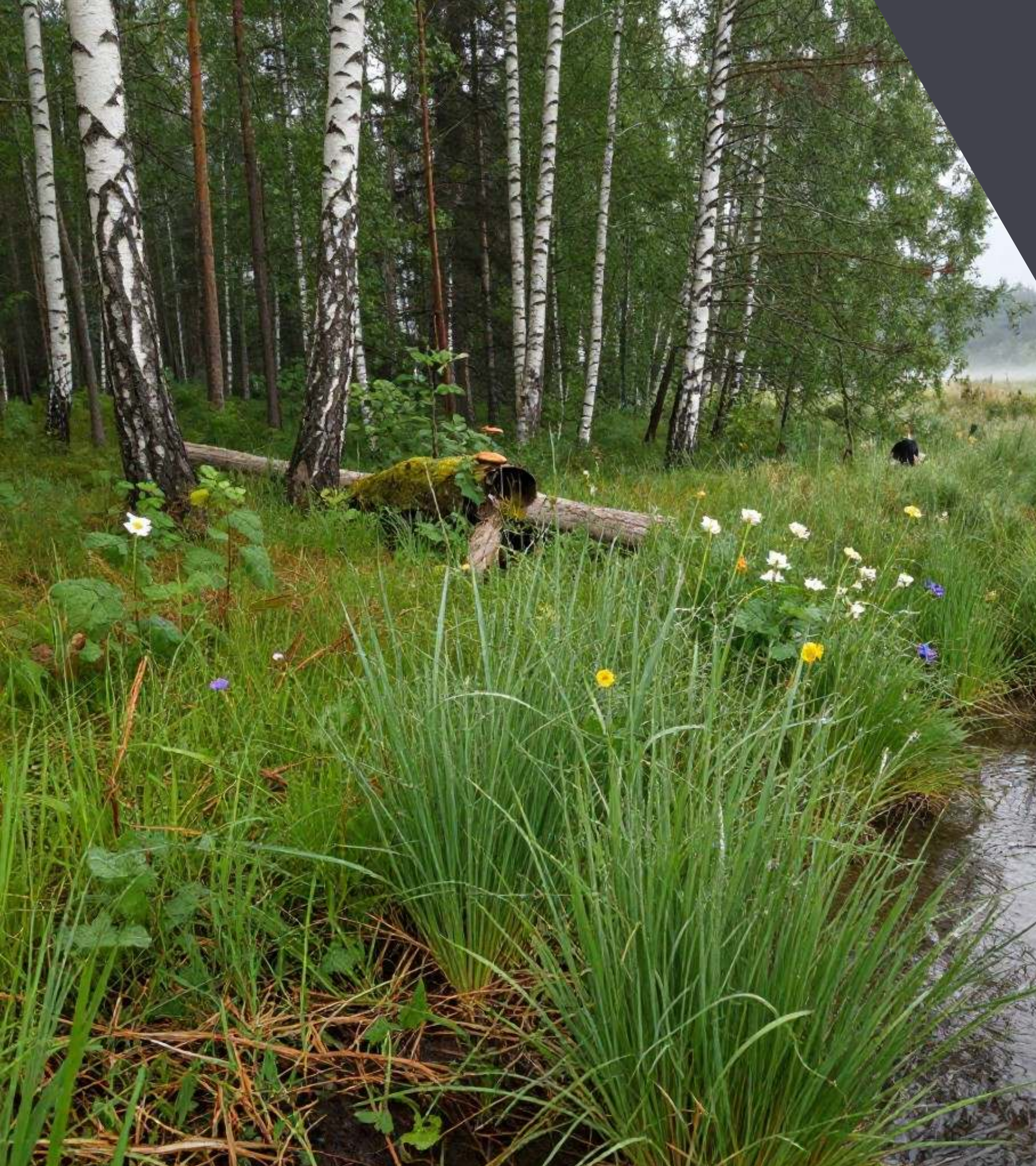


Природные экосистемы: живые системы планеты

Как устроены экосистемы и почему
они необходимы жизни?





