



Как растения регулируют воду и
приспосабливаются к изменениям среды

Испарение воды и листопад у растений





Зачем растения теряют воду и сбрасывают листья?

Испарение через листья помогает растениям дышать и питаться. Листопад защищает их от засухи и холода, поддерживая здоровье и рост в разные сезоны.

Транспирация — процесс испарения воды через устьица листьев. Он обеспечивает движение влаги и питательных веществ внутри растения.

200
ЛИТРОВ
воды может испарять среднее
дерево в сутки

Учебник биологии, 2023

Строение листа и испарение воды



Роль устьиц в испарении

Устьица – это микроскопические отверстия на нижней стороне листа, через которые выходит вода. Их количество и размеры влияют на скорость испарения.



Защитные слои листа

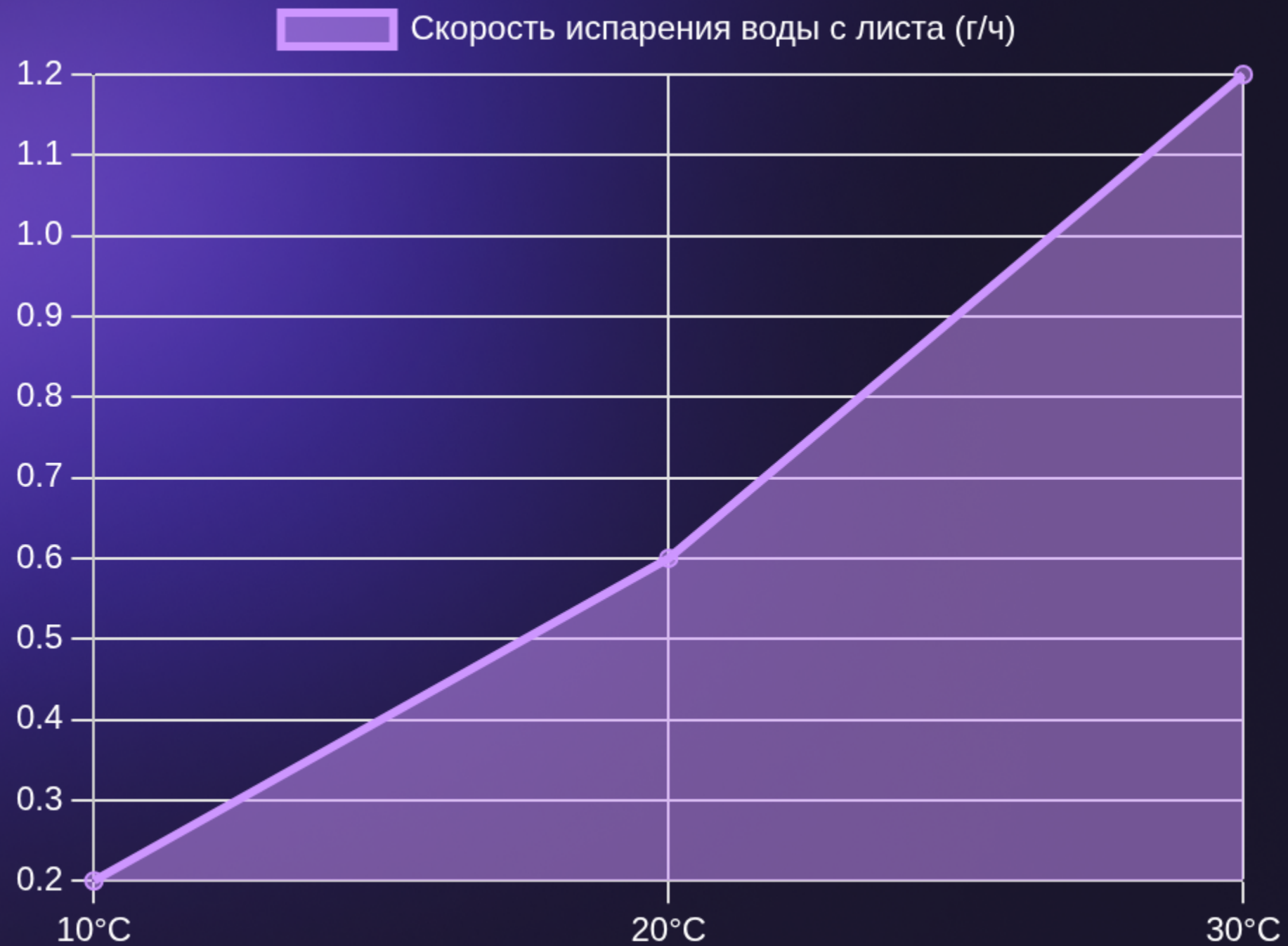
Кутикула и эпидермис покрывают лист и регулируют потерю влаги, предотвращая пересыхание в жаркую погоду.



