

Суточные и сезонные изменения биогеоценозов: ключевые темы и актуальность

Исследование биоритмов в природе
важно для понимания устойчивости
экосистем.

Что такое биогеоценоз?



Биогеоценоз — это природный комплекс, в котором живые организмы и окружающая среда взаимодействуют, обеспечивая круговорот веществ и энергии, поддерживая экосистемный баланс.



Факторы, влияющие на суточные изменения в биогеоценозах



Свет и температура как главные драйверы

Смена дня и ночи вызывает изменения освещённости и температуры, которые регулируют фотосинтез и активность животных. Эти циклы формируют поведение биоценозов.



Особенности влияния в северных широтах

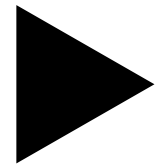
В регионах с большими суточными перепадами температуры организмы приспосабливаются к выраженным изменениям, что влияет на сезонную активность экосистем.



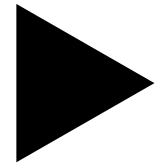
Адаптация опылителей к времени суток

Насекомые-опылители изменяют активность: утром и вечером наблюдается пиковая активность, что связано с оптимальными условиями для опыления.

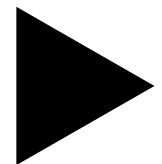
Суточные ритмы у растений: фотосинтез, транспирация и дыхание



Фотосинтез достигает максимума при ярком дневном освещении, обеспечивая образование органических веществ.