Экосистемы и их значение для жизни

Экосистемы поддерживают круговорот веществ, формируют воздух, воду и почвы, смягчают климат и обеспечивают человека важнейшими природными услугами — от опыления до регулирования паводков.

Что такое экосистема

Живые компоненты

В экосистеме взаимодействуют растения, животные, грибы, бактерии и другие организмы. Каждый из них выполняет собственную роль в поддержании устойчивости сообщества и обмена веществ.

Неживая среда

Свет, температура, влажность, вода, воздух, почва и рельеф создают условия существования организмов. Именно абиотические факторы определяют, какие виды могут жить на данной территории.

Связи между видами

Пищевые отношения, хищничество, конкуренция и симбиоз соединяют организмы в единую систему. Благодаря этим связям экосистема сохраняет относительную целостность и способность к саморегуляции.

Роль редуцентов

Грибы и бактерии разлагают мёртвые остатки до минеральных веществ. Так они возвращают элементы в почву и воду, делая возможным дальнейший рост растений.

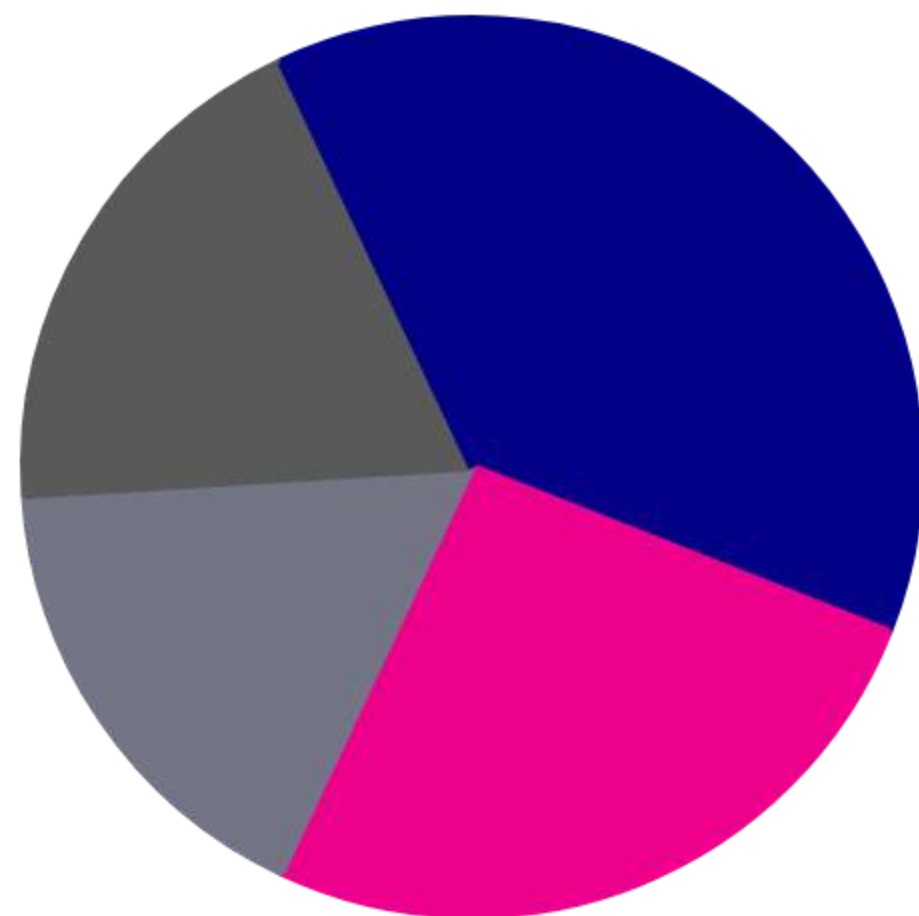
Единство системы

Экосистема не сводится к набору отдельных видов: она существует как целостное сообщество, где изменения одного звена отражаются на всей структуре и устойчивости.



