

The background of the slide is a vibrant green color with a pattern of stylized, overlapping leaves. The leaves are rendered in various shades of green, from light to dark, creating a sense of depth and texture. The overall effect is a natural, organic feel.

# Лимитирующие факторы фотосинтеза

# Цель урока

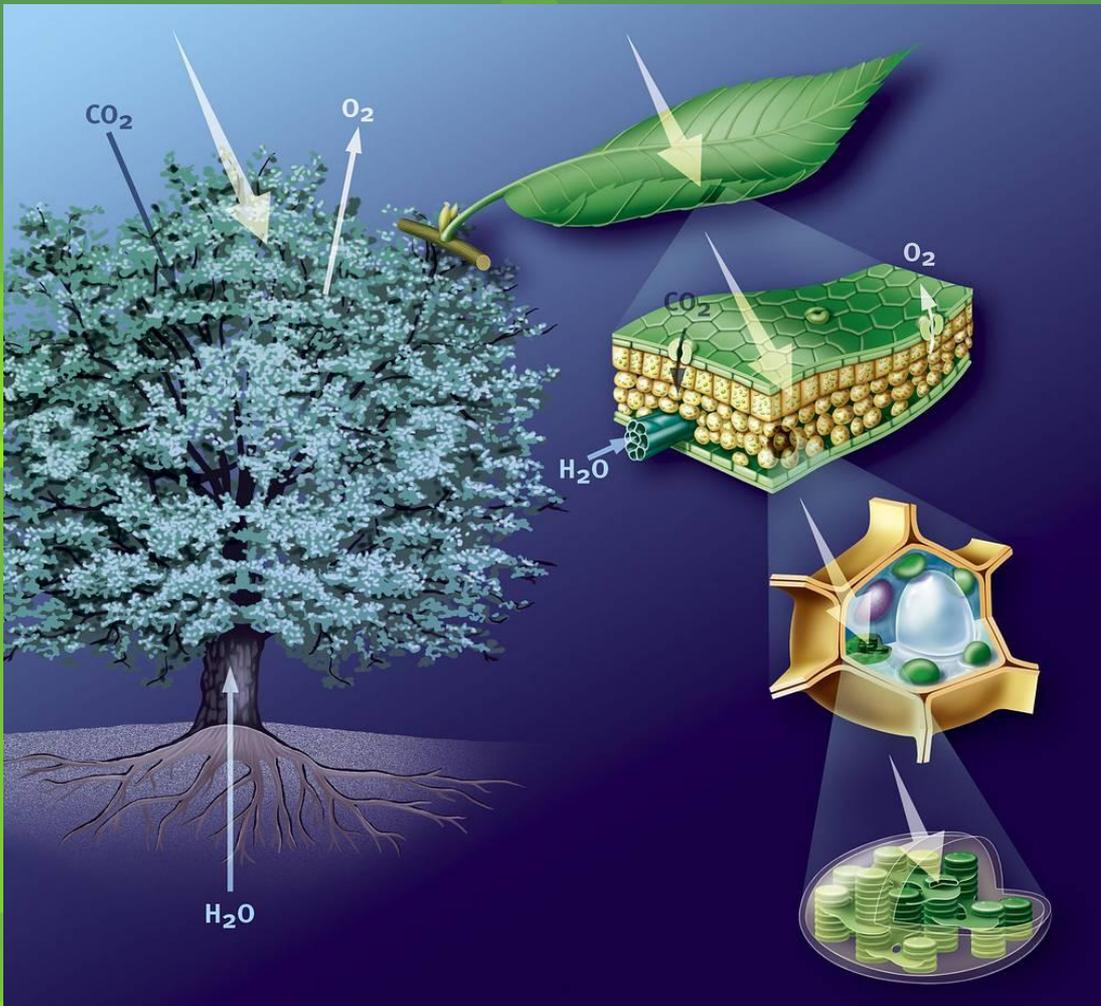
- лимитирующие факторы фотосинтеза и их значение

# Критерии оценивания

- указывает основные лимитирующие факторы фотосинтеза;
- описывает влияние лимитирующих факторов на фотосинтез
- объясняет значение знаний о лимитирующих факторов фотосинтеза

# Принцип Блэкмана

Когда на процесс влияют несколько факторов его скорость лимитируется тем из них, который ближе всего минимальному уровню. Изменение **именно этого фактора** непосредственно влияет на данный процесс.