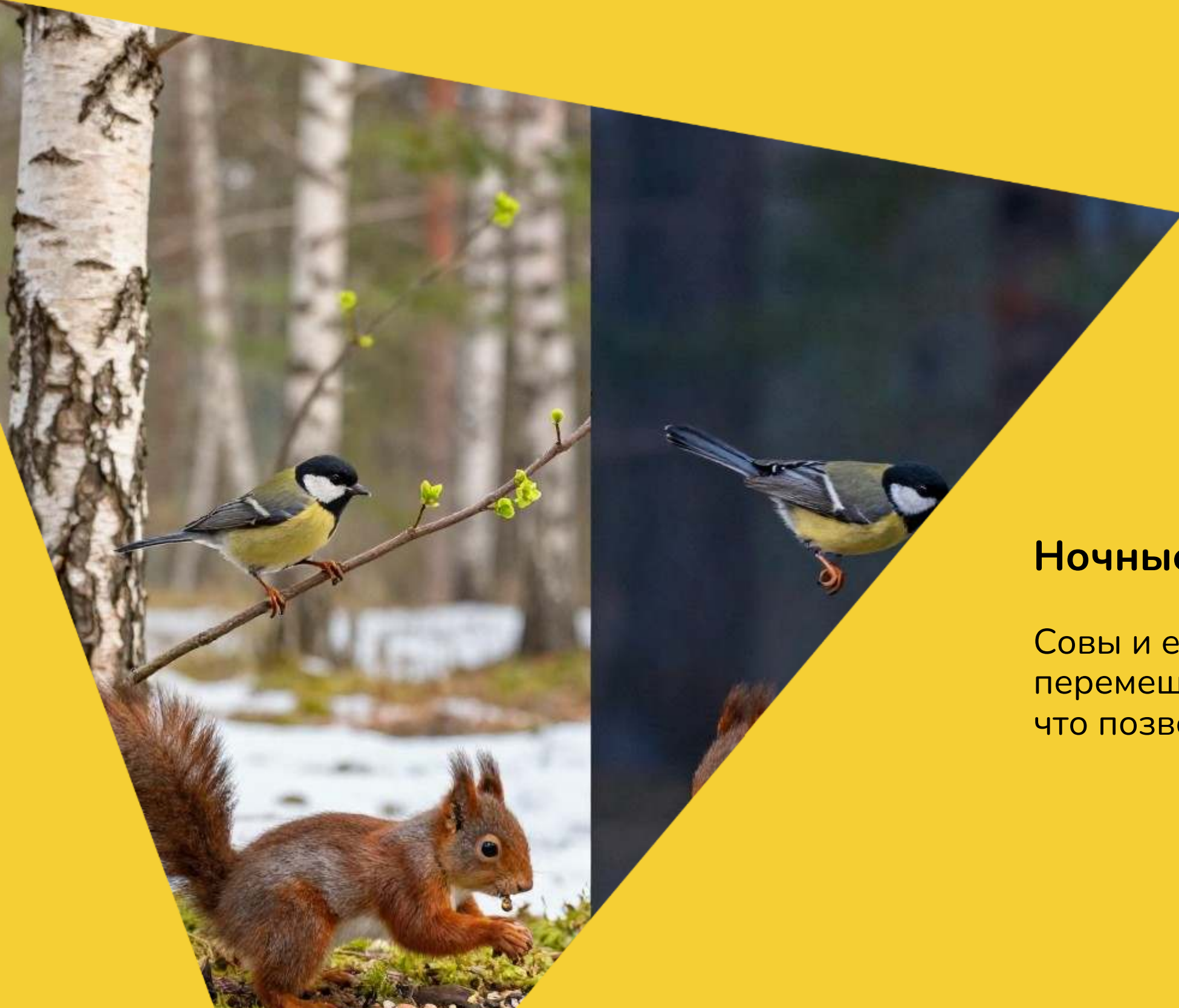


Транспирация усиливается в жаркое, сухое время дня, что влияет на водный баланс растений и микроклимат.



В ночные часы преобладает дыхание, при котором растения расходуют накопленную энергию, влияя на углеродный баланс экосистемы.

Суточная активность животных: примеры и адаптации



Дневные животные

Воробьи и белки активны преимущественно утром и днем, занимаясь кормлением и передвижением. Их поведение оптимизировано под светлое время суток для поиска пищи.