Основные типы природных экосистем мира

■ Леса ■ Пастбища и луга ■ Тундры и кустарники
■ Пустыни ■ Пресные воды и болота



Распределение природных зон отражает влияние климата: влаги, температуры и продолжительности тёплого периода.

Больше всего площади занимают леса и открытые травянистые ландшафты; водно-болотные территории остаются относительно небольшими, но экологически очень значимыми.

Школьный курс биологии и географии; обобщённые данные по природным зонам суши

Лесная экосистема: ярусность и обитатели

Многоярусность леса

Лес устроен по вертикали: древесный ярус, подлесок, кустарники, травы и лесная подстилка образуют разные уровни жизни. Это увеличивает число экологических ниш и видов.

Подстилка и почва

Опавшие листья, ветки и остатки организмов образуют лесную подстилку. В ней активно работают грибы и бактерии, ускоряя образование перегноя и возврат веществ в почву.

Характерные растения

Для леса типичны дуб, берёза, ель и сосна, а также мхи и папоротники. Разные группы растений занимают свои участки света, влаги и пространства.

Связь уровней

Надземная и подземная части леса тесно связаны: корни, микориза и почвенные организмы обеспечивают питание деревьев, а кроны влияют на световой режим и влажность.

Животные сообщества

Насекомые, птицы и млекопитающие используют лес как источник пищи, укрытия и мест размножения. Многие виды связаны с определённым ярусом или типом древесных пород.



Роль лесов в регуляции климата и водного режима

1

Поглощение углерода

Леса поглощают углекислый газ в ходе фотосинтеза и накапливают углерод в древесине и почве, снижая его содержание в атмосфере.

2

Защита от ветра и испарения

Древесный покров ослабляет ветер, уменьшает испарение влаги и создаёт более мягкий микроклимат внутри леса и на прилегающих территориях.

3

Сохранение воды

Кроны задерживают осадки, а подстилка и корни помогают воде проникать в почву. Это поддерживает влажность и уменьшает риск пересыхания территории.

4

Противоэрозионная роль

Корневая система укрепляет грунт, а лесной покров защищает его от смыва и выдувания. Поэтому леса важны для сохранения плодородия.

5

Различия лесов

Тайга, смешанные и широколиственные леса отличаются составом видов, длиной вегетационного периода и выраженностью сезонных изменений, что влияет на их экологические функции.

Сравнение наземных экосистем

Экосистема	Условия	Растительность/продуктивность
Лес	Влажно	Деревья; высокая
Степь	Умеренно сухо	Злаки; средняя
Тундра	Холодно	Мхи, лишайники; низкая
Пустыня	Очень сухо	Редкая; очень низкая

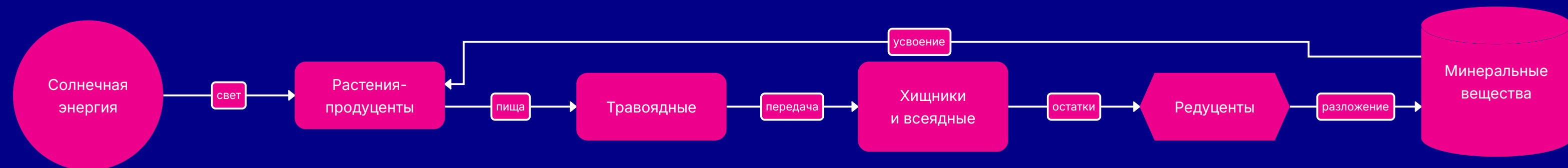
Сопоставление показывает, как климат определяет растительность, животных и общую продуктивность природных сообществ.

Чем меньше влаги и тепла, тем ниже биомасса и продуктивность; наиболее богатые по жизни сообщества формируются в лесах.

