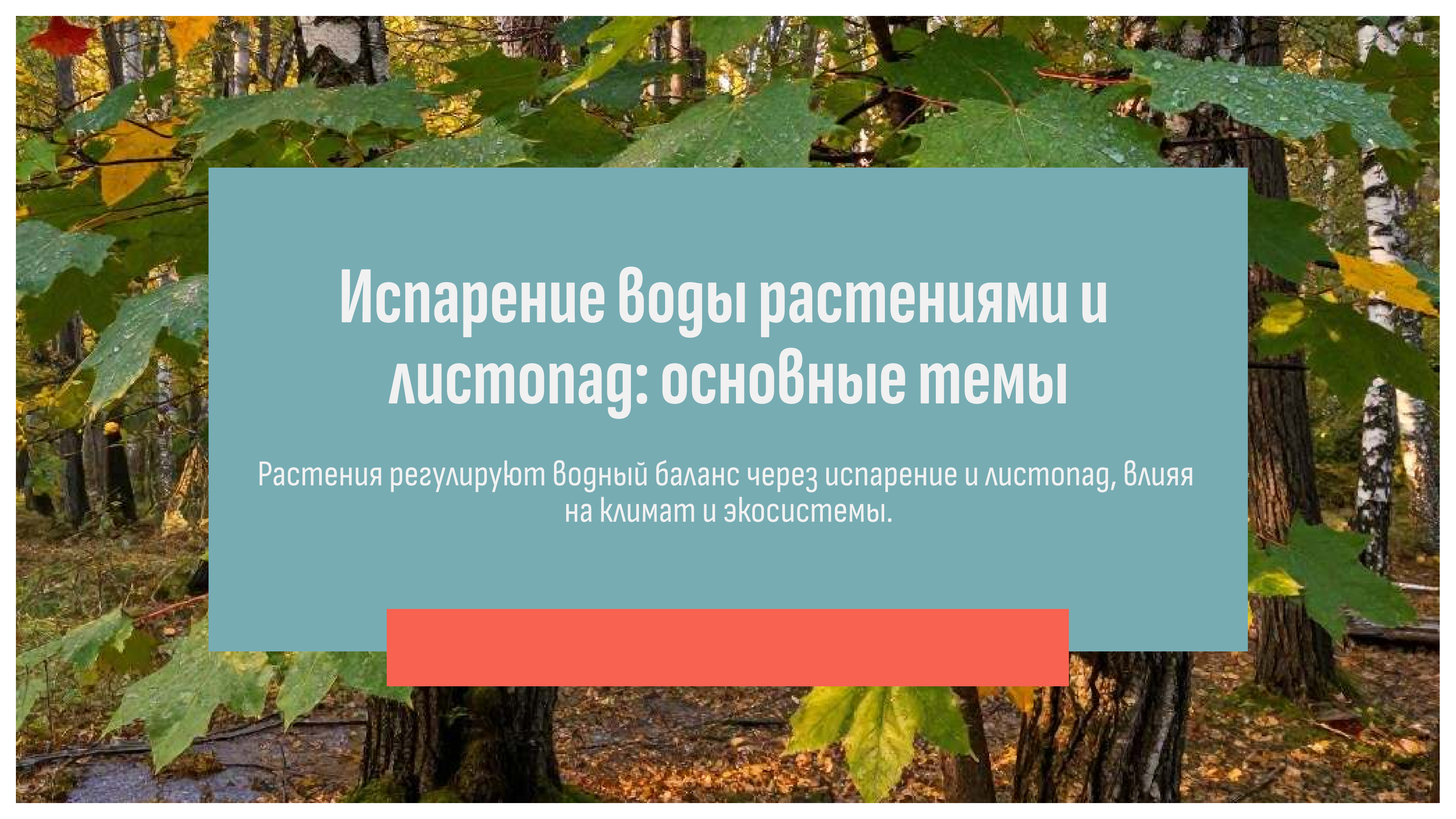


The background of the slide is a photograph of a forest with green and yellowing leaves. A large teal rectangle is centered on the slide, containing the title and subtitle. A solid red horizontal bar is positioned at the bottom of the teal rectangle.

