почва, воздух

Компоненты экосистемы разделены на биотические (живые) и абиотические (неживые) факторы, все они взаимосвязаны.

Энергия и вещества циркулируют через взаимодействия биотических и абиотических компонентов, обеспечивая жизнедеятельность экосистемы.

Основные формы взаимодействий в сообществе

1

Пищевые связи строятся в цепях и сетях питания, где организмы потребляют друг друга для получения энергии.

2

Конкуренция возникает при борьбе за ограниченные ресурсы: пищу, свет или территорию, влияя на численность видов.

3

Территориальное поведение регулирует распределение особей в пространстве, минимизируя конфликты и усиливая выживание.

4

Симбиотические отношения включают взаимовыгодное сосуществование, как у муравьёв с растениями, и обеспечивают стабильность сообщества.

Механизмы саморегуляции и устойчивости сообществ

Изменение численности видов

Виды реагируют на изменения условий, увеличивая или снижая популяцию для сохранения баланса в сообществе.

Замкнутые циклы веществ

Круговорот веществ обеспечивает постоянное возобновление ресурсов и поддерживает гомеостаз экосистемы.

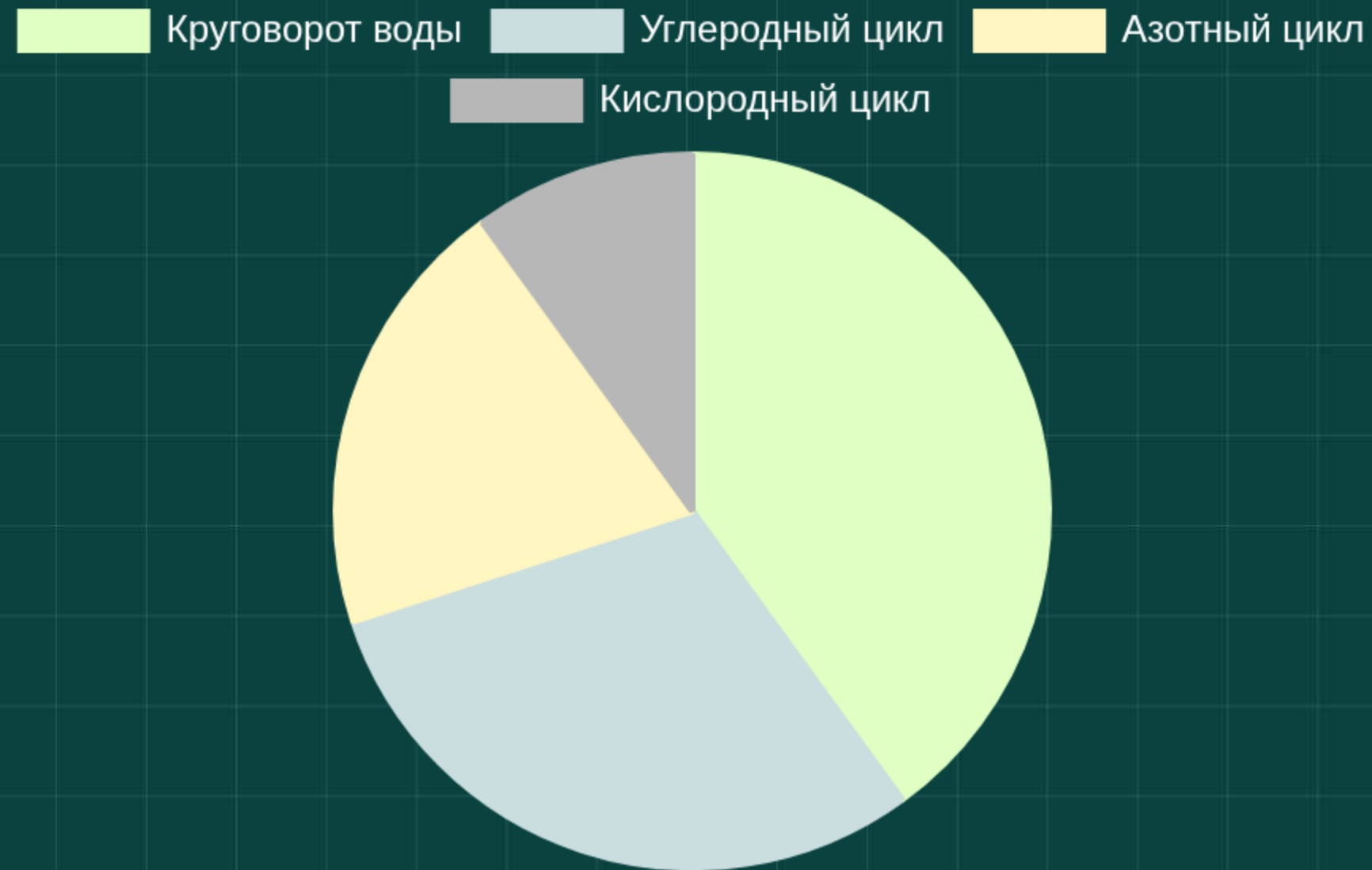
Контроль численности хищник-жертва

Регуляция популяций происходит через взаимодействия хищников и жертв, предотвращая чрезмерное размножение.