Школьный курс биологии и географии

Круговорот веществ в экосистеме

Последовательность превращений от солнечной энергии к возврату минеральных веществ в среду



Пищевые цепи и пищевые сети

1

Пищевая цепь

Пищевая цепь показывает последовательную передачу вещества и энергии от одного организма к другому. Примером может служить цепь: трава → кузнечик → лягушка → уж.

2

Пищевая сеть

В природе виды редко связаны только одной цепью. Пищевая сеть объединяет несколько цепей, потому что организм может иметь сразу несколько кормовых объектов и врагов.

3

Потери энергии

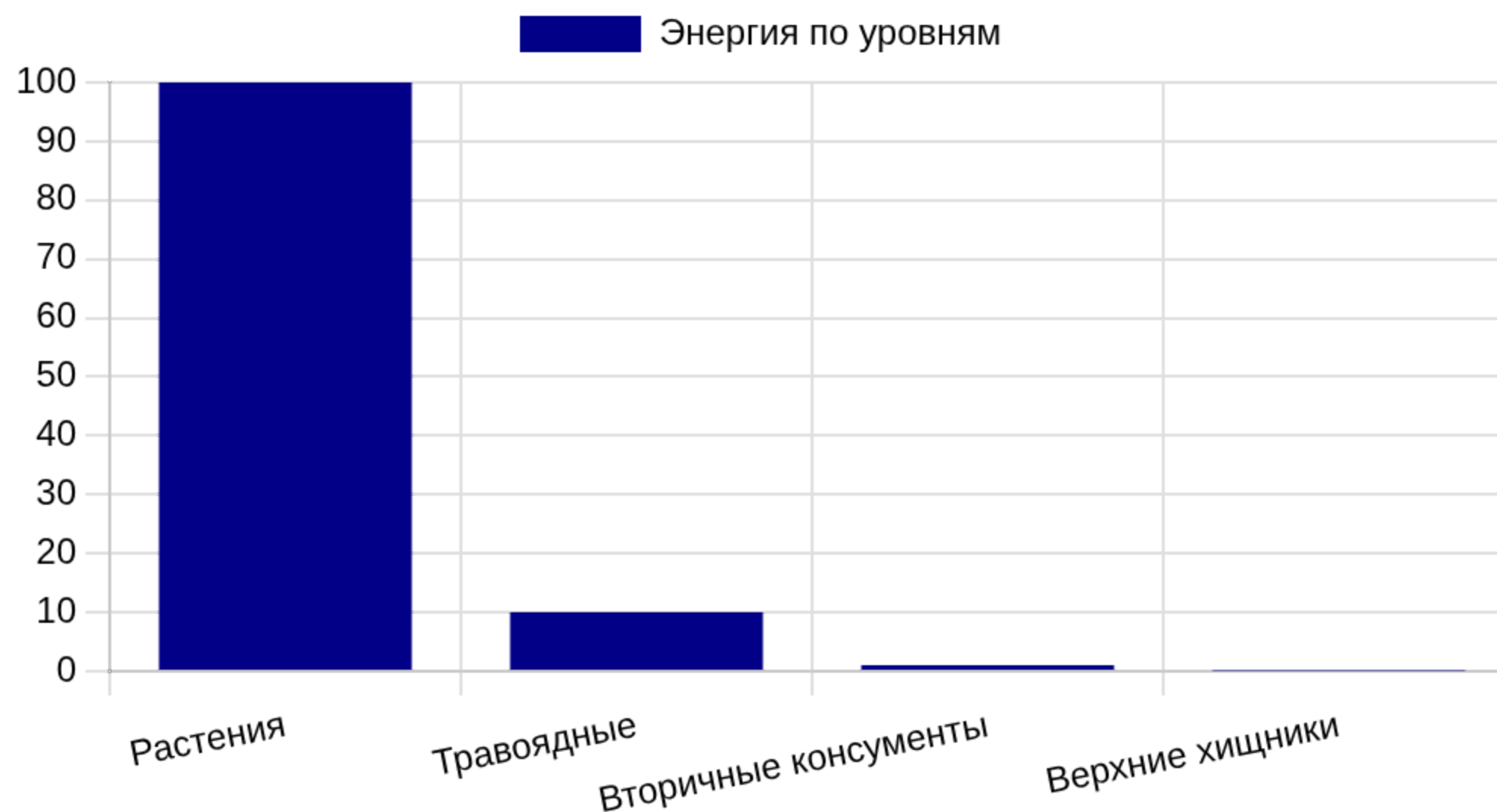
На каждом трофическом уровне часть энергии расходуется на дыхание, движение и жизненные процессы. Поэтому к следующему звену переходит лишь небольшая доля.