Разнообразие строения у разных растений

У разных видов листьев структура устьиц и защитных слоев варьируется, что отражается на их способности удерживать воду.

Зависимость испарения от температуры воздуха



На графике видно, что скорость испарения увеличивается с ростом температуры.

Чем теплее воздух, тем активнее растения теряют воду через листья, что важно для их терморегуляции.

Экспериментальная биология, 2022

Значение испарения воды для растений

01 Испарение охлаждает листья, защищая их от перегрева и обеспечивая комфортные условия для фотосинтеза.

02 Процесс способствует движению минеральных веществ от корней к листьям, что важно для питания и роста.

03 Помогает растениям избавляться от избытка воды при дождях, поддерживая внутренний баланс влаги.

Факторы, влияющие на испарение воды растениями

Влияние климатических условий

Температура, влажность и ветер существенно меняют скорость испарения воды растениями, ускоряя или замедляя этот процесс.



Роль окружающей среды и времени суток

На солнце испарение происходит интенсивнее, а в тени — медленнее. Также скорость изменяется в зависимости от времени суток.

Сравнение скорости испарения у разных растений

Различные растения теряют воду с разной интенсивностью, что отражает их приспособления к условиям среды.

Растение	Скорость испарения (г/ч)
Подсолнечник	1,0
Дуб	0,5
Кактус	0,1

Растения засушливых регионов, такие как кактусы, уменьшают потерю воды благодаря особым адаптациям.

Роль устьиц в испарении воды

01

Устьица открываются, чтобы выпустить избыточную влагу, и закрываются при засухе, сохраняя воду внутри растения.

02

Их количество и размер напрямую влияют на то, сколько воды теряет растение в течении дня.

03

Таким образом, устьица регулируют газообмен и влагообмен, адаптируя растение к условиям окружающей среды.

Испарение и внутренние процессы растения

01 Транспирация создает давление, которое помогает поднимать воду с растворенными веществами от корней к листьям.

02 Этот процесс поддерживает фотосинтез, обеспечивая листья необходимой влагой и питательными элементами.

03 Без достаточного испарения обмен веществ и рост растения замедляются или останавливаются.

04 Испарение также помогает удалять излишки воды, сохраняя внутренний баланс и здоровье растения.

Польза испарения для окружающей среды

Испарение воды растениями способствует увеличению влажности воздуха, что влияет на формирование облаков и способствует выпадению осадков в регионе. Такой процесс поддерживает водный цикл в экосистеме.

Леса с активной транспирацией способствуют созданию благоприятных климатических условий, повышая уровень осадков и стабилизируя микроклимат, что важно для здоровья всех живых организмов в районе.



Что такое листопад и его причины

01

Листопад — это массовое одновременное опадение листьев у большинства деревьев, которое происходит в осенний период, подготавливая растения к зимнему времени и снижению активности.

02

Сокращение светового дня осенью служит сигналом для запуска процессов, ведущих к отделению листьев, так как фотосинтез становится менее эффективным.

03

Понижение температуры и снижение влажности воздуха создают неблагоприятные условия, провоцирующие растения сбрасывать листья для сохранения воды.

04

Изменения в гормональном балансе растения, особенно снижение уровня ауксинов и повышение абсцизовой кислоты, запускают образование отдельного слоя и листопад.

