

# Глава 3: Обеспечение клеток энергией

## #11: Фотосинтез. Преобразование энергии света в энергию химических связей

План урока:

- Метаболизм
- Автотрофы и гетеротрофы
- Фотосинтез
  - Световая фаза. Фотолиз воды
  - Темновая фаза

# Метаболизм

**Метаболизм (обмен веществ)** – полный процесс превращения химических веществ в организме, обеспечивающих его рост, развитие, деятельность и жизнь в целом. Обмен веществ состоит из двух противоположных, одновременно протекающих процессов.

- ✓ **ассимиляция** — объединяет все реакции, связанные с синтезом необходимых веществ, их усвоением и использованием для роста, развития и жизнедеятельности организма.
- ✓ **диссимиляция** — включает реакции, связанные с распадом веществ, их окислением и выведением из организма продуктов распада

# Автотрофы

По способу получения энергии живые организмы можно разделить на две большие группы: **автотрофы** и **гетеротрофы**.

**Автотрофы** — организмы, синтезирующие из неорганических соединений органические вещества.

- ✓ **Фотоавтотрофы** используют для этого энергию солнца. Это высшие растения, одноклеточные водоросли, фотосинтезирующие бактерии. Они получают энергию в ходе **фотосинтеза**. Для фотосинтеза необходимы  **$H_2O$**  и  **$CO_2$**
- ✓ **Хемоавтотрофы** синтезируют органические вещества окисляя неорганические. Это водородные, нитрифицирующие бактерии, серобактерии