4

Ограничение длины

Из-за больших энергетических потерь длинные цепи встречаются редко. Обычно в экосистемах преобладают короткие цепочки и разветвлённые сети питания.

Потери энергии между трофическими уровнями



Крупная часть энергии не передаётся дальше, а используется организмами на поддержание собственной жизнедеятельности.

Энергия резко убывает вверх по цепи, поэтому хищников мало, а пищевые цепи обычно короткие.

Школьный курс биологии; правило передачи энергии между трофическими уровнями

Пути выживания в разных условиях

Холод требует особой защиты

Песец сохраняет тепло благодаря густому меху и компактному телу, а зимой меняет окраску, становясь почти незаметным на снегу. Такие признаки уменьшают потери энергии и помогают успешно охотиться в арктической тундре.



Засуха формирует экономию воды

У кактусов листья превращены в колючки, а толстый стебель накапливает влагу на длительный период. У степных растений, напротив, развиваются глубокие корни и узкие листья, чтобы переживать сухой ветер и летний дефицит осадков.



Сезонные изменения диктуют поведение

Многие животные не только имеют внешние приспособления, но и меняют поведение в зависимости от времени года. Маскировочная окраска, зимняя спячка, перелёты и смена активности позволяют избегать хищников и находить пищу при изменении среды.



Ключевые особенности пресных вод

Разные типы водоёмов



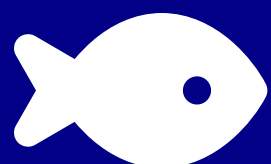
К пресноводным экосистемам относятся озёра, реки, ручьи, болота и старицы. Каждый тип отличается скоростью движения воды, освещённостью и содержанием кислорода, поэтому состав организмов в них заметно различается.

Основа питания



Первичную продукцию в пресных водах создают фитопланктон, водоросли и высшие водные растения. Именно они запускают пищевые цепи и обеспечивают органическим веществом всё сообщество водоёма.

Разнообразие животных



В таких экосистемах живут рыбы, амфибии, личинки насекомых, моллюски и ракообразные. Они занимают разные трофические уровни и приспособлены к течению, глубине и температуре воды.

Роль редуцентов



Бактерии и другие микроорганизмы разлагают остатки организмов и возвращают минеральные вещества в среду. Благодаря этому пресноводные экосистемы поддерживают круговорот веществ и сохраняют продуктивность.

Биомы России и их особенности

Биом	Растительность	Угрозы
Тундра	мхи, лишайники	потепление
Тайга	хвойные леса	вырубка

Сравнение показывает, как климат определяет растительность, животный мир и хозяйственную уязвимость природных зон России.

Тайга занимает наибольшую площадь, а степи сильнее других биомов преобразованы человеком; во всех зонах ключевым фактором остаётся климат.

Школьный курс биологии и географии

1 МЛН

видов находятся под угрозой исчезновения по оценке IPBES, и это напрямую ослабляет устойчивость экосистем.

Чем меньше видов в сообществе, тем хуже оно переносит засухи, болезни и другие нарушения. Разнообразие выполняет роль природной «страховки».