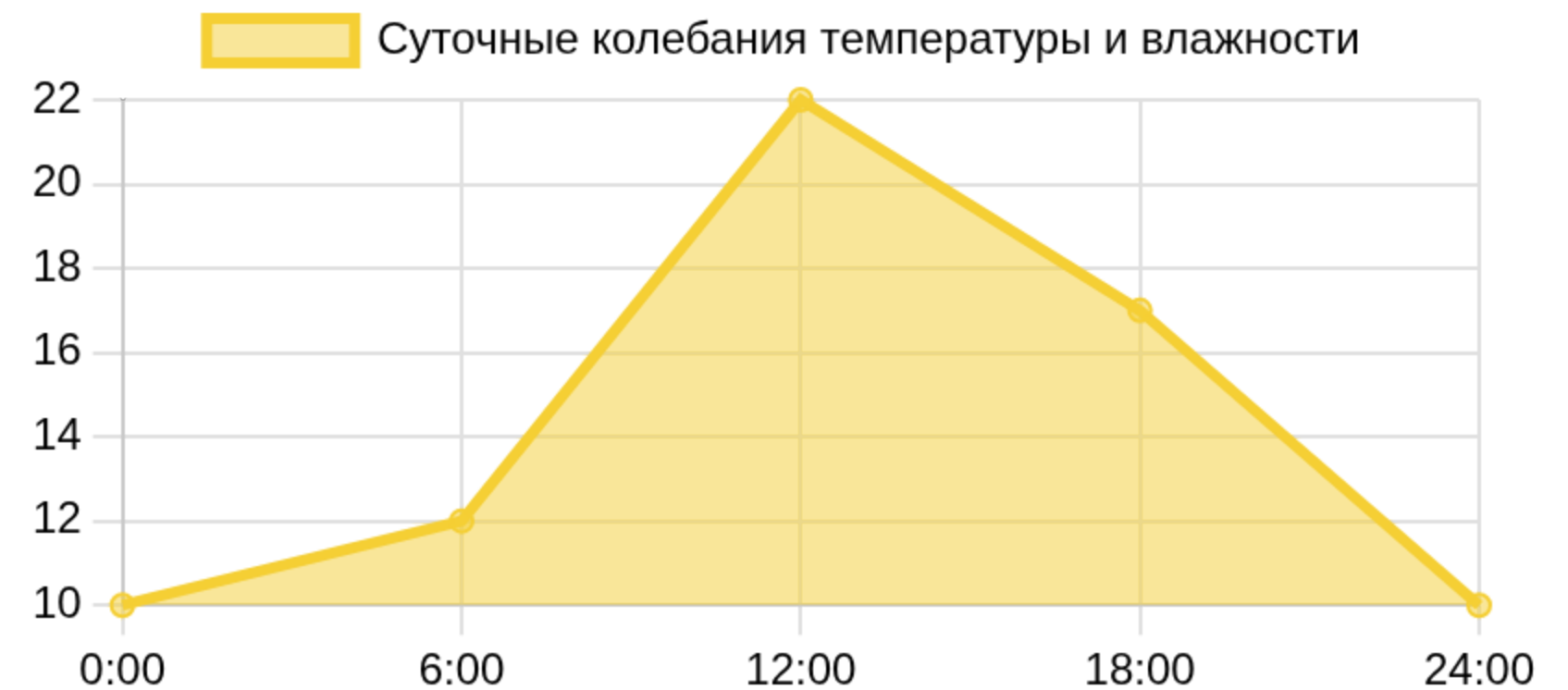
Ночные животные

Совы и ежи начинают активность после заката, охотясь и перемещаясь. Биологические часы регулируют их циклы, что позволяет избегать конкуренции с дневными видами.

График суточных изменений температуры и влажности воздуха

Влажность воздуха обратна температуре — максимальна ночью и падает к полудню. Эти изменения влияют на физиологию растений и животных.

Максимальная температура в полдень совпадает с минимальной влажностью, что требует адаптаций для сохранения влаги живыми организмами.

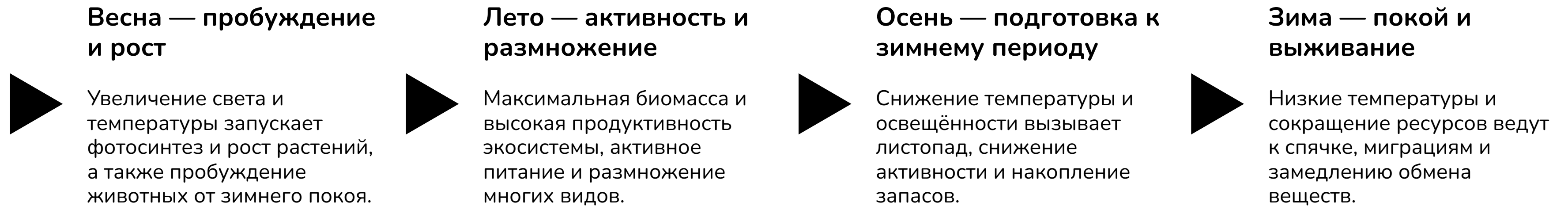


Наблюдения в смешанном лесу средней полосы России, май-июнь 2023

Экосистемные процессы под влиянием суточной динамики

- ▶ Животные регулируют питание и миграции по суточным ритмам, обеспечивая поддержание баланса популяций.
- ▶ Микроорганизмы изменяют интенсивность разложения органики в зависимости от температуры и влажности, влияя на круговорот веществ.
- ▶ Кислородный и углекислотный обмен меняется в течение суток, отражая фотосинтетическую активность растений.
- ▶ Погодные условия формируют поведенческие реакции, помогая организмам быстро адаптироваться к изменениям среды.