Мониторинг стабильности

Отслеживаются изменения биомассы и продуктивности в течение нескольких лет для оценки устойчивости экосистемы.

Основные циклы веществ в экосистемах



Фотосинтез растений связывает углекислый газ, а дыхание возвращает его в атмосферу, поддерживая баланс.

Глобальные циклы обеспечивают стабильность экосистем, препятствуя накоплению отходов и дефициту ресурсов.



Факторы, формирующие экологические сообщества



Абиотические факторы

Температура, влажность и состав почвы влияют на выживание и распространение видов в экосистемах.



Биотические факторы

Взаимодействия между видами — конкуренция, симбиоз, паразитизм — определяют структуру и динамику сообществ.



Антропогенные факторы

Человеческая деятельность приводит к загрязнению, изменению и разрушению природных экосистем.

Трофические уровни и их роль в экосистемах

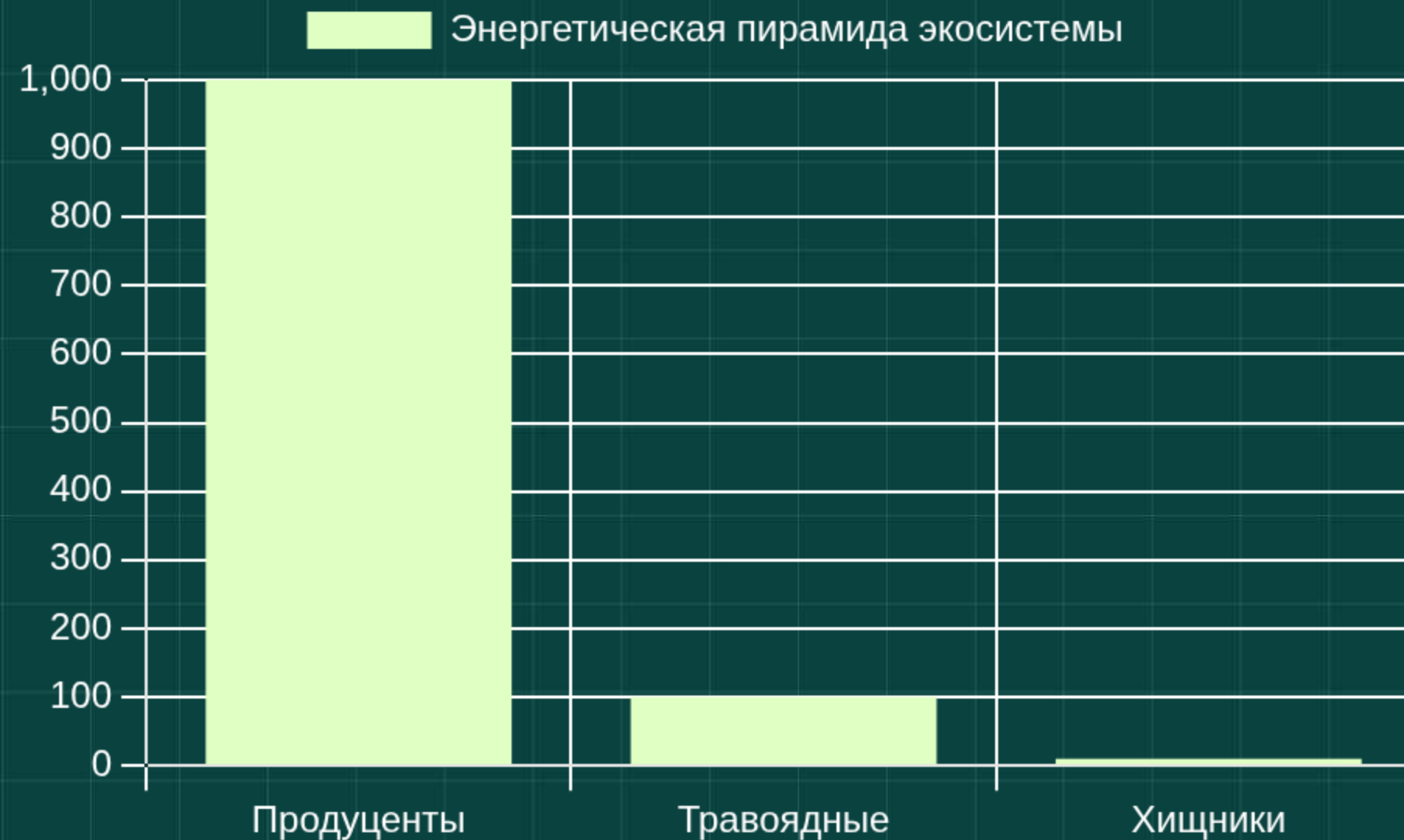
Продуценты — растения и водоросли, способные к фотосинтезу и основа пищевых цепей.