IPBES, Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019

Основные угрозы природным экосистемам

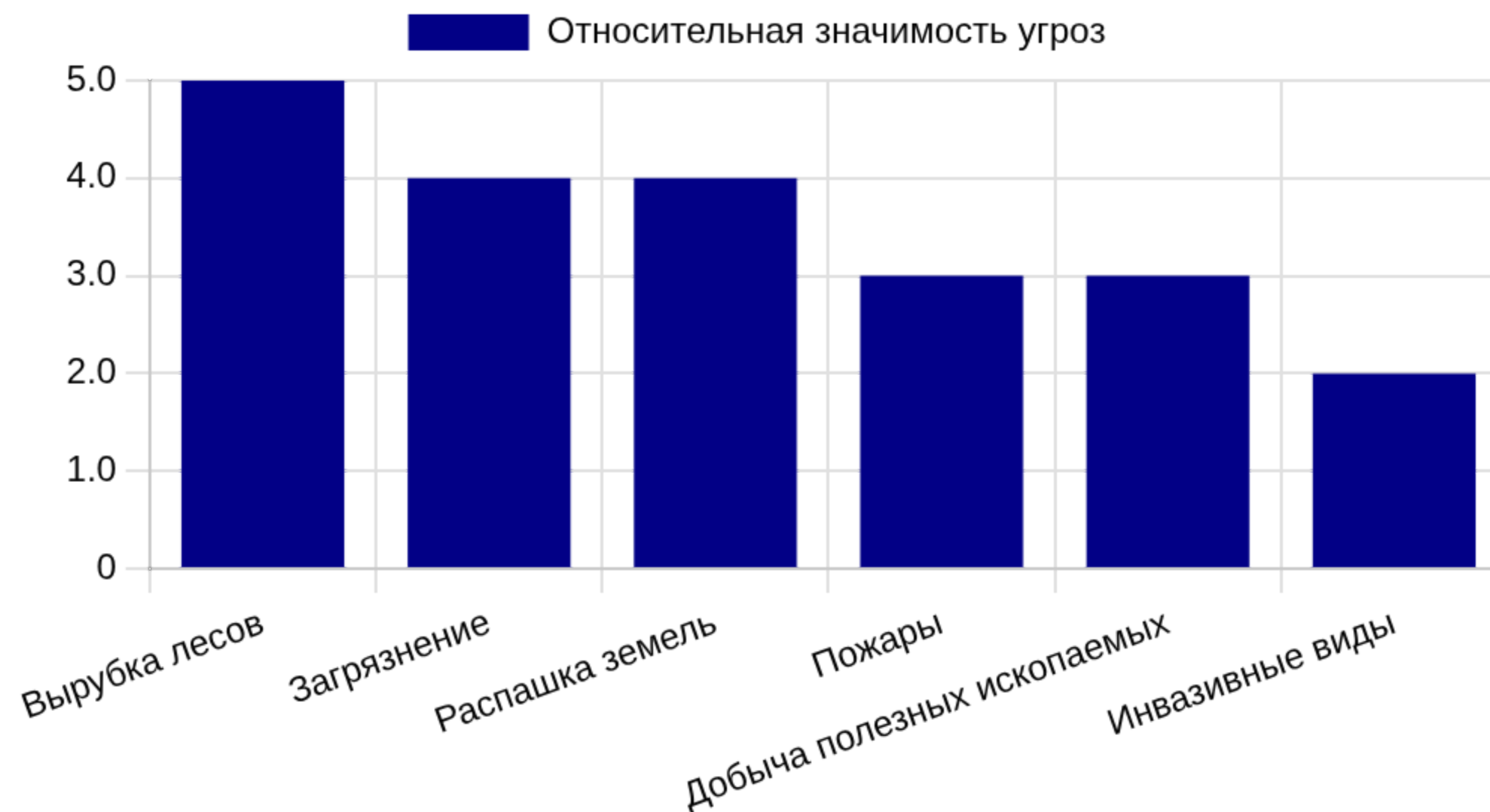


Диаграмма показывает не только прямое уничтожение местообитаний, но и факторы, которые незаметно меняют состав сообществ и снижают способность экосистемы к самовосстановлению.