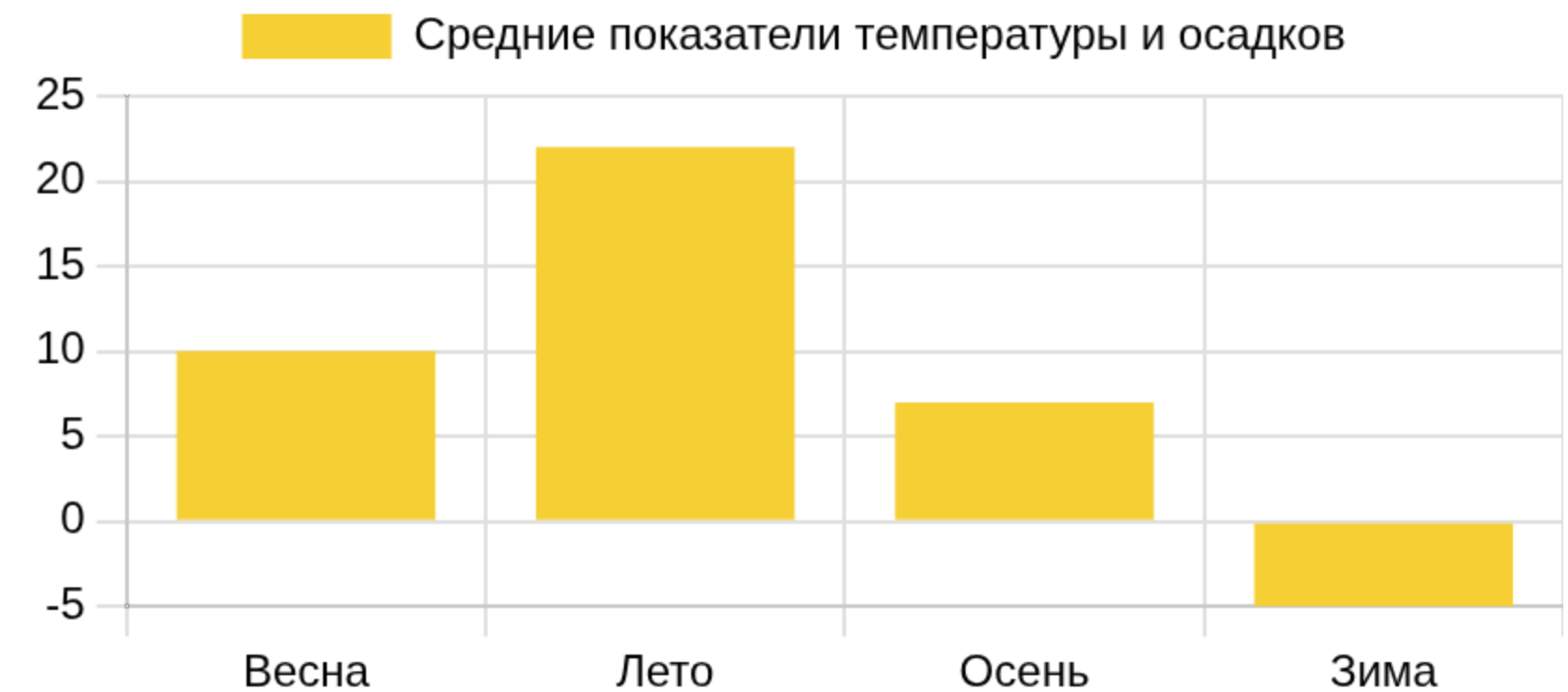
Причины и проявления сезонных изменений в биогеоценозах



Сезонная динамика температуры и осадков (по сезонам года)

Осадки максимально выпадают летом, способствуя активному росту растительности и увеличению биоразнообразия.

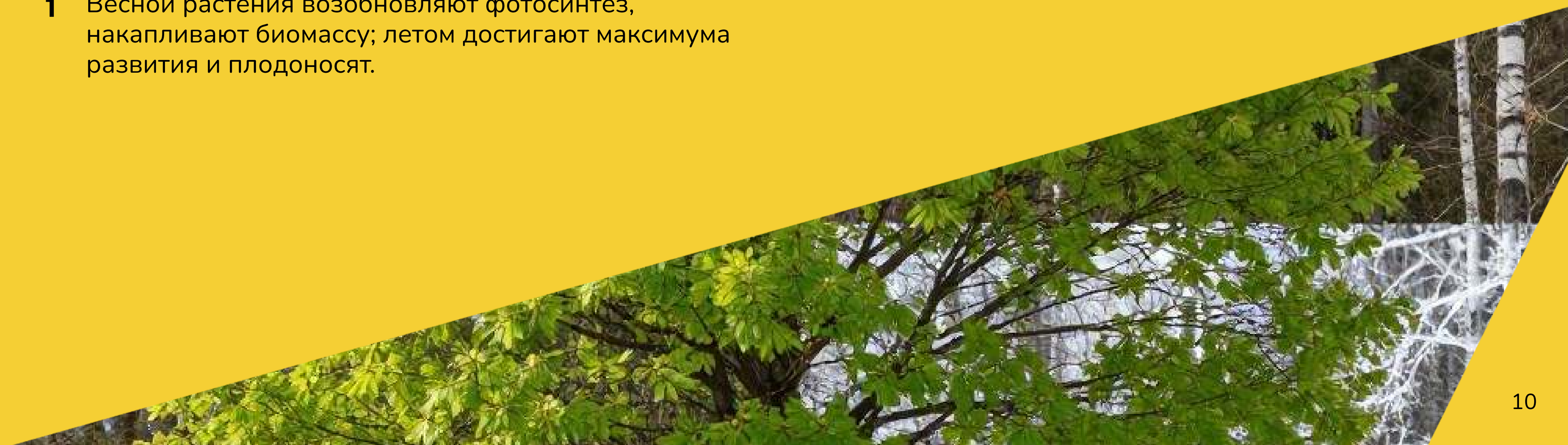
Значительные колебания температуры и осадков формируют сезонные циклы развития и поведение организмов.



