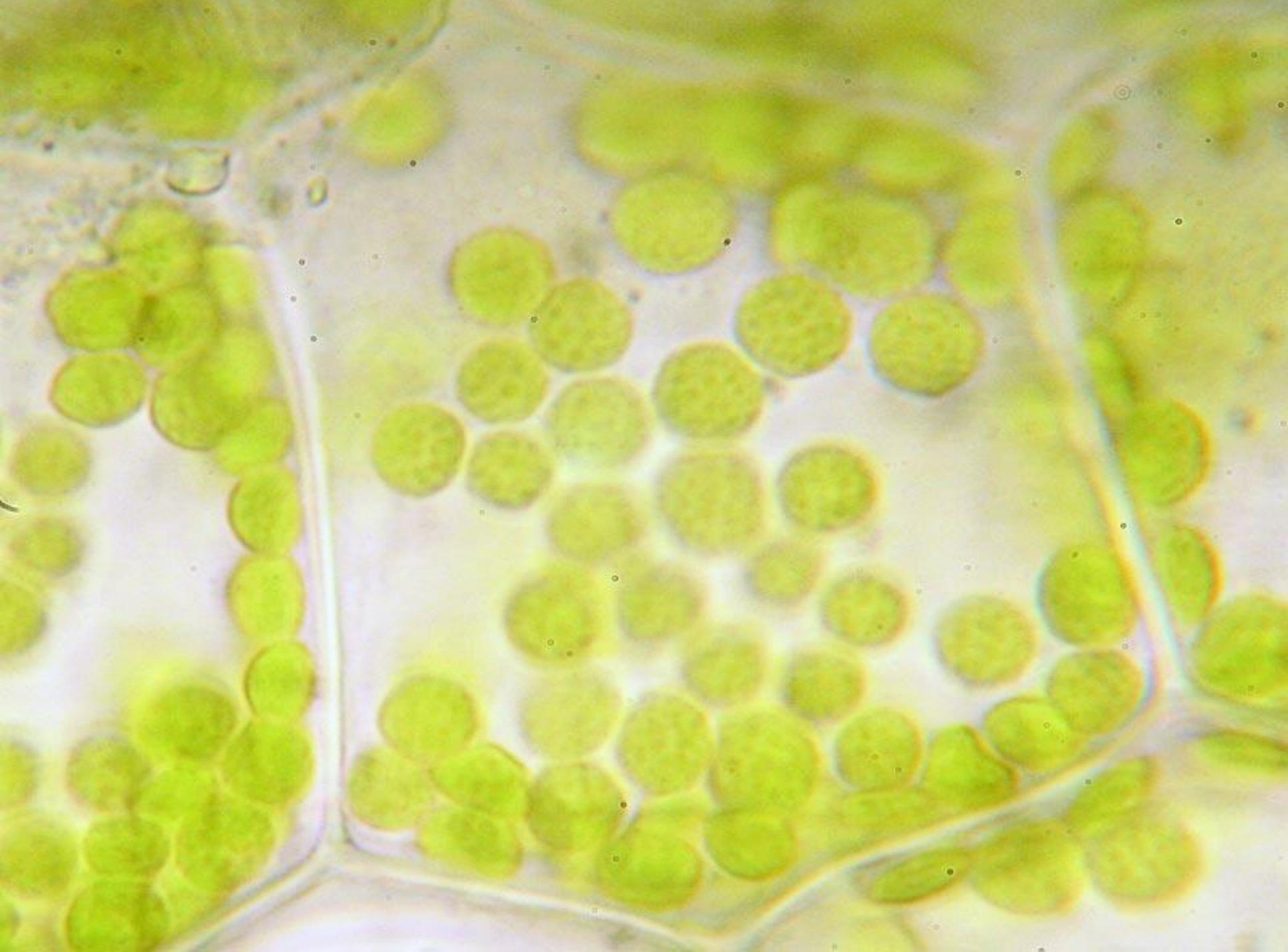




# Фотосинтез



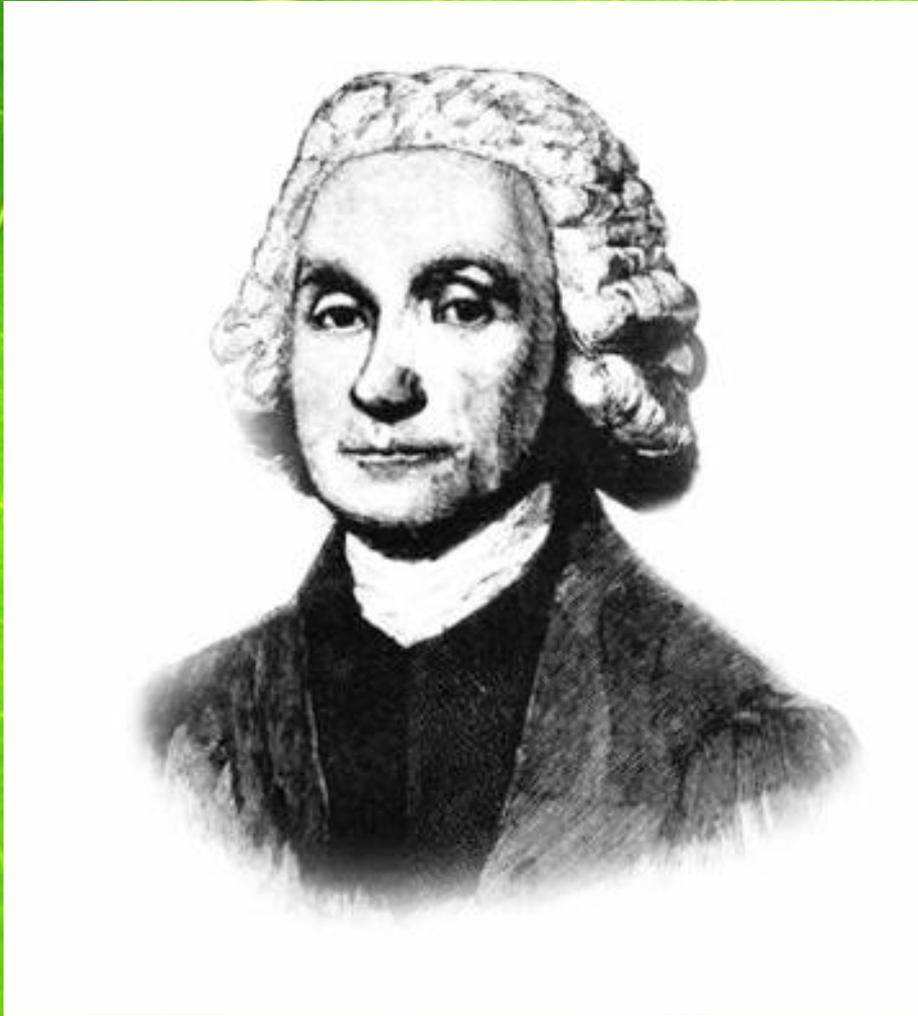
# Фотосинтез -

Процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды с выделение кислорода за счёт энергии света

Основное уравнение фотосинтеза:



## Джозеф Пристли (1733–1804)



**Английский химик и философ.  
Крупнейшим вкладом Пристли в химию газов было открытие им кислорода.**

Определил состав газов, участвующих в процессе фотосинтеза



**Струк-  
туры  
удлинен-  
ной  
формы с  
шириной  
2-4 мкм и  
протяжен-  
ностью  
5-10 мкм.**



# Фазы фотосинтеза:

**Световая:** протекает на мембранах гран тилакоидов

**Темновая:** протекает в строме хлоропласта

# Стадии фотосинтеза

## Световая стадия

Проходит только на свету на мембранах гран хлоропласта

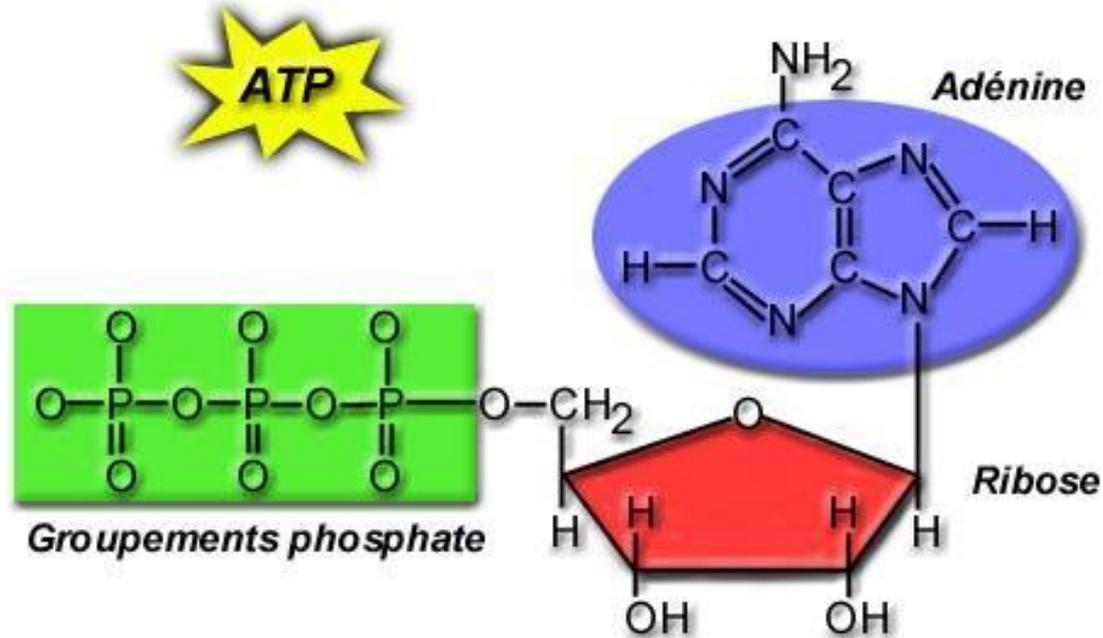
Энергия запасается в результате синтеза АТФ и НАДФ·Н  
В результате фотолиза воды образуется  $O_2$ , который выводится наружу или используется клеткой для дыхания.

## Темновая стадия

Реакции проходят без участия света между мембранами в строме хлоропласта

Используется энергия АТФ и НАДФ·Н для фиксации  $CO_2$  в простые углеводы – моносахариды. В результате дальнейших превращений образуется глюкоза  $C_6H_{12}O_6$ , из которой путём полимеризации синтезируются сложные полисахариды и другие органические вещества.

# Молекула АТФ – биологический «аккумулятор» энергии



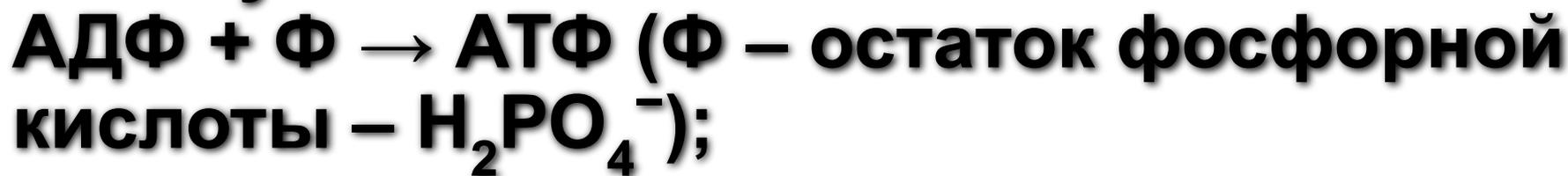
**Первая стадия фотосинтеза – световая, она проходит только на свету.**