Первичные консументы питаются растениями, играя роль травоядных в экосистемах.

Вторичные и третичные консументы — хищники, контролируют численность популяций потребителей.

Редуценты разлагают органические остатки, возвращая питательные вещества в почву и обеспечивая круговорот веществ.

Передача энергии в экосистеме: энергетическая пирамида



Энергия теряется на дыхание и поддержание жизнедеятельности, что ограничивает количество уровней в пищевых цепях.

Энергетическая пирамида демонстрирует ключевую роль продуцентов и ограничивает длину цепей питания из-за значительных энергетических потерь.



Экологические сукцессии: динамика экосистем

Начало первичной сукцессии

Формирование сообществ на голой поверхности, например, после извержения вулкана или таяния ледника, где ранее не было жизни.

Вторичная сукцессия

Восстановление экосистем после техногенных или естественных нарушений, таких как вырубка леса или лесной пожар.

Стабилизация сообщества

Постепенное формирование устойчивого лесного сообщества с развитым биоразнообразием и сложными экологическими связями.

Типы связей между организмами в сообществе



Конкуренция за ресурсы в лесу

Дуб и берёза конкурируют за свет и питательные вещества в почве, влияя на распределение друг друга. Такая борьба ограничивает рост и распространение менее конкурентоспособных растений.



Хищничество как регулирующий фактор

Лисица охотится на зайца, контролируя численность популяции жертв. Этот механизм сохраняет баланс в экосистеме и предотвращает перенаселение травоядных.



Мутуализм в лишайниках

Гриб и водоросль живут взаимовыгодно: водоросль обеспечивает питательные вещества фотосинтезом, гриб создаёт структуру и защищает от высыхания.

Экологическая ниша как способ сосуществования видов

- Каждый вид занимает собственную нишу, отличающуюся по питательным ресурсам, условиям обитания и времени активности, что снижает прямую конкуренцию.
- Бурый медведь всеяден, питается растениями и животными, активен в теплые месяцы и селится преимущественно в лесах разных зон России.
- Воробьи и ласточки разделяют экологическую нишу по этажам растительности и типам корма, что позволяет им эффективно сосуществовать и использовать разнообразные ресурсы.

Экосистемы России: основные типы и примеры организмов



Тайга — крупнейший лес России

Дом для елей, сосен, медведей и волков, тайга характеризуется суровым климатом и богатым биоразнообразием, адаптированным к холодным зимам и влажному лету.



Степи европейской части страны

Открытые травянистые пространства, где доминируют ковыль и полынь, поддерживая популяции сурков, жаворонков и стрепетов, приспособленных к жаркому и засушливому климату.



Тундра на севере России

Преобладают мхи, лишайники, северные олени и песцы, все виды имеют адаптации к низким температурам, короткому летнему периоду и вечной мерзлоте.



Водные экосистемы Байкала

Уникальные эндемики, такие как байкальская нерпа и сиг, обитают в озере, отличающемся глубиной и чистотой, что создаёт особые экологические условия.

Методы исследования сообществ и экосистем

1

Долгосрочные наблюдения позволяют фиксировать изменения видов и численности, выявляя тренды экосистемных процессов и влияния внешних факторов.

2

Анализы проб почвы и воды выявляют химический состав, загрязнения и биологическую активность, что помогает оценить состояние среды обитания.

3

Инструментальные методы, включая фотоловушки и звукозаписи, позволяют изучать поведение животных и выявлять скрытые виды без прямого вмешательства.

4

Биоиндикация с помощью лишайников и других чувствительных организмов служит быстрым показателем качества воздуха и уровня загрязнения.

Антропогенное воздействие на экосистемы: примеры и последствия



Вырубка лесов и изменение ландшафта

Интенсивное уничтожение древостой уменьшает биоразнообразие, приводит к эрозии почв и нарушает водный режим, что сказывается на всей экосистеме региона.



