



# Фотосинтез



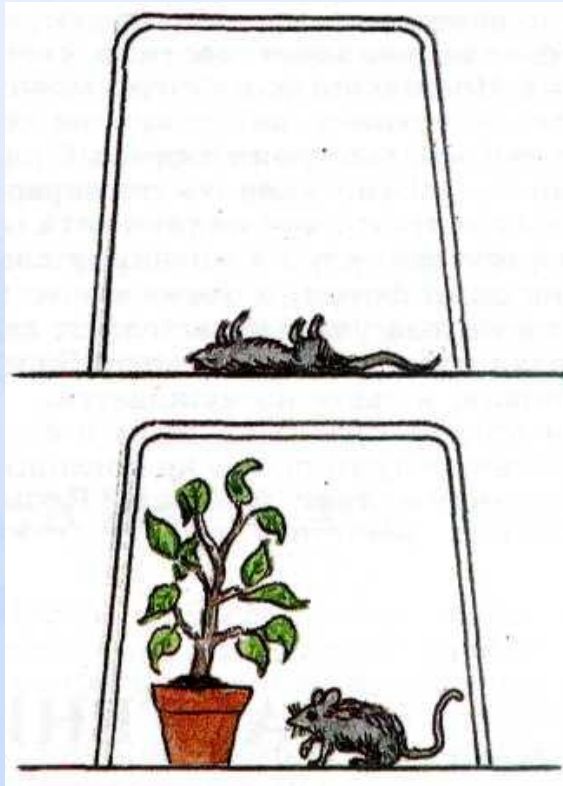
# Историческая справка

*Джозеф Пристли (Joseph Priestley, 1733-1804).*

*1771 год – открытие фотосинтеза.*



*Опыт Дж. Пристли*

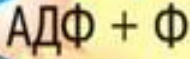
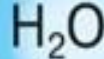


*ПФЕФФЕР (Pfeffer),  
Вильгельм  
1845 -1920 . 1877 год -  
предложил термин  
«фотосинтез».*

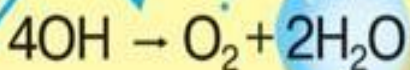
# ФОТОСИНТЕЗ

СВЕТ

Фотолиз  
воды



Синтез  
АТФ

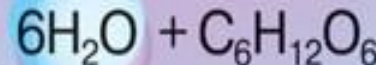
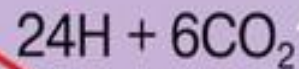


Х Л О Р О Ф И Л Л

СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)



Цикл  
синтеза  
углеводов



У Г Л Е В О Д Ы

ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)



# Этапы фотосинтеза



фотофизический

этап

фотохимический

этап

биохимический

этап

СВЕТОВАЯ

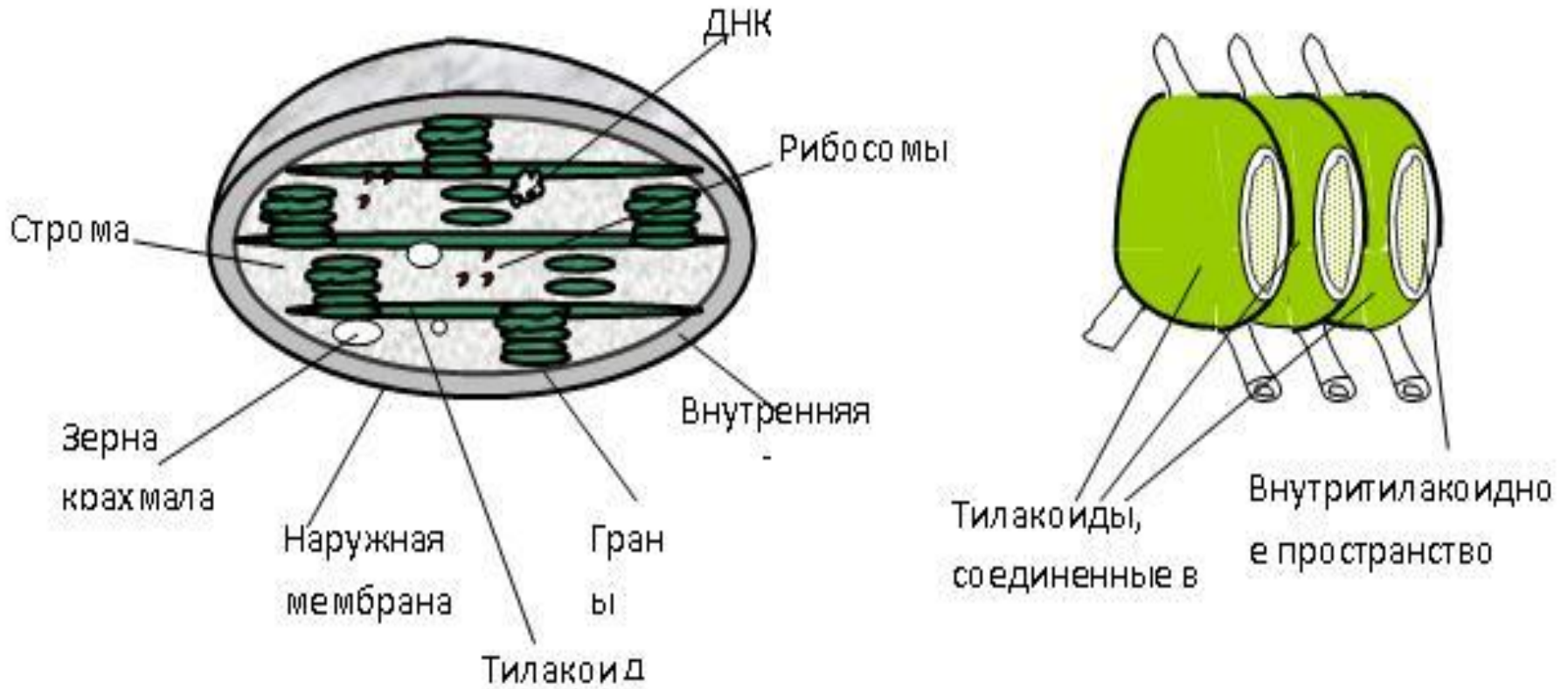
фаза

ТЕМНОВАЯ

фаза



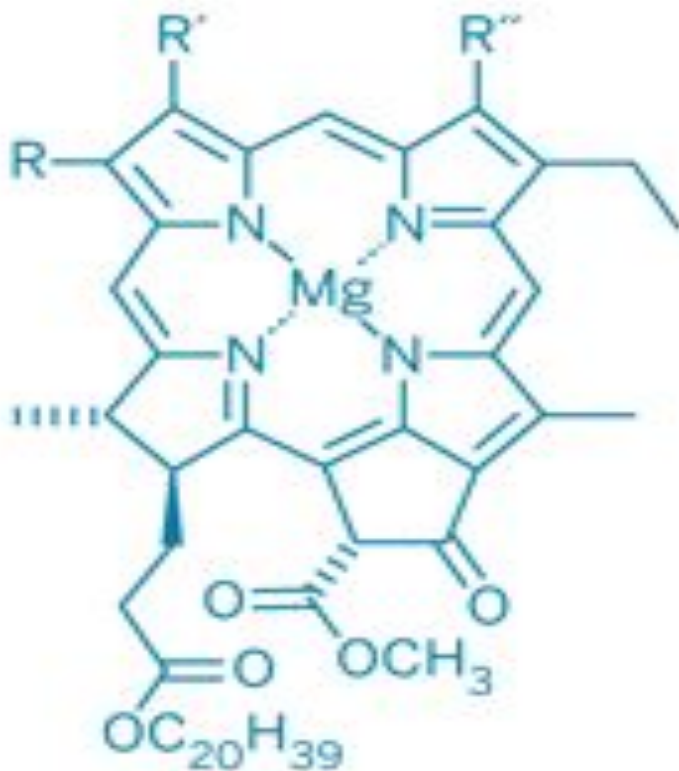
# Строение хлоропласта



## *Гранулярно-решетчатая модель Вейера*

*Хлоропласты - овалыые тельца, длина 5-10 мкм, ширина 2-3 мкм, ограничены двумя мембранами.*

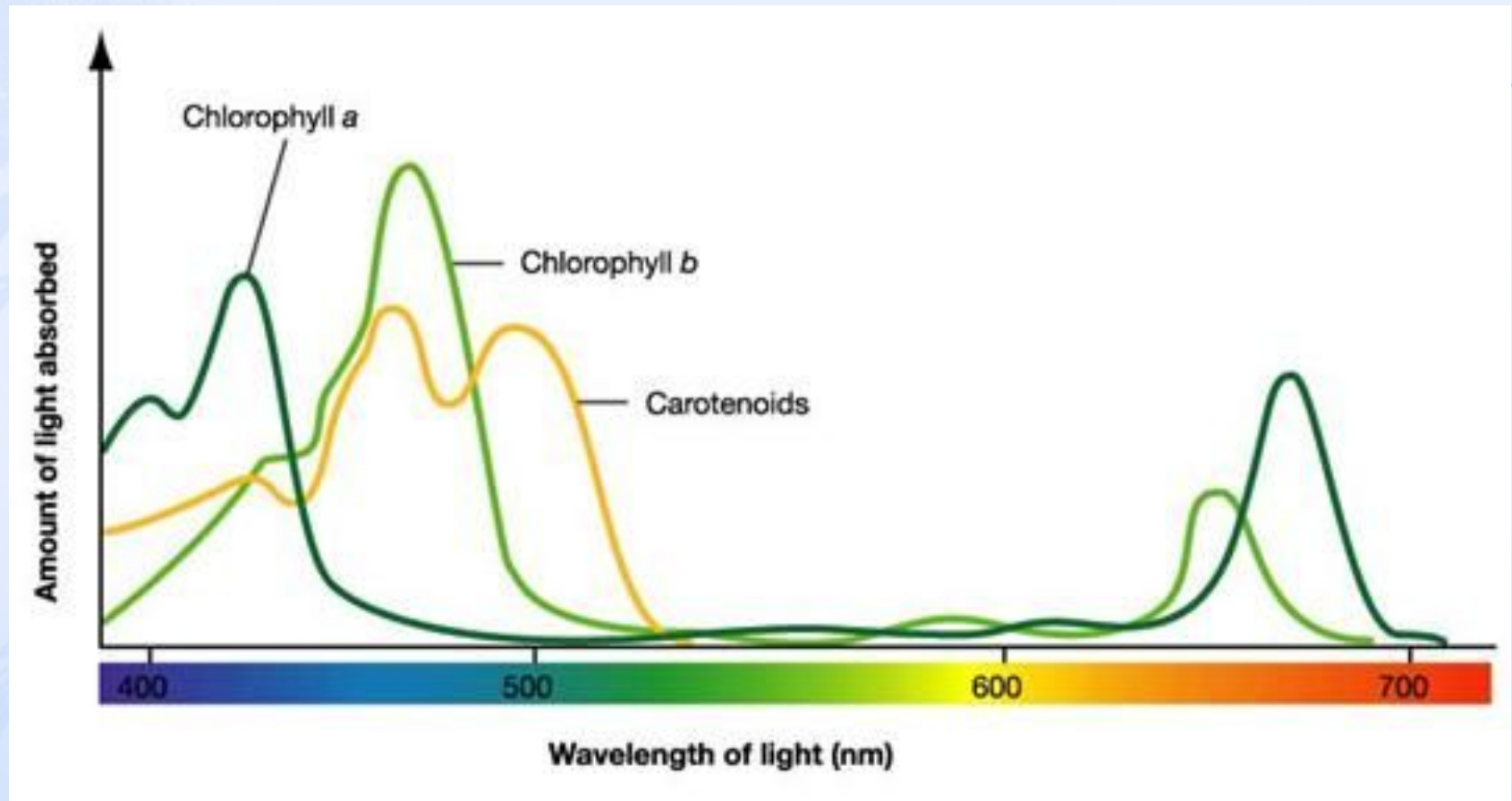
# Строение хлорофилла



**Chlorophyll a:**  $R = \text{CH}_3$ ,  $R' = \text{CHCH}_2$ ,  $R'' = \text{CH}_3$   
**b:**  $R = \text{CH}_3$ ,  $R' = \text{CHCH}_2$ ,  $R'' = \text{CHO}$   
**d:**  $R = \text{CH}_3$ ,  $R' = \text{CHO}$ ,  $R'' = \text{CH}_3$   
**f:**  $R = \text{CHO}$ ,  $R' = \text{CHCH}_2$ ,  $R'' = \text{CH}_3$

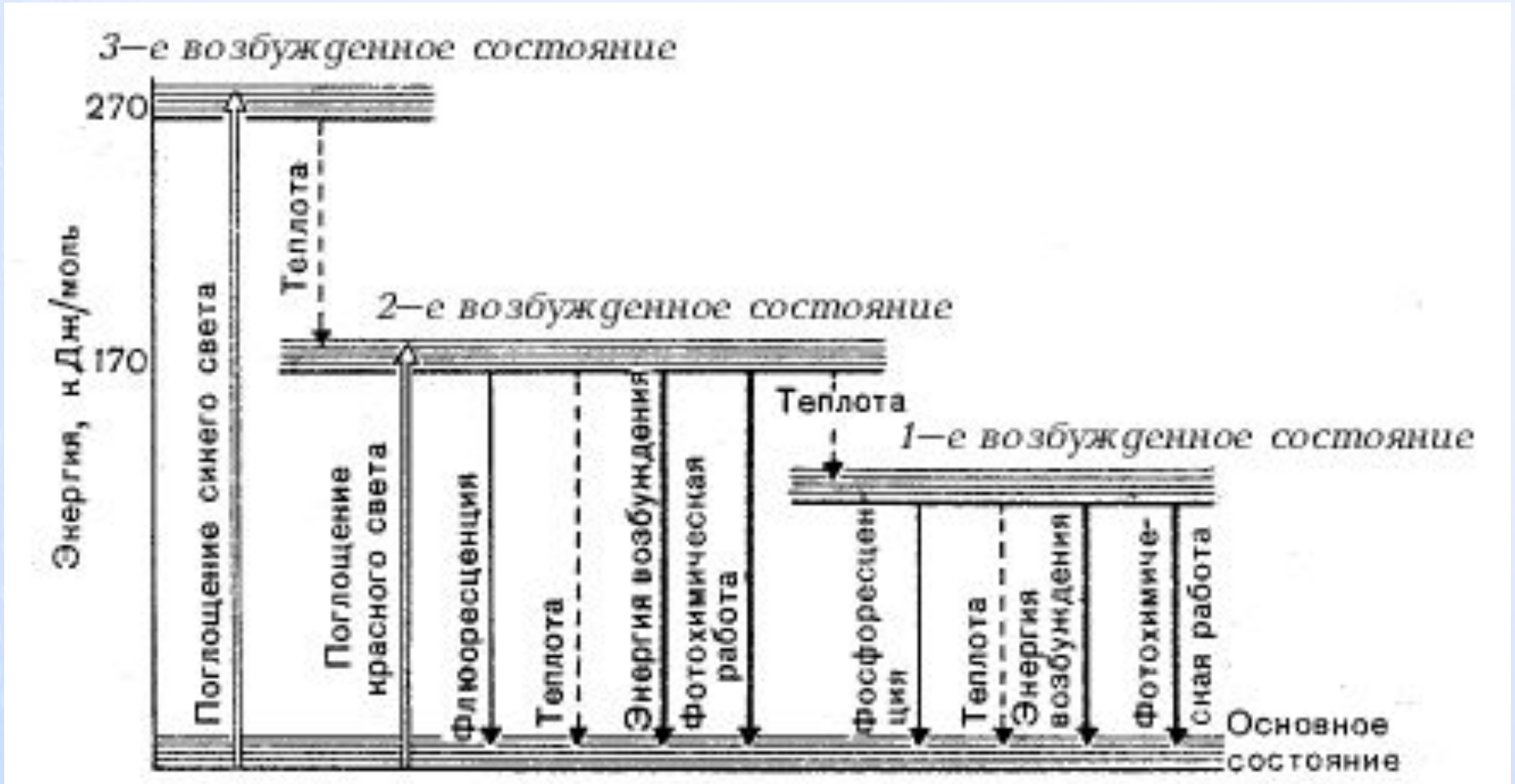
По химическому строению хлорофилл – сложный эфир дикарбоновой органической кислоты – хлорофиллина и двух остатков спиртов – фитола и метилового. Обладает уникальными свойствами оптического и химического сенсibilизатора.

# Физические свойства хлорофилла



Хлорофилл *a* в растворе имеет максимум поглощения 429 и 660 нм, хлорофилл *b* — 453 и 642 нм.

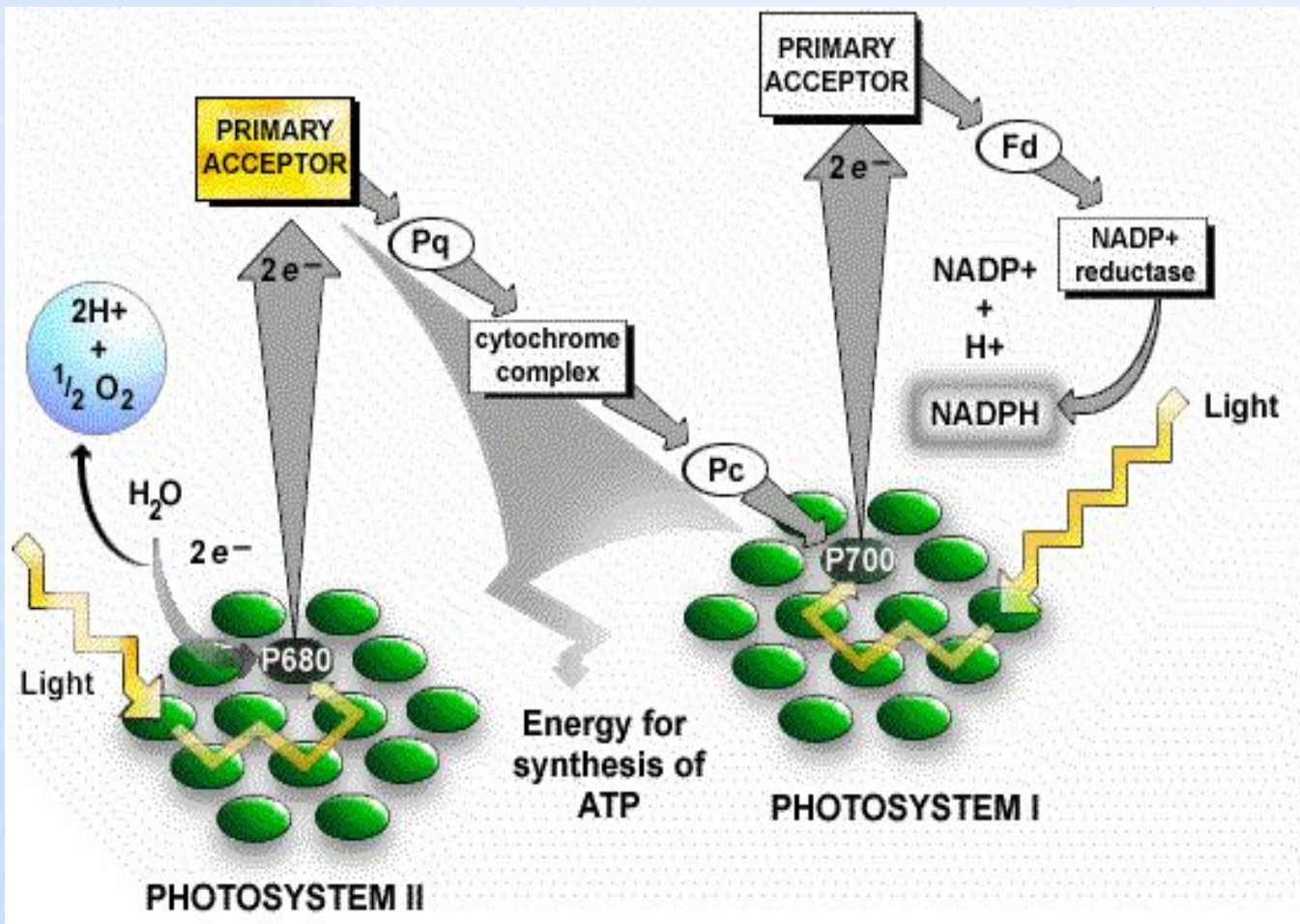
# Фотофизический этап



Поглощение квантов света → переход молекулы пигментов в возбужденное состояние → перенос энергии на реакционный центр  
осуществление первичных фотохимических реакций: разделение зарядов.



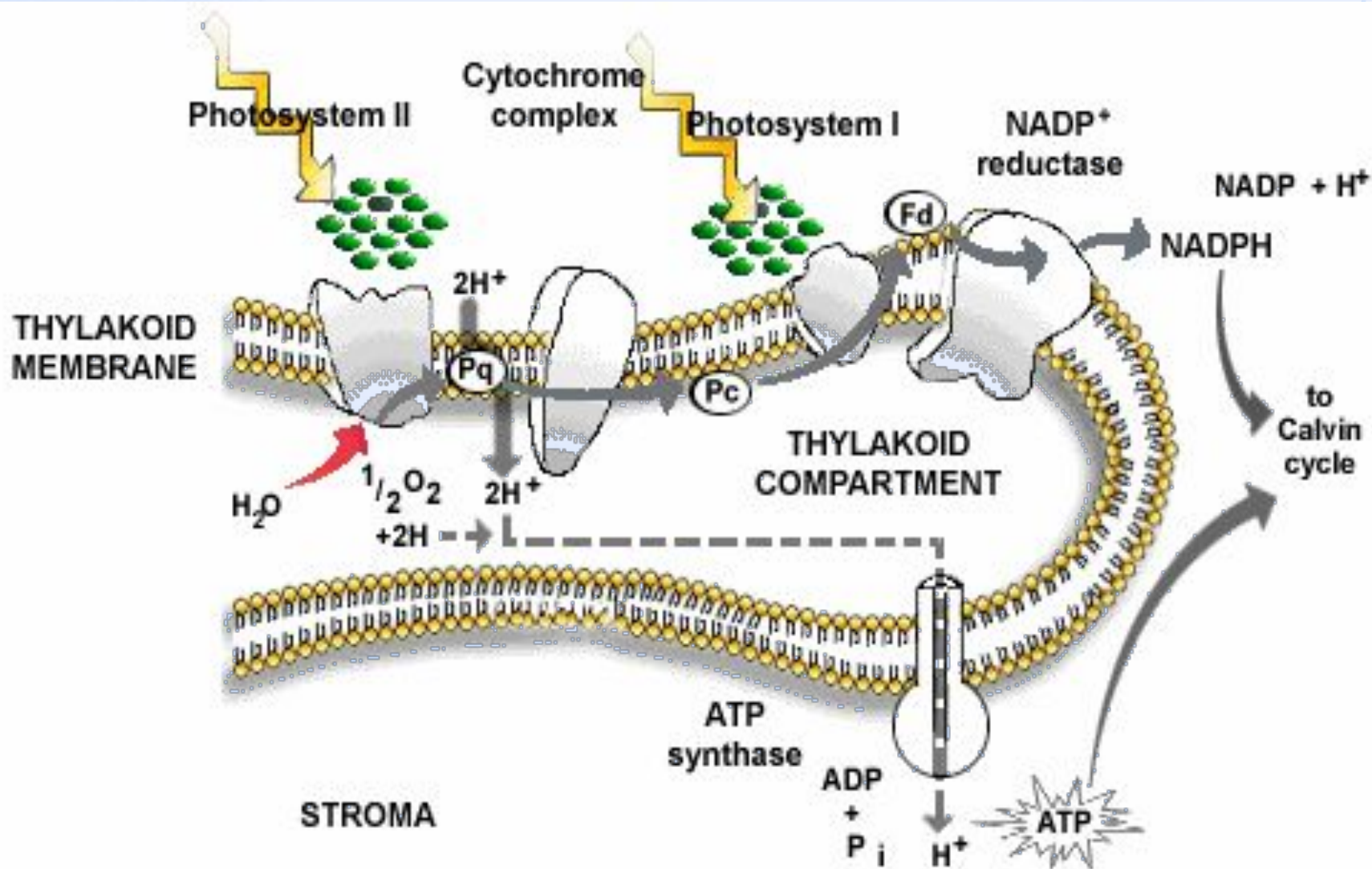
# Фотохимический этап



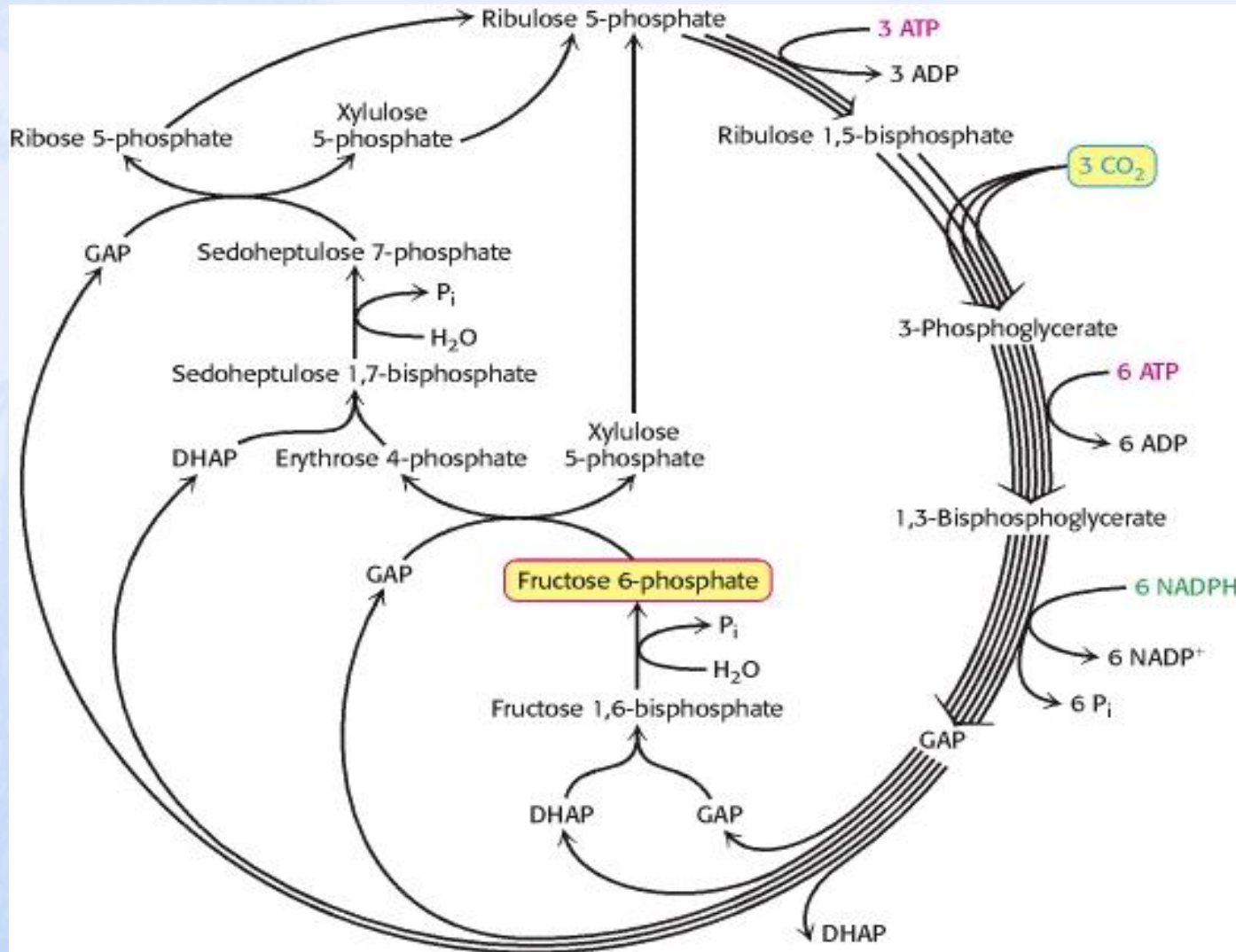
*Процессы:*

- Фотоллиз воды с выделением кислорода.
- Восстановление НАДФ.
- Выделение энергии на синтез АТФ.

# Механизм образования АТФ при фотосинтетическом фосфорилировании



# Темновая фаза. Цикл Кальвина

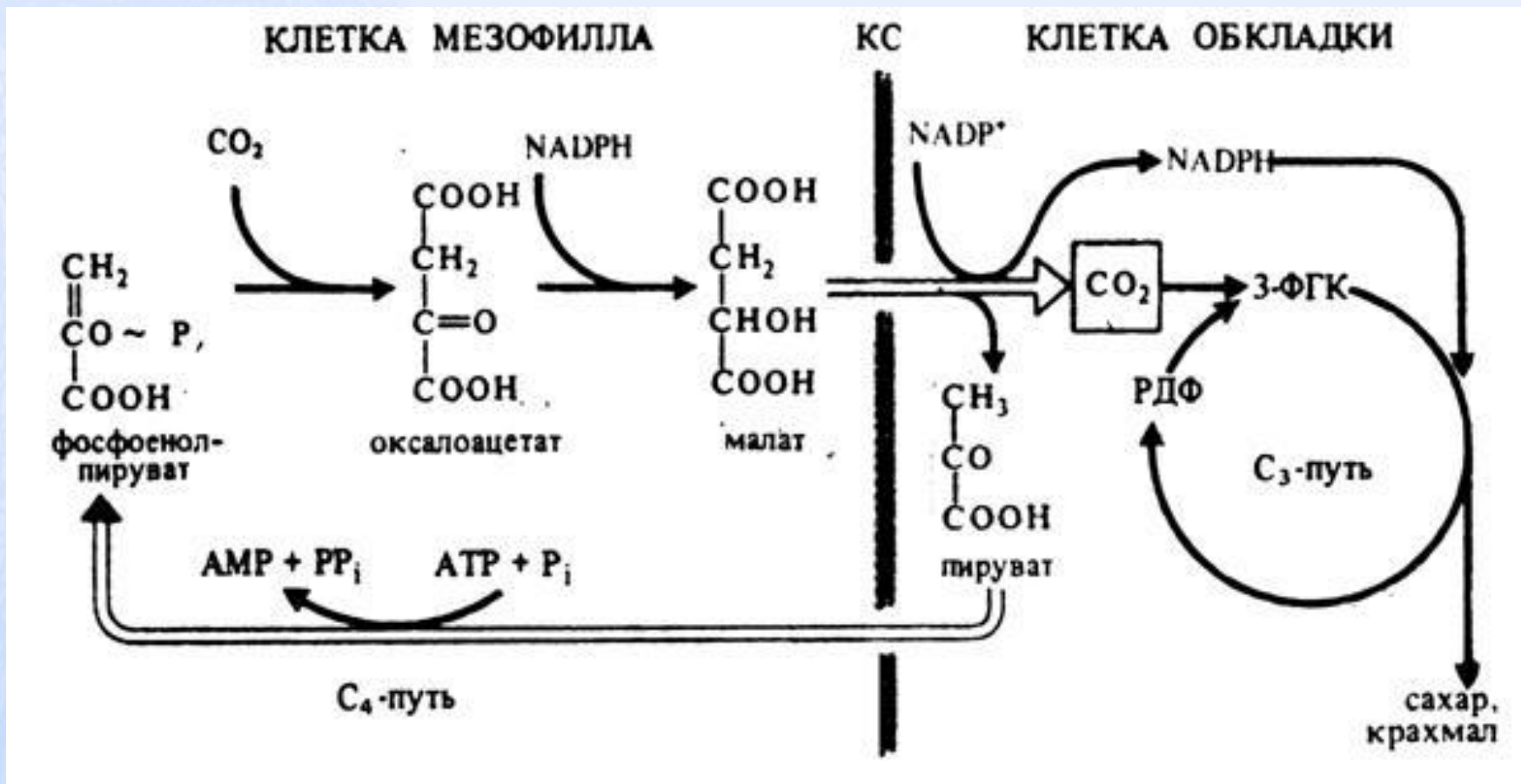


Роль :

- ▣ Образование органического вещества из неорганического.
- ▣ Регенерация акцептора.
- ▣ Стабилизация энергии.



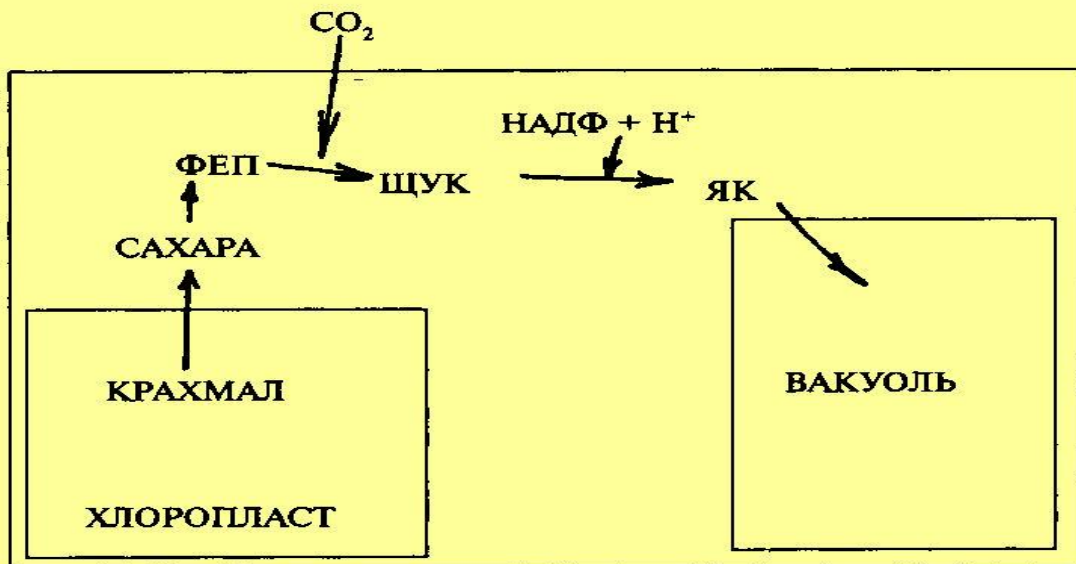
# C4-пути фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка)



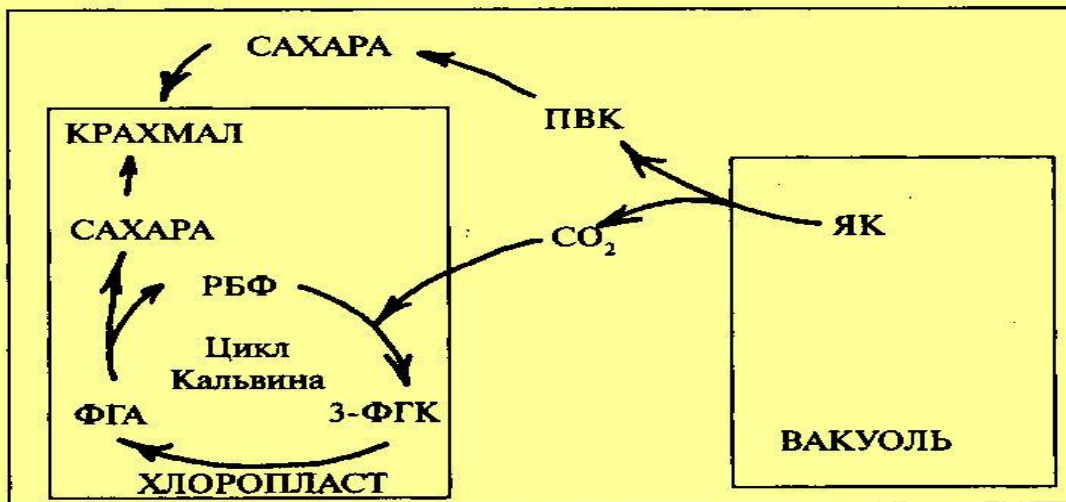


# САМ-путь фотосинтеза

Ночь. Устьица открыты



День. Устьица закрыты



Особенности:

- Разделен во времени.
- Позволяет поддерживать фотосинтез в условиях дефицита воды.
- Низкая продуктивность.