**События, происходящие в световой стадии:**

**1) разложение воды под действием света (фотолиз)**



**2) образование энергоносителей – молекул АТФ**



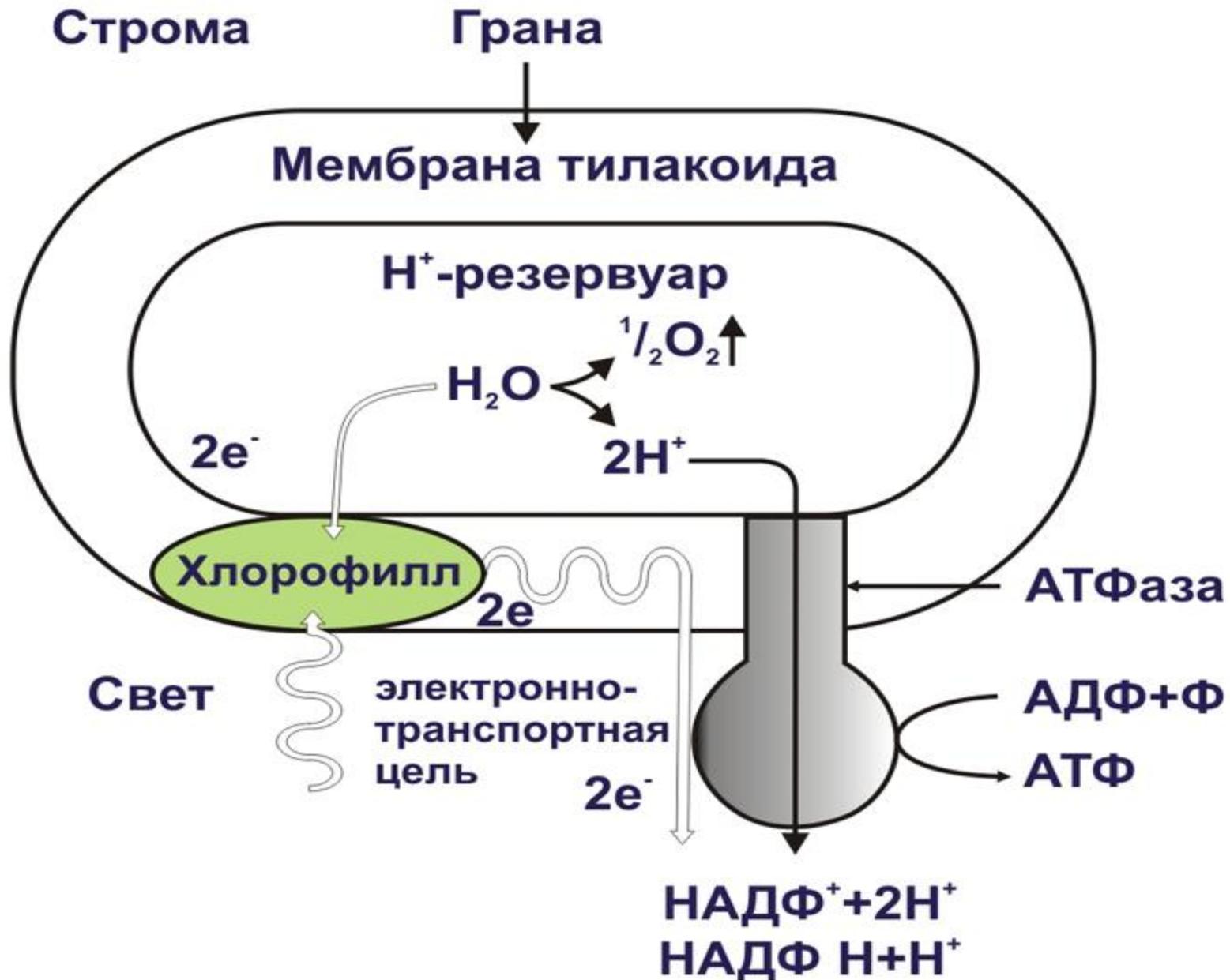
**3) восстановление НАДФ<sup>+</sup> – переносчика водорода**