Испарение воды растениями и листопад: основные темы

Растения регулируют водный баланс через испарение и листопад, влияя на климат и экосистемы.

Значение испарения и листопада для растений и природы

Испарение помогает растениям поддерживать водный баланс, а листопад — защищает от лишних потерь влаги в сложных условиях. Вместе эти процессы обеспечивают выживание растений и стабильность экосистем.



Транспирация: что это такое

- Транспирация — это испарение воды через специальные отверстия листьев, устьица, что возвращает влагу в атмосферу после её поглощения корнями.

- До 98% воды, захваченной корнями, уходит в воздух таким образом, особенно активно этот процесс происходит при ярком свете и высокой температуре.

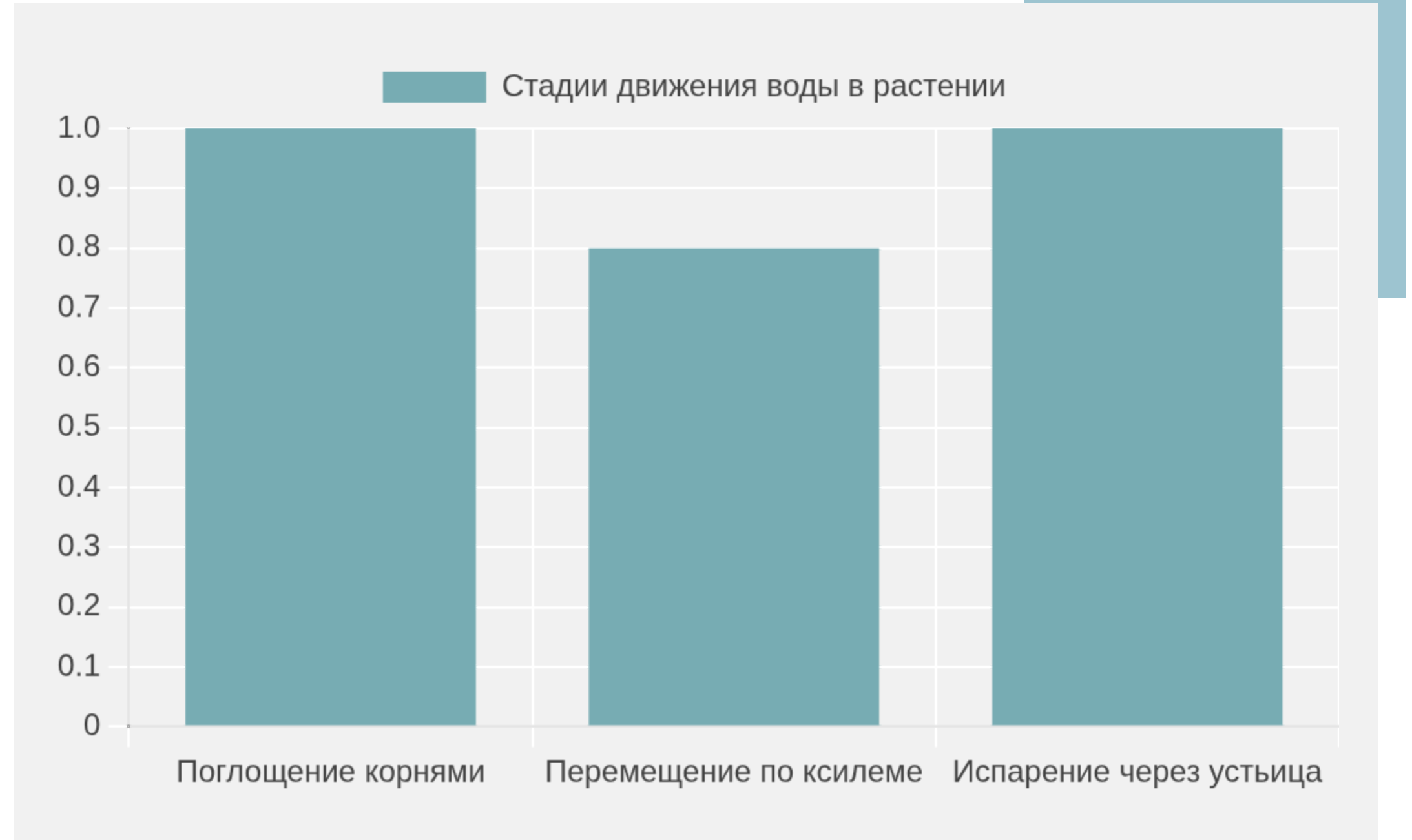


Стадии движения воды через растение

Вода проходит сначала через корни, потом по стеблю к листьям и испаряется. Скорость движения достигает до 1 метра в час.

Большая часть воды, поглощённой корнями, возвращается в атмосферу, поддерживая обмен веществ и климат.

Эколого-ботанические исследования, 2020



100–400

количество устьиц на одном квадратном миллиметре листа определяет интенсивность испарения и газообмена.

Устьица находятся в нижней части листа и отвечают за обмен воздуха и воду. Их число варьируется, регулируя процессы растения.

Анатомия листьев, 2019

Факторы, влияющие на испарение

Влияние внешних условий

Температура, влажность и освещённость значительно регулируют скорость транспирации воды. При жаркой и сухой погоде испарение усиливается.

Внутренние особенности растений

Размер листа и строение устьиц влияют на интенсивность испарения. В засушливых условиях некоторые растения уменьшают площадь листьев.



Сравнение уровней транспирации у разных растений

Таблица демонстрирует средний суточный объём испаряемой воды разными растениями при стандартных условиях.