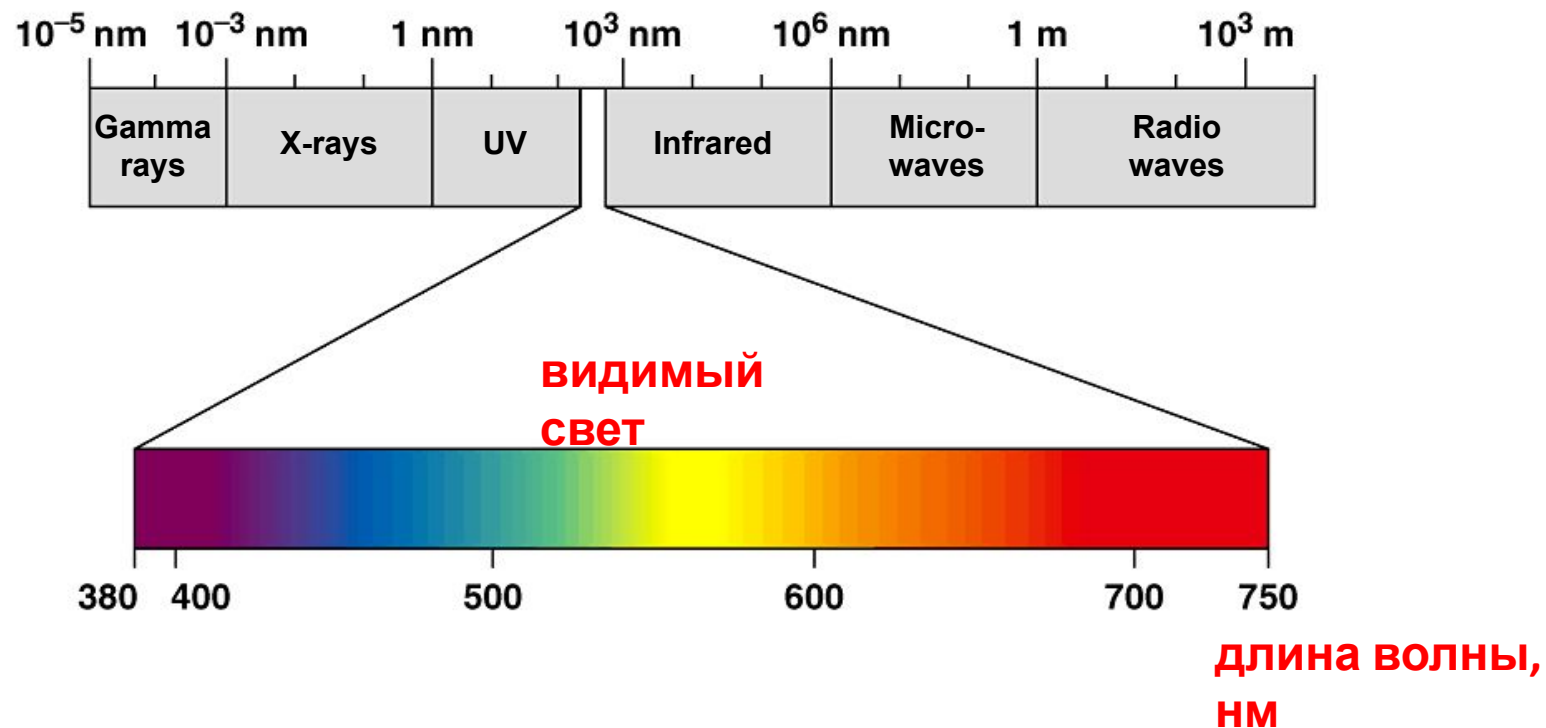
# Гетеротрофы

**Гетеротрофы** — организмы, которые не способны синтезировать органические вещества из неорганических. Для синтеза необходимых для своей жизнедеятельности органических веществ им требуются органические вещества, произведённые другими организмами. В процессе пищеварения пищеварительные ферменты расщепляют полимеры органических веществ на мономеры.



# Фотосинтез

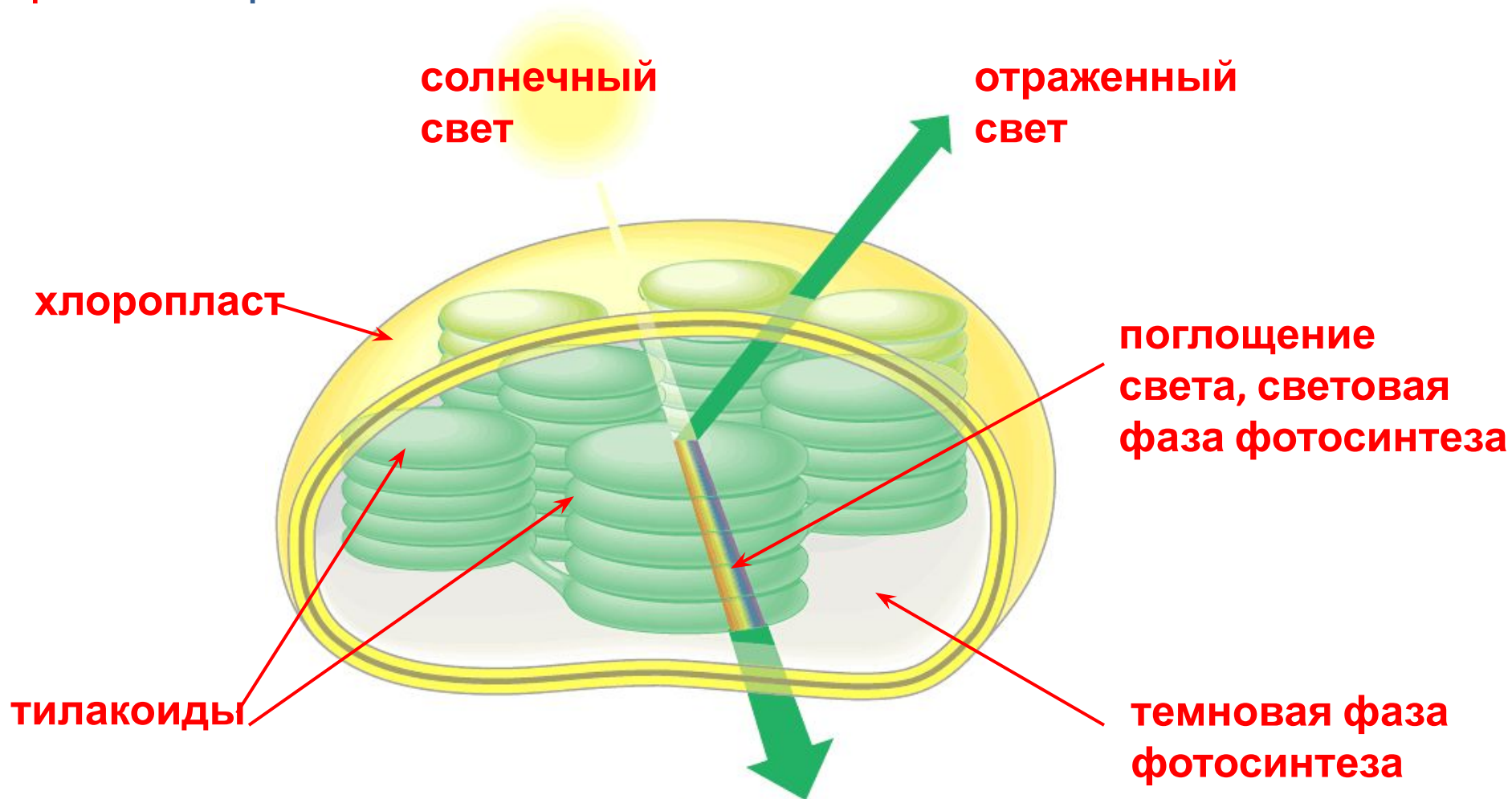
**Фотосинтез** — процесс образования органического вещества из  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$  на свету при участии фотосинтетических пигментов – хлорофилла у растений. Хлорофилл поглощает волны света **красной** и **синей** части спектра. Они и запускают реакции **световой фазы** фотосинтеза



# Фотосинтез.

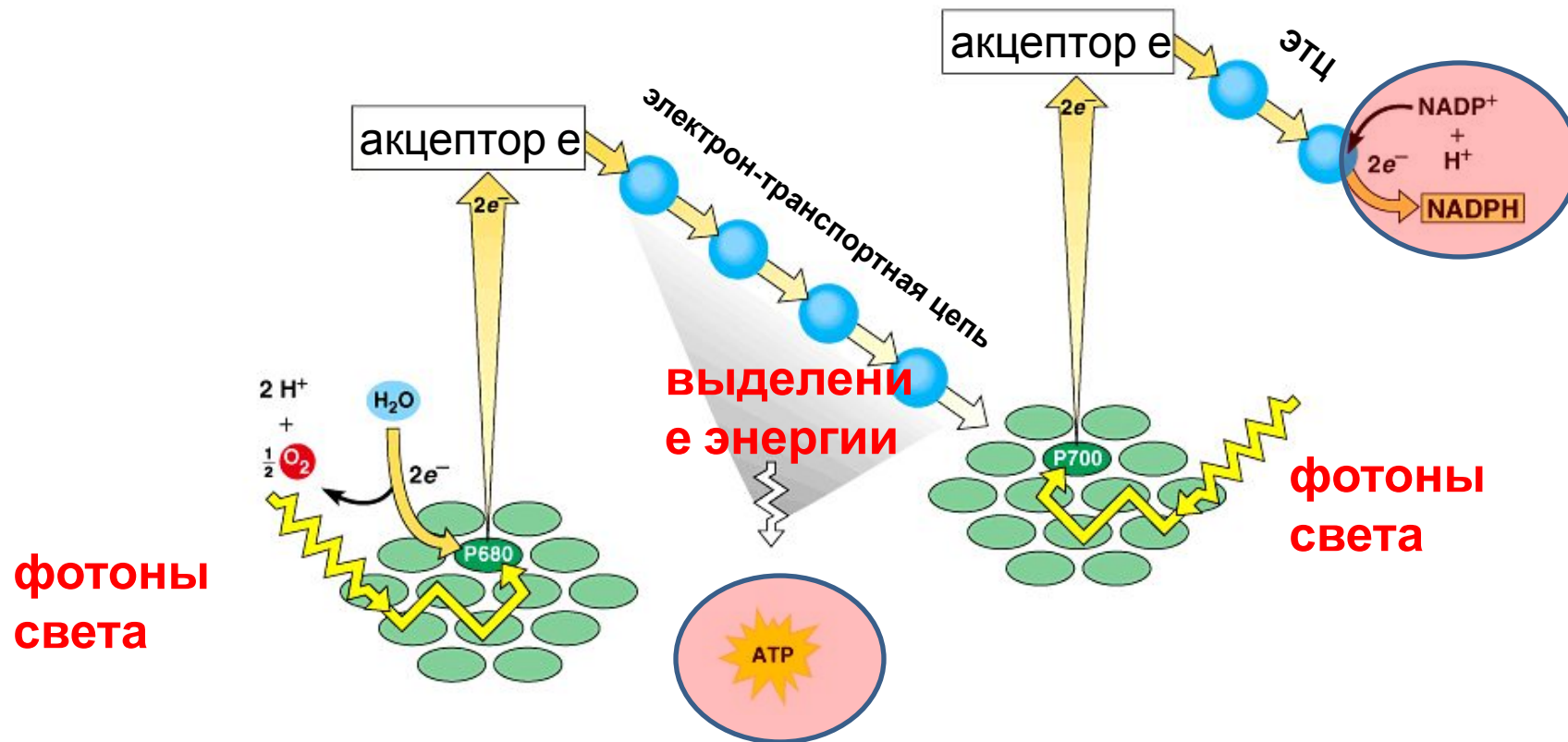
Выделяют 2 фазы фотосинтеза: **световая** и **темновая**.

Реакции световой фазы идут **на мембранах тилакоидов**, реакции темновой фазы – **в строме** хлоропластов.



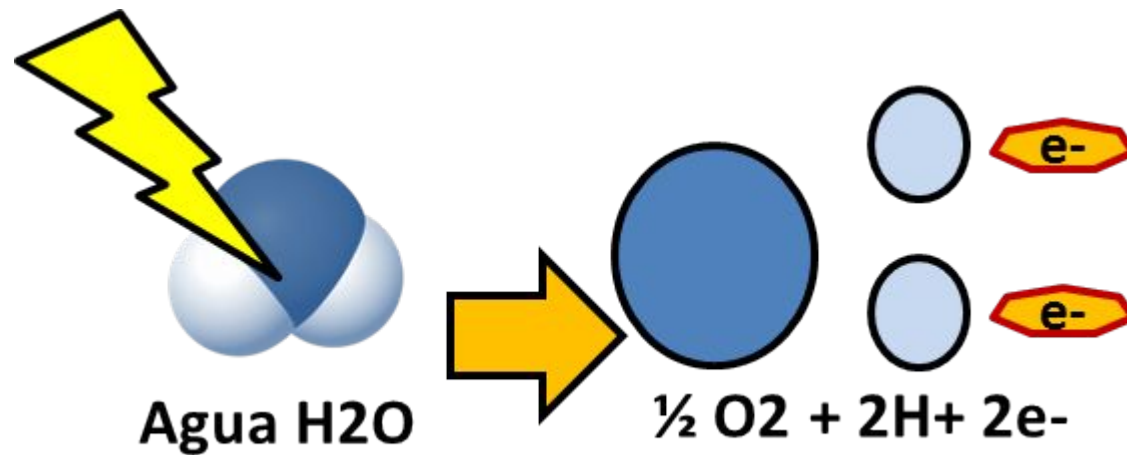
# Фотосинтез. Световая фаза

В ходе **световой фазы** образуются высокоэнергетические продукты: **АТФ**, служащий в клетке источником энергии, и **НАДФН**, использующийся как восстановитель. В качестве побочного продукта выделяется **O<sub>2</sub>**



# Фотолиз воды

Фотолиз воды является важнейшим спутником фотосинтеза. При реакциях фотолиза энергия фотонов света расщепляет  $\text{H}_2\text{O}$  на  $\text{H}$  и  $\text{O}_2$

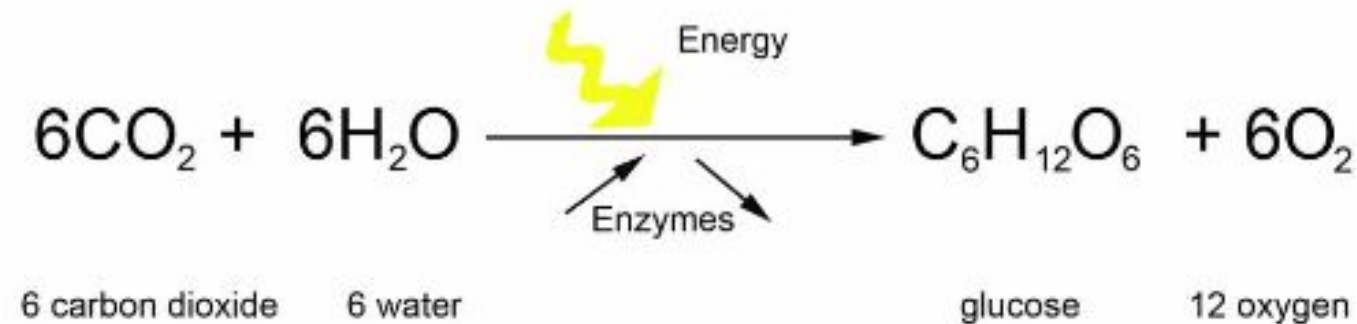


- ❖  $\text{O}_2$  выделяется в виде побочного продукта в атмосферу
- ❖ **электроны** восполняют потери электронов хлорофиллом или же вместе с
- ❖  $\text{H}$  восстанавливают НАДФ<sup>+</sup> до НАДФН



# Фотосинтез. Темновая фаза

В темновой фазе с участием **АТФ** и **НАДФН** происходит восстановление **СО<sub>2</sub>** (при участии Н<sub>2</sub>О) до **глюкозы (С<sub>6</sub>Н<sub>12</sub>О<sub>6</sub>)**



# Цикл Кальвина