**Фотосинтез – это многостадийный процесс, поэтому к нему применим принцип лимитирующих факторов**

**Например, цикл Кальвина зависит от снабжения АТФ и от восстанавливающей силы образующейся в световых реакциях.**

Скорость многоэтапного процесса может в разное время зависеть от разных факторов.

- Фотосинтез может ограничиваться температурой воздуха в утреннее время, в пасмурную погоду – интенсивностью света, в другое время – концентрацией диоксида углерода.
- В Казахстане в летний период главным лимитирующим фактором является концентрация диоксида углерода: в атмосфере она составляет всего около 0,04 %. Возрастание  $\text{CO}_2$  при сгорании горючего может стимулировать фотосинтез.

# Для чего нужны нам знания о лимитирующих факторах фотосинтеза?

Изучение лимитирующих факторов помогает понять механизм фотосинтеза .

- если освещение является лимитирующим фактором, можно предположить, что эта стадия ФС зависит от света;
- влияние температуры говорит о том, что происходят реакции катализируемые ферментами;
- **Совместное влияние  $[\text{CO}_2]$  и температуры** указывает на ферментативное связывание диоксида углерода.

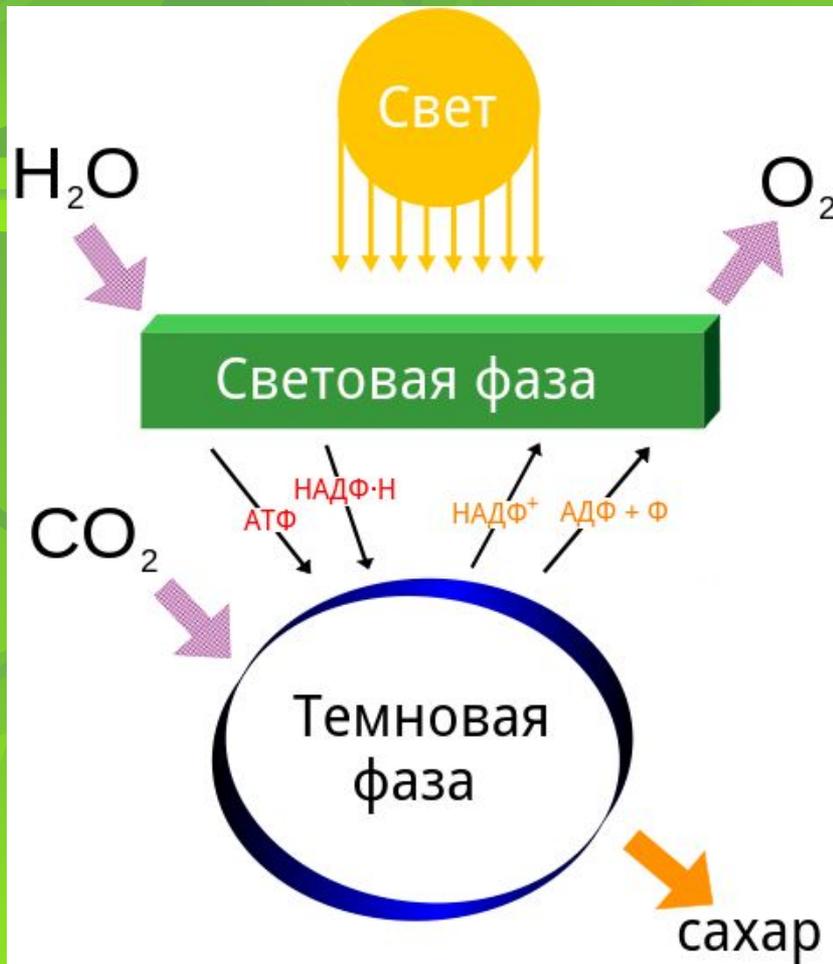
Существование нескольких лимитирующих факторов свидетельствует, что фотосинтез – это многоэтапный процесс.

# Для чего нужны нам знания о лимитирующих факторах фотосинтеза?

Изучение лимитирующих факторов имеет **экономическое и сельскохозяйственное значение** .