Деревья с большими листьями испаряют значительно больше воды, чем растения, адаптированные к засухе.

Эколого-ботанические исследования, 2018

Растение	Испарение (л/сутки)
Тополь	400-450
Клён	250-300
Берёза	100-150
Кактус	<1
Алоэ	до 2

Значение испарения для растений

- Транспирация охлаждает листья, предотвращая перегрев даже в яркий солнечный день и помогает растению сохранять жизнедеятельность.

- Испарение способствует перемещению растворённых минеральных веществ из корней через сосуды к верхушкам растения.

- Поддержание внутреннего тургора клеток через транспирацию обеспечивает устойчивость тканей и правильное функционирование растения.

Роль испарения растений в круговороте воды



Растения как огромные испарители воды

До 60% влаги, испаряющейся с поверхности Земли, возвращается именно через растения. Эта уникальная способность помогает формировать погоду и поддерживать климатические циклы.



Вклад лесов Амазонки в формирование климата

Интенсивное испарение в тропических лесах Амазонки создаёт локальный влажный микроклимат. Это благоприятствует устойчивости экосистем и поддерживает биологическое разнообразие.

Почему растения сбрасывают листья

Листопад ограничивает потерю воды в холодные и засушливые периоды, когда доступ к воде из почвы сильно ограничен.

Опадение листьев уменьшает риск повреждения ветрами и тяжёлыми осадками, что повышает шансы растения на выживание.

Для лиственных растений это важный механизм адаптации, позволяющий сохранить жизненные силы в суровых климатических условиях.

Как происходит листопад

В основании черешка формируется отдельный слой клеток, которые позволяют листу постепенно отделяться от ветки. В это время питание и поступление воды к листу прекращаются, что ведёт к его высыханию.

Одновременно запускается процесс разрушения клеточных стенок, лист отсоединяется и опадает. На месте отрыва образуется защитная пробка, предохраняющая древесину от влаги и проникновения бактерий.