**НАДФ -**

**НикотинамидАденин  
ДинуклеотидФосфат**

# Световая фаза фотосинтеза

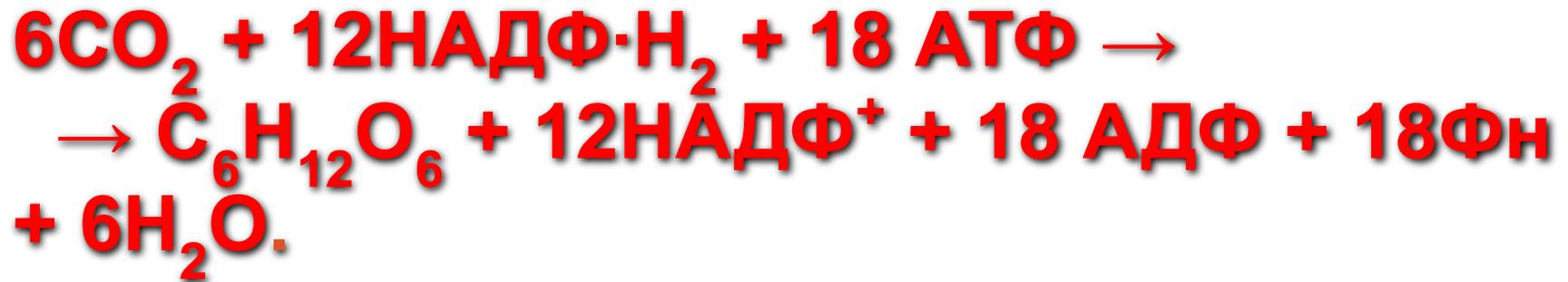


**Образовавшийся кислород, как *побочный продукт* фотолиза воды, выводится в окружающую среду или используется клеткой для дыхания, а АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub> отправляются в *темновую фазу* фотосинтеза для *синтеза углеводов (глюкозы)*.**

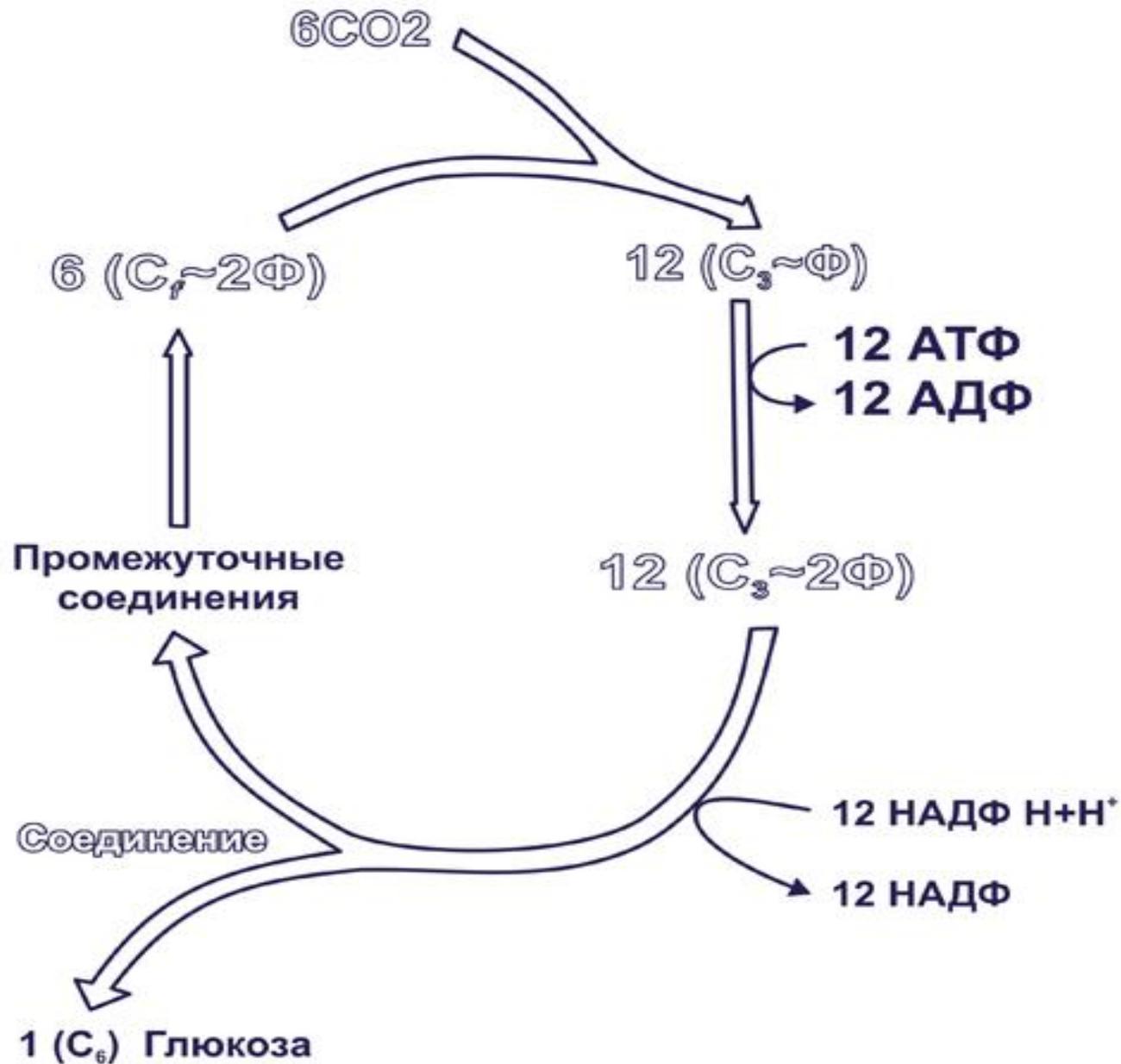
**Вторая стадия фотосинтеза – темновая, для её протекания не нужен свет.**