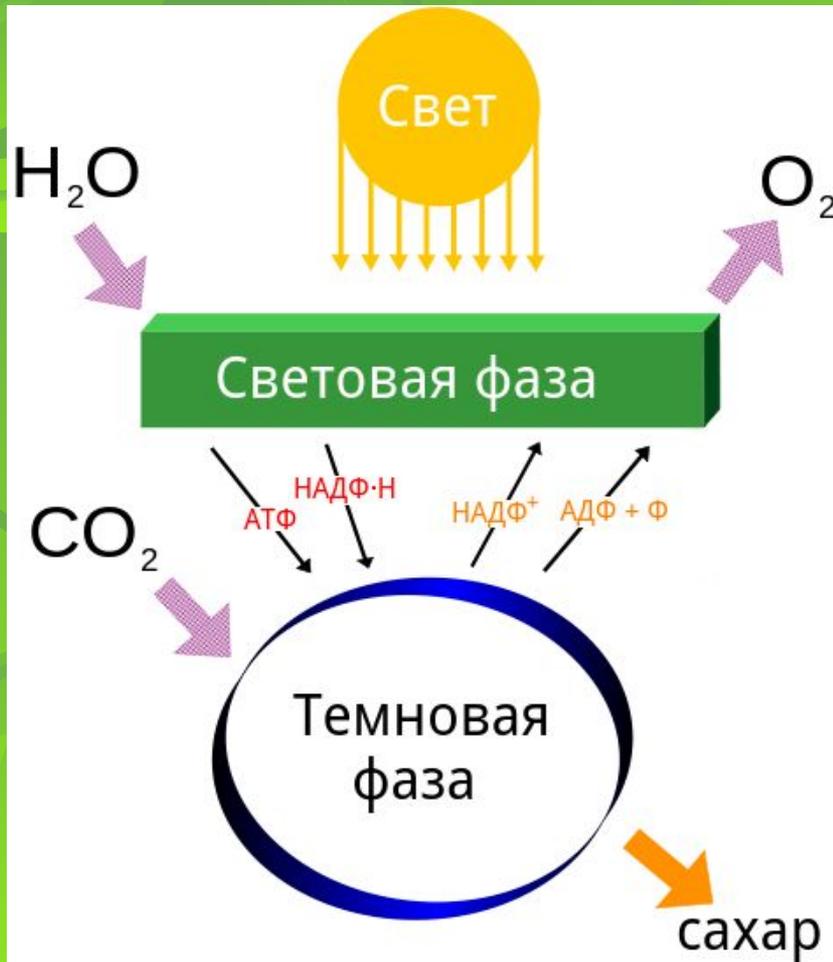
- Поскольку  $[\text{CO}_2]$  является лимитирующим фактором, урожайность в парниках стимулируют, повышая локальную концентрацию диоксида углерода (распыляя газ или сжигая топливо).
- Кроме того, понятно, что возрастающие расходы на освещение и обогрев экономически не оправданы, если эти факторы не являются лимитирующими в данных условиях

# Лимитирующие факторы фотосинтеза



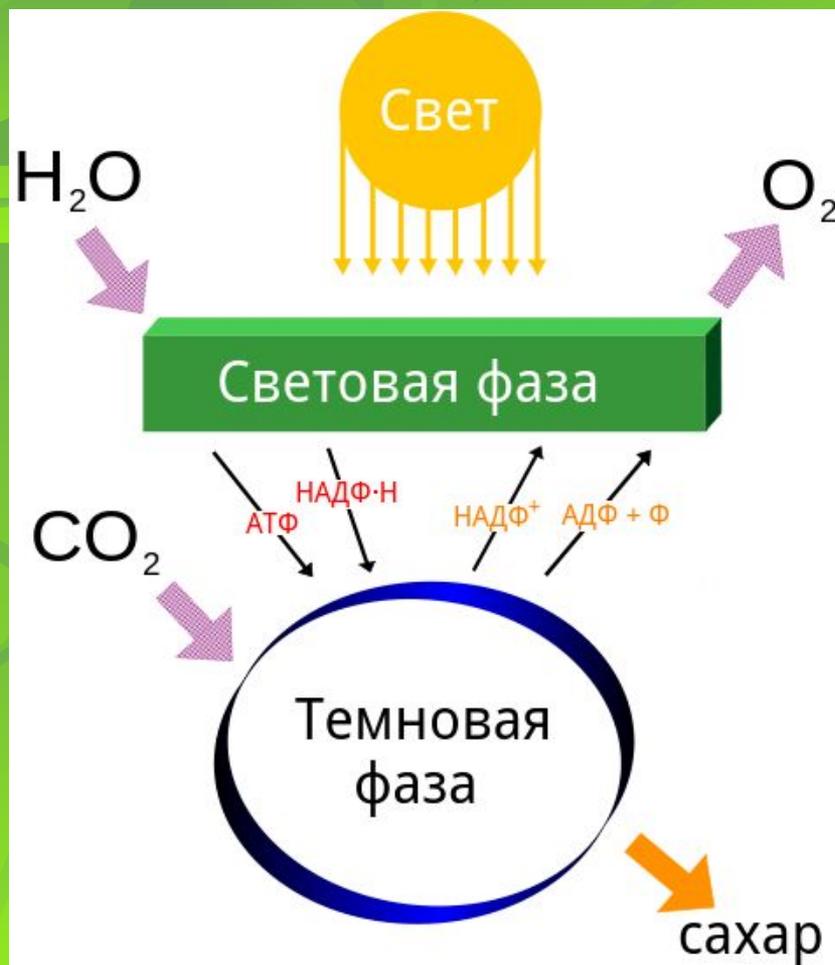
- **Интенсивность освещения:** энергия света необходима для синтеза АТФ и НАДФ в течение световой фазы фотосинтеза

