“Фотосинтез” (урок по общей биологии в 10 классе)

Автор- Прикот А.А., учитель высшей квалификационной категории КУ “ЛСОШ I-III ступеней №45”

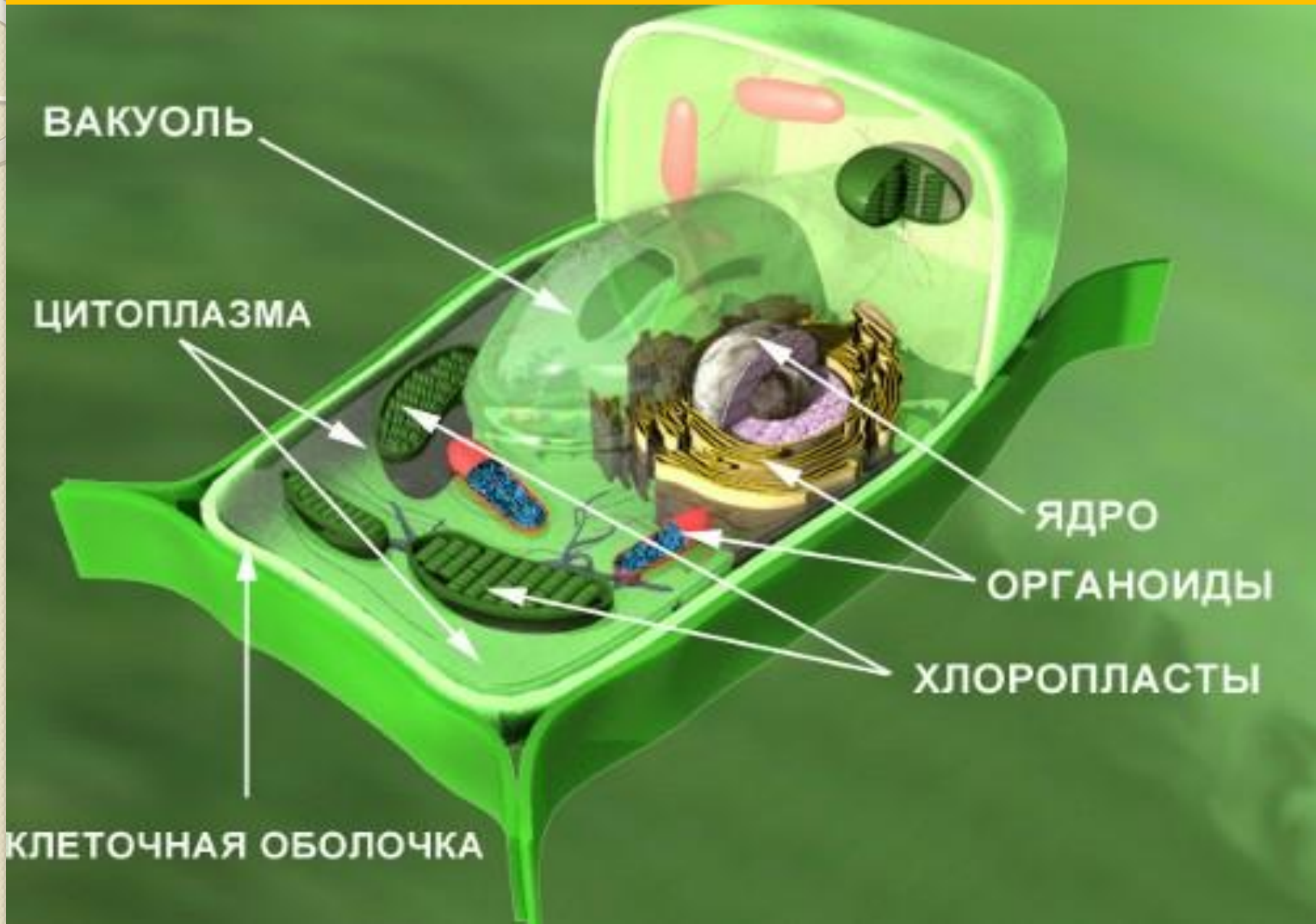
г. Луганск

Климент АркадьевиТимирязев

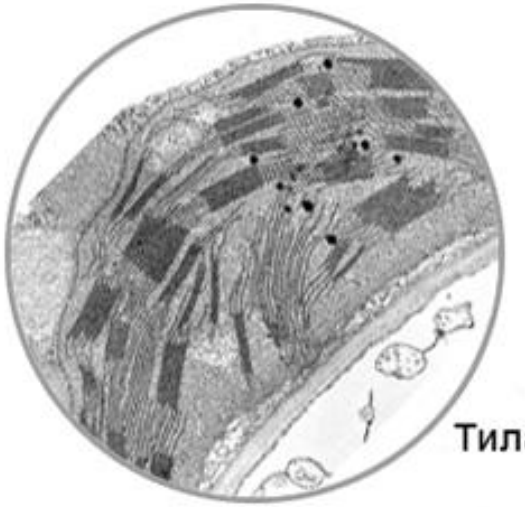
- русский естествоиспытатель, специалист по физиологии растений, крупный исследователь фотосинтеза, один из первых в России пропагандистов идей Дарвина об эволюции, популяризатор и историк науки

Почему К.А. Тимирязев говорил, что фотосинтез играет космическую роль?