Наибольший ущерб обычно связан с преобразованием территории и загрязнением; именно они запускают цепочку деградации, которая затем затрагивает все уровни живой природы.

Составлено по материалам школьного курса биологии и экологии; оценка относительная

Охрана и восстановление экосистем

1

Создание охраняемых территорий

Заповедники, национальные парки и заказники сохраняют целостные участки природы, где ограничена хозяйственная деятельность. Это позволяет поддерживать естественные связи между видами и защищать редкие сообщества.

2

Красная книга

Включение вида в Красную книгу не только фиксирует его редкость, но и помогает определить приоритеты охраны. Такой учёт важен для планирования мер по сохранению популяций и местообитаний.

3

Лесовосстановление

Посадка местных пород деревьев и восстановление лесной подстилки ускоряют возвращение устойчивого сообщества. Это снижает эрозию почв, улучшает влагооборот и помогает накоплению углерода.

4

Очистка водоёмов

Удаление загрязнений, контроль стоков и восстановление береговой растительности улучшают качество воды. В таких условиях быстрее возвращаются водные растения, беспозвоночные и рыбы.

5

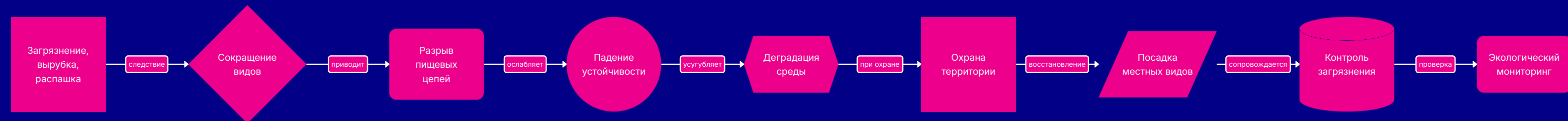
Мониторинг и ограничение нагрузки

Постоянное наблюдение за состоянием территории позволяет вовремя заметить деградацию и скорректировать природопользование. Чем раньше приняты меры, тем выше шанс полного восстановления экосистемы.



Как нарушенная экосистема может восстановиться

Схема отражает типичную последовательность изменений в природных сообществах после антропогенного воздействия и мер охраны.



Экосистемы и человек: зависимость и ответственность

Ресурсы для жизни

Природные экосистемы дают человеку пищу, древесину, лекарственные вещества и чистую воду. Без сохранения этих систем невозможно устойчивое развитие сельского хозяйства и нормальное качество жизни.

Рекреационная ценность

Леса, водоёмы и природные ландшафты важны не только как источник ресурсов, но и как пространство отдыха. Общение с природой поддерживает здоровье и формирует ответственное отношение к среде.

Антропогенная нагрузка

Сельское хозяйство, промышленность, транспорт и бытовые отходы изменяют почвы, воздух и воду. Даже при частичном воздействии экосистема может терять устойчивость и видовое разнообразие.

Выбор между истощением и бережным использованием

Освоенный человеком ландшафт показывает, насколько быстро ресурсы истощаются без ограничений. Бережное природопользование позволяет получать пользу, не разрушая основу будущего восстановления.



Что помогает сохранять природные экосистемы

Действие	Эффект
Экономия воды	меньше нагрузки
Раздельный сбор	меньше отходов
Посадка деревьев	восстановление

Практические шаги в повседневной жизни уменьшают нагрузку на природу и поддерживают восстановление сообществ.

Даже простые действия снижают загрязнение, экономят ресурсы и помогают биоразнообразию; наибольший эффект даёт сочетание личных привычек и поддержки природоохранных мер.

Школьный курс биологии и экологии

Экосистемы определяют качество будущего

Природные экосистемы поддерживают жизнь,
регулируют климат и сохраняют биоразнообразие.
Их защита — это не абстрактная задача, а условие
здоровья людей, экономики и безопасности территории.