Гидрометцентр РФ, данные 2012–2022 гг.

Сезонная физиология и адаптации растений

- 1 Весной растения возобновляют фотосинтез, накапливают биомассу; летом достигают максимума развития и плодоносят.
- 2 Осенью происходит подготовка к зимнему периоду: листопад, запас питательных веществ, повышение устойчивости к холоду за счёт антифризов.



Сезонная динамика животных сообществ

Весна: пробуждение и размножение

В этот период насекомые начинают активное размножение, а птицы приступают к гнездованию. Животные возобновляют активность после зимней спячки.

Лето: пик численности

Максимальная активность у многих видов отмечается летом — растёт популяция, происходит последовательное воспроизведение потомства.

Осень: подготовка к зиме

Животные накапливают жиры, подготавливаясь к спячке или миграции. Наблюдается интенсивный сбор пищи и смена поведения.

Зима: спячка и миграция

Многие виды впадают в спячку (медведи, ежи), другие мигрируют на юг (грачи, аисты). Метаболизм большинства животных замедляется для экономии энергии.

Сравнительная таблица: суточные и сезонные изменения

Параметр	Суточные изменения	Сезонные изменения
Фотосинтез	Пик в дневные часы	Максимум летом
Активность животных	Утренняя и вечерняя активность	Весенне-летний пик
Температура	Колебания в течение суток	Варьирует по сезонам
Водный режим	Обратная связь с влажностью	Зависимость от сезонных осадков

Таблица демонстрирует различия в ключевых показателях биогеоценозов в рамках суточных и сезонных циклов, подчёркивая их адаптивную роль и масштаб воздействия.

Суточные ритмы обеспечивают адаптацию к ежедневным изменениям, сезонные – к долгосрочным экологическим сдвигам.

Учебник «Экология», 2022

Примеры суточных и сезонных изменений в лесных экосистемах

▶ В сосновых лесах суточная активность птиц проявляется в пиковом пении рано утром, что способствует эффективному взаимодействию в биоценозе.

▶ В смешанных лесах сезонные изменения включают рост травяного покрова весной и его увядание осенью, что влияет на структуру среды обитания.

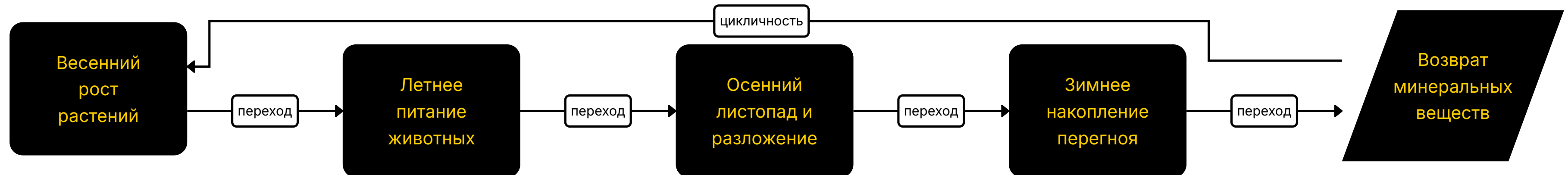
▶ Миграция птиц и дневная активность белок регулируются сезонными и суточными ритмами, обеспечивая адаптацию к изменяющимся условиям среды.