**События, происходящие в темновой стадии:**

- 1) поглощение *углекислого газа* –  $\text{CO}_2$ ;**
- 2) синтез *глюкозы* с использованием водорода, принесённого переносчиком НАДФ·Н<sub>2</sub>, и энергии, доставленной из световой стадии АТФ**



# Темновая фаза фотосинтеза



**НАДФ<sup>+</sup>, АДФ и Ф**  
**отправляются в световую**  
**стадию, где осуществляется**  
**присоединение водорода к**  
**переносчику и регенерация**  
**АТФ из АДФ и**  
**неорганического фосфата**  
**(Ф).**

**Фотосинтез – уникальный процесс  
создания зелёными растениями  
органических веществ из  
неорганических.**

**Ежегодно растения связывают 1,7 миллиарда тонн углерода, образуя при этом более 150 миллиардов тонн органического вещества и выделяя около 200 миллиардов тонн кислорода (весь кислород атмосферы Земли создан зелёными растениями).**

## **Космическая роль зелёных растений.**

- Образуется огромная масса органических веществ, которые служат пищей и являются источником энергии для гетеротрофов, а также используются человеком в хозяйственной деятельности**
- Единственный источник свободного кислорода, необходимого для подавляющего большинства живых существ**

3. Вовлечение  $\text{CO}_2$  в круговорот веществ приводит к снижению его содержания в воде и атмосфере и тем самым препятствует его накоплению в различных средах жизни.

4. Из кислорода образовался озоновый экран, защищающий живые организмы от ультрафиолетовой радиации

## Пути повышения урожайности растений:

Оптимальный световой режим – интенсивность освещения и длительность светового дня.

