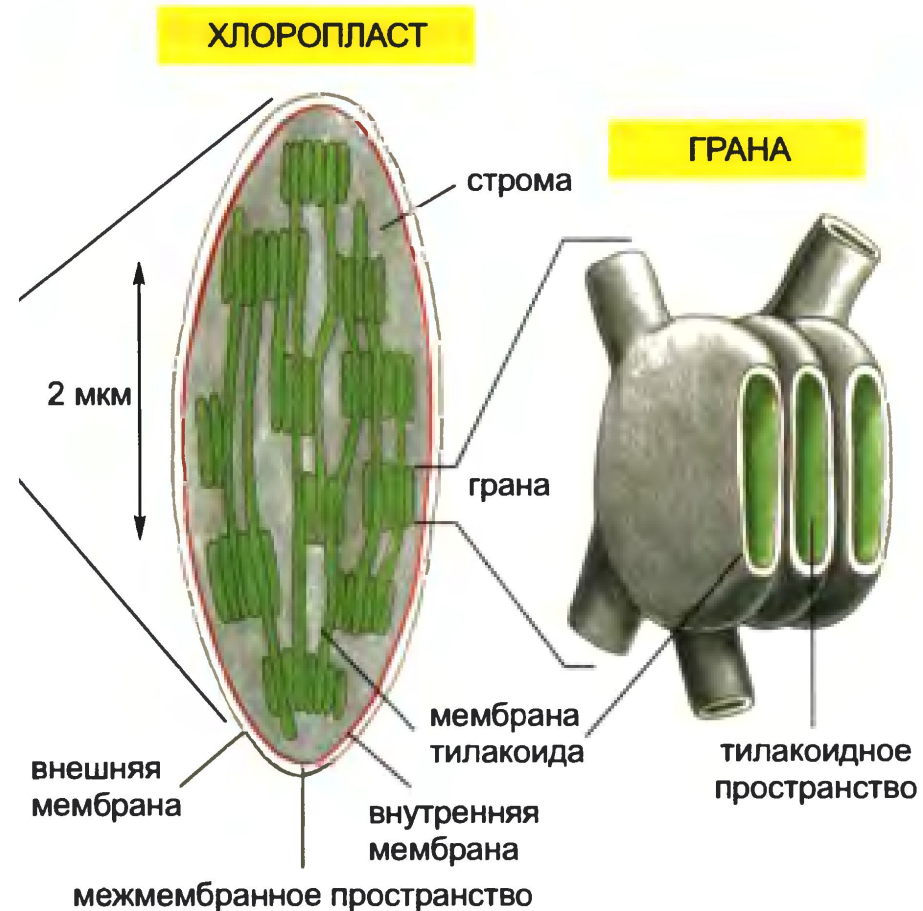
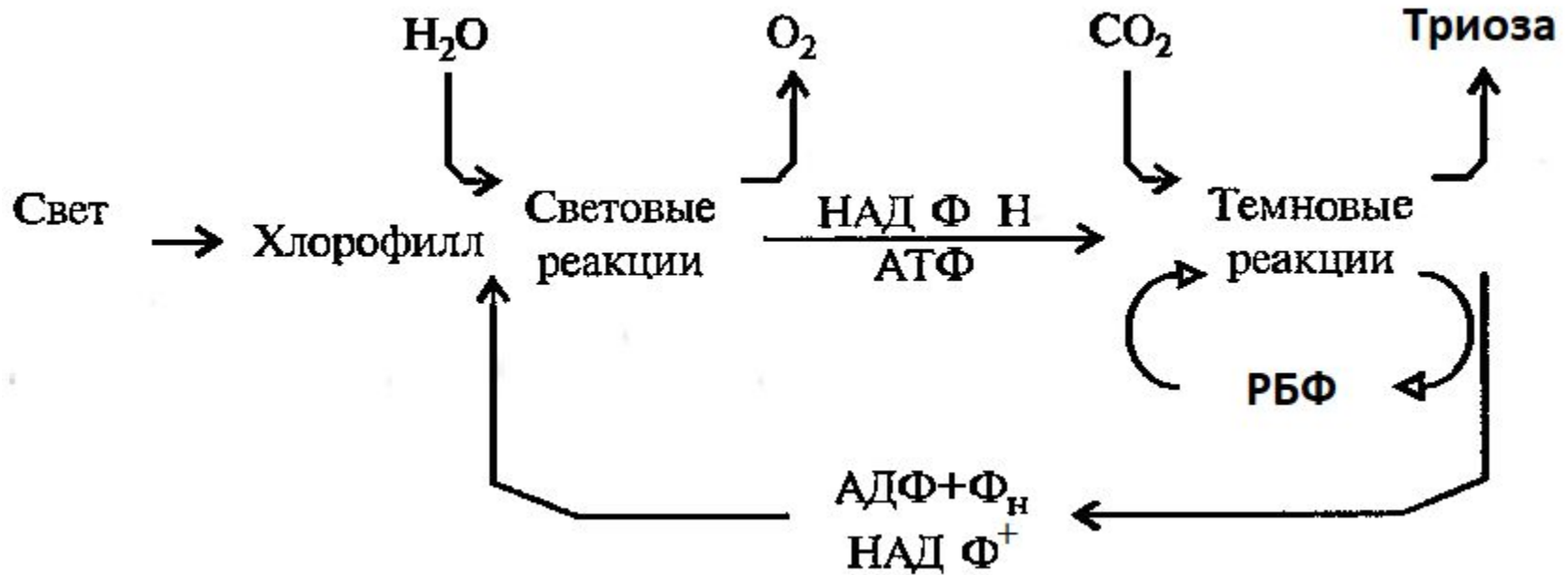


ТЕМА: «Фотосинтез».