Загрязнение и чужеродные виды в водоёмах

Промышленные сточные воды ухудшают качество Байкала, вносят токсины и способствуют распространению инвазивных видов, что снижает численность эндемичных обитателей.

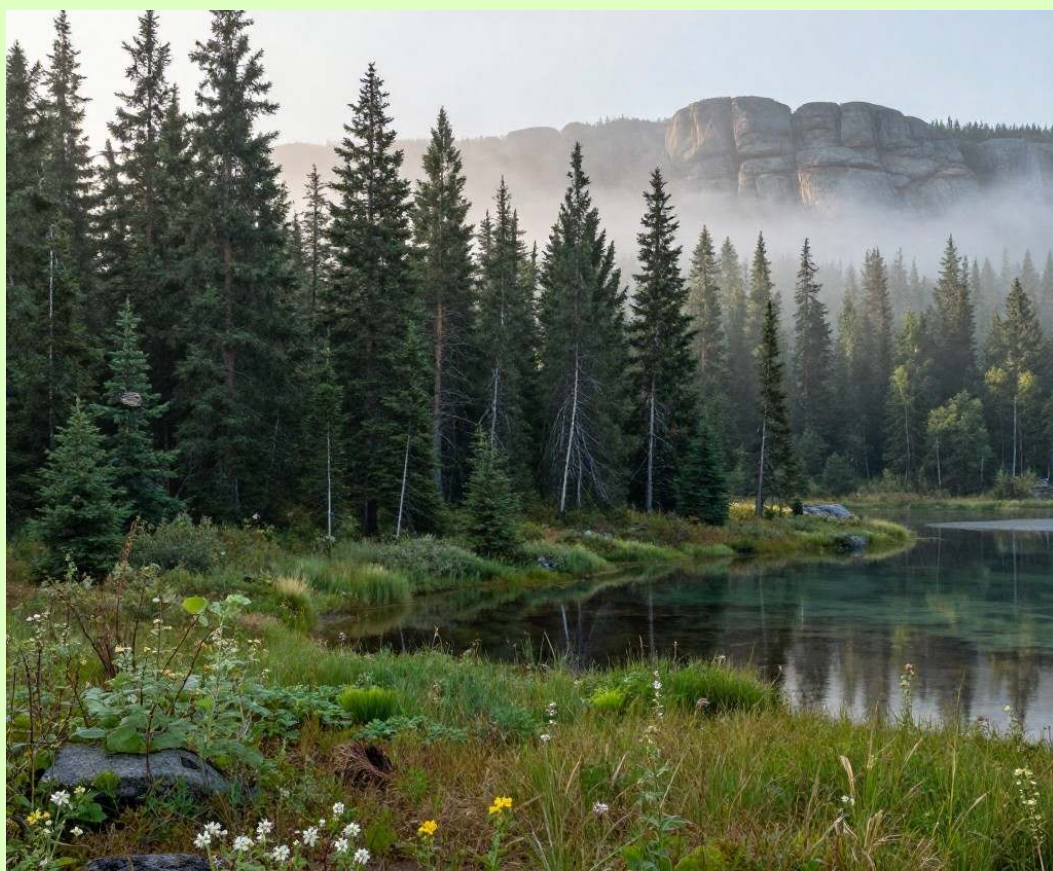
Значение и охрана биологического разнообразия

Высокое биоразнообразие поддерживает экологическую устойчивость и продуктивность экосистем, способствуя их адаптации к изменениям и восстановлению после стрессов.

Сокращение видов приводит к нарушению опыления и распространению вредителей, что угрожает сельскому хозяйству и способствует дисбалансу в пищевых сетях.

По данным Красной книги РФ 2020 года, около 20% млекопитающих в России находятся под угрозой исчезновения, что требует срочных мер охраны и восстановления.

Охрана природы: меры по сохранению экосистем



Красная книга и особо охраняемые территории

Документы содержат списки редких видов, а заповедники, такие как «Столбы» и Байкальский, обеспечивают защиту ареалов и природных сообществ от антропогенного воздействия.



Национальные парки и образовательные программы

Кенозерский национальный парк реализует проекты по сохранению лесов и просвещению населения, что способствует формированию экологической культуры и ответственному природопользованию.



Международное сотрудничество и биологические станции

Российские исследовательские центры участвуют в глобальных инициативах, восстанавливают популяции редких видов и обмениваются опытом с зарубежными коллегами для успешной сохранности биоразнообразия.



Роль сообществ и экосистем: уроки, вызовы и перспективы

Изучение сообществ и экосистем раскрывает их значение для устойчивости природы и человека. Комплексные меры сохранения и экологическое образование станут ключом к будущему планеты.