Сроки листопада и испарения

Таблица показывает начала листопада для различных пород и изменение скорости испарения в этот период. Замечено, что уменьшение испарения совпадает с началом сбрасывания листьев.

Сроки листопада и снижения испарения взаимосвязаны и зависят от климатических условий региона.

Наблюдения ботаников, 2021

Вид дерева	Начало листопада	Изменение испарения
Берёза	10-20 сентября	Резкое снижение к середине осени
Дуб	1-15 октября	Падение начиная с октября

Листопад и экономия воды

В холодное время года почва часто промерзает, и вода становится недоступной для корней, что делает экономию влаги крайне важной для выживания растения.

Опадание листьев снижает испарение через листовую поверхность, что помогает растению сохранить влагу и адаптироваться к зимним условиям.

Листопад является приспособлением растений, характерным для умеренных и холодных климатов, обеспечивая им выживание в сезон неблагоприятных факторов.

Листопад в лесах средней полосы России



Начало листопада в сентябре

В центральной части России листопад начинается в конце сентября. В течение нескольких недель деревья сбрасывают большую часть листвы, готовясь к зимнему периоду. Этот процесс важен для защиты от зимних холодов.



Роль опавшей листвы

Опавшие листья покрывают почву толстым слоем, защищая её от морозов и подсыхания. Они ускоряют образование перегноя, что обогащает почву питательными веществами и поддерживает здоровую среду для корней.

Связь между испарением и листопадом

С наступлением осени уменьшается световой день и понижается температура, что снижает интенсивность испарения у растений.

Снижение транспирации служит сигналом для запуска биохимических процессов, которые запускают листопад у лиственных деревьев.

Листопад помогает сбалансировать потерю воды, уменьшая поверхности испарения, что важно в условиях ограниченного поступления влаги.

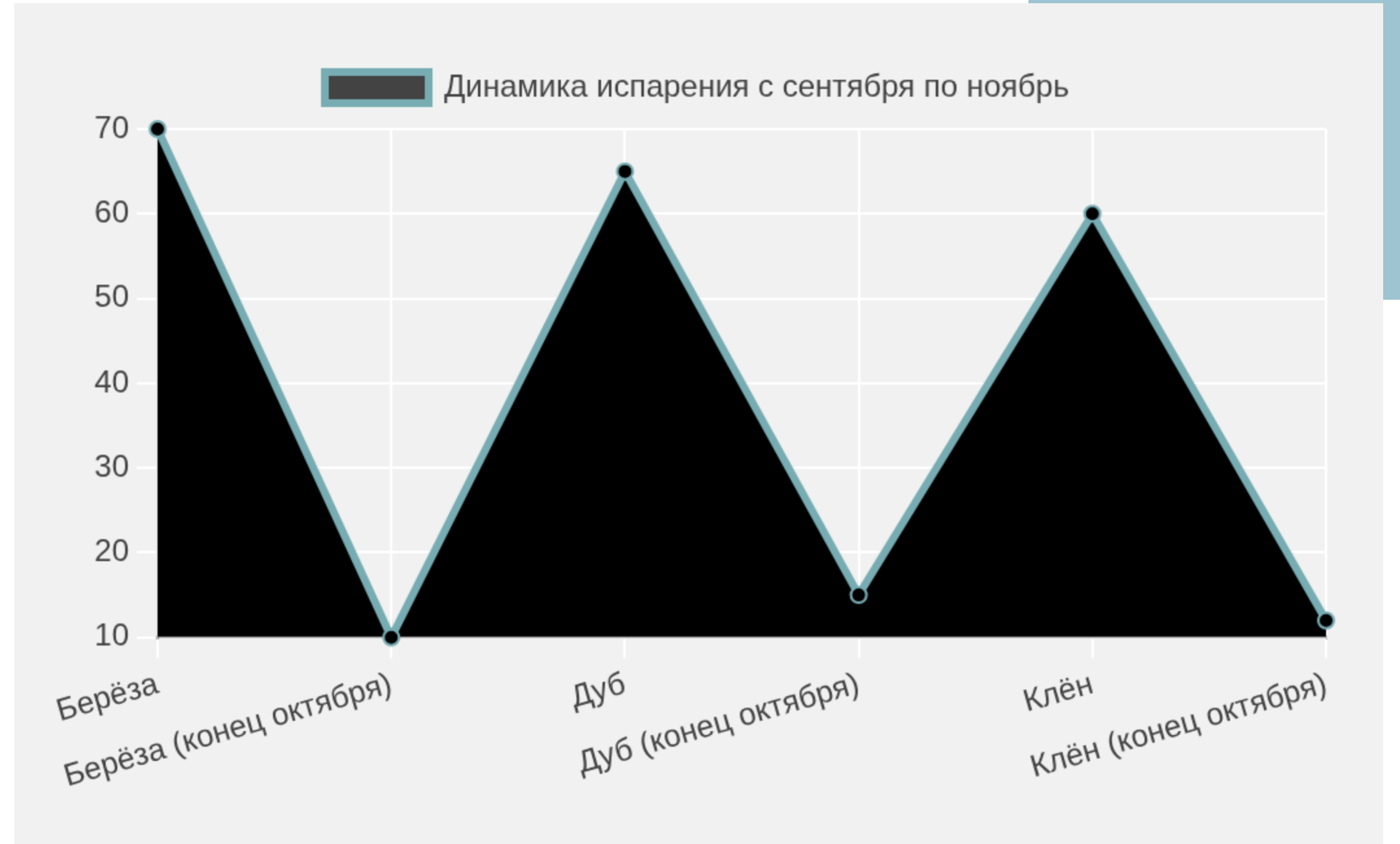
Этот механизм адаптации обеспечивает растению сохранение влаги и выживание в неблагоприятных климатических условиях осени и зимы.