Подготовка листьев к листопаду



Образование отдельного слоя

В основании черешка листа формируется специальный отдельный слой клеток, который ослабляет связь между листом и веткой. Этот слой постепенно разрушает ткань, позволяя листу легко отделиться и упасть.



Изменение окраски листьев

До опадания листья накапливают каротиноиды и антоцианы — пигменты, которые окрашивают их в жёлтый, оранжевый и красный цвета. Это происходит после разрушения хлорофилла и подготавливает растение к безопасному листопаду.

Сравнение листопада у разных деревьев



Таблица показывает сроки и окраску листопада у берёзы и клёна, отражающие их видовые особенности и влияние окружающей среды на этот процесс.

Сроки и цвет листопада зависят от вида растения и климатических условий, влияя на адаптацию к сезону.

Дерево	Срок листопада	Окраска листьев	Особенности
Берёза	Сентябрь	Жёлтая	Ранний листопад
Клён	Октябрь	Красная	Поздний листопад



Экологическое значение листопада

01

Сбрасывание листьев зимой уменьшает испарение воды, помогая растениям сохранять влагу в условиях низких температур и ограниченного доступа к воде.

02

Опавшие листья создают дополнительную нагрузку на ветви, и их отсутствие снижает риск повреждений от снега и ветра, повышая устойчивость деревьев.

03

Листовая подстилка разлагается, обогащая почву органическими веществами, что способствует питанию растений и защите корневой системы от промерзания.

Связь между испарением воды и листопадом

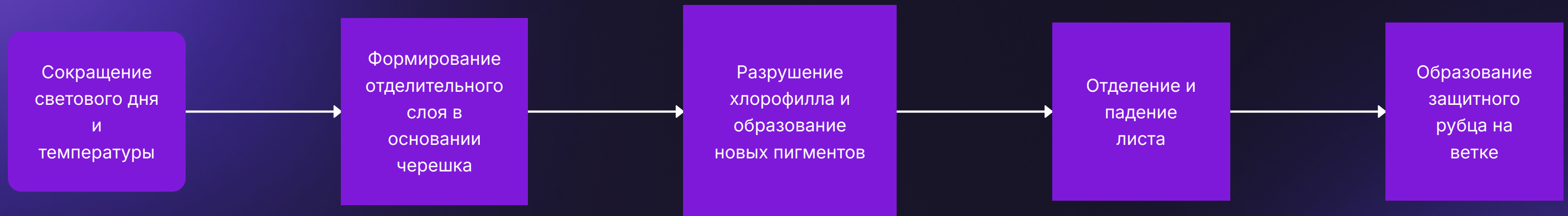
01 При наступлении осени, с понижением температуры и сокращением дня, транспирация значительно уменьшается. Это связано с закрытием устьиц и подготовкой растения к зимнему периоду.

02 Листопад способствует снижению потерь воды через листья, что важно в холодные и сухие месяцы. Это адаптация, позволяющая растениям сохранять влагу и переживать неблагоприятные условия.



Этапы процесса листопада у деревьев

Последовательность биологических изменений, ведущих к листопаду



Растения без листопада и их приспособления

01 Вечнозелёные деревья, например ели и сосны, сохраняют хвою на протяжении нескольких лет, постепенно обновляя её без массового сброса листьев.

02 У таких растений толстая кутикула и восковой налёт на поверхности хвои значительно уменьшают испарение и помогают экономить влагу в неблагоприятных условиях.

03 В засушливых регионах листья могут трансформироваться в колючки, что снижает площадь испарения и защищает растение от потерь воды.