# Лимитирующие факторы фотосинтеза



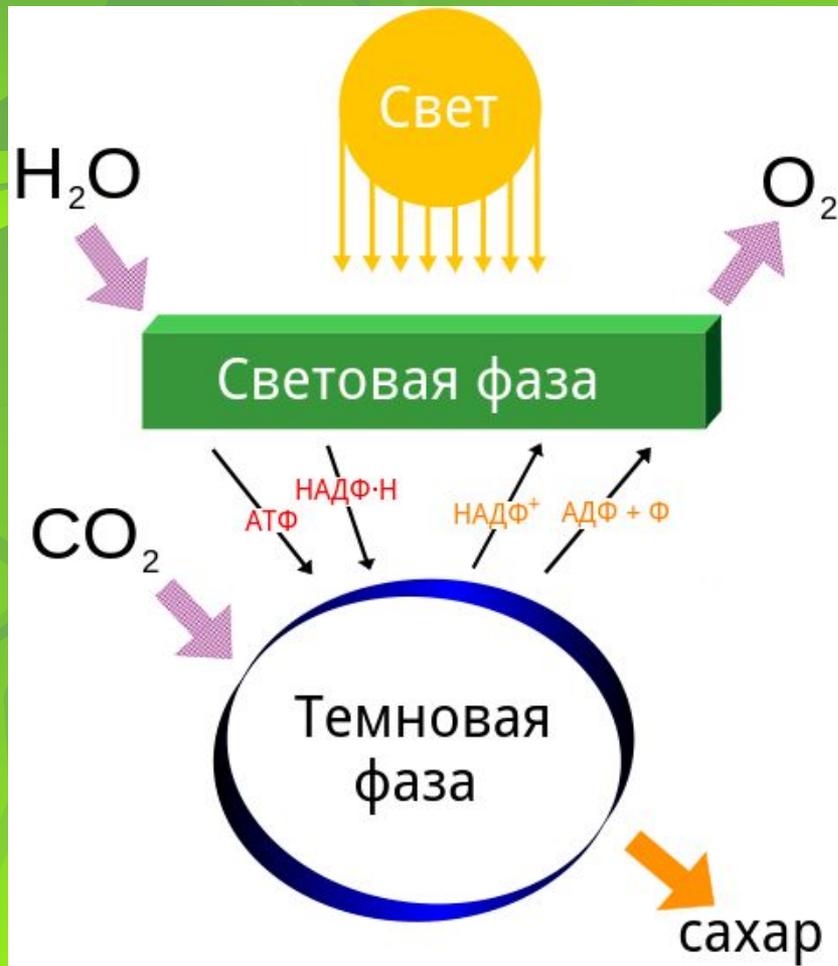
Концентрация диоксида углерода:  $CO_2$  связывается в реакциях с рибулофосфатом в начальной стадии цикла Кальвина

# Лимитирующие факторы фотосинтеза



**Температура:** влияет на работу ферментов катализирующих реакции цикла Кальвина и некоторые из световых реакций.

# Лимитирующие факторы фотосинтеза



Наличие воды и концентрации хлорофилла в нормальных условиях не являются лимитирующим фактором фотосинтеза.