Влияние ритмов на круговорот веществ и продукции экосистем

- ▶ Суточные и сезонные ритмы регулируют скорость фотосинтеза, определяя поступление органического вещества в экосистему.
- ▶ Накопление биомассы максимизируется летом, когда продукционная активность превышает деструкцию, а зимой процессы замедляются.
- ▶ Минерализация органики микроорганизмами меняется под воздействием температуры и влажности в суточном и сезонном разрезах.
- ▶ Совокупность ритмов обеспечивает баланс между продукцией и разрушением, поддерживая устойчивость экосистемного кругооборота.

Схема сезонного круговорота веществ в биогеоценозе

Источник: экологические исследования сезонной динамики растительных и животных компонентов



Влияние абиотических факторов на динамику биогеоценозов

Летняя засуха и её последствия

Продолжительные периоды засухи вызывают массовое высыхание травяного покрова, снижая продуктивность экосистемы. Это сказывается на пищевой базе животных и состоянии почвы.



Влияние зимних оттепелей на микроорганизмы

Неожиданные повышения температуры зимой увеличивают смертность почвенных организмов, что нарушает процессы разложения и нарушает сезонные циклы экосистемы.



25%

**растёт доля видов с
изменёнными сроками вегетации
и активностью из-за потепления
климата.**

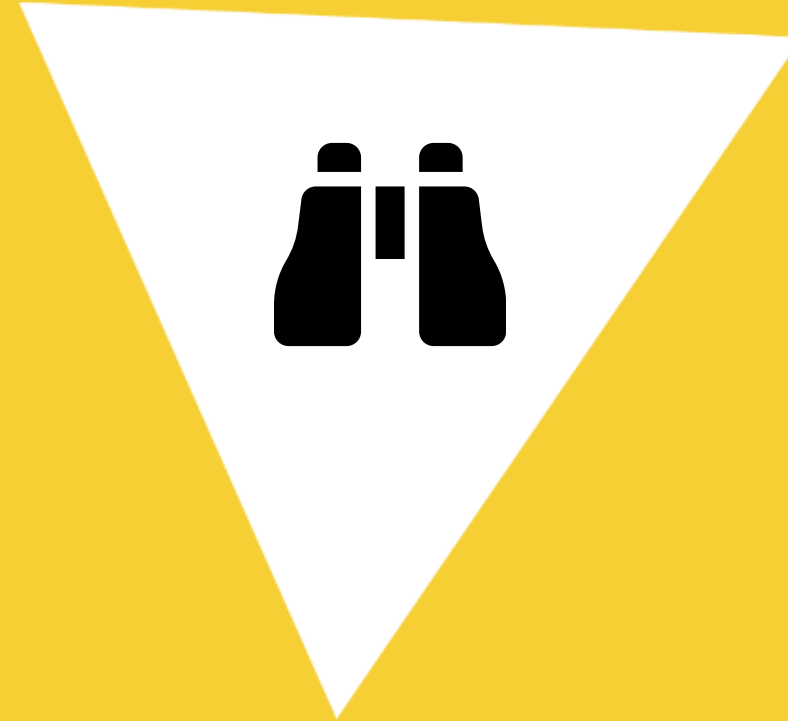
Приблизительно четверть изученных видов демонстрирует сдвиги в фазах активности на фоне глобальных климатических изменений.

Практическое значение знания ритмов для охраны природы



Мониторинг природных территорий

Фенологические данные помогают в оценке состояния экосистем и выявлении изменений, что важно для управления охраняемыми зонами.



Сохранение редких видов

Понимание сезонных ритмов позволяет планировать защитные меры для редких и исчезающих видов с учётом их биологических циклов.



Прогноз биологических рисков

Анализ суточных и сезонных изменений поддерживает прогнозирование влияния антропогенных и климатических факторов на экосистемы.

Методы исследования изменений в биогеоценозах

- Фенологические наблюдения фиксируют ключевые стадии развития растений и животных, дополняясь автоматическими датчиками температуры и влажности для точного мониторинга среды.
- Спутниковая съёмка и дистанционное зондирование позволяют анализировать большие территории, а биологические трекеры – отслеживать движения животных и их поведение.



Значение ритмов биогеоценозов для природы и человека

Суточные и сезонные ритмы – основа баланса и адаптации экосистем. Их изучение критично для устойчивого управления природными ресурсами и противодействия последствиям изменения климата.