Фотосинтез – синтез органических веществ из неорганических с использованием **энергии света** (электромагнитной энергии). Реакции протекают в хлоропластах и, далее, в гиалоплазме (цитозоле).



Общая схема фотосинтеза.



Световые реакции осуществляются тилакоидами хлоропласта.

Темновые реакции осуществляются в **строме** хлоропласта и, далее, в **цитозоле** клетки.

НАДФ⁺ - окисленная форма,

НАДФН - восстановленная форма,

Ф_н - неорганический фосфат (фосфорная кислота),

Триоза - глицеральдегид-3-фосфат (3-фосфоглицериновый альдегид),

РБФ - рибулзобифосфат.

Световые реакции - реакции фотолиза воды (1), синтеза НАДФ (2) и АТФ (3).

Строма
хлоропласта

фото
H

фото
H

2

3

НАДФ
+

НАДФ
H

АТФ

АТФ-
синтаза

ФС

ФС

ФН

H⁺-
насос

e⁻

e⁻

e⁻

e⁻

e⁻

H⁺

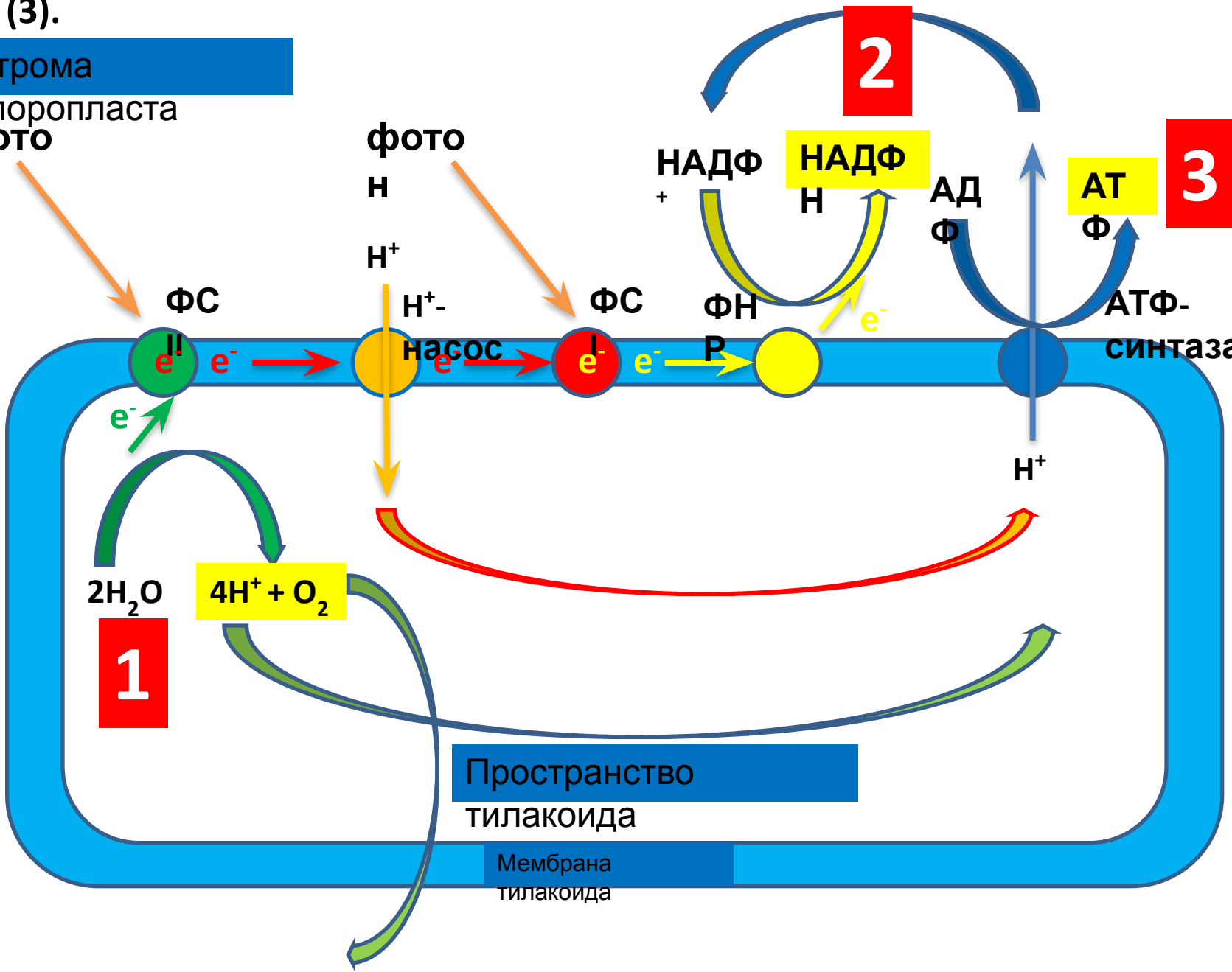
2H₂O


4H⁺ + O₂


1

Пространство
тилакоида

Мембрана
тилакоида



 II – фотосистема II (содержит **хлорофилл**),

 I – фотосистема I (содержит **хлорофилл**),

 P – ферредоксин: НАДФ-редуктаза,

 насос.

1. Фотолиз воды и создание градиента концентрации ионов водорода. Энергия света переводит молекулу хлорофилла ФС II в возбуждённое состояние и она теряет электрон (образуется «дырка»). «Дырка» закрывается электроном молекулы воды. При этом молекулы воды