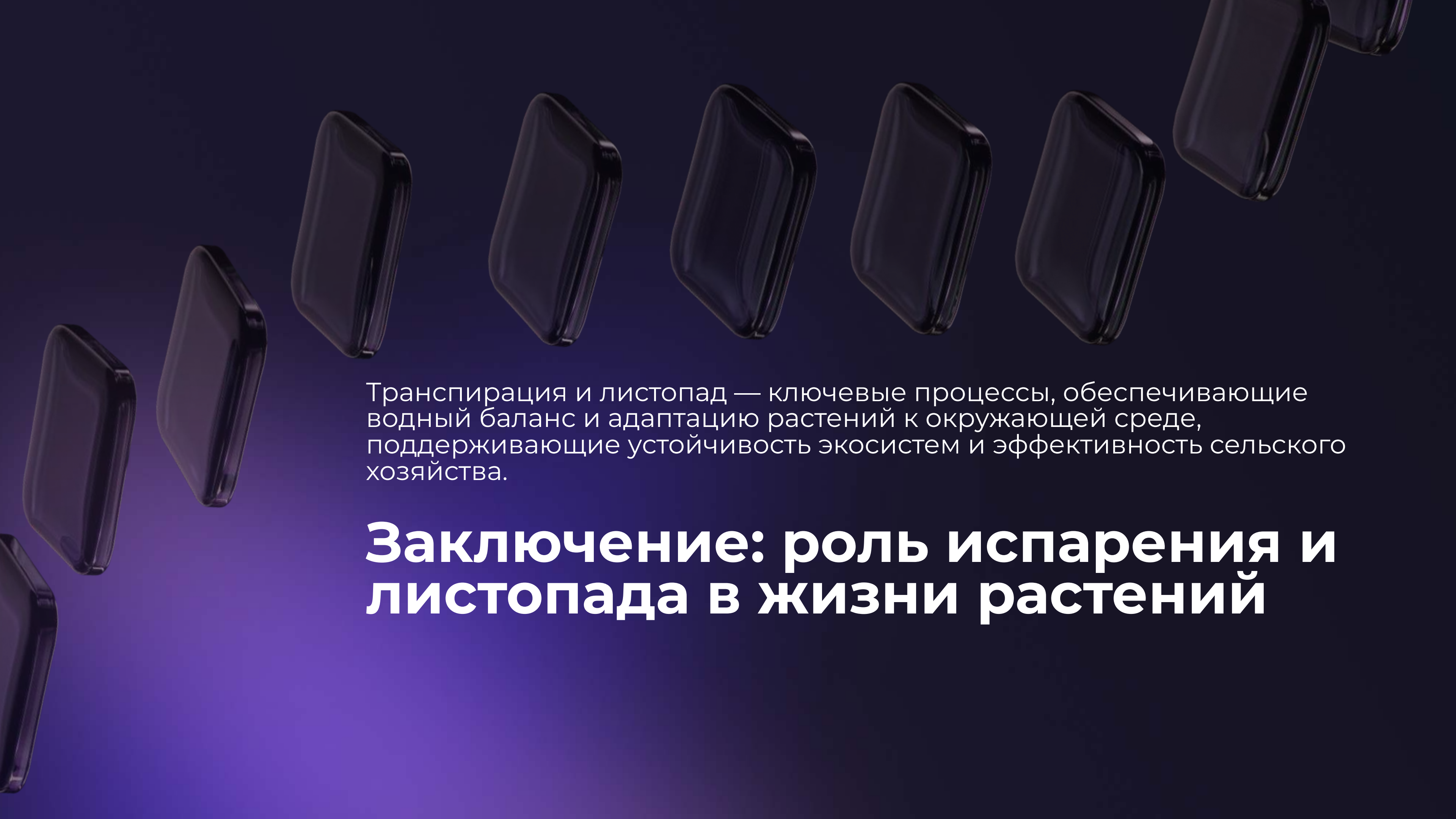
04 Частичная смена хвои поэтапно обеспечивает постоянное фотосинтезирующее покрытие, поддерживая жизнедеятельность растения круглый год.

Практическое значение транспирации и листопада для человека

01 При планировании полива в сельском хозяйстве учитывается скорость испарения, что позволяет рационально расходовать воду и повышать урожайность.

02 Удаление излишних листьев у плодовых и декоративных растений помогает снизить потери влаги и улучшить условия для развития оставшихся органов.

03 При выведении сортов культур для засушливых районов выбирают растения с особенностями транспирации и листопада, способствующими экономии воды.



Транспирация и листопад — ключевые процессы, обеспечивающие водный баланс и адаптацию растений к окружающей среде, поддерживающие устойчивость экосистем и эффективность сельского хозяйства.

Заключение: роль испарения и листопада в жизни растений