Строение растительной клетки



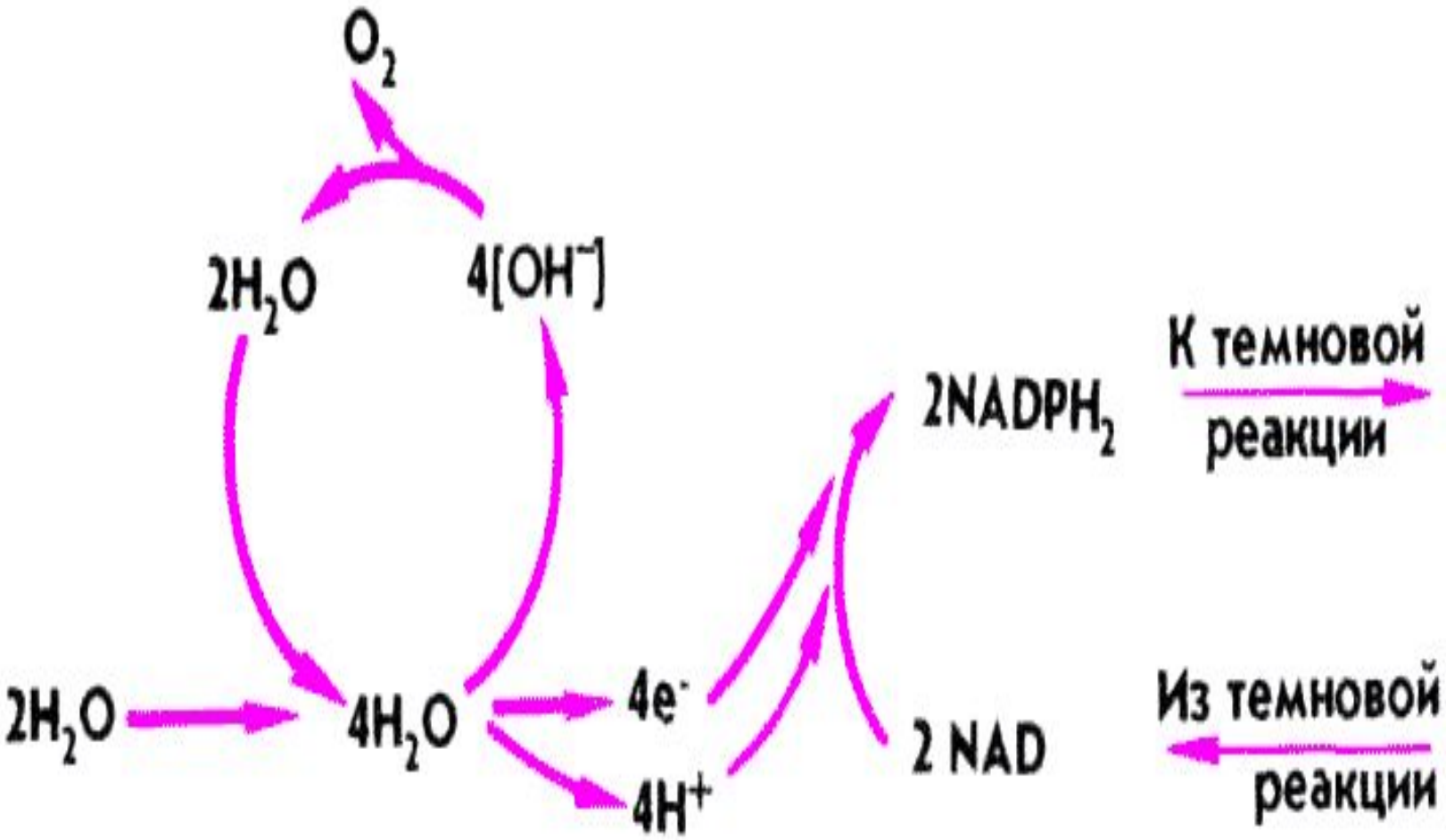
Строение хлоропласта



Фотолиз воды

- Многочисленные исследования показали, что источником электронов в фотосистеме является вода. Расщепление молекулы воды- фотолиз происходит благодаря энергии света, катализирует этот процесс марганецсодержащий ферментный комплекс. При этом возникают электроны (е-), протоны (Н+) и в качестве побочного продукта кислород, который выделяется в атмосферу нашей планеты.

Схема фотолиза воды:



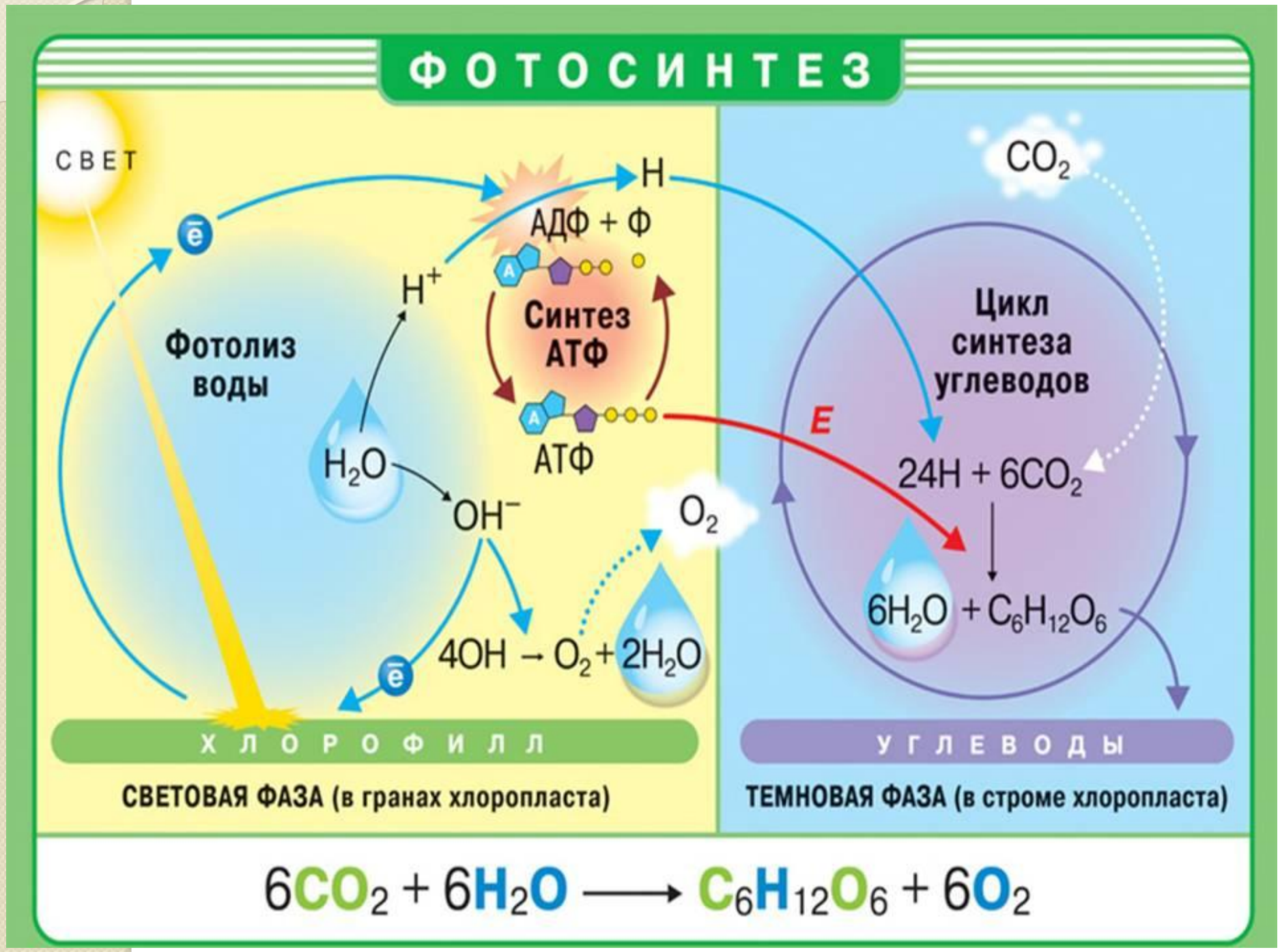

ФОТОСИНТЕЗ
СВЕТ
ē
H
АДФ + Ф
H+
Синтез АТФ
Фотолиз воды
H2O
OH−
АТФ
O2
4OH → O2 + 2H2O
ē
ХЛОРОФИЛЛ
СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)
CO2
Цикл синтеза углеводов
E
24H + 6CO2
6H2O + C6H12O6
УГЛЕВОДЫ
ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)
6CO2 + 6H2O → C6H12O6 + 6O2

Схема фотосинтеза

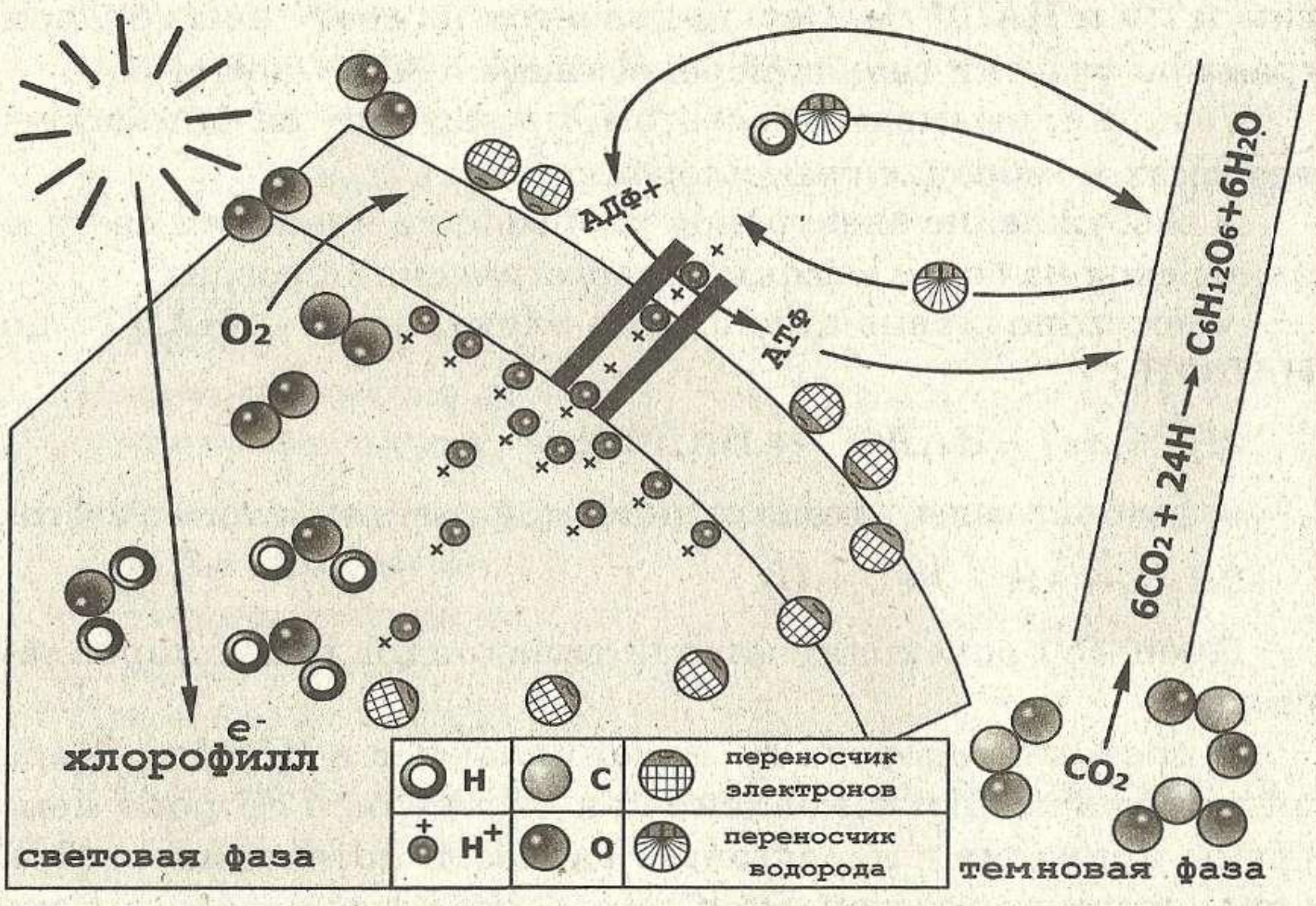
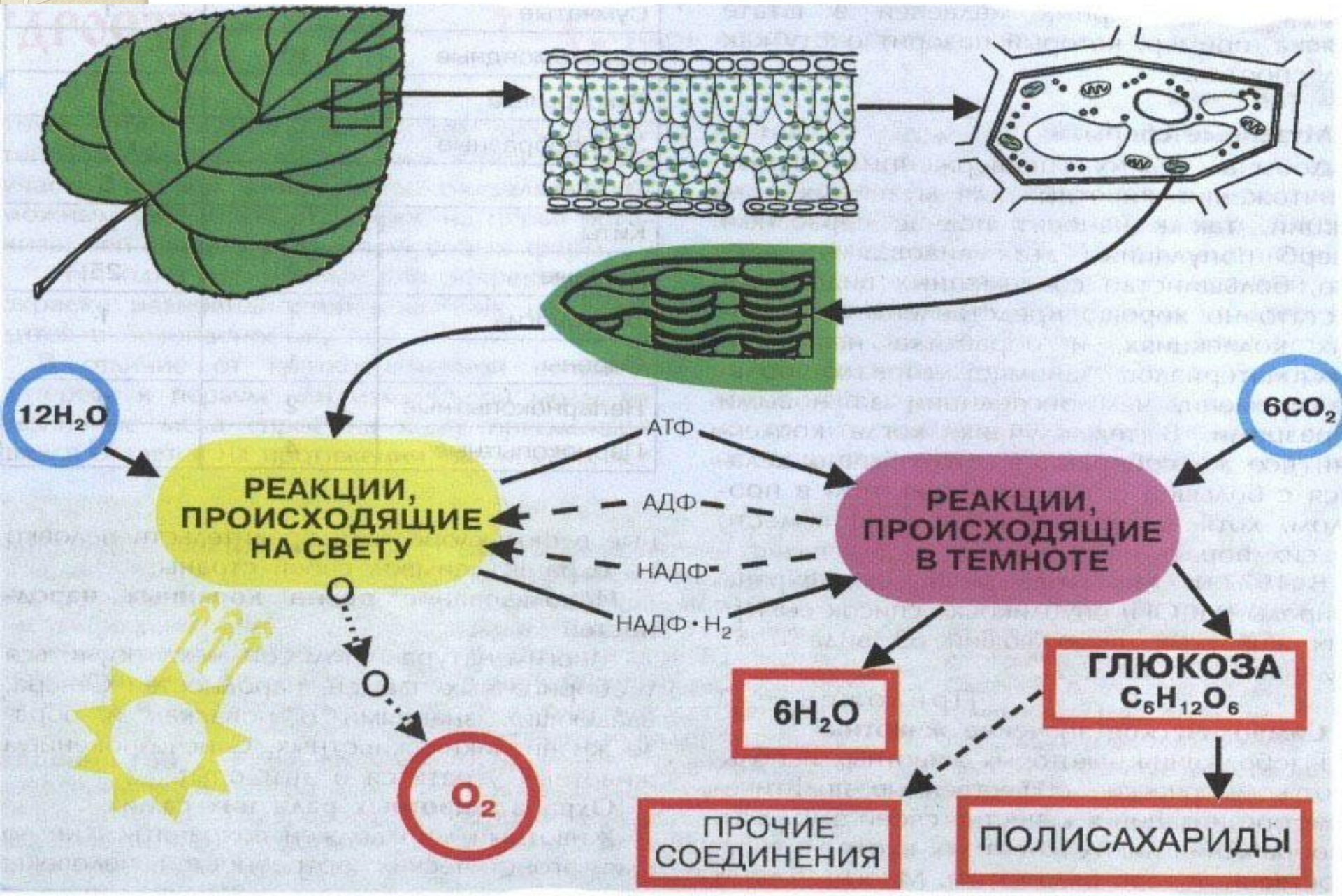


Схема фотосинтеза



ЗАПОМНИТЬ!!!

НАДФ- окисленная форма никотинамидадениннуклеотидфосфата

НАДФ·Н- восстановленная форма никотинамидадениннуклеотидфосфата

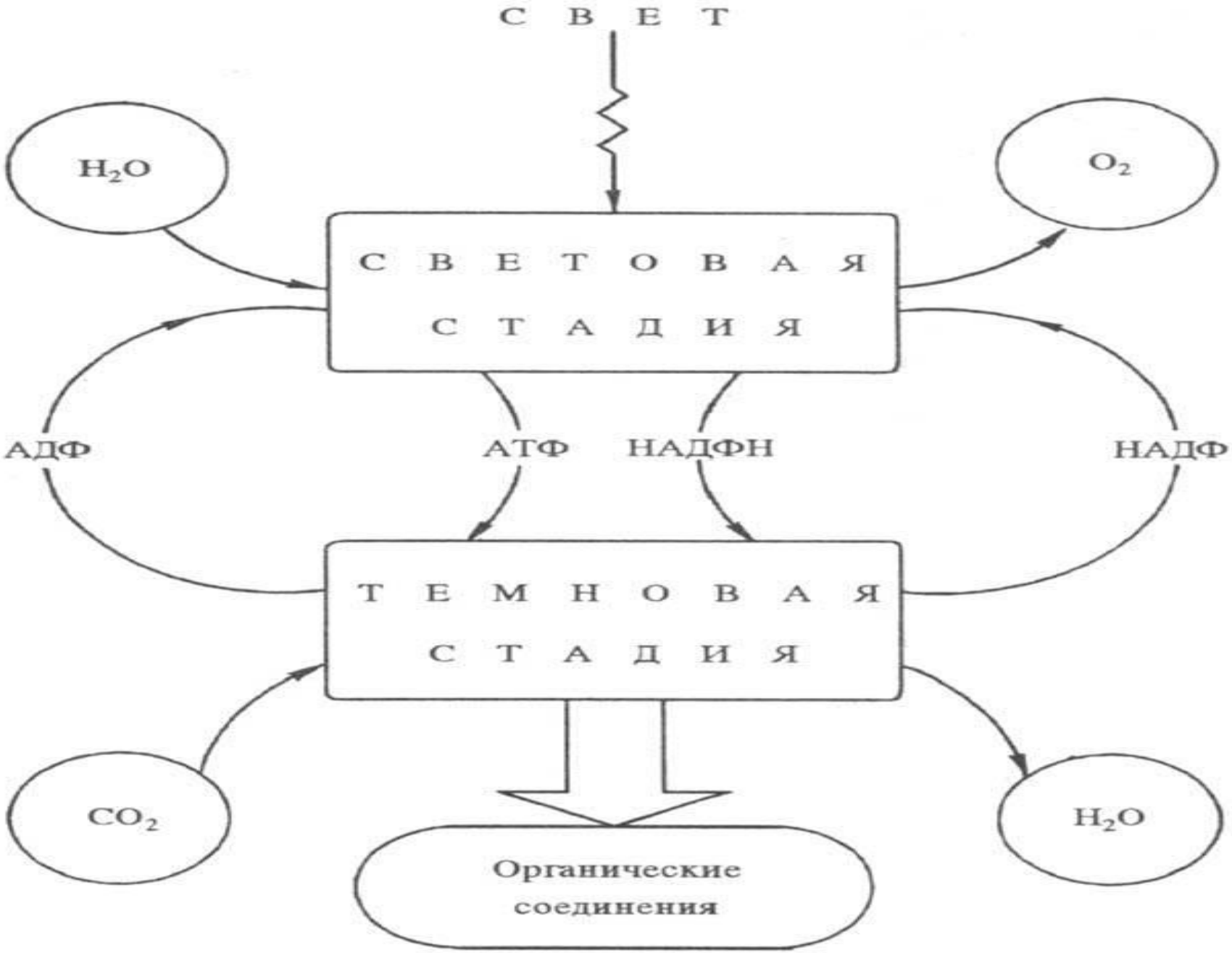
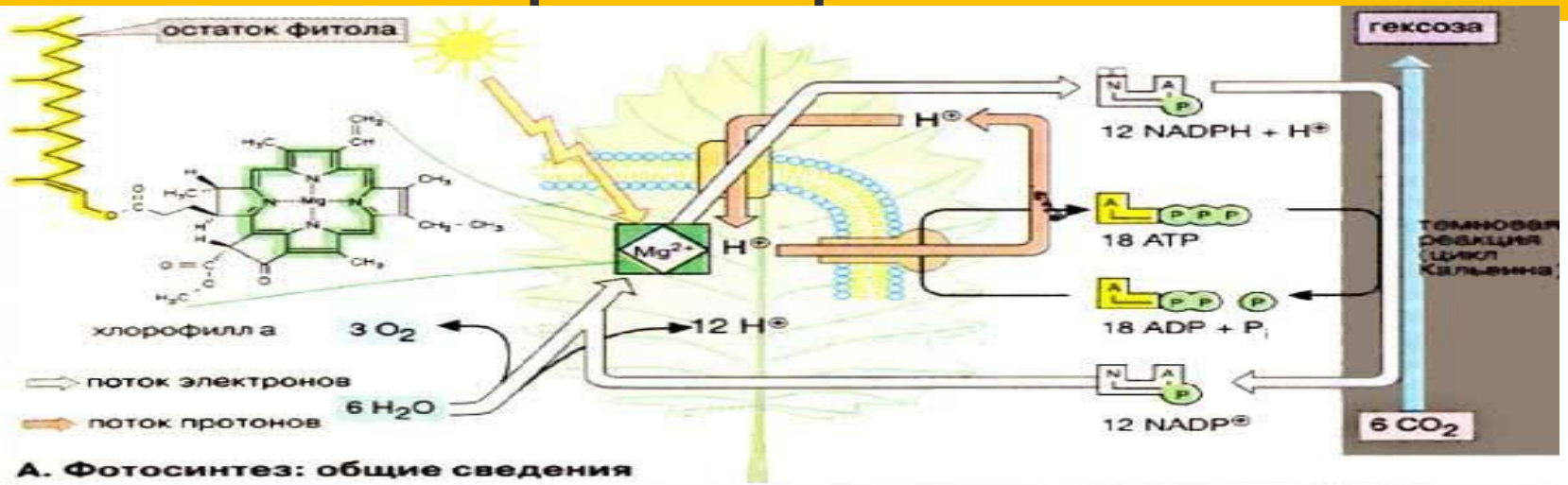
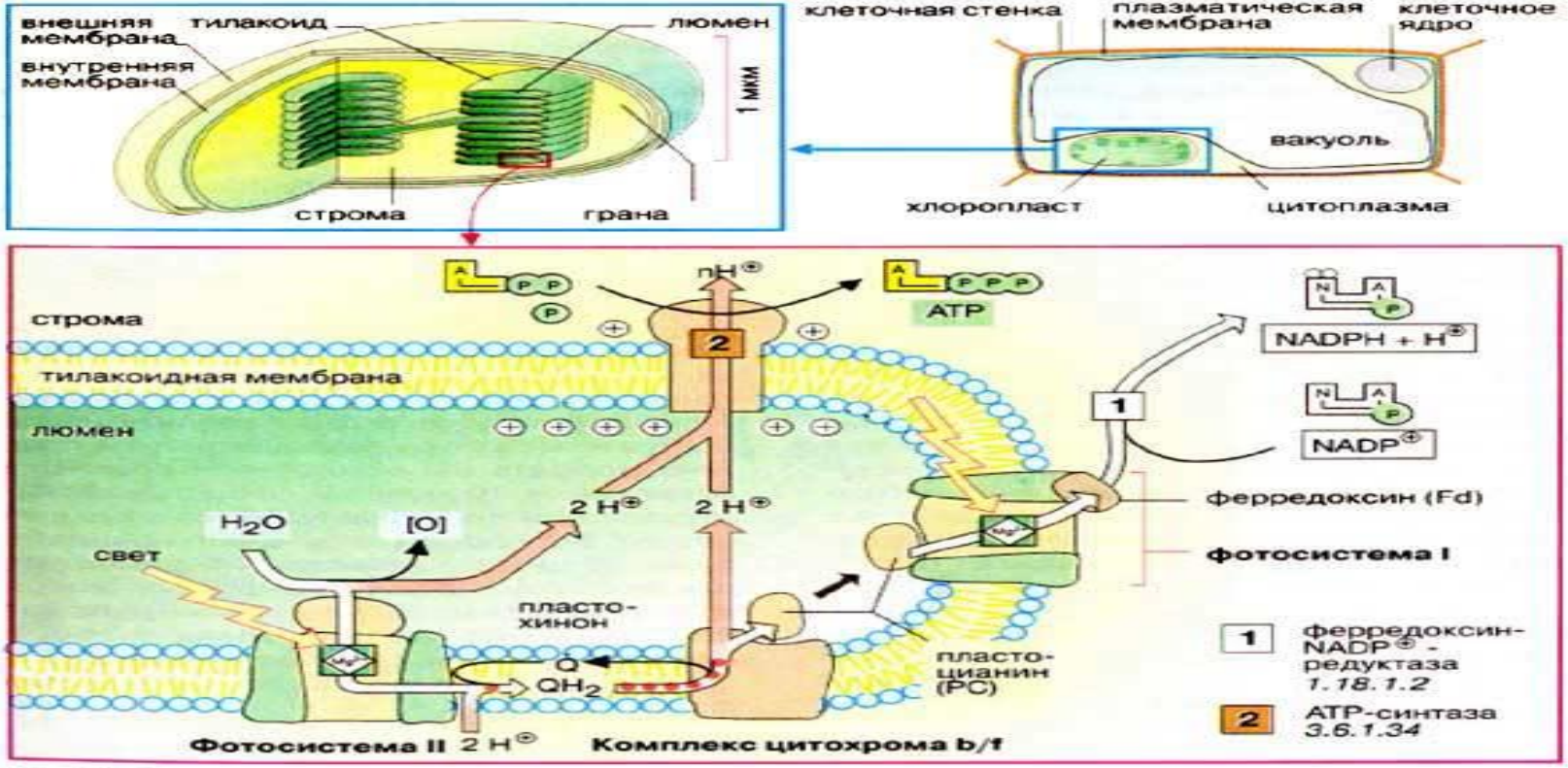


Рис. 1. Схема световой и темновой стадий фотосинтеза; АТФ и АДФ – соотв. аденозинтри- и аденозиндифосфат; НАДФ и НАДФН – соотв. окисленная и восстановленная формы никотинамидадениндинуклеотидфосфата.

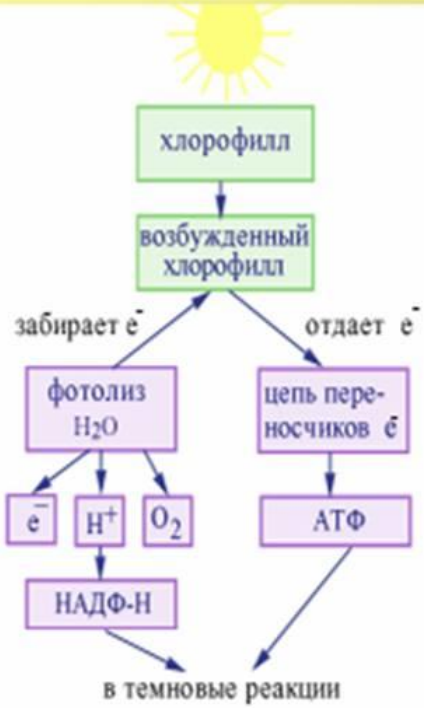
Световая фаза фотосинтеза



А. Фотосинтез: общие сведения



Световая фаза фотосинтеза



Светоые реакции фотосинтеза

Хлорофиллы поглощают, главным образом, красные и сине-фиолетовые лучи, каротиноиды – сине-фиолетовые лучи.

Световая фаза фотосинтеза

- Это этап фотосинтеза, в течение которого за счёт энергии света образуются богатые энергией соединения АТФ и молекулы — носители энергии.

- Осуществляется в хлоропластах, в которых на мембранах располагаются молекулы хлорофилла. Хлорофилл поглощает энергию солнечного света, которая затем используется при синтезе молекул АТФ из АДФ и фосфорной кислоты, а также способствуют расщеплению молекул воды: $2H_20 = 4H^+ + 4e^- + O_2$. Кислород, образующийся при расщеплении выделяется в окружающую среду в свободной форме.

Темновая фаза фотосинтеза

- В темновую фазу фотосинтеза энергия, накопленная клетками в молекулах АТФ, используется для синтеза глюкозы и других органических веществ. Глюкоза образуется при восстановлении углекислого газа – CO_2; с участием протонов воды и НАДФ•Н.
  Для синтеза одной молекулы глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) необходимо 6 молекул CO_2, 18 молекул АТФ и 24 протона.

- Таким образом, в темновой фазе фотосинтеза в результате ряда ферментативных реакций происходит восстановление углекислого газа гидрогеном воды до глюкозы.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ РАСТЕНИЙ

Космическая роль фотосинтеза

- Накопление органической массы. В процессе фотосинтеза наземные растения образуют 100—172 млрд. т, а растения морей и океанов — 60 — 70 млрд. т биомассы в год (в пересчете на сухое вещество).
- Обеспечение постоянства содержания CO_2 в атмосфере.
- Накопление кислорода в атмосфере.
- Образование озонового экрана в верхних слоях атмосферы на высоте около 25 км. Озон задерживает большую часть ультрафиолетовых лучей (240 — 290 нм), губительно действующих на все живое.
- Пополнение энергетических ресурсов Земли за счёт солнечной энергии.

Спасибо за внимание!