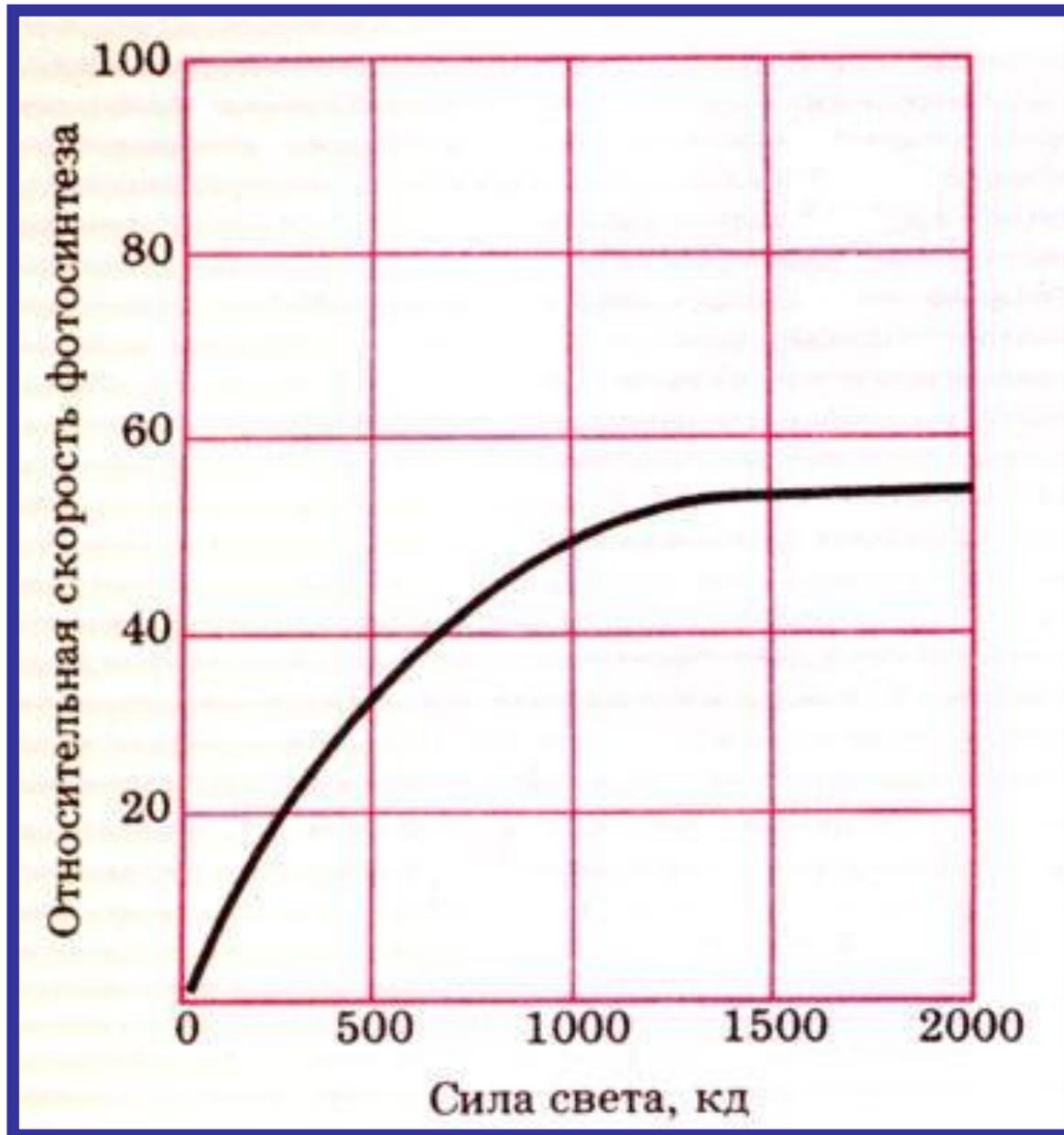
Благоприятный температурный режим (в парниках и теплицах)

Достаточная увлажненность почвы (для данной культуры)

Нормальное содержание углекислого газа в воздухе (в теплицах)

Достаточное содержание минеральных солей в почве

# Зависимость световой фазы фотосинтеза от силы света:



# Зависимость темновой фазы фотосинтеза от температуры:

