

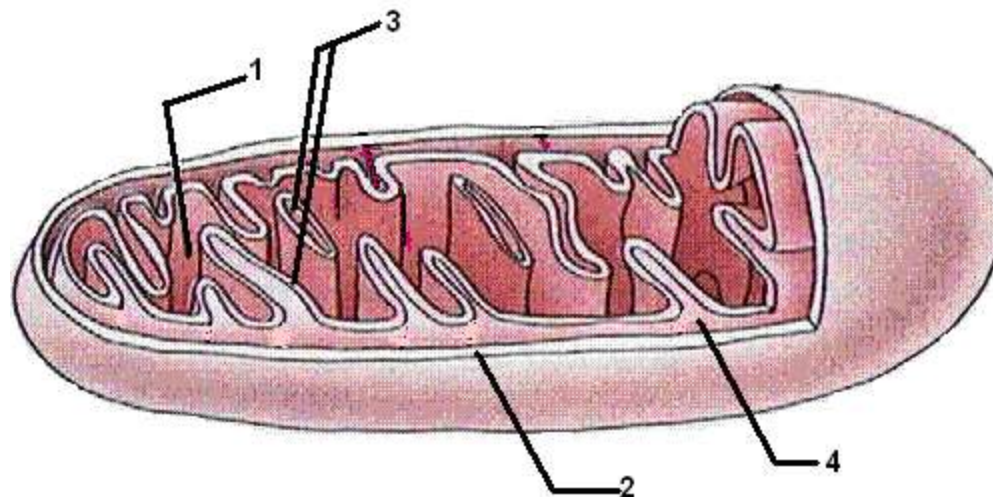
БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ



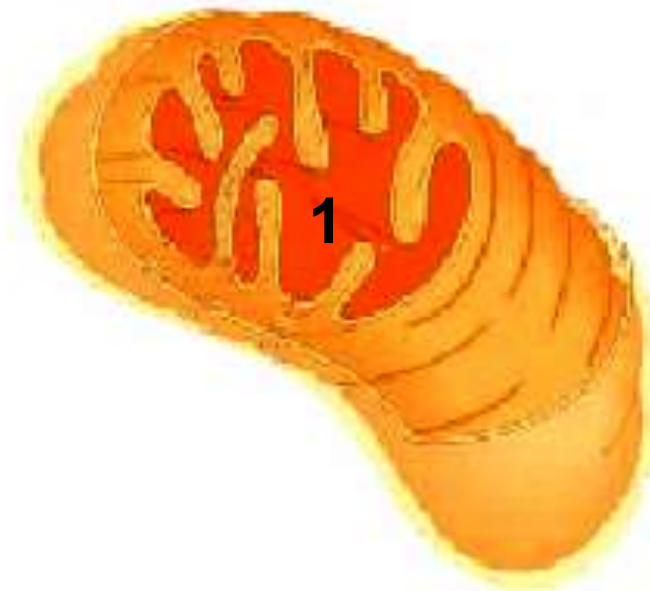
На каких этапах
 гликолиза
 расходуется АТФ?

Дополните схему
 гликолиза, обозначив
 недостающие
 обязательные
 реагенты и продукты
 реакции

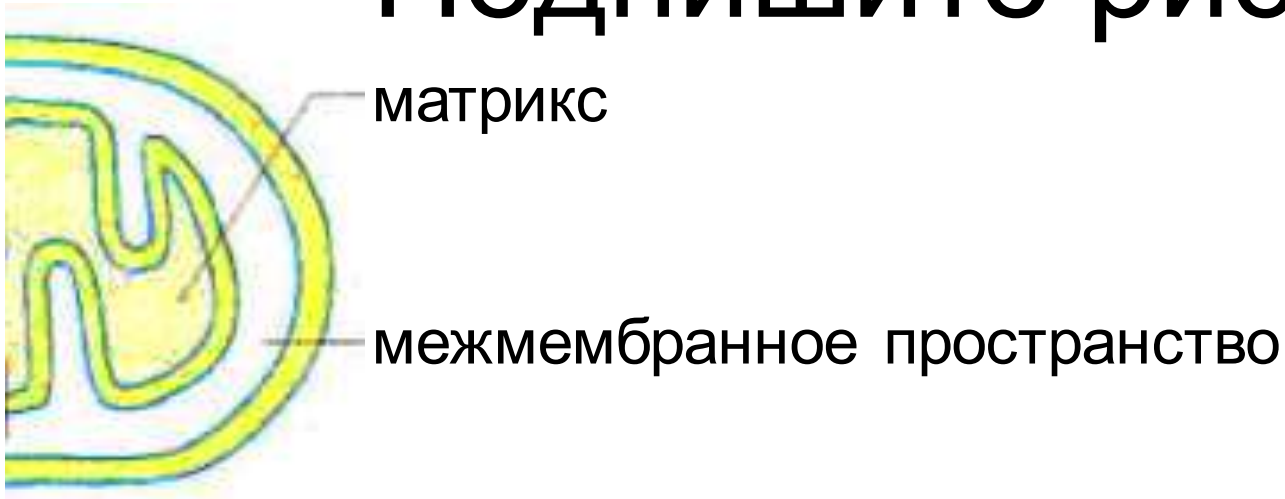
- А) Какая органелла изображена на рисунке?**
Б) Подпишите обозначения к рисунку.



- А) Какие события клеточного дыхания происходят в зоне 1 данной органеллы?**
- Б) Какие события клеточного дыхания происходят на ее внутренней мембране?**



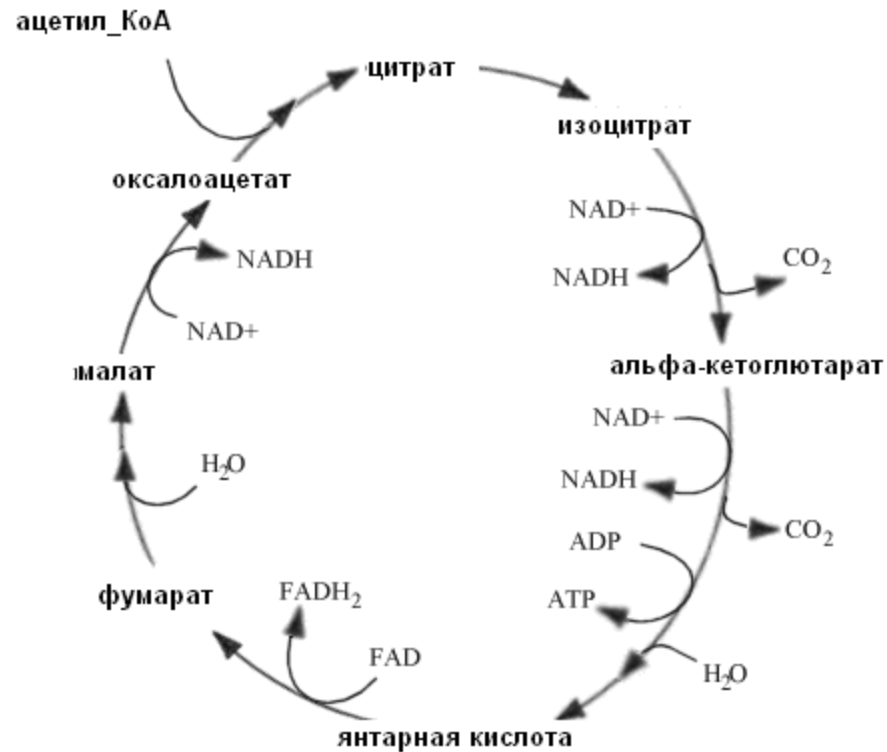
Подпишите рисунок.



Какому участку данной органеллы соответствует фрагмент мембраны, изображенный на рисунке




ФЕРМЕНТ какой реакции цикла расположен на внутренней мембране митохондрии?



Грин К., Стаут У., Тейлор Д. Биология, том 1. М.: Мир, 1990. раздел «Фотосинтез» (Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. - М.: 2004.)-

точка доступа: [https://vk.com/wall-66567433?q=Биология%20-%20Тейлор%20Д.\(3%20тома\)](https://vk.com/wall-66567433?q=Биология%20-%20Тейлор%20Д.(3%20тома))

✓ Соросовский образовательный журнал, №4, 1996:
Тихонов А.Н. Трансформация энергии в хлоропластах, с.24-32

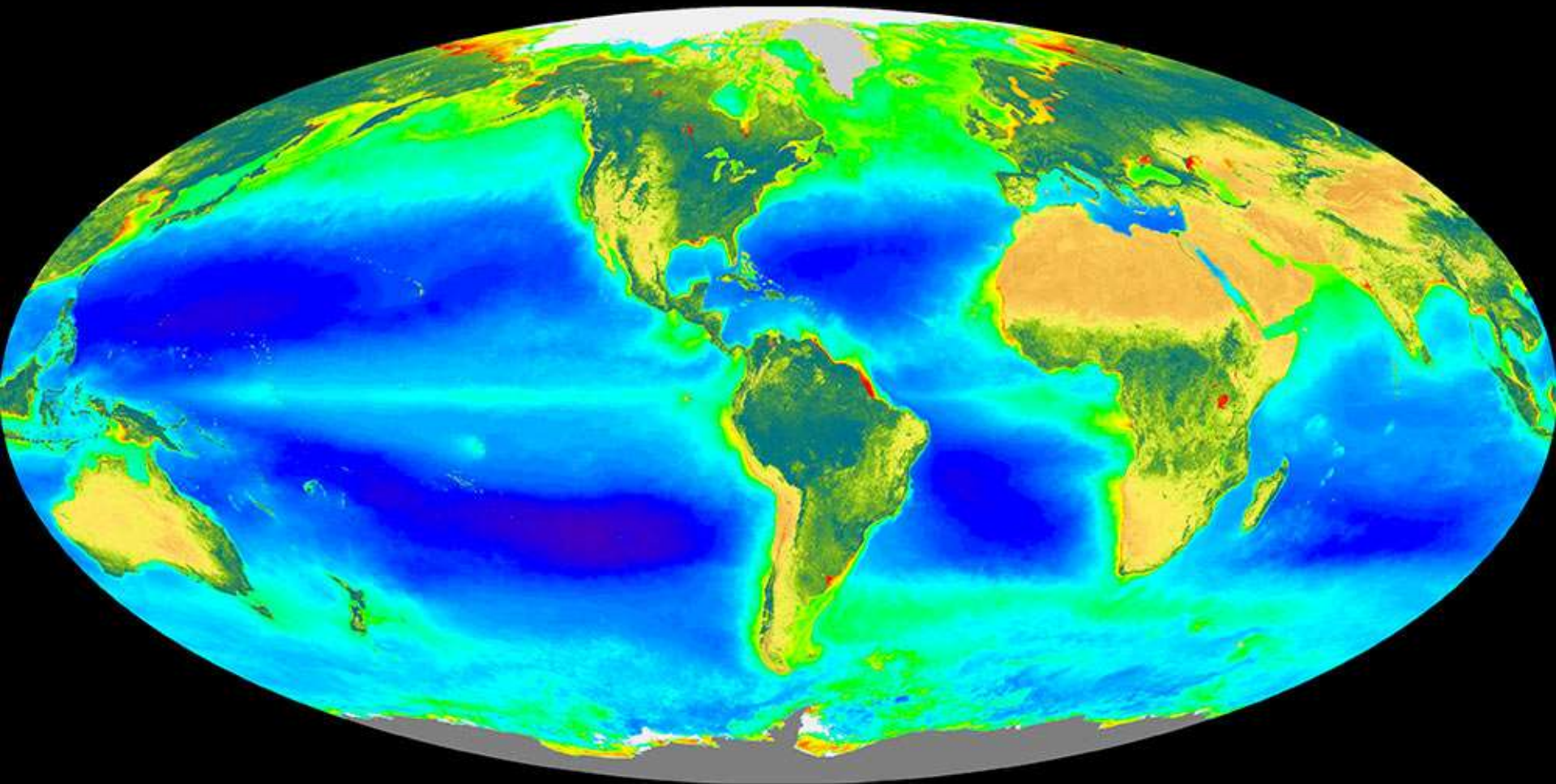
elementy.ru/trefil/21192/Fotosintez

[Главная](#) / [Энциклопедия](#) / [Науки о жизни](#) / [Фотосинтез](#)

Энциклопедия.....
Введение.....

ФОТОСИНТЕЗ

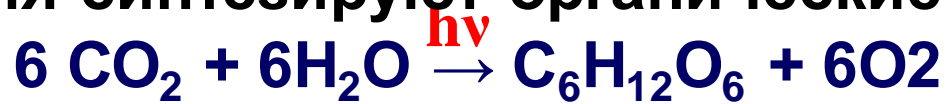
ФОТОСИНТЕЗ



1624г. –*Ян Баптист ван Гельмонт*: «автотрофный тип питания растений»

1771г. –*Джозеф Пристли*: «растения меняют свойства воздуха»

1779г.–*Ингенгауз, Сенебье, Соссюр, Буссенго*: из **CO₂** и **H₂O** растения синтезируют органические вещества:



1817 г. –*Пельтье и Каванту*: открыли **ХЛОРОФИЛЛ**

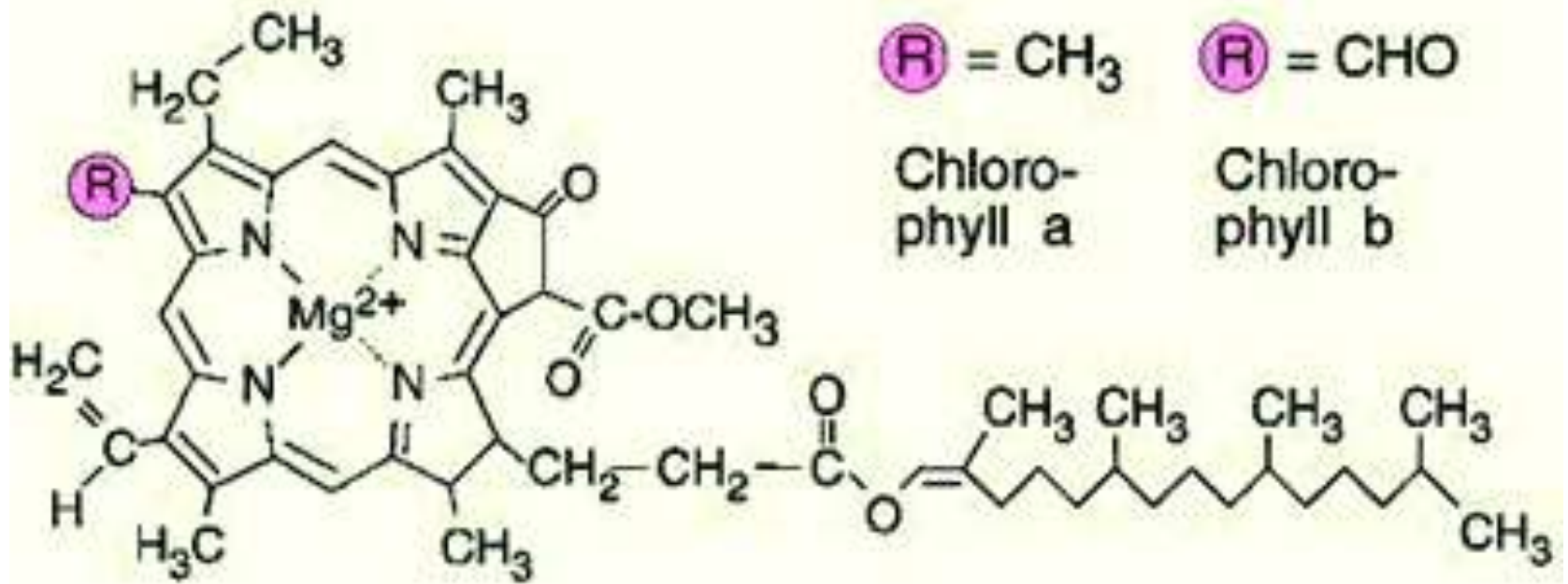
1845г. –*Роберт Майер*: предположил, что при фотосинтезе растения трансформируют солнечную энергию в химическую

1868 г. –*К.А.Тимирязев*: доказал, что ключевая роль в фотосинтезе принадлежит молекуле **ХЛОРОФИЛЛА**

1905 г. –*Фредерик Блэкман*: световая и темновая фазы фотосинтеза

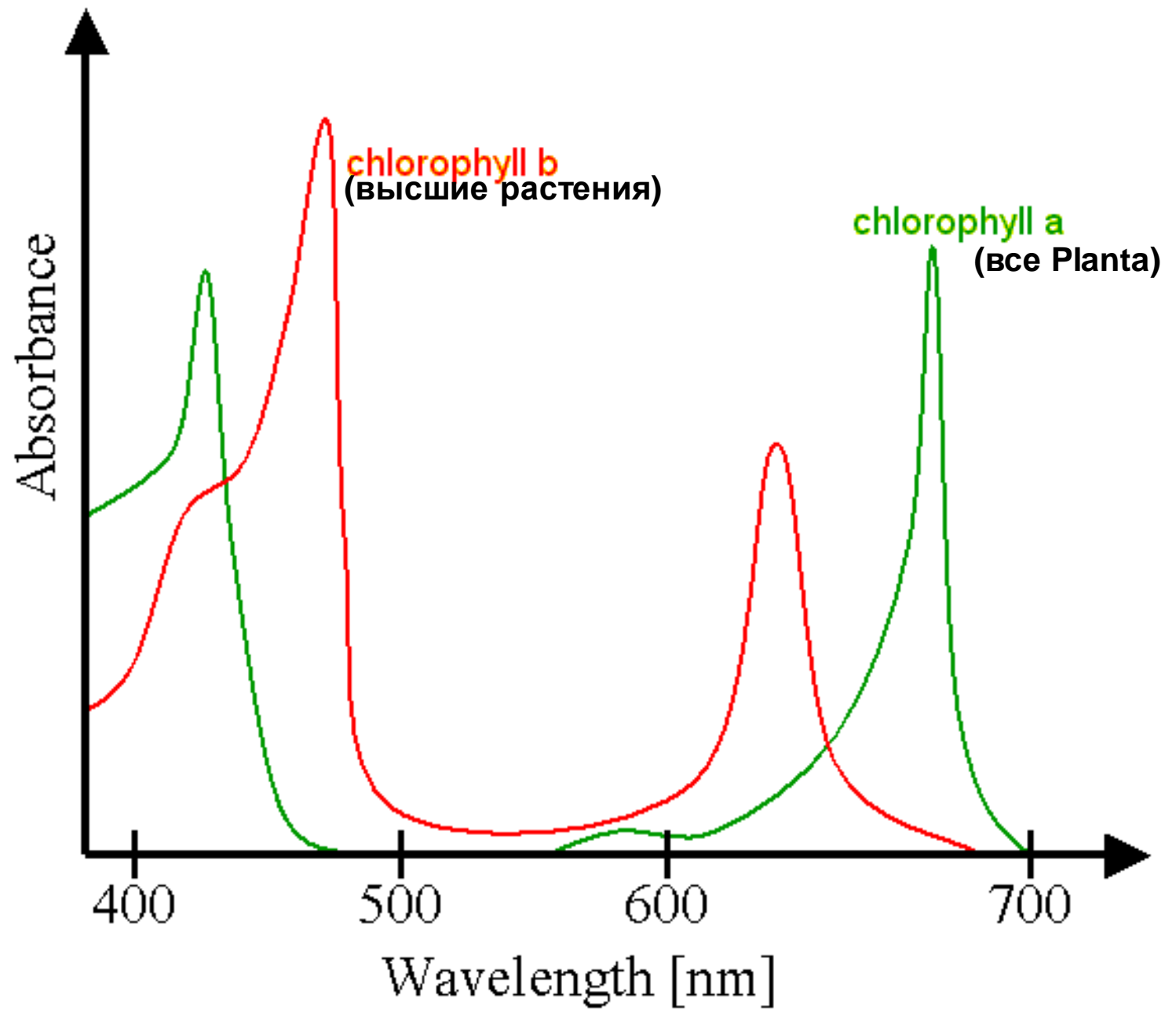
1913 г. - *Вильштеттер и Штолль*: «структура хлорофилла».

В 1915 году за эти работы удостоен Нобелевской премии по химии «за исследования красящих веществ растительного мира, особенно хлорофилла».



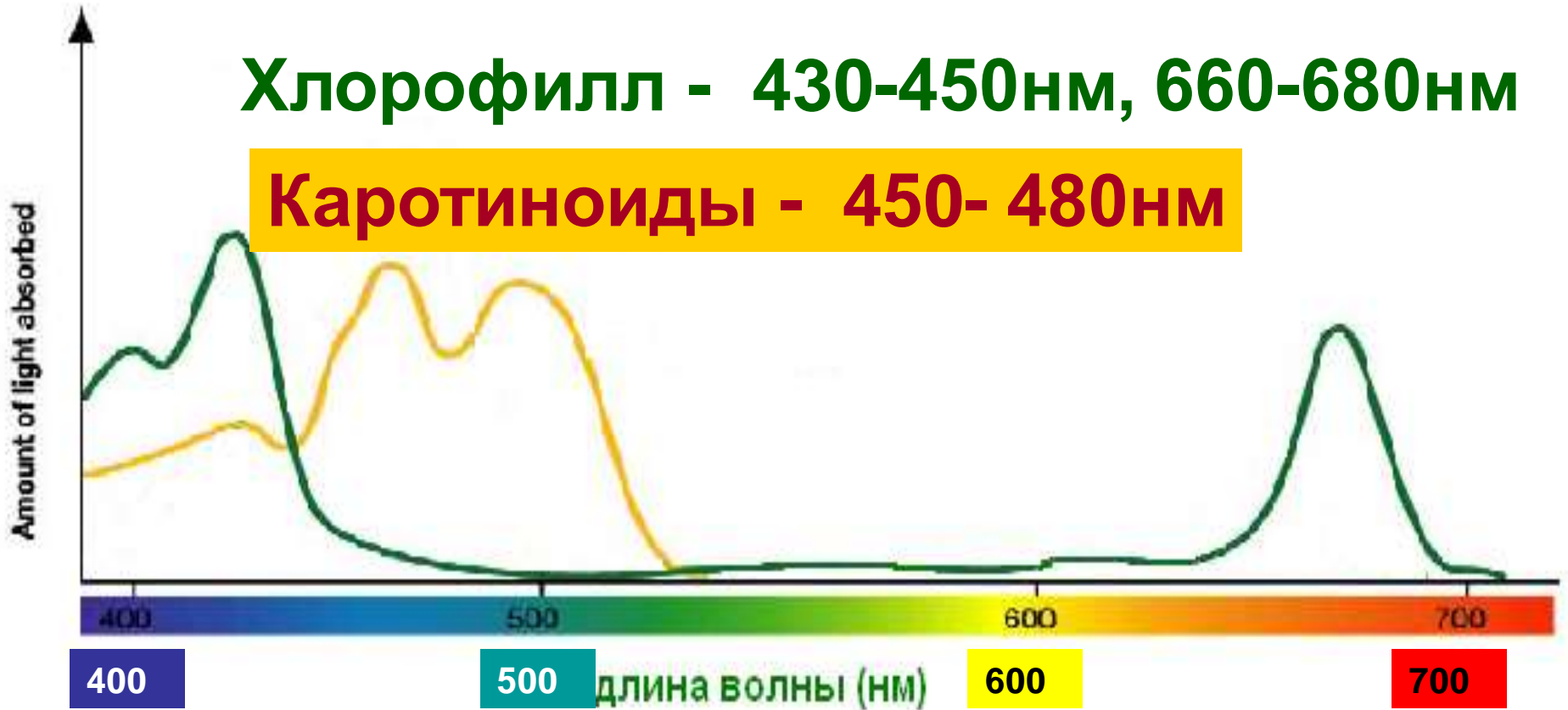
Хлорофилл

ПЕРВИЧЕН синтез **Хлорофилла А**. Все остальные хлорофиллы синтезируются из него

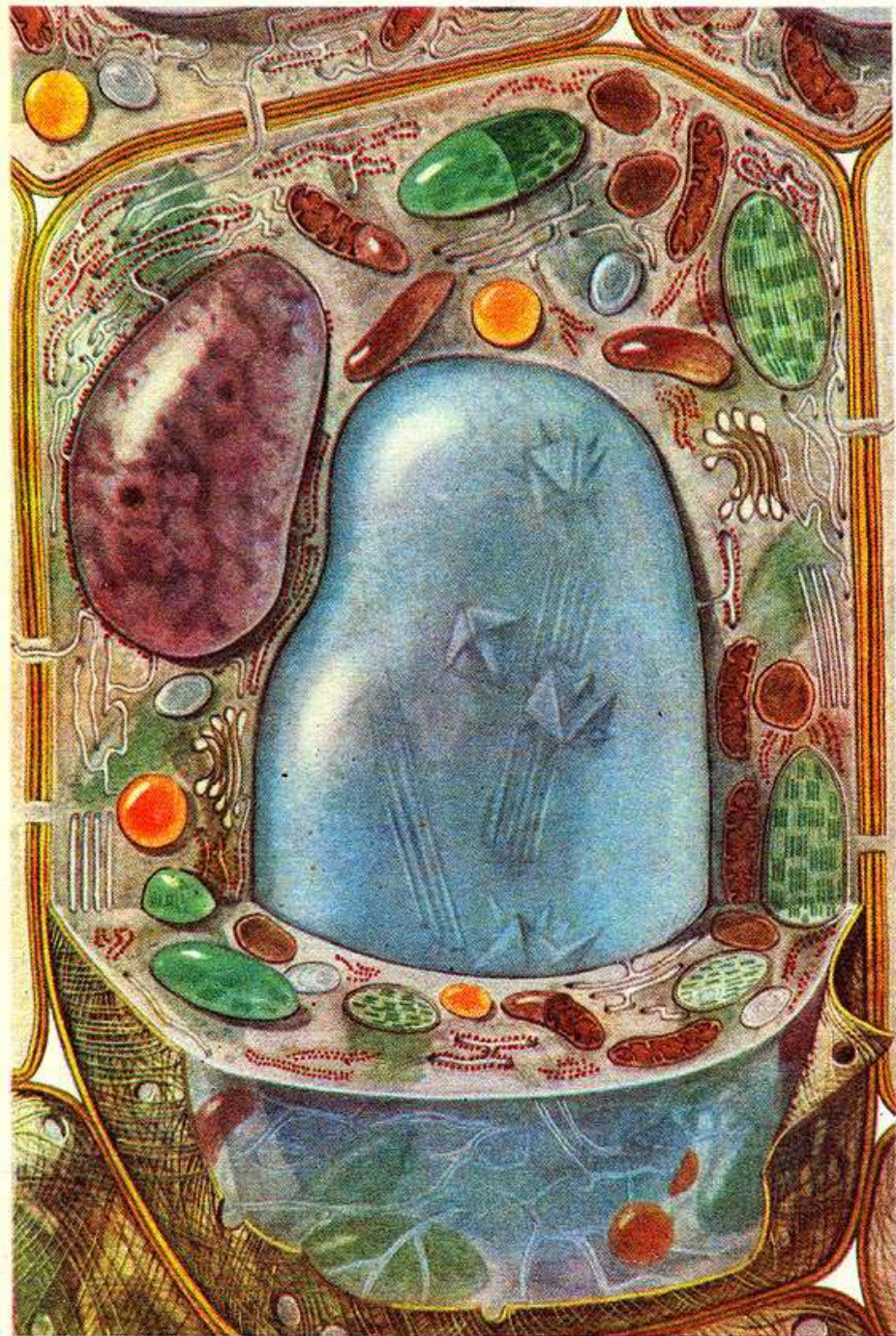


Хлорофилл - 430-450нм, 660-680нм

Каротиноиды - 450- 480нм

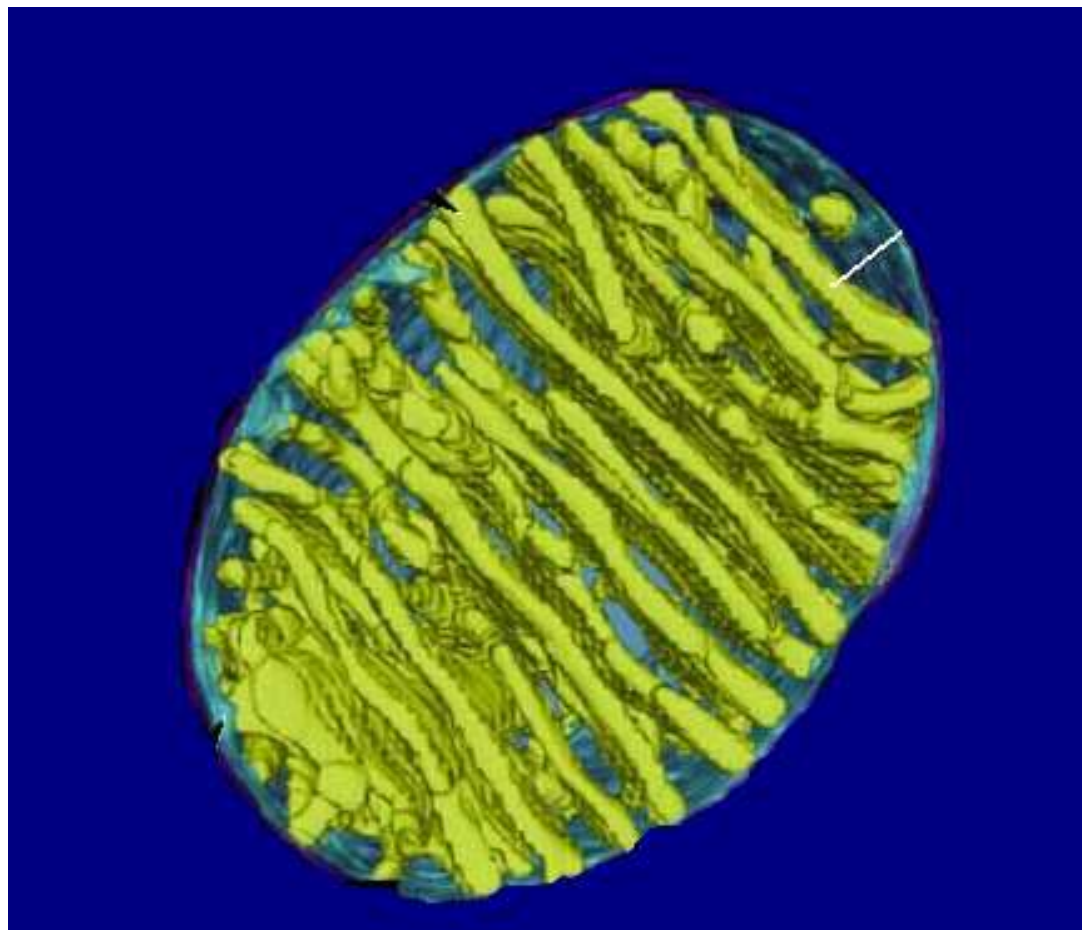


ХЛОРОПЛАСТЫ – ОРГАНЕЛЛЫ УГЛЕВОДНОГО СИНТЕЗА



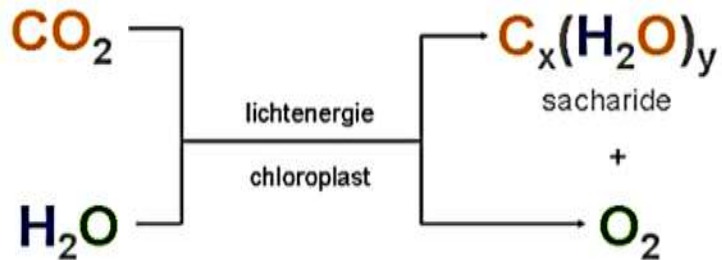
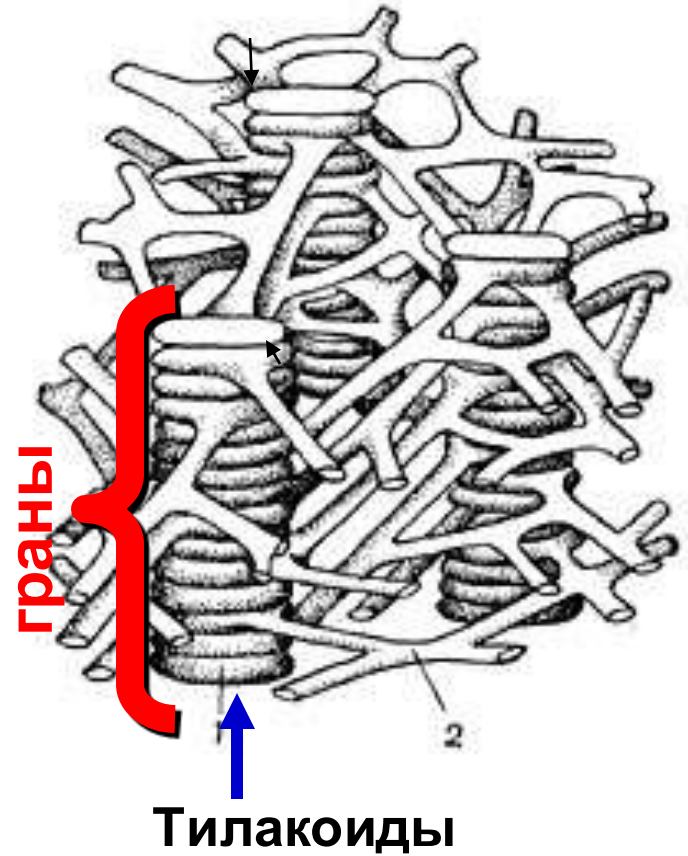
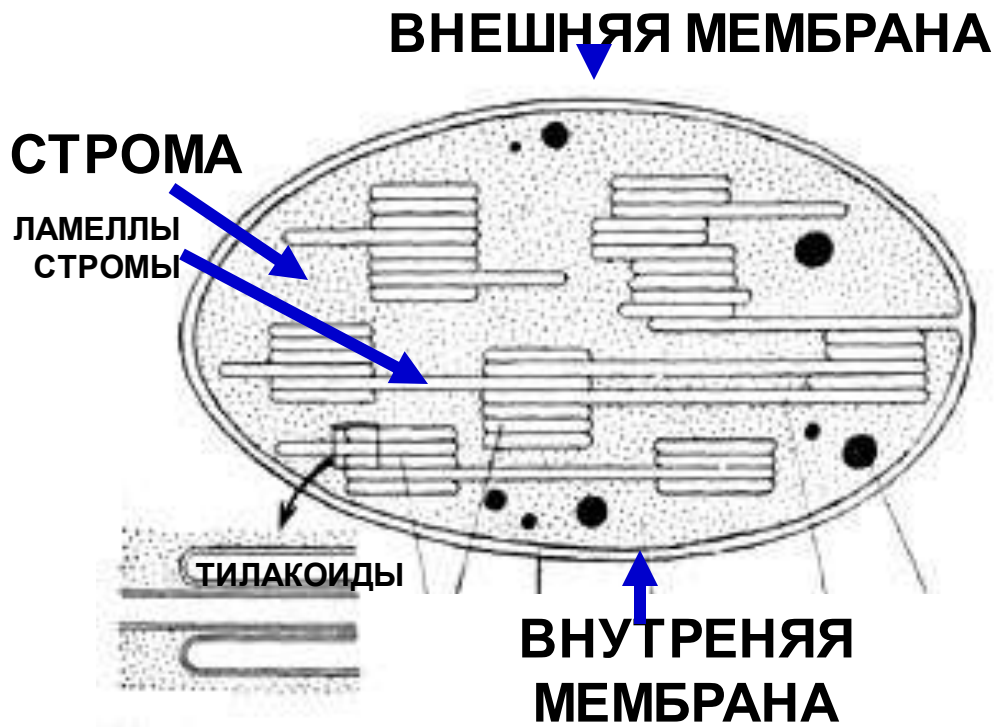
- оболочка
- цитоплазма
- ядро
- митохондрия
- рибосомы
- лизосома
- аппарат Гольджи
- хлоропласт
- хромпласт
- эндоплазматическая сеть
- плазмодесма
- микротрубочки
- крахмальное зерно
- вакуоль

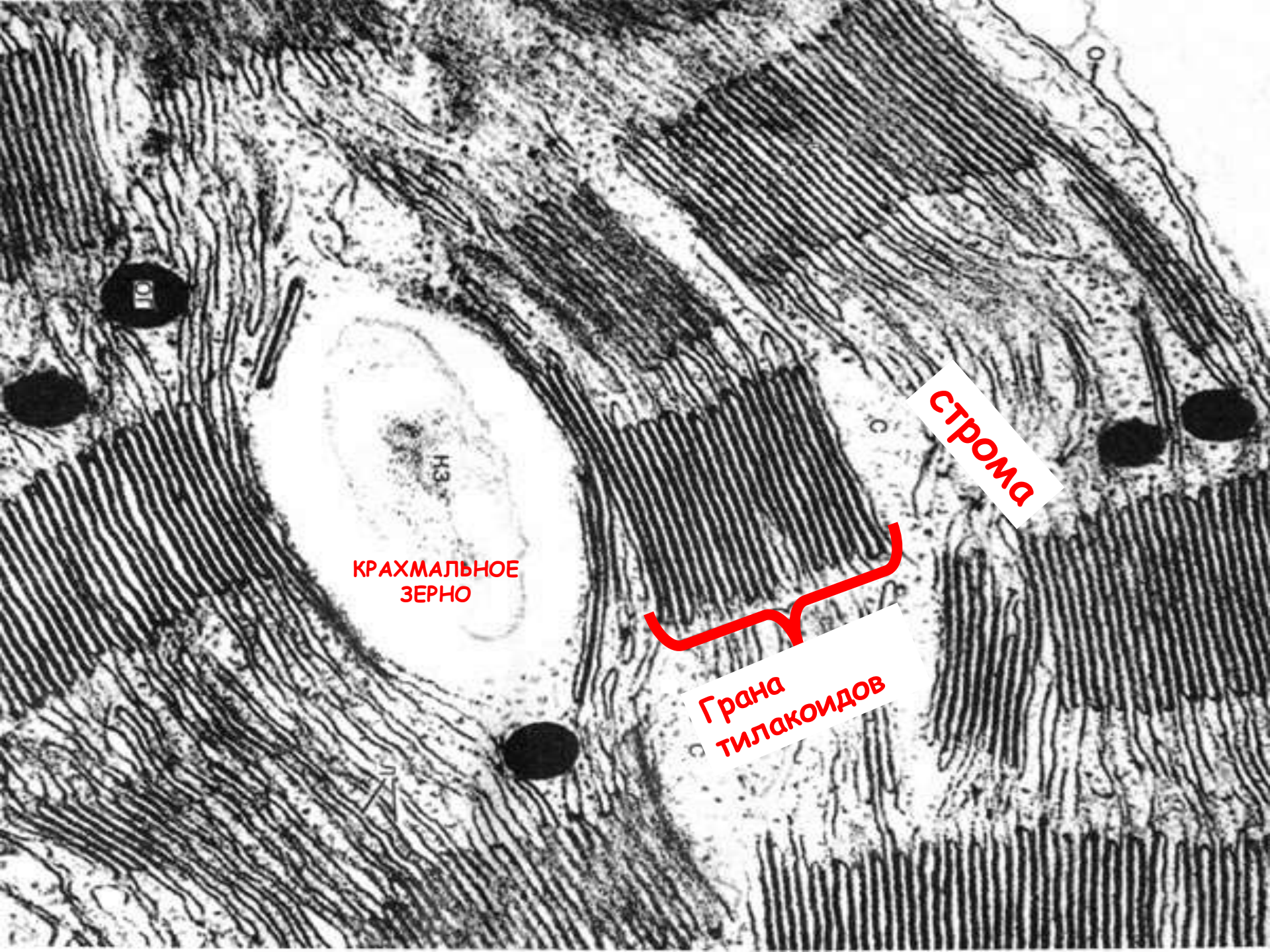
пластиды



Пластиды





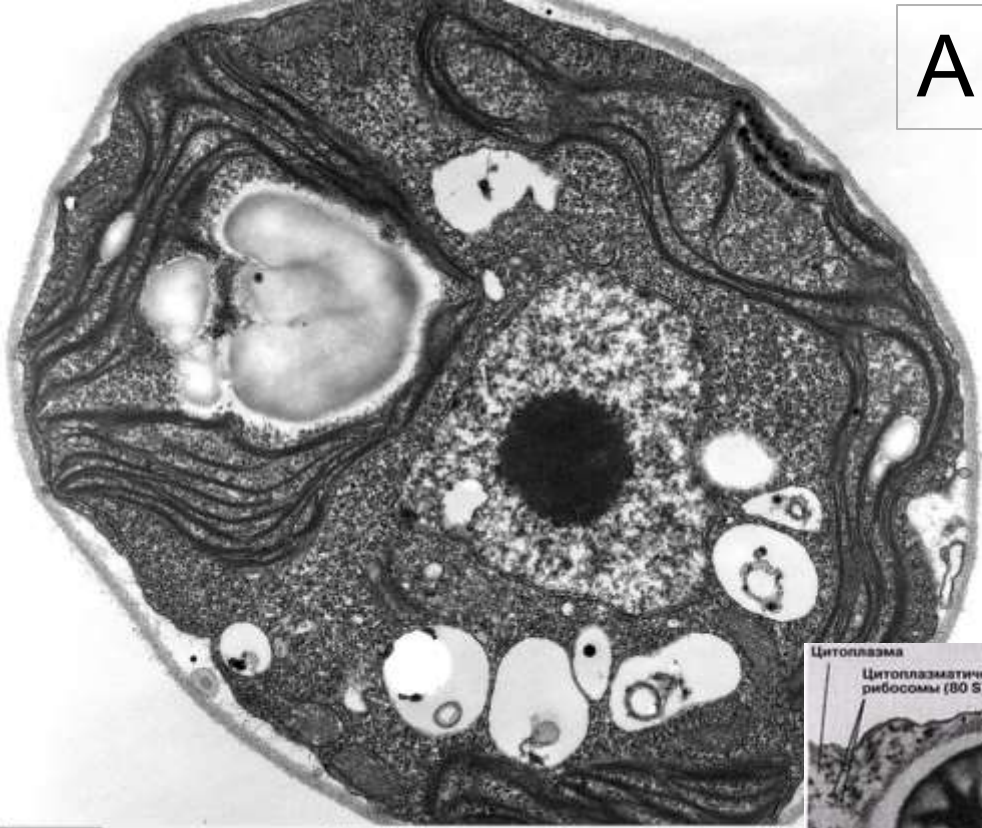


Строма

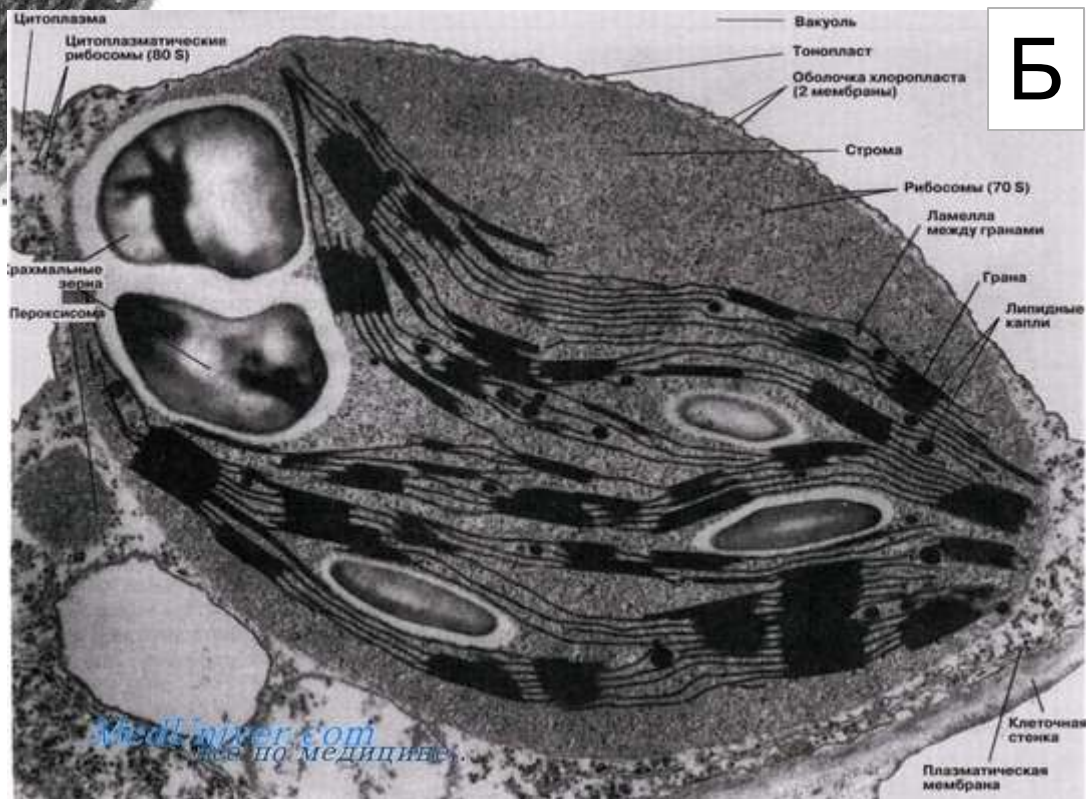
КРАХМАЛЬНОЕ
ЗЕРНО

Грана
тилакоидов

A

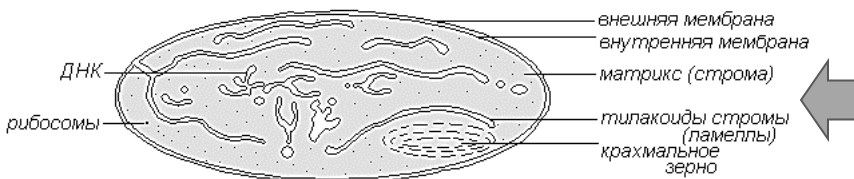


Б

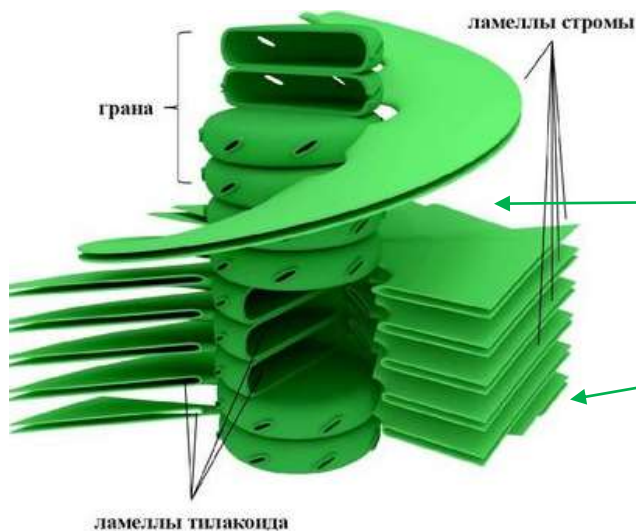


ОНТОГЕНЕЗ ХЛОРОПЛАСТА

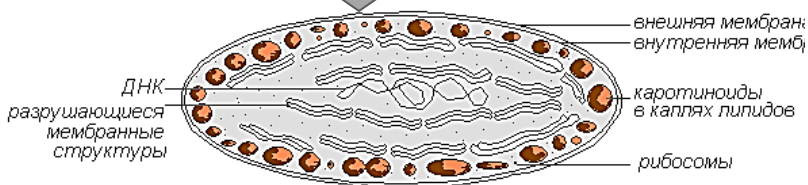
Строение лейкопласта



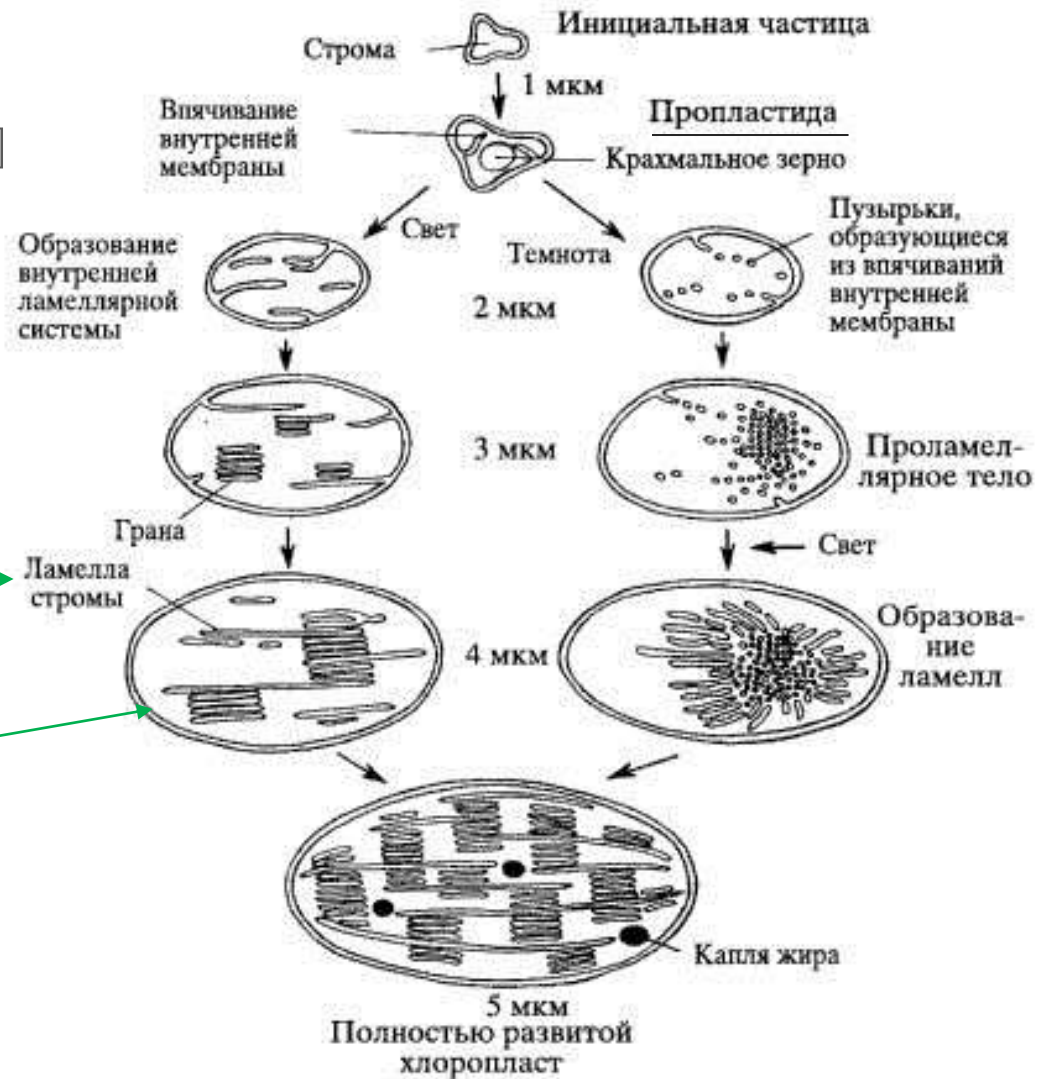
ЛЕЙКОПЛАСТ



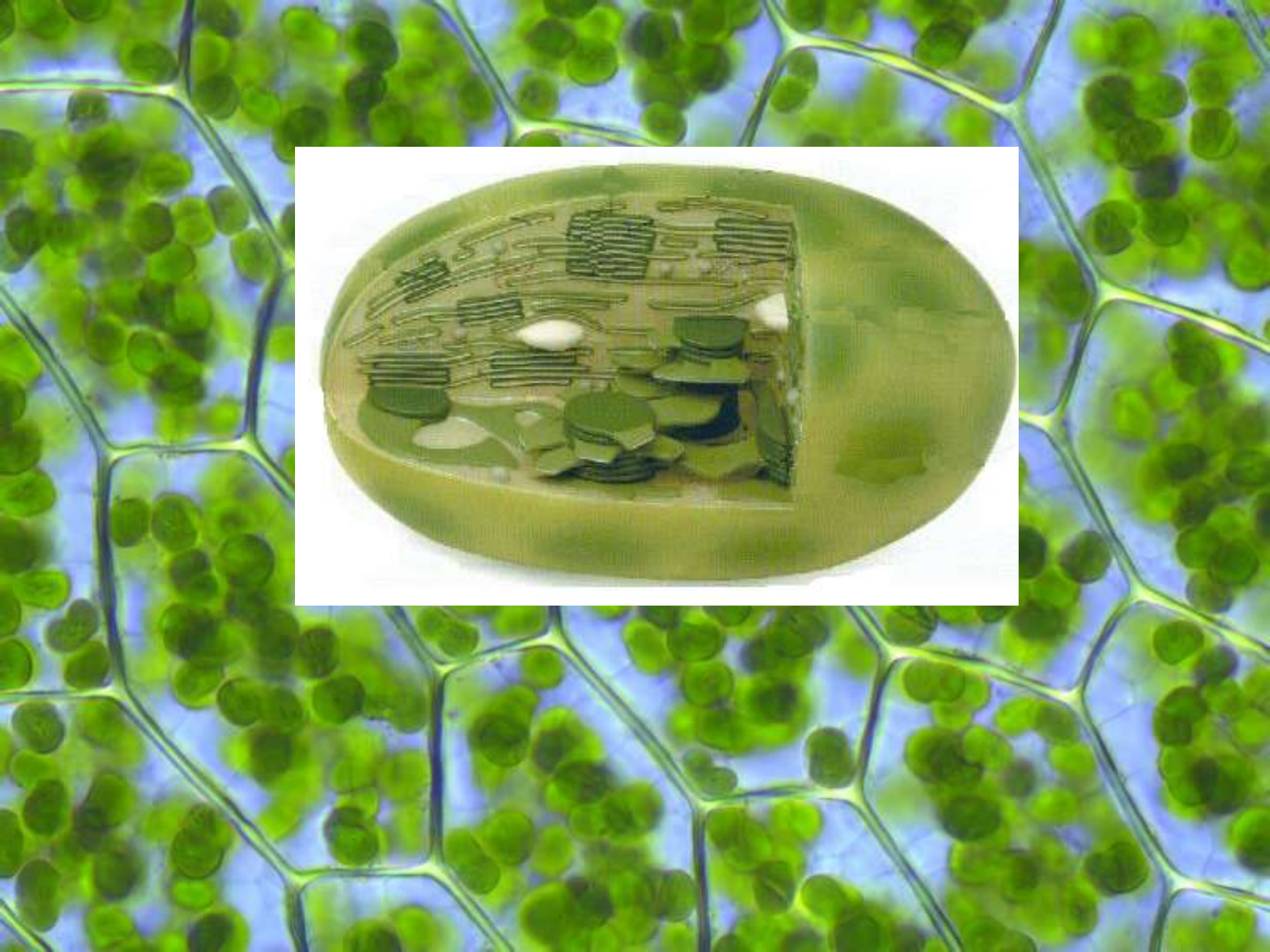
ХЛОРОПЛАСТ



ХРОМОПЛАСТ



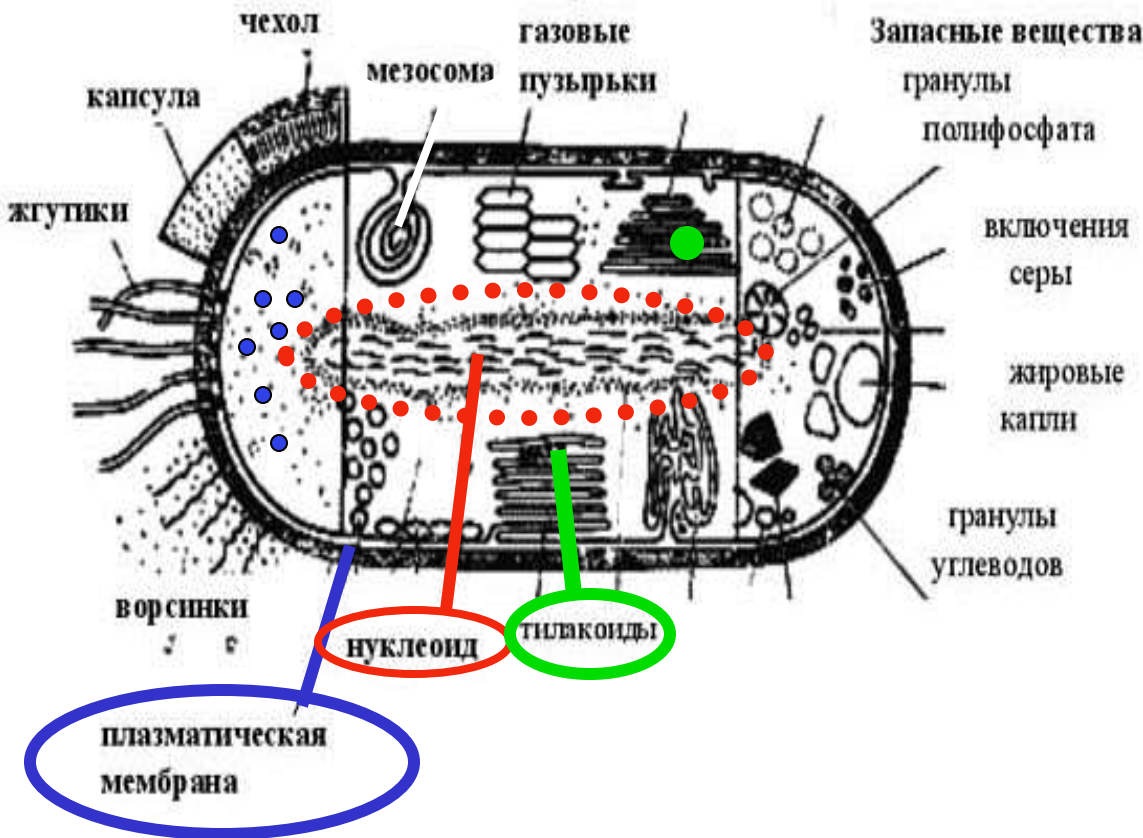
(по: Muhlethaler, Fray-Wyssling, 1959)



цианобактерии и α-протеобактерии



обобщенная схема



• **Двойная мембрана**

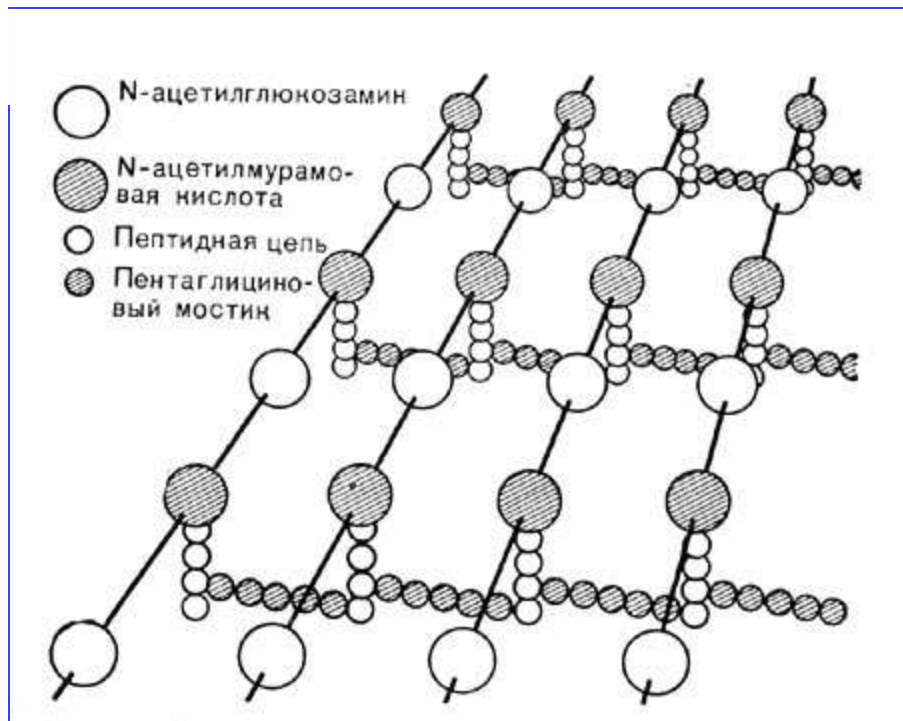
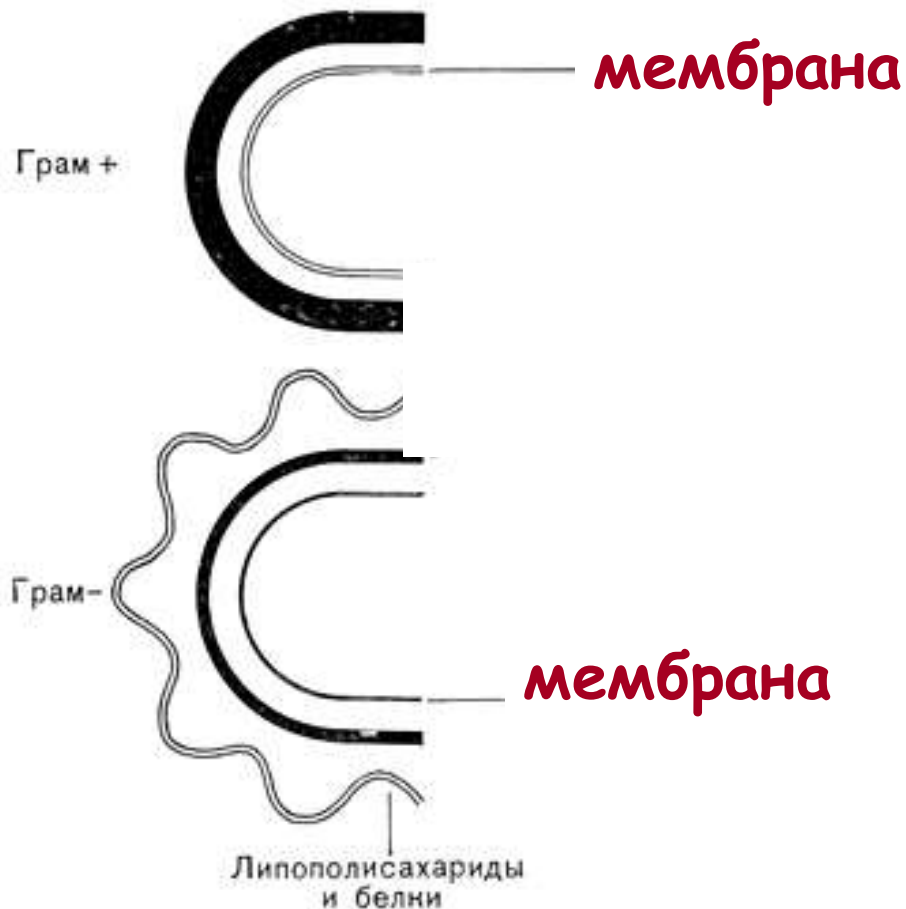
• **ДНК-белковый комплекс**
‘нуклеонд’

• **Биосинтез белка** –
в цитоплазме
на своб. рибосомах

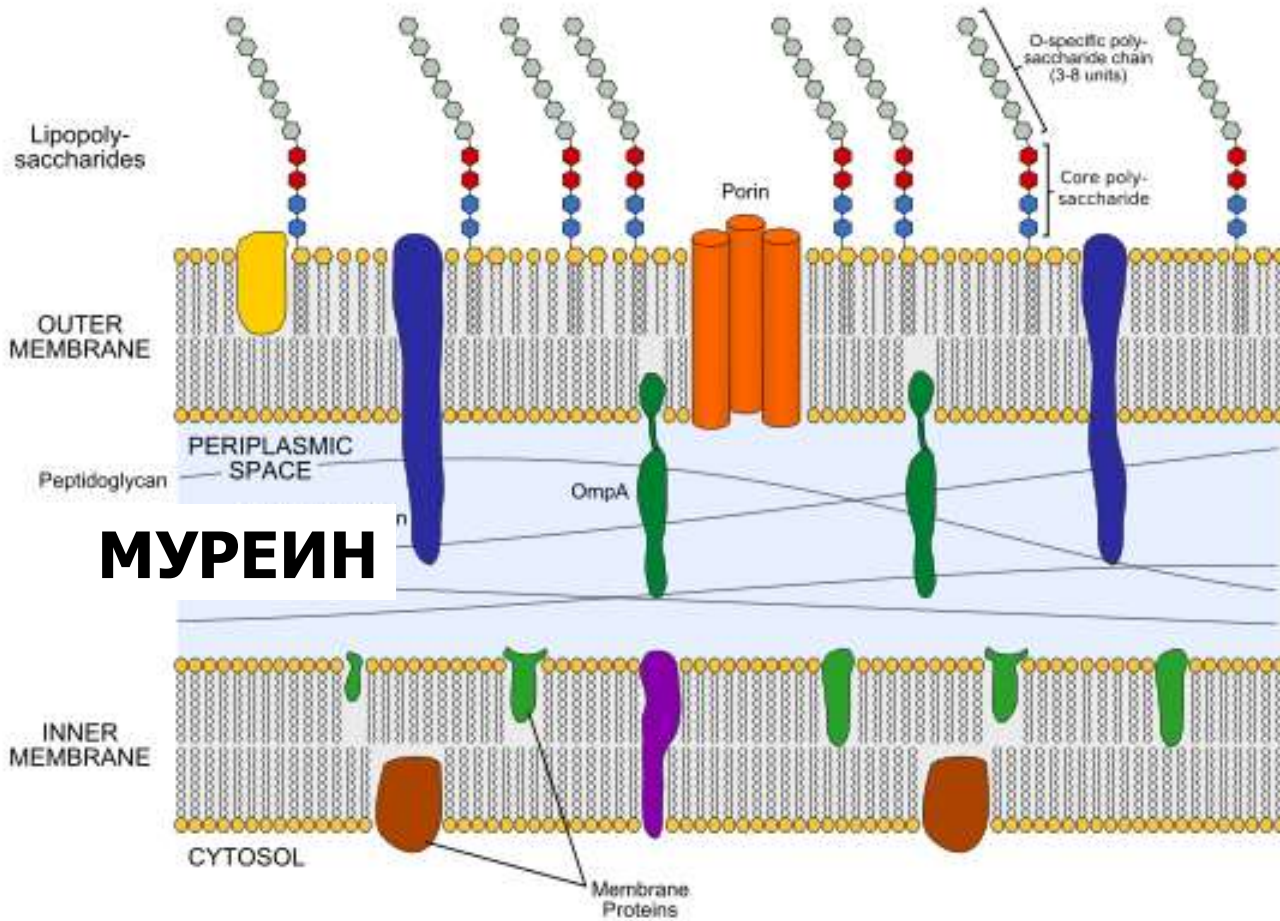
• **Энергетические процессы** –
в цитоплазме или
на мезосомах

• **Фотосинтез** –
на тилакоидах

Строение клеточной стенки бактерий

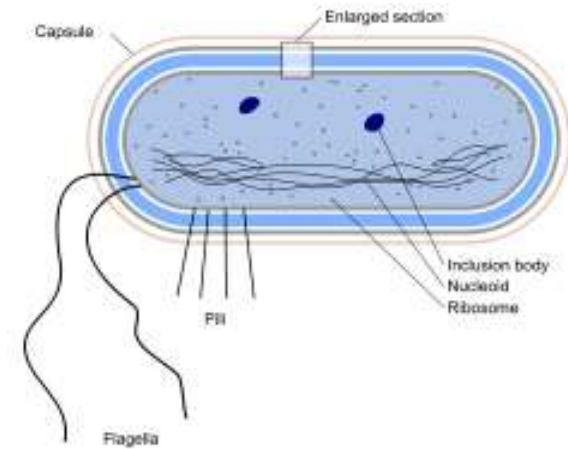


ГРАМ (-)

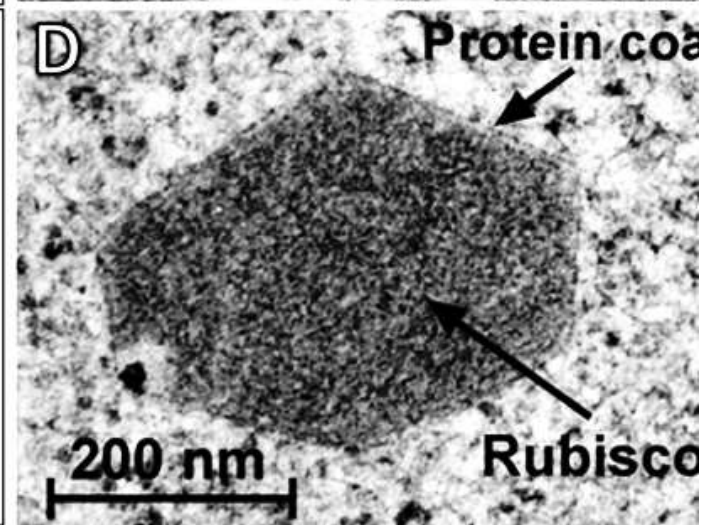
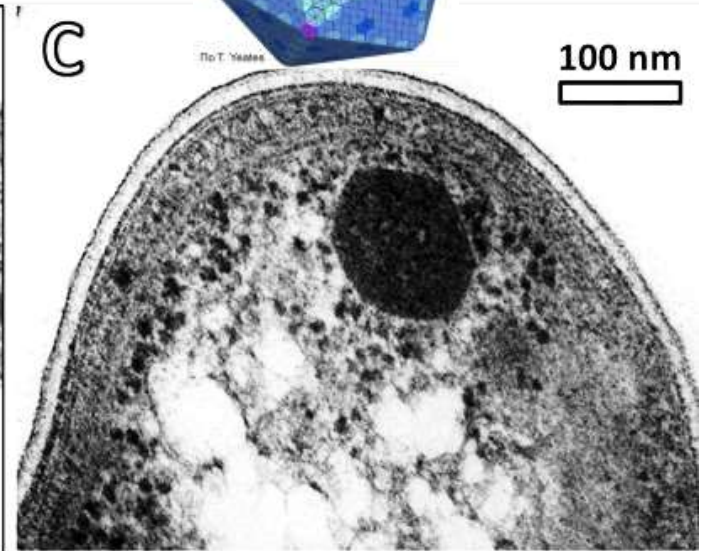
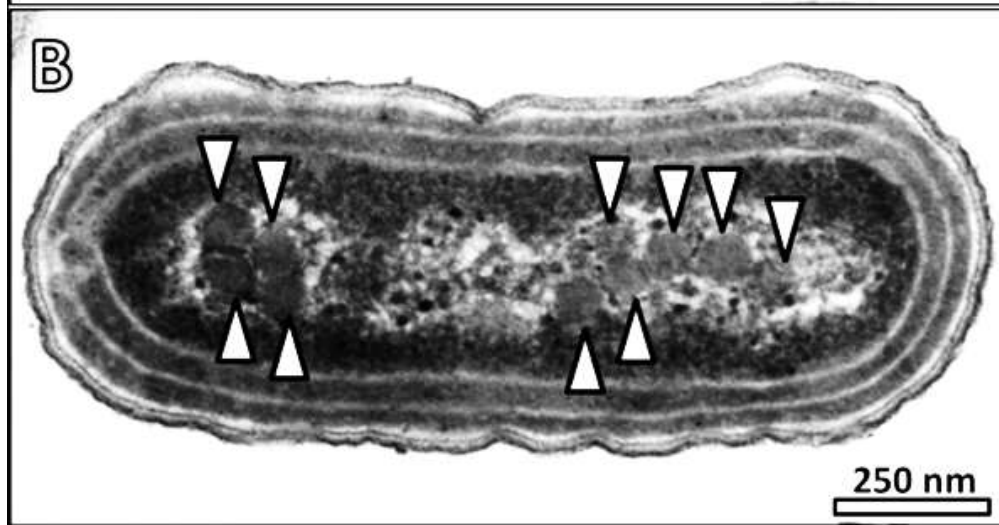
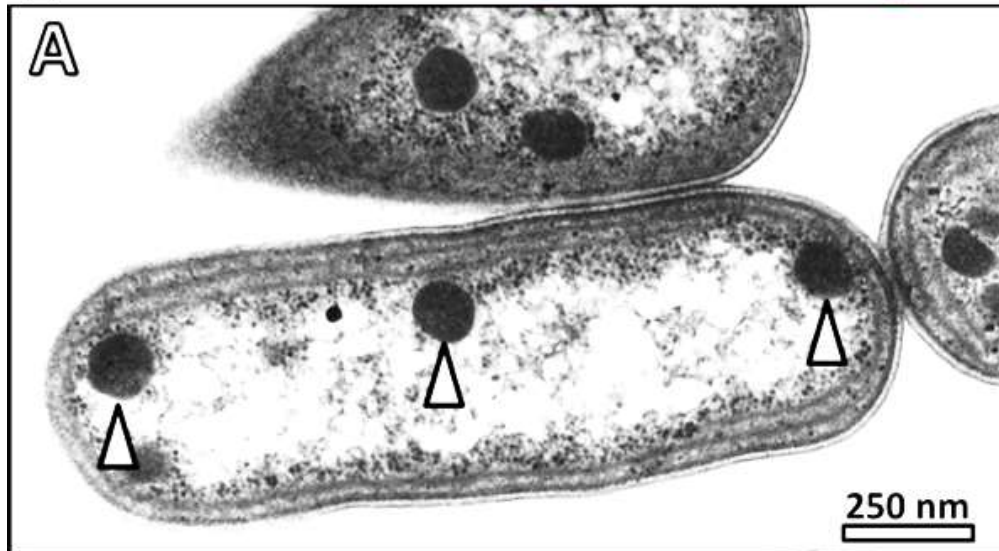


МУРЕИН

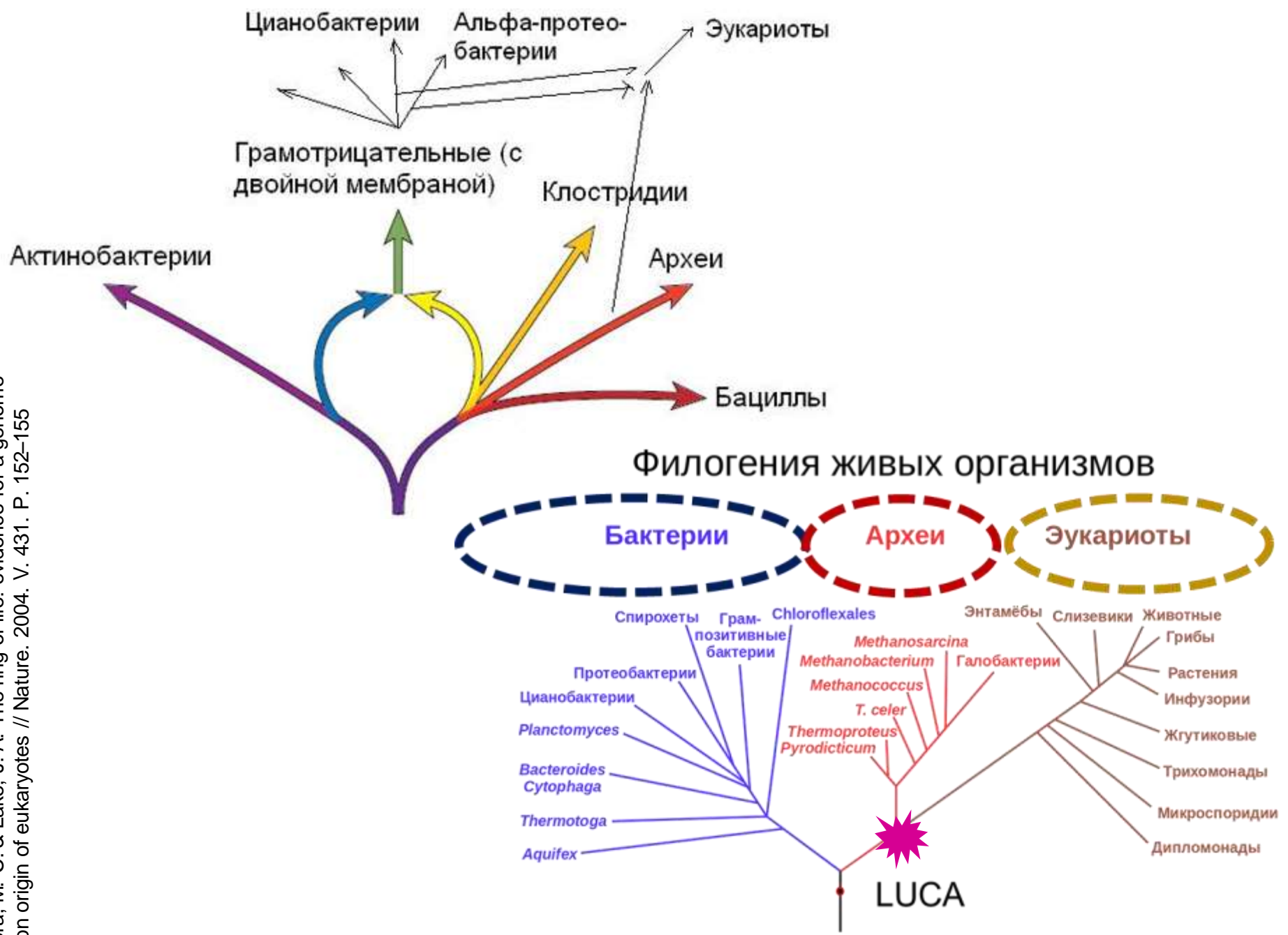
Gram Negative Bacterial Cell Wall

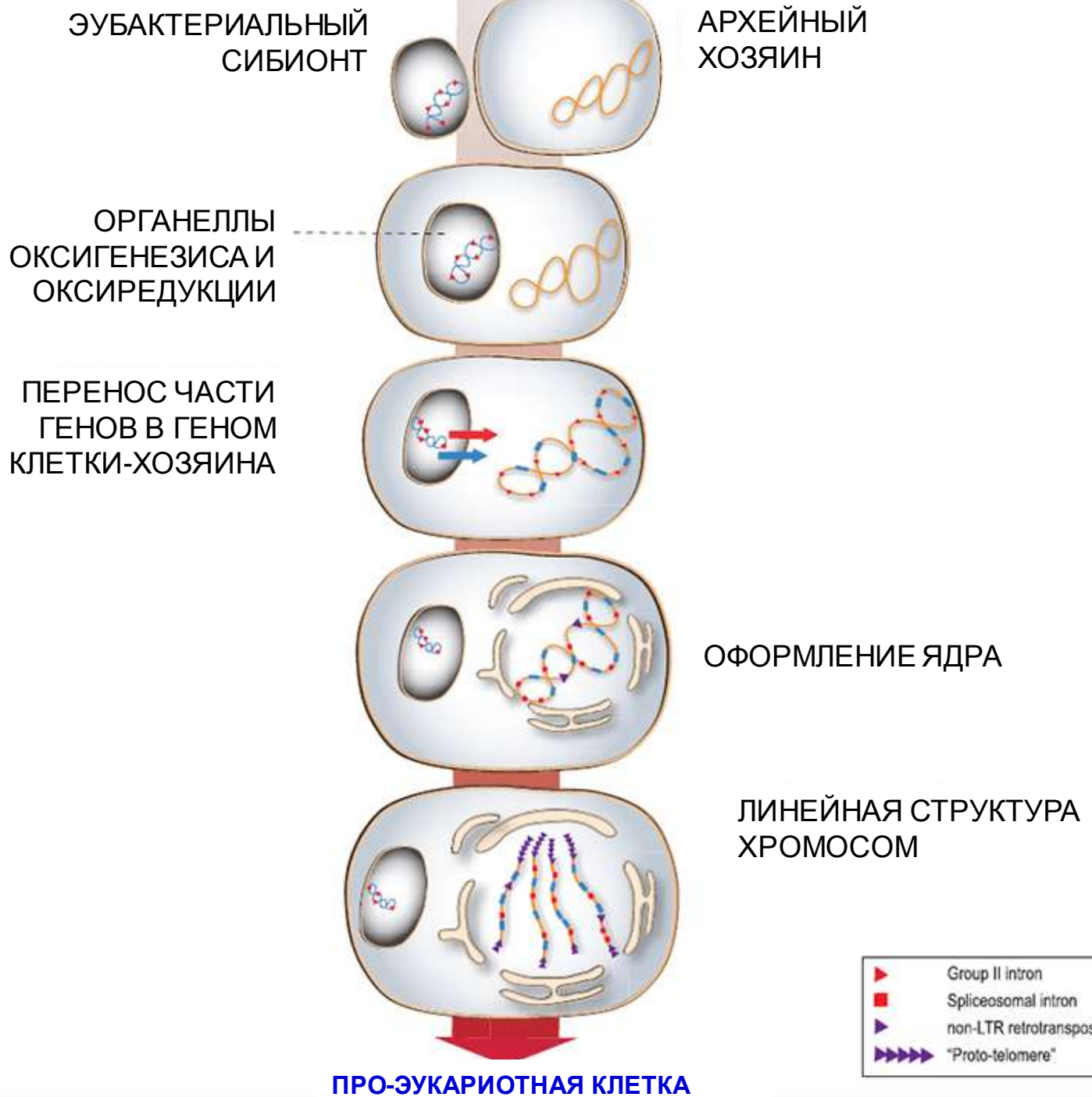


ЛАМЕЛЛЫ ВНУТРЕННЕЙ МЕМБРАНЫ И КАРБОКСИСОМЫ ЦИАНОБАКТЕРИИ



Rivera, M. C. & Lake, J. A. The ring of life: evidence for a genome fusion origin of eukaryotes // Nature. 2004. V. 431. P. 152-155





ФОТОСИНТЕЗ - двойственный процесс:

- процесс **энергетического** обмена
(происходит синтез АТФ)

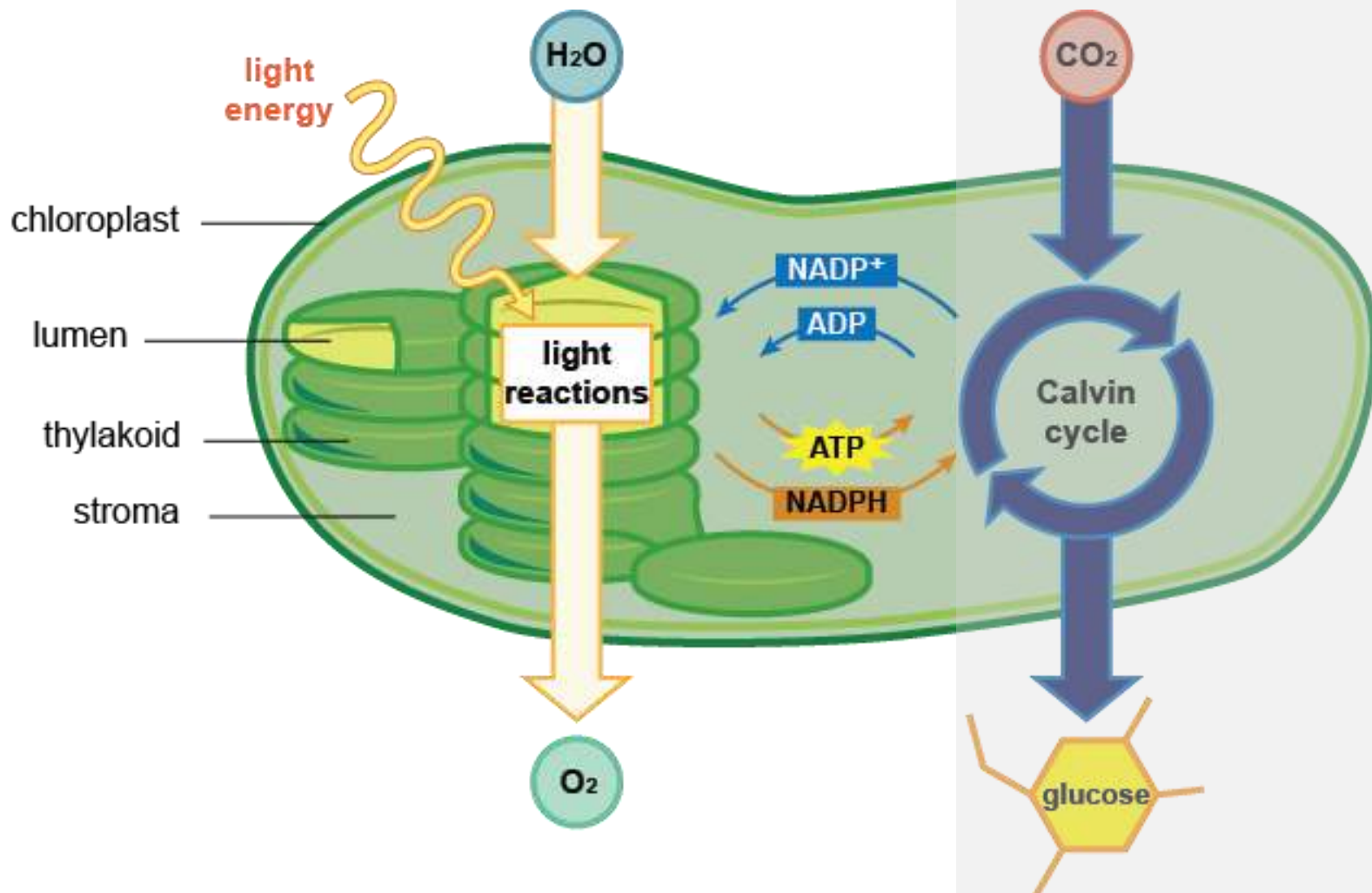
+

- процесс **пластического** обмена
(происходит синтез простых сахаров, например глюкозы)

Два этапа ФОТОСИНТЕЗА :

1. Световая фаза фотосинтеза (запасание АТФ и НАДФ •Н₂ для дальнейшего синтеза)

2. Темновая фаза (усвоение атм.СО₂, образование углеводов) – цикл КАЛЬВИНА

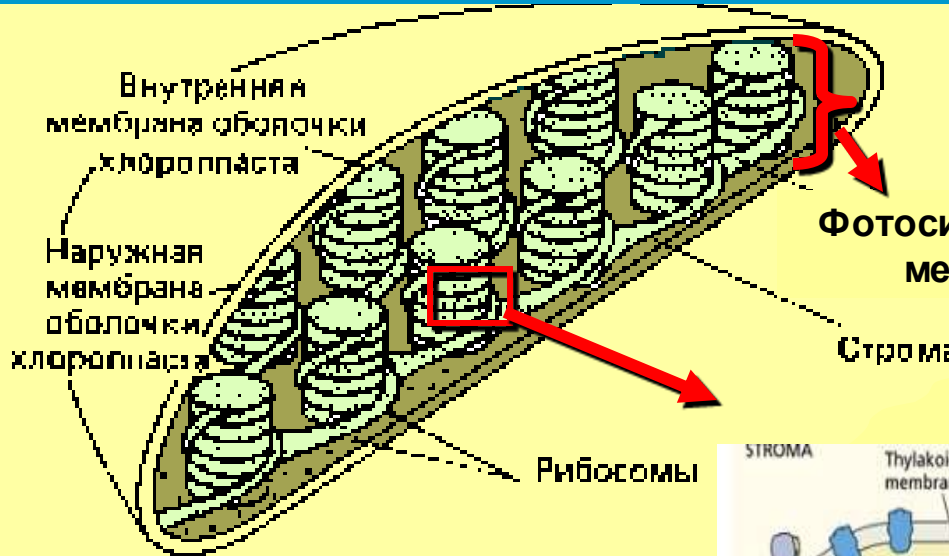


1-ый этап на мембранах тилакоидов

2-ой этап – в строме хлоропластов

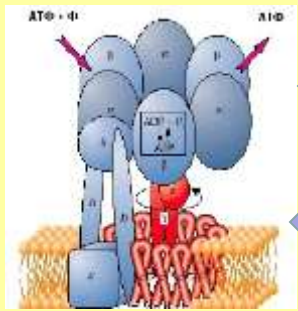
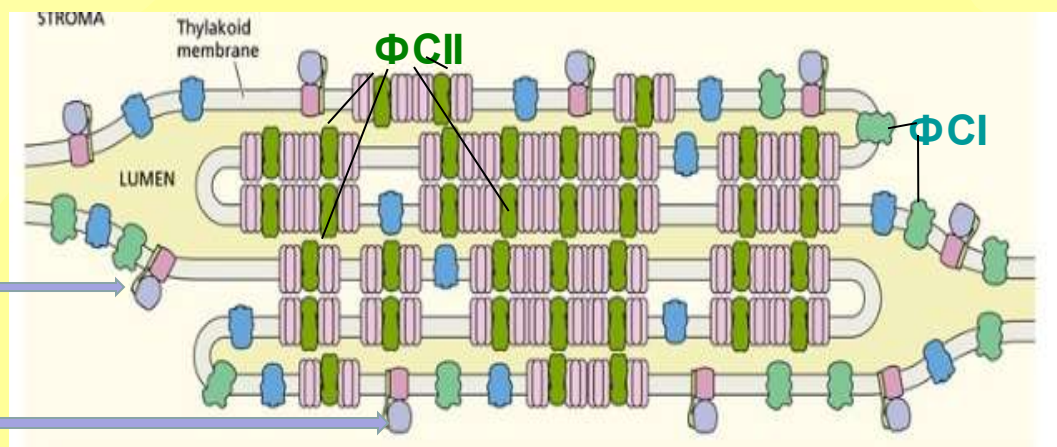


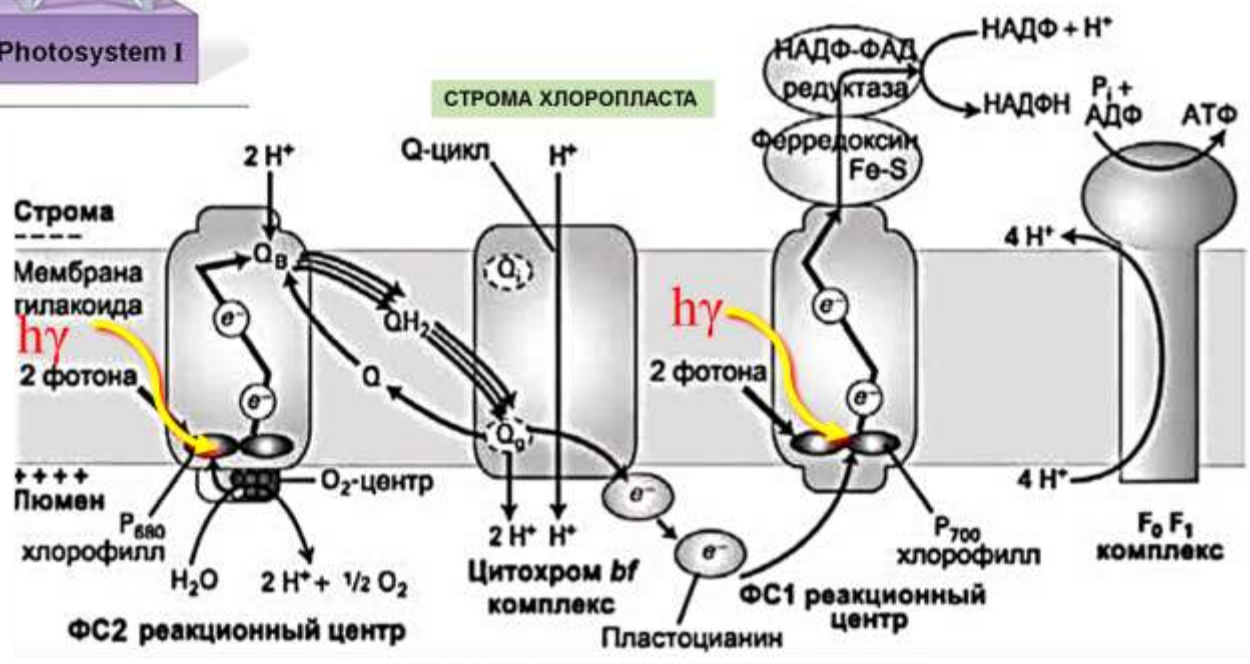
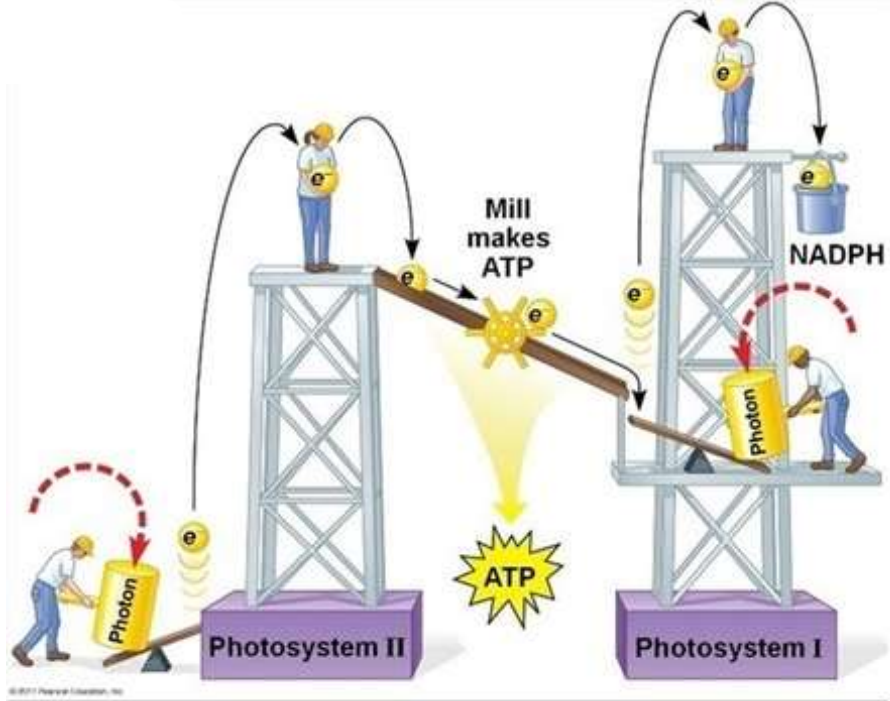
хлоропласт



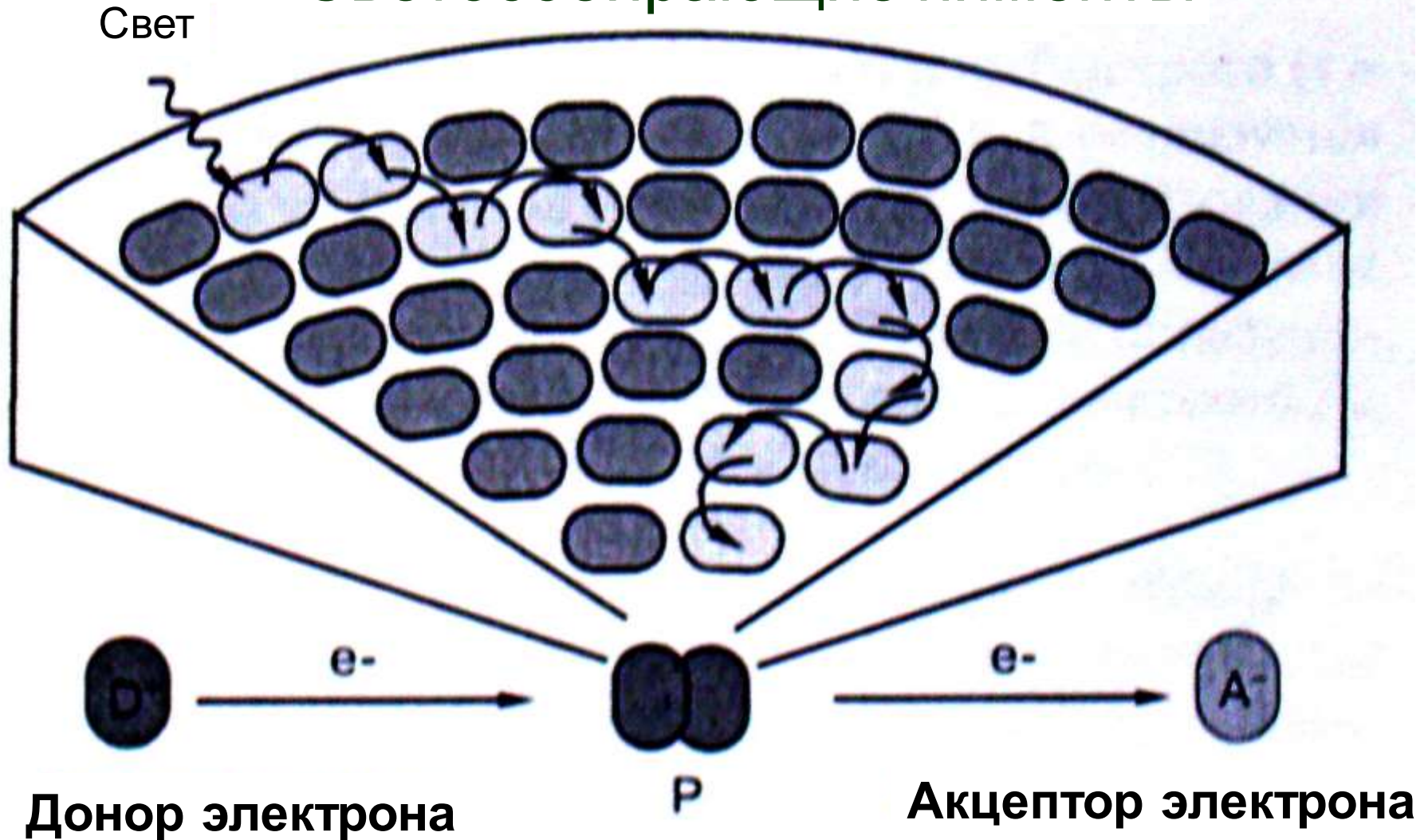
Фотосинтетические пигменты, цепь переноса электронов, АТФ-синтаза

Граны с тилакоидами





Светособирающие пигменты



Фотореакционный центр
(димер хлорофилла А)

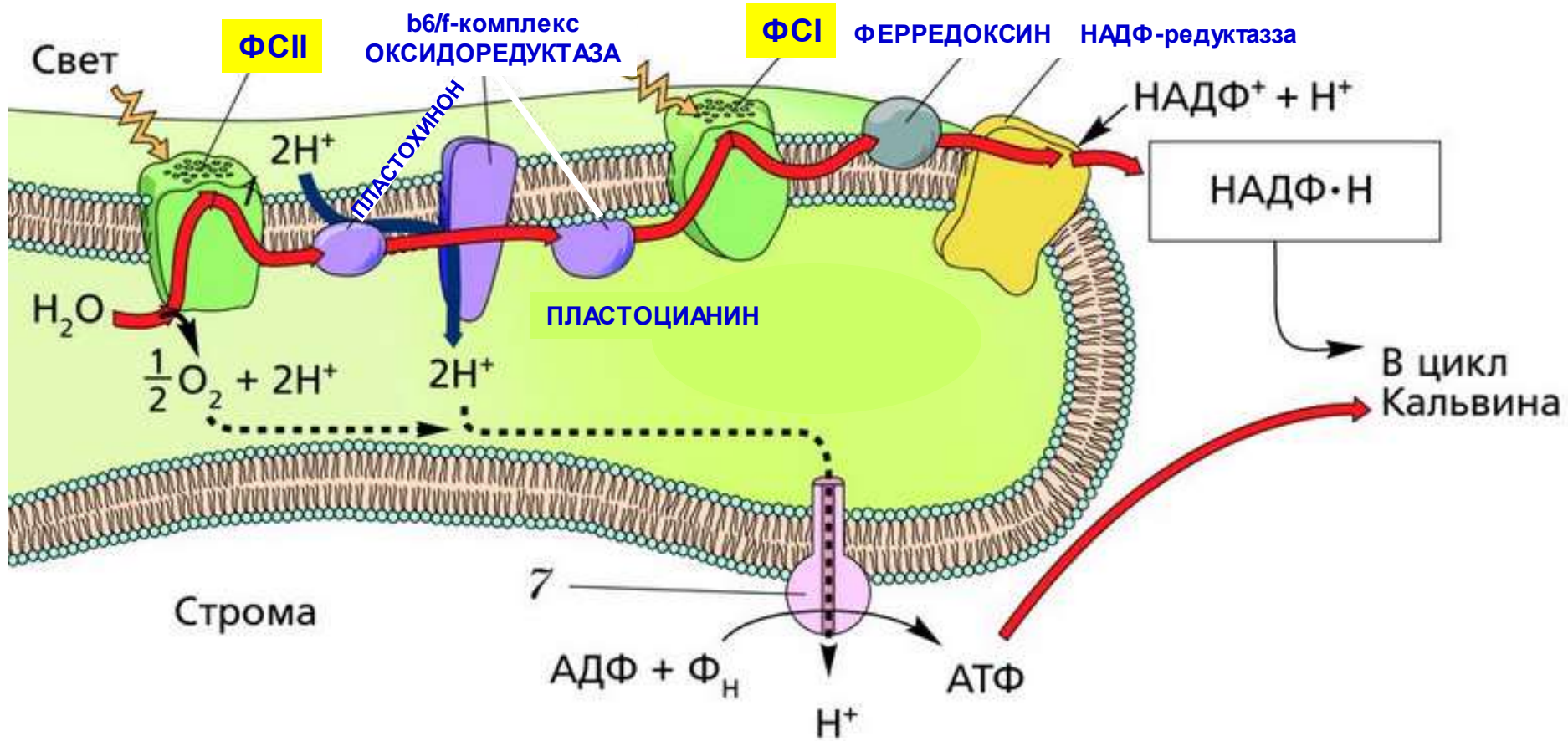
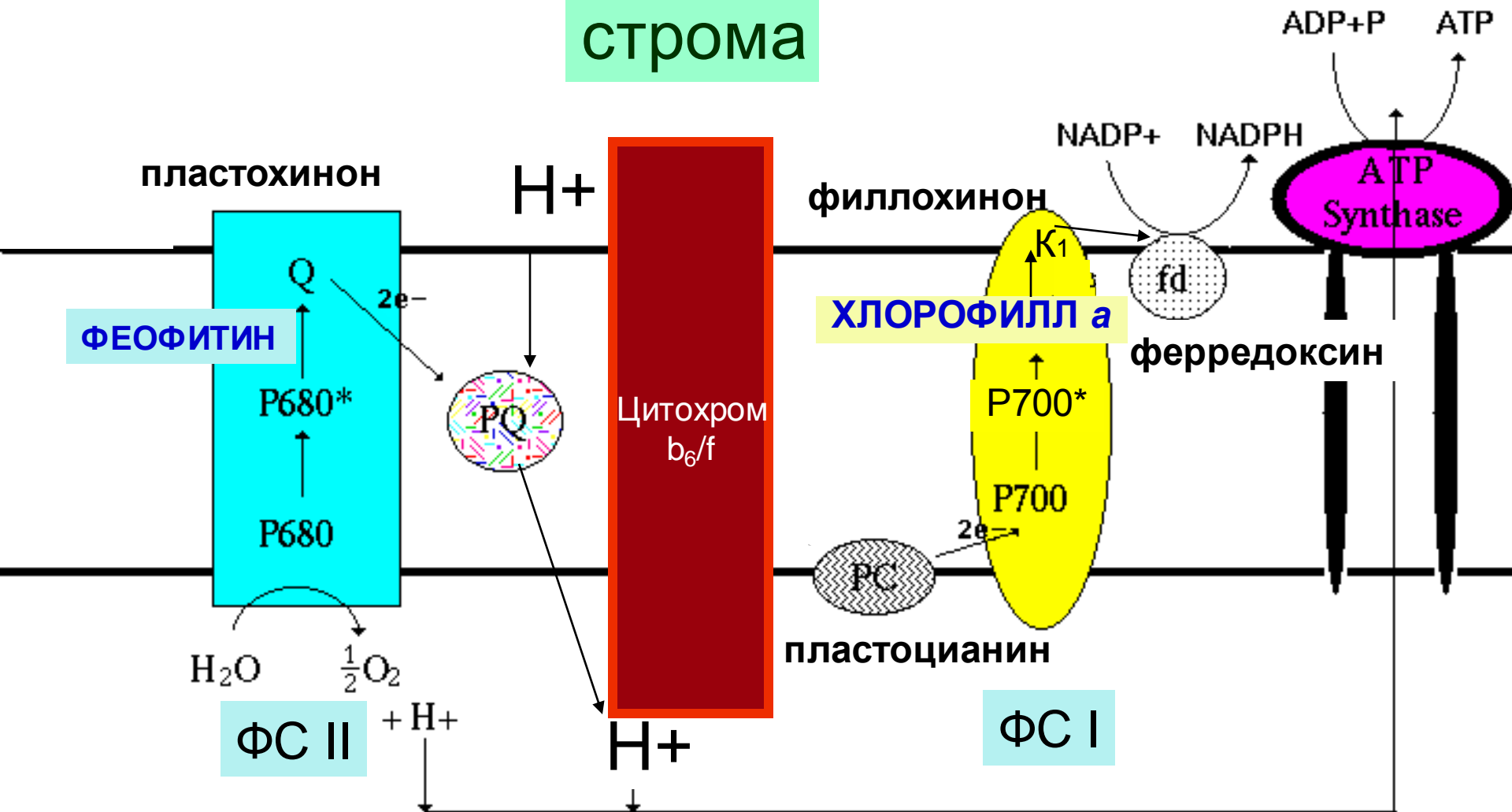
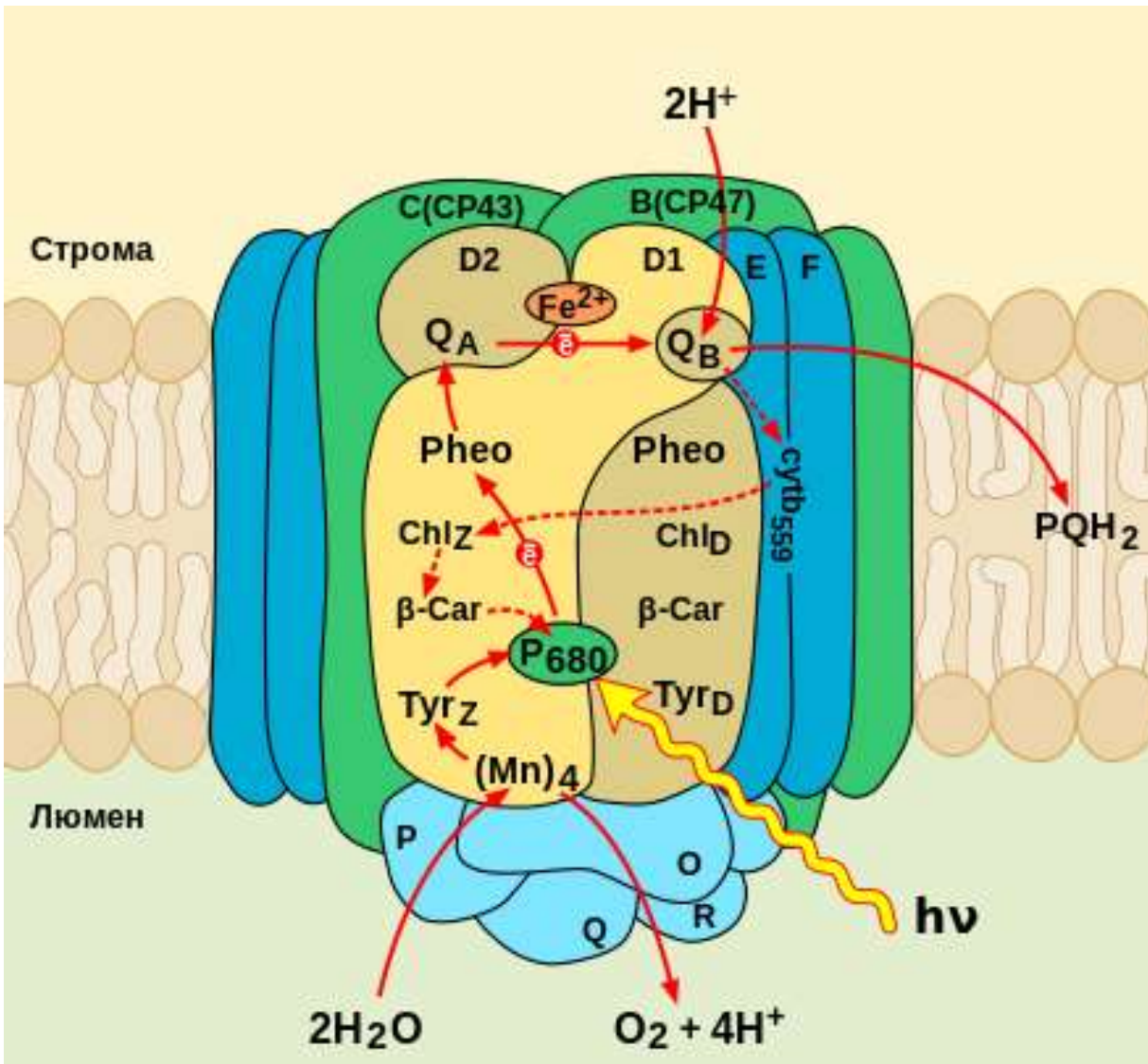


СХЕМА ЭЛЕКТРОНТРАНСПОРТНОЙ ЦЕПИ В ТИЛАКОИДЕ

stroma



Внутреннее пространство тилакоида

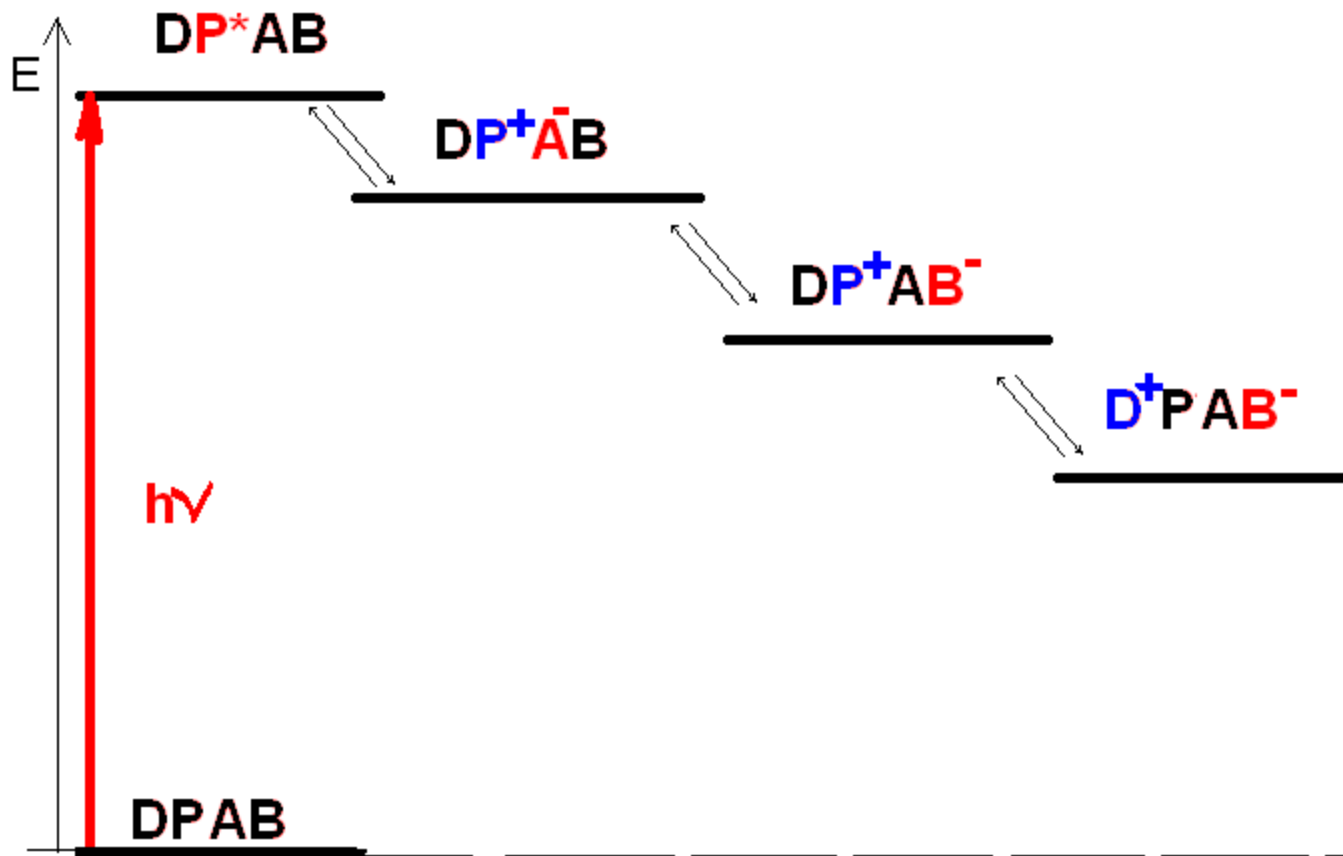


Реакционный центр ФС II-ГЕТЕРОДИМЕР

трансмембранных пептидов D1 и D2

С ФЕОФЕТИНОМ  :

- ✓ РАЗДЕЛЕНИЕ ЗАРЯДОВ;
- ✓ ТРАНСПОРТ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ВОДОРАЗЛАГАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

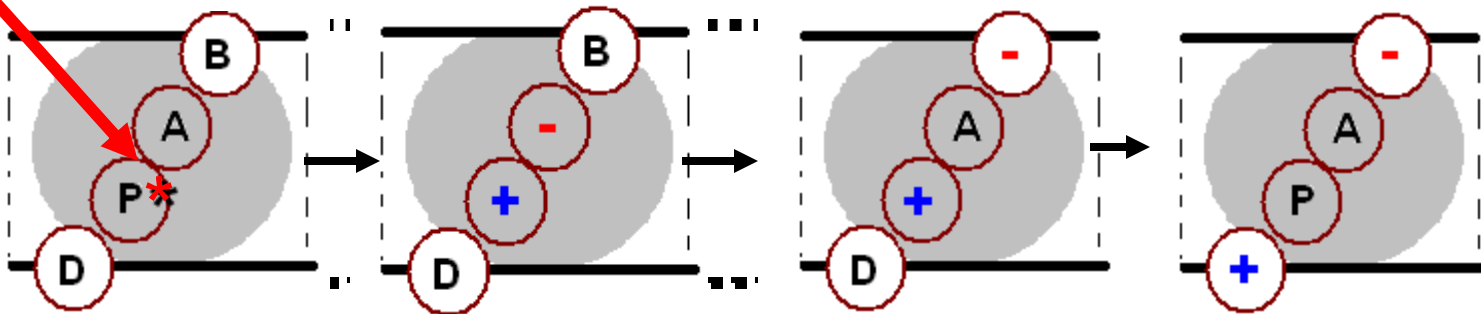


D – донор e^- (в ФС2 это – Mn-кластер ВРК, в ФС1 - пластоцианин)

P – фотореакционный центр (P^* - возбужденный центр)

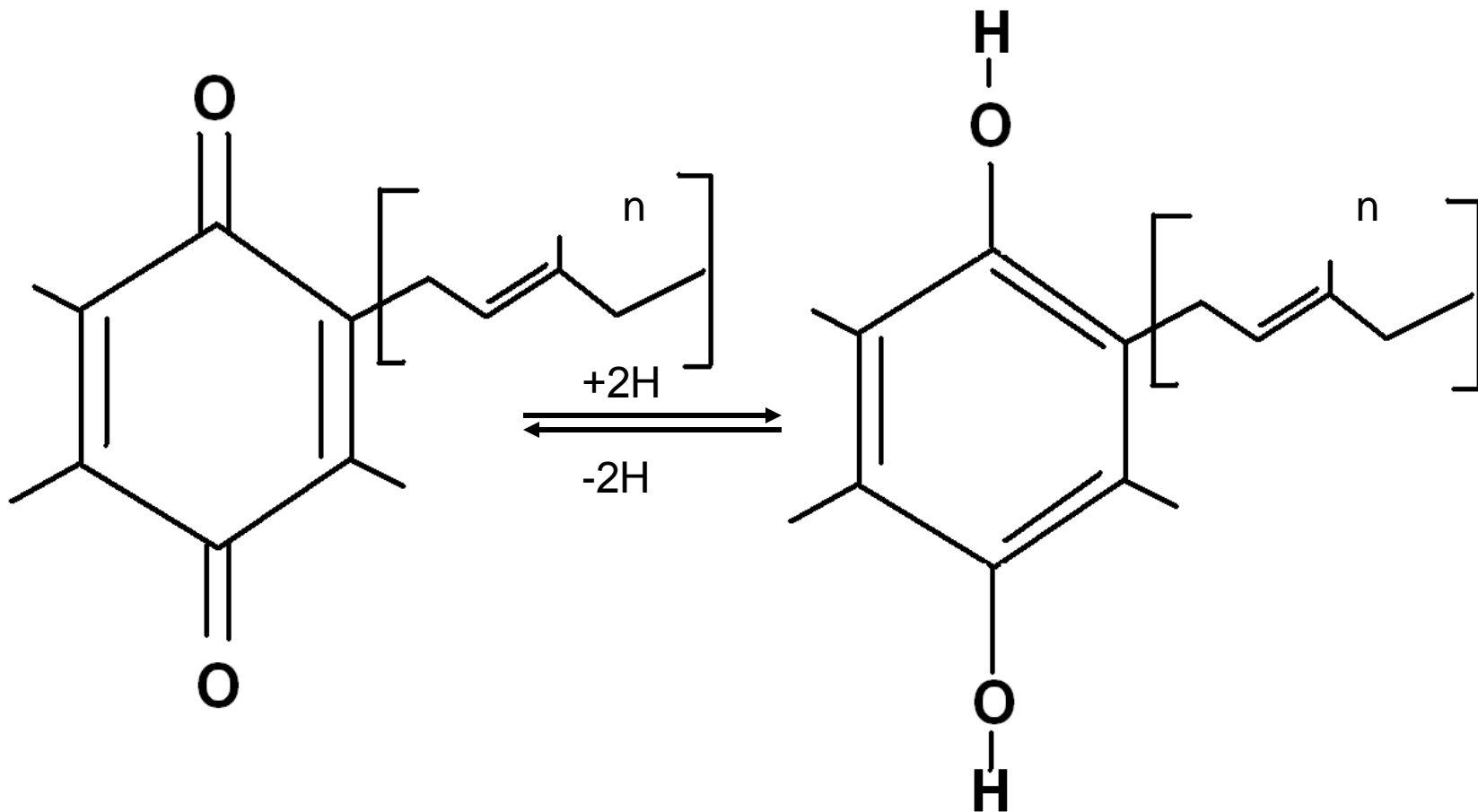
A – первичный акцептор e^- (в ФС2 это феофитин, в ФС1 – хлорофилл А)

B – вторичный акцептор e^- (в ФС2 это пластохинон, в ФС1 – филохинон)



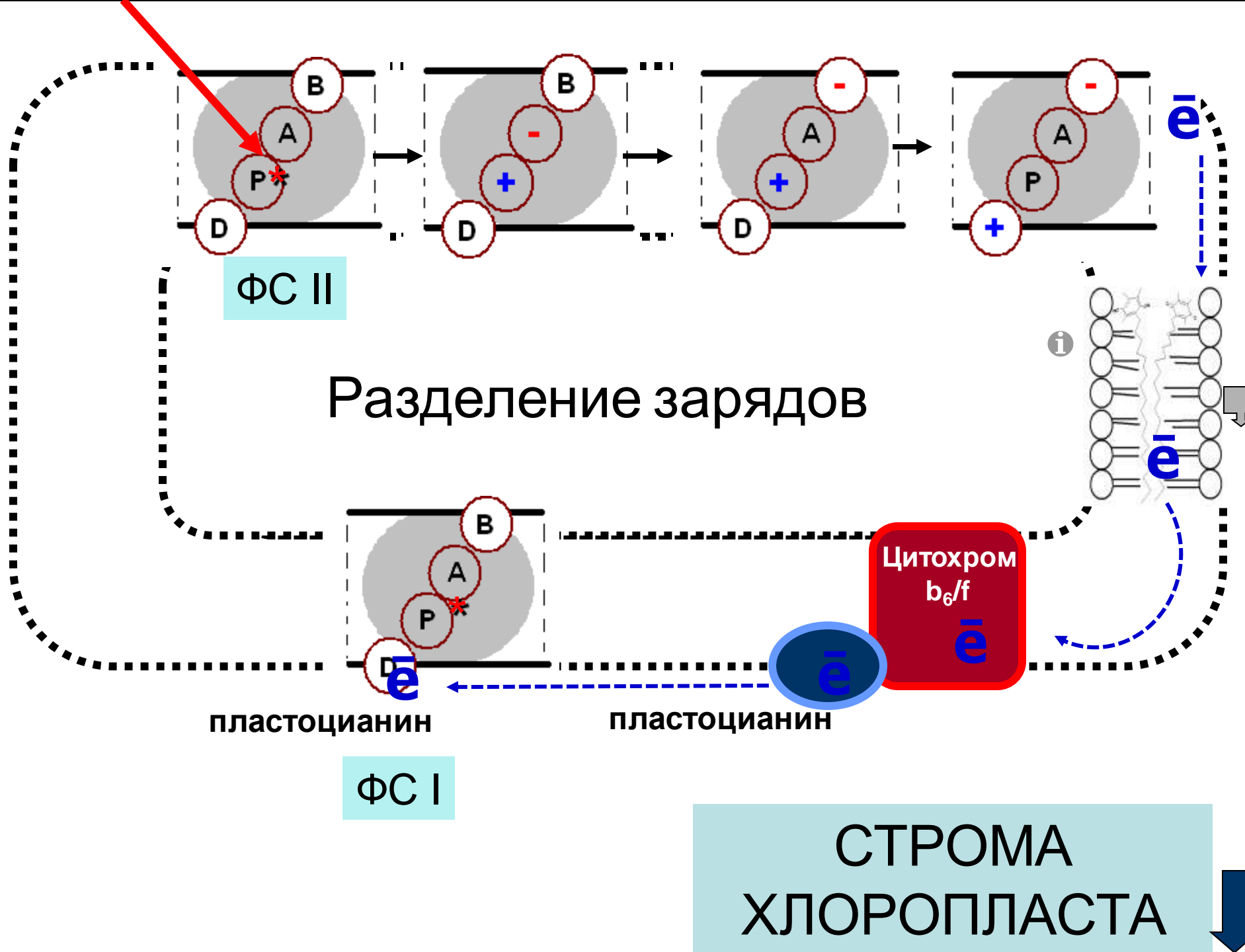
Разделение зарядов

СТРОМА
ХЛОРОПЛАСТА

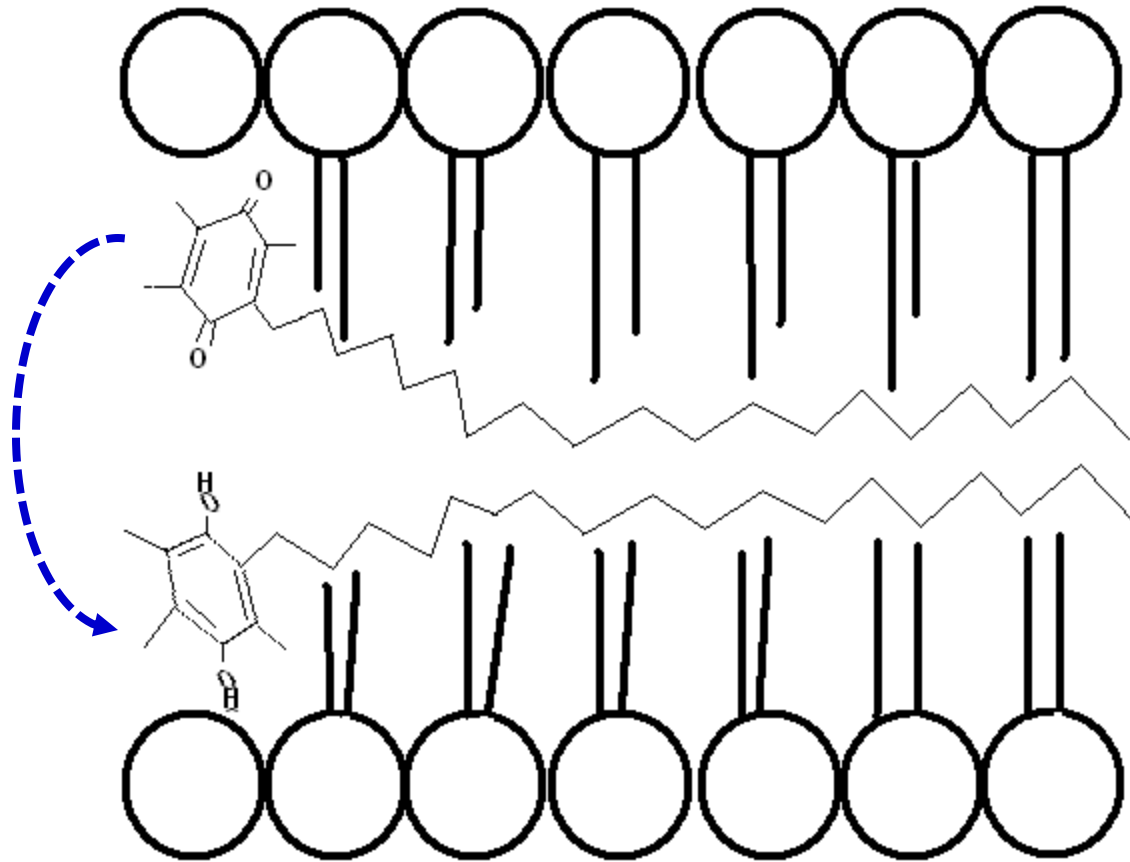


Пластохинон –
 вторичный акцептор \bar{e}
 в ФС II

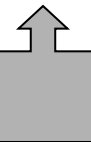
Электрически нейтральная молекула
 пластохинола



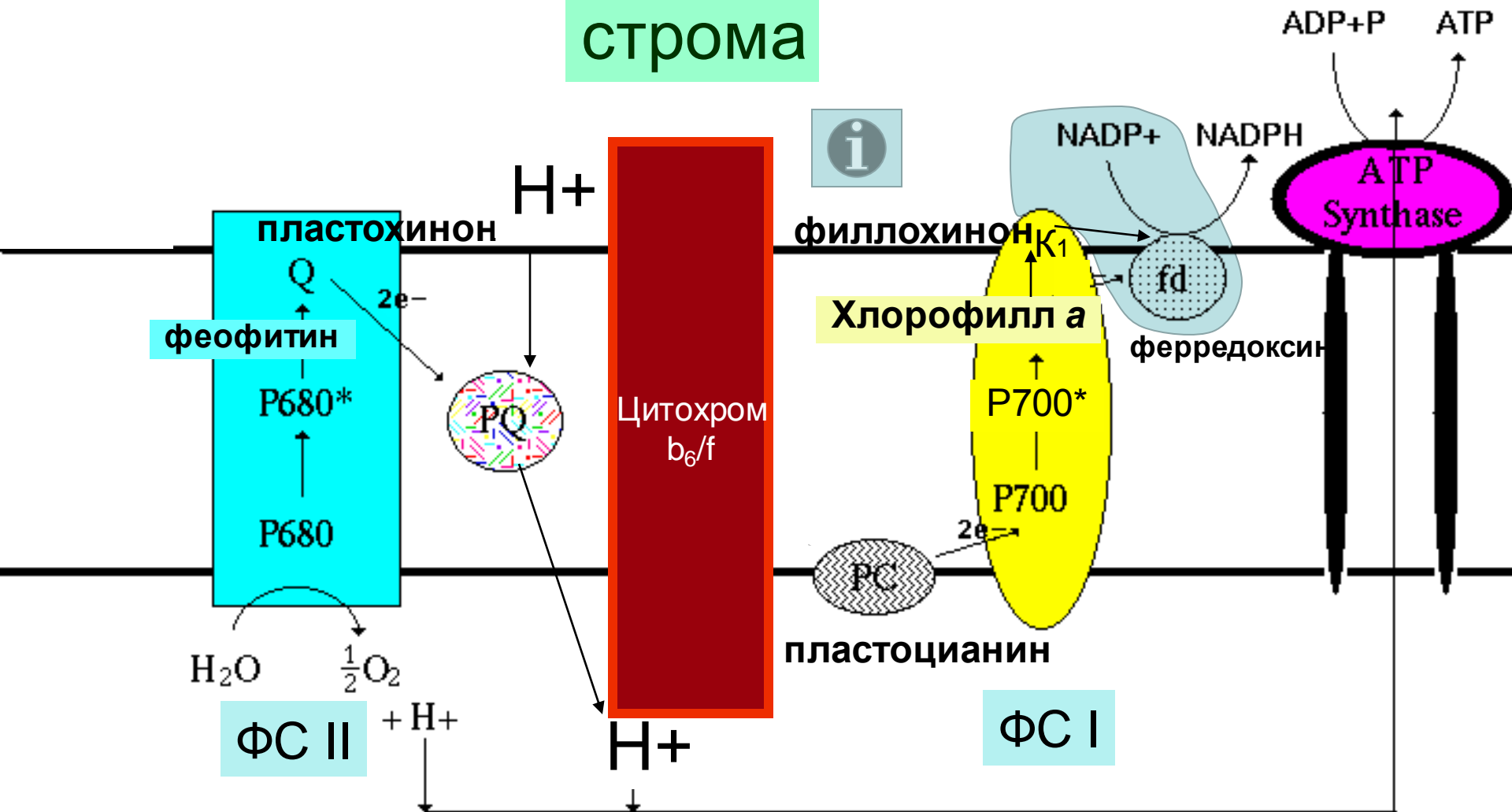
строма



Внутренний объем тилакоида



stroma



Внутреннее пространство тилакоида

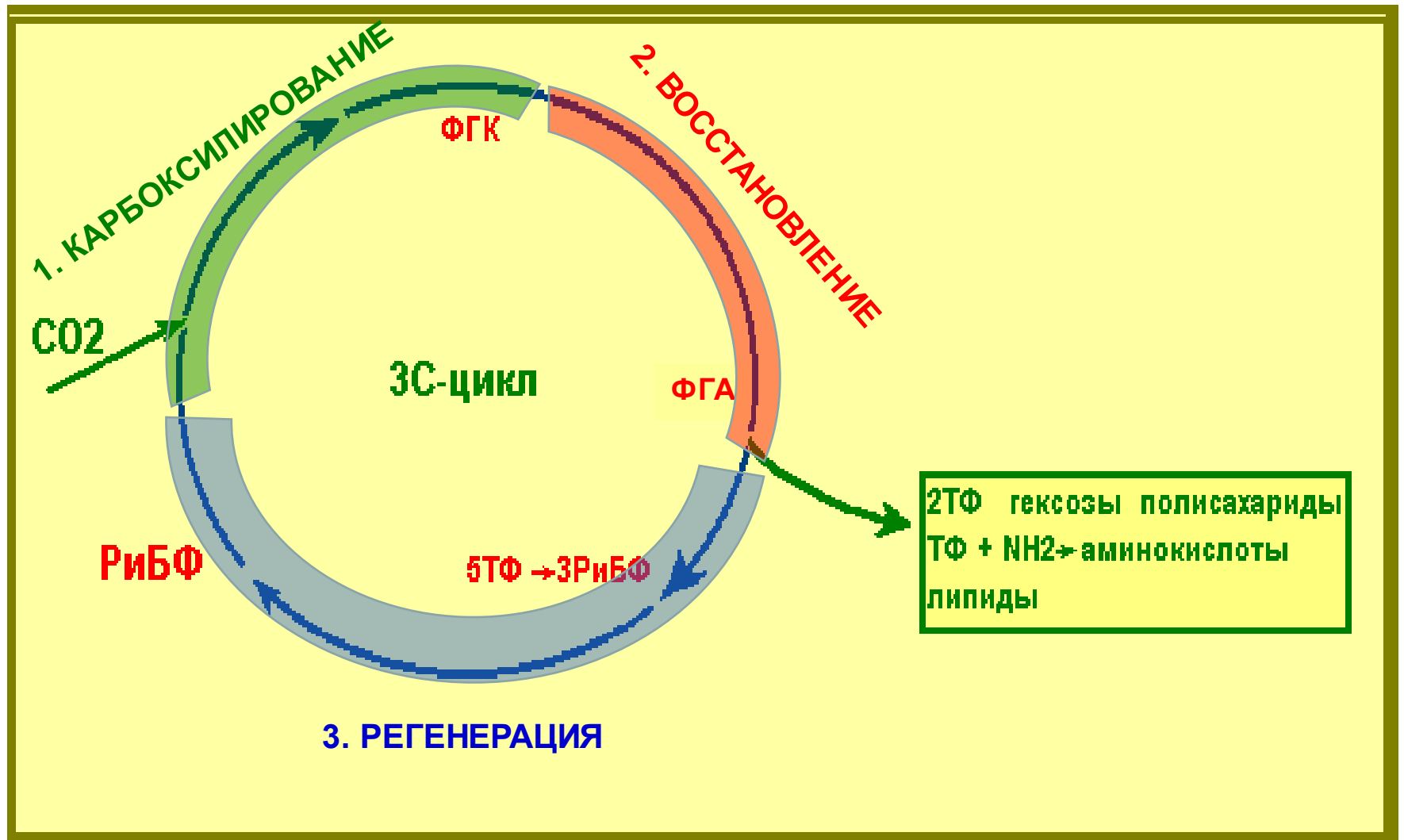


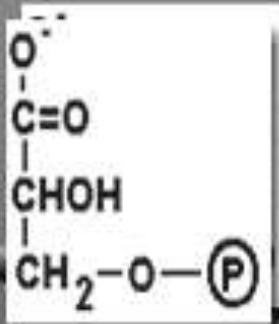
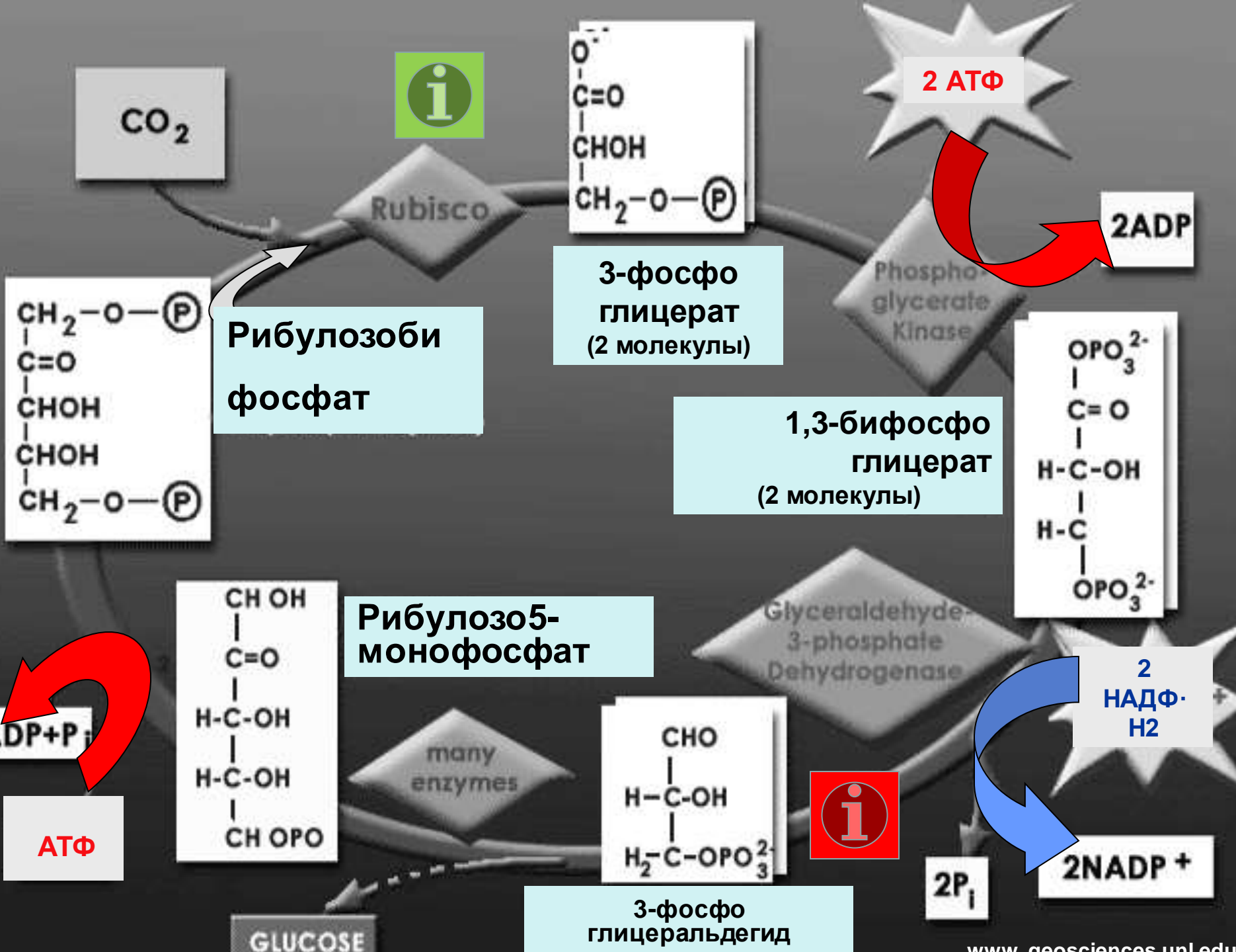
1957г. - Мелвин Кальвин
Восстановительный
пентозофосфатный цикл

Выяснил химизм темновых
реакций с помощью изотопа C^{14}

1961г. – Нобелевская
премия по химии

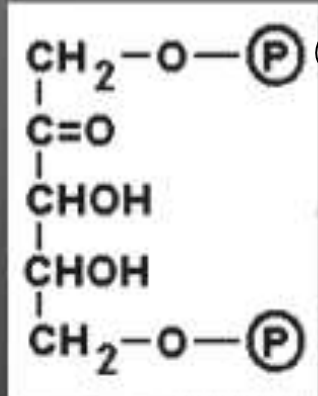
Цикл Кальвина





2 АТФ

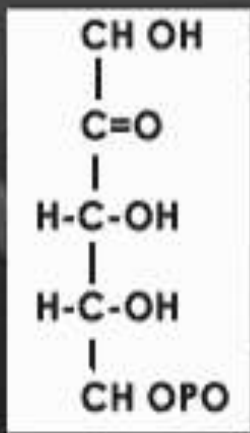
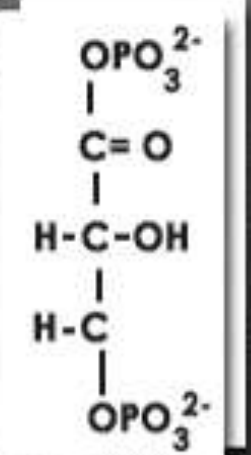
2 АДФ



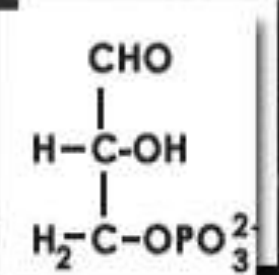
Рибулозоби
фосфат

3-фосфо
глицерат
(2 молекулы)

1,3-бифосфо
глицерат
(2 молекулы)



Рибулозо5-
монофосфат



3-фосфо
глицеральдегид



2 НАДФ·
Н₂

2 NADP +

2 P_i

ADP+P_i

АТФ

GLUCOSE

а) Укажите на рисунке ФС2?

б) Что является первичным акцептором электронов в ФС2?

в) вторичным акцептором?

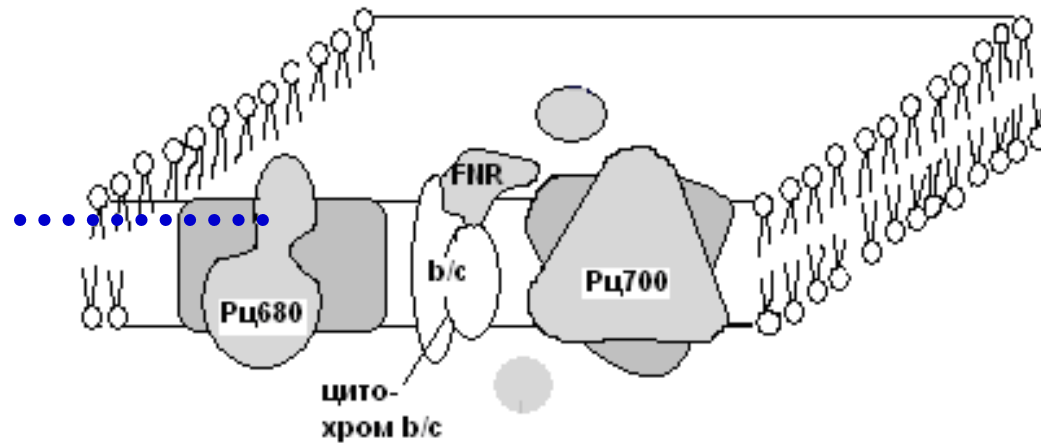


Рис. А

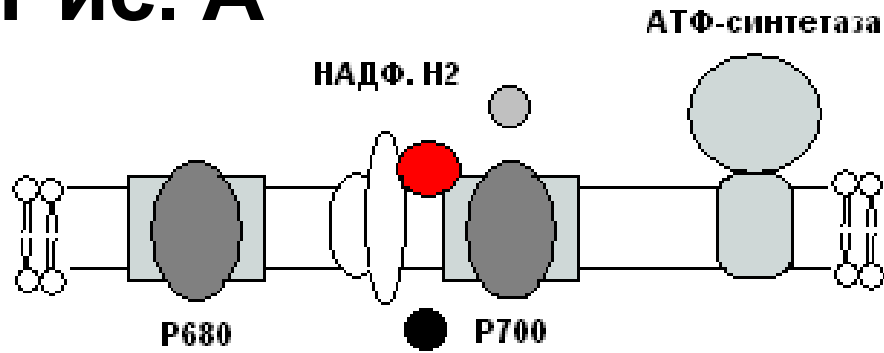
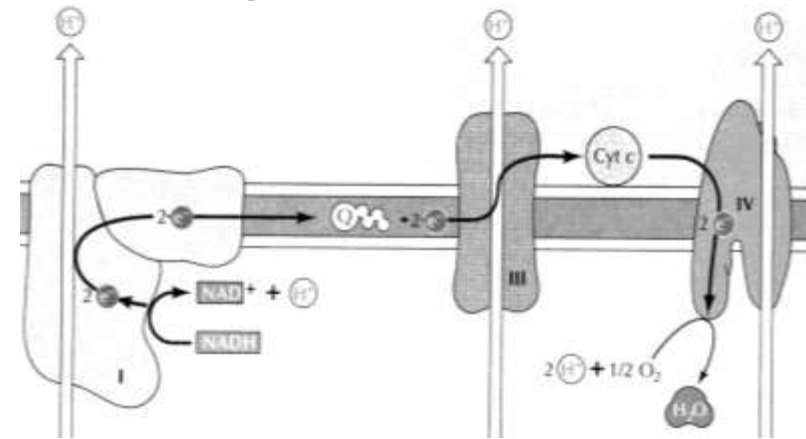
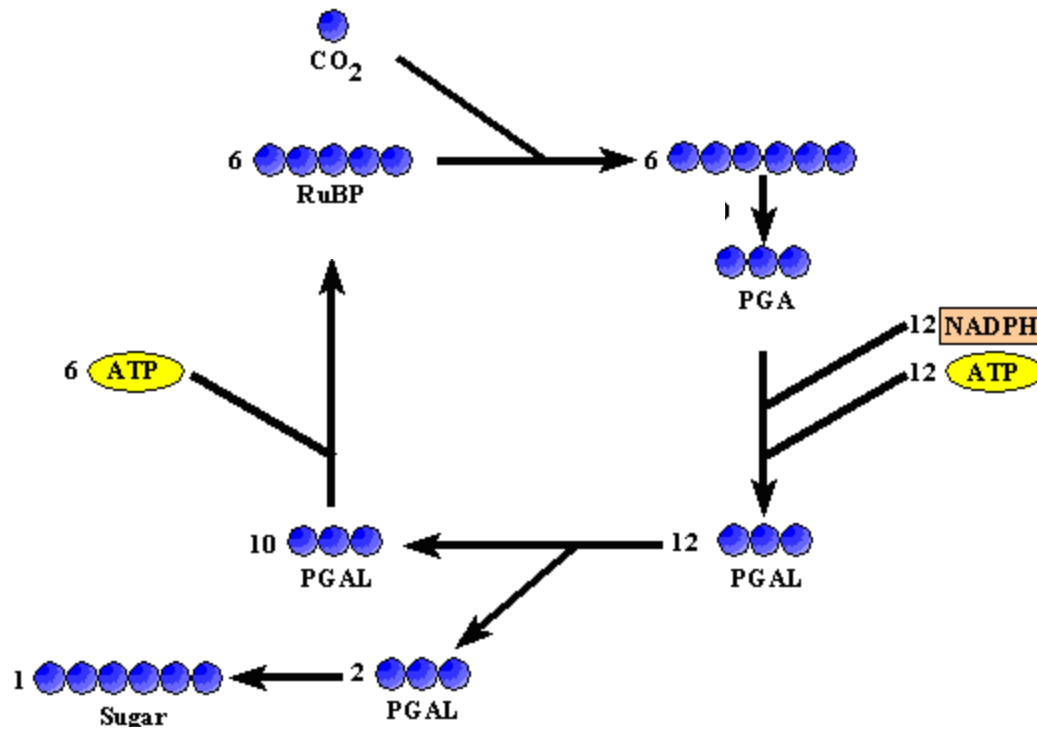


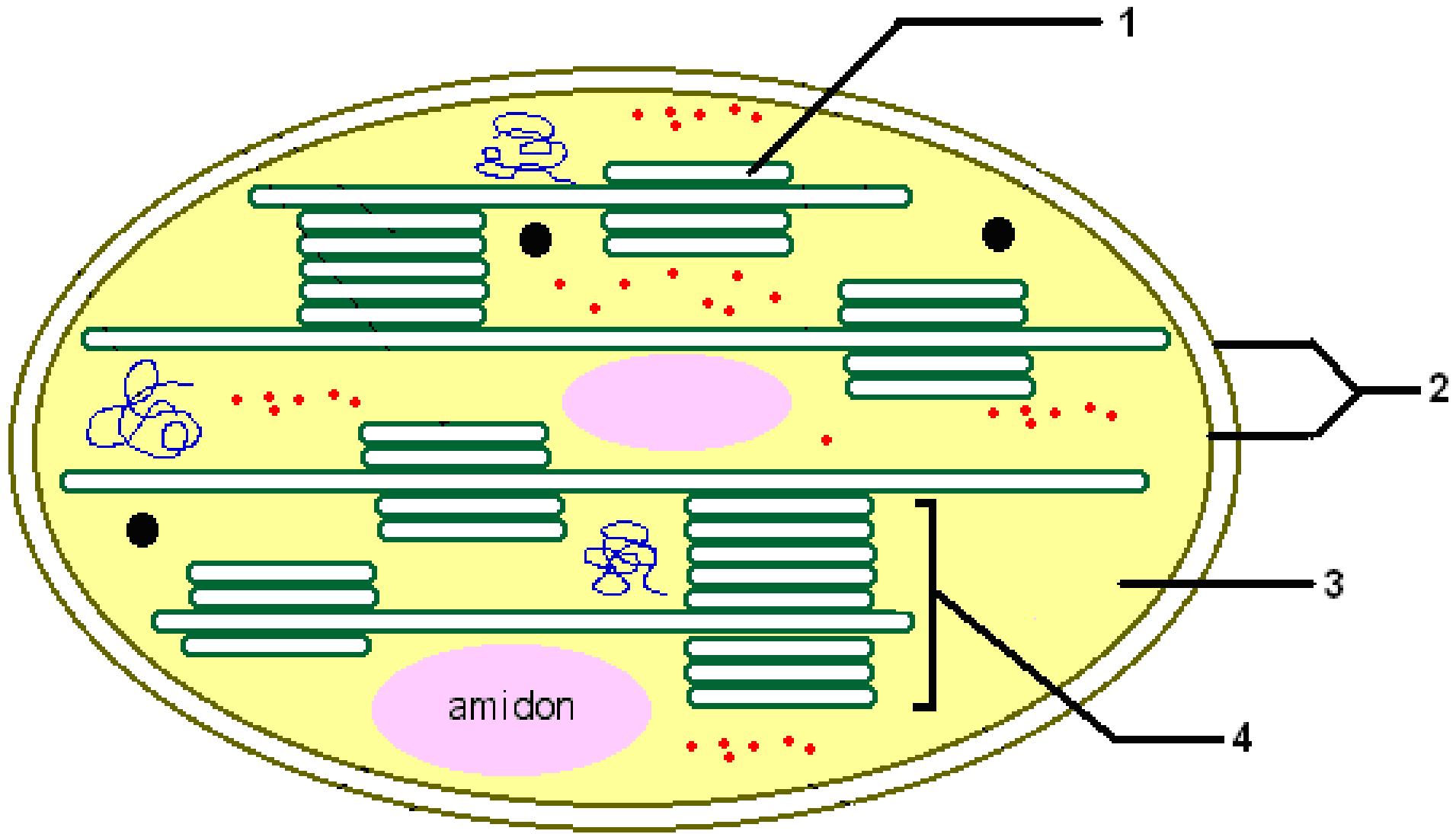
Рис. Б

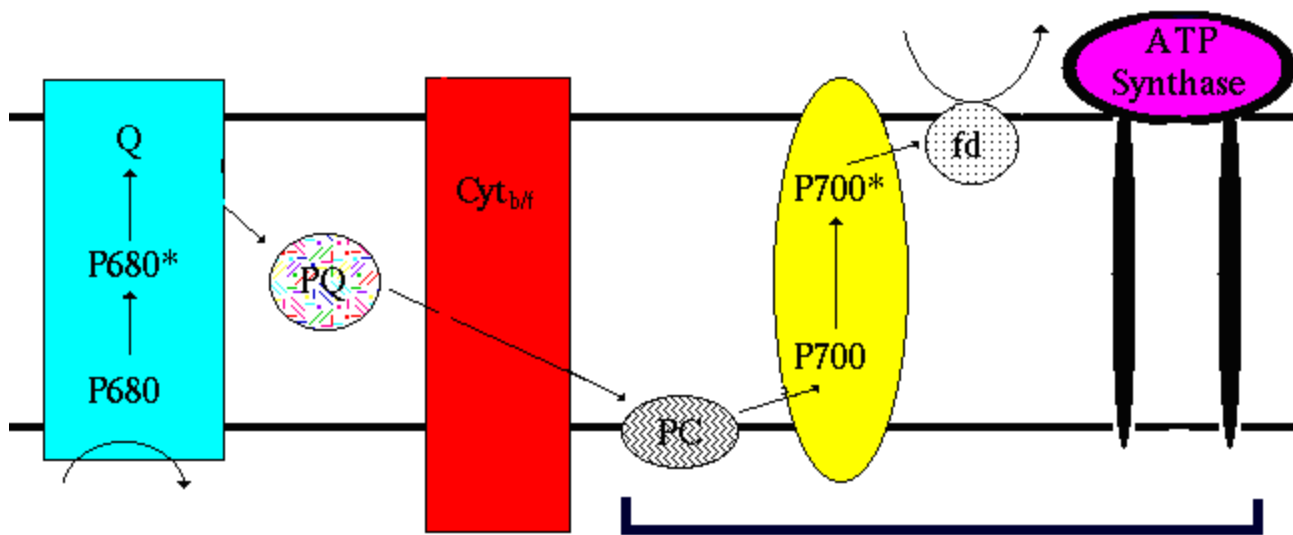


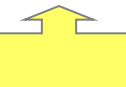
- 1) Мембраны каких клеточных элементов изображены на Рис. А, Рис. Б
- 2) По какую сторону мембраны идет накопление протонного потенциала?

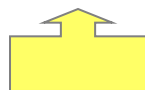
Какой процесс изображен на схеме?
Поясните рисунок.



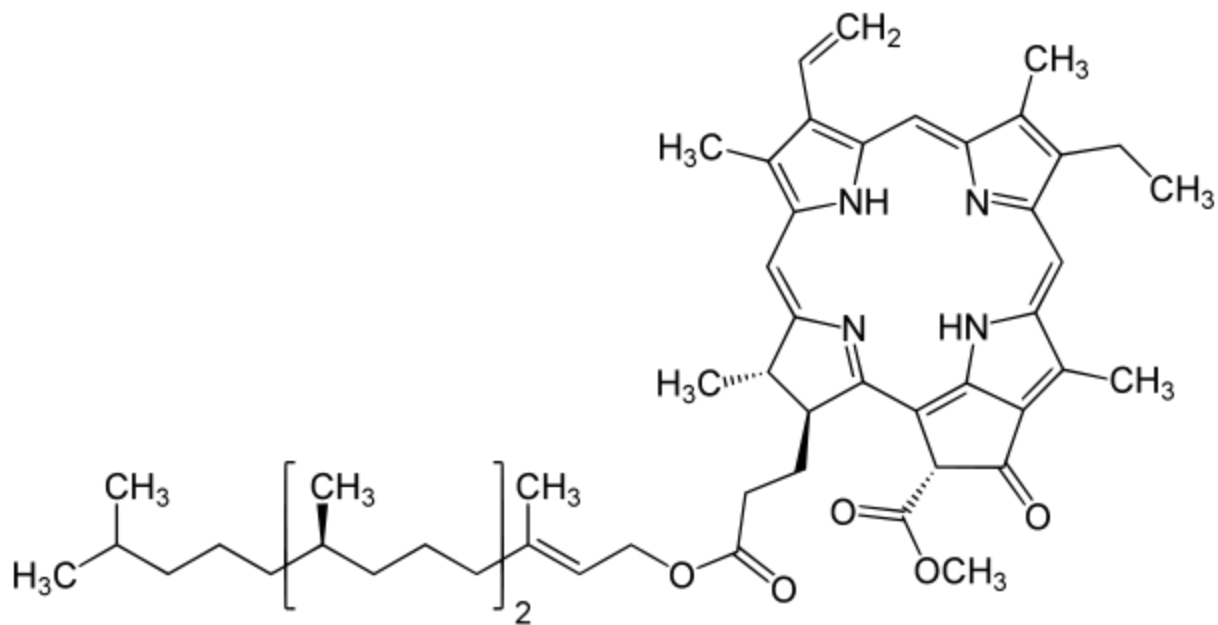






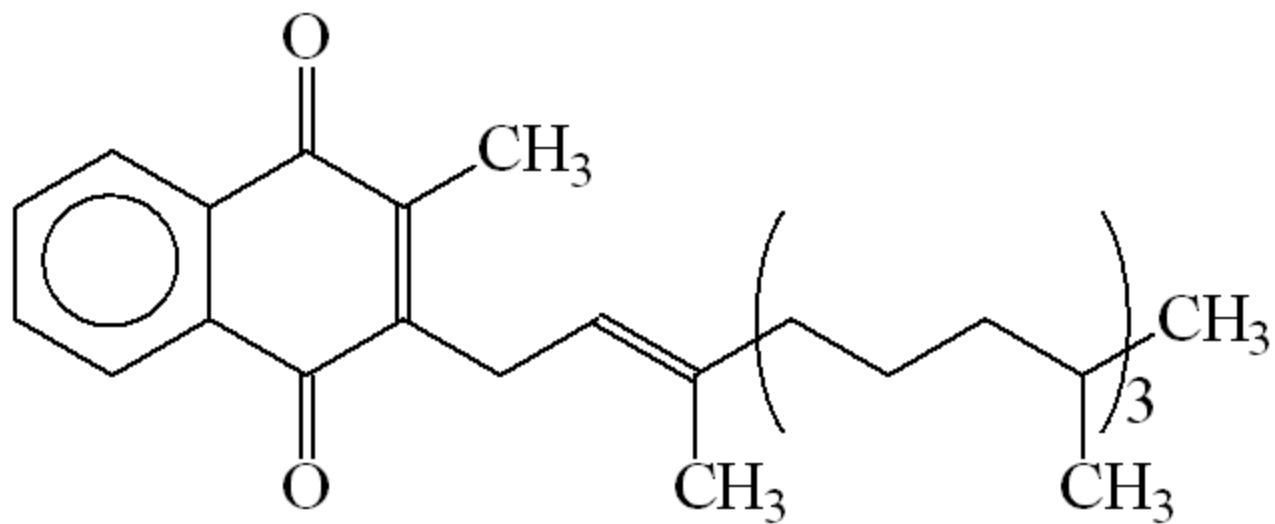






феофитин





Витамин К₁ (филлохинон)