График изменения транспирации осенью

Наблюдается выраженное снижение суточного испарения по мере приближения к зиме у всех рассматриваемых пород.

Падение транспирации связано с сокращением светового дня и снижением температуры, что отражает подготовку растений к листопаду и зимнему периоду.

Данные ботанических наблюдений, 2021



Адаптация растений к засухе и холоду

Растения уменьшают площадь листьев, как у хвойных с игольчатыми листьями, чтобы снизить испарение и лучше сохранять влагу в условиях засухи или холода.

**Сокращение площади
листовой поверхности**



Кутикула покрывает листья плотным восковым слоем, предотвращая избыточное испарение и обеспечивая защиту от внешних стрессовых факторов.
Толстая восковая кутикула



Кактусы и алоэ накапливают воду в тканях и имеют устьица, минимизирующие потерю влаги, что позволяет им выживать в сухих и жарких условиях.
**Особенности строения
суккулентов**



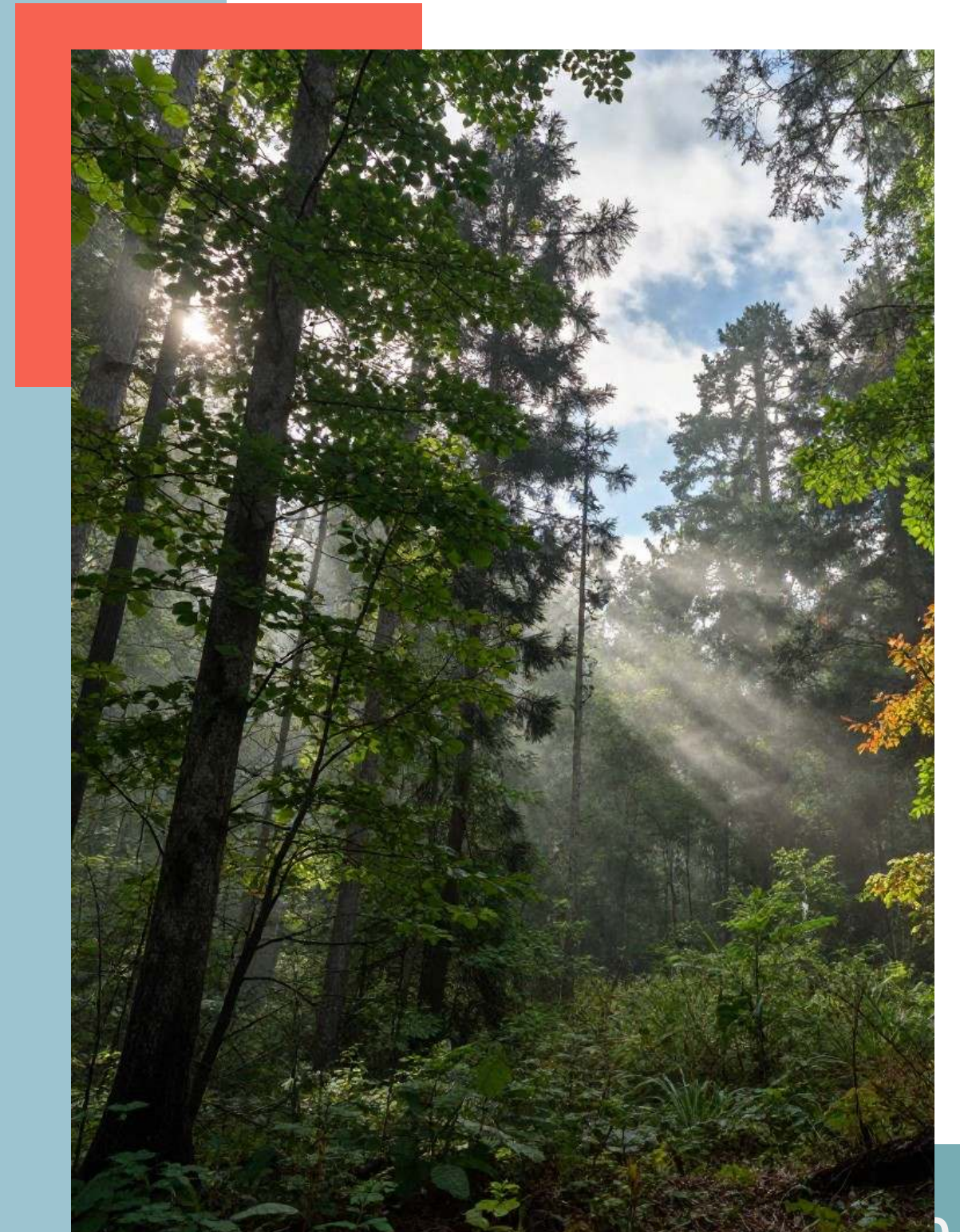
Испарение воды и климат

Влияние транспирации на влажность воздуха

Растения выделяют влагу, увеличивая влажность окружающего воздуха. Это влияет на температуру и способствует образованию облаков с осадками в определённых регионах.

Формирование локального микроклимата лесами

В больших лесных массивах, например в Амазонии, интенсивная транспирация создаёт свой микроклимат, поддерживая устойчивость экосистем и способствуя сохранению жизни.



Экологическое значение листопада

Опавшие листья разлагаются микроорганизмами, превращаясь в перегной, который обогащает почву питательными веществами и улучшает её структуру.

Листопад способствует накоплению важнейших элементов, поддерживая плодородие и устойчивость лесных экосистем к внешним воздействиям.

Перегной защищает почву от эрозии, сохраняя её верхний плодородный слой и предотвращая смывание дождевыми потоками.

Процесс листопада обеспечивает естественное обновление и восстановление лесов, поддерживая биологическое разнообразие и здоровье экосистем.

Заключение: важность испарения и листопада в природе

Испарение и листопад — ключевые процессы, обеспечивающие выживание растений и устойчивость экосистем. Они регулируют водный баланс, поддерживают климат и способствуют адаптации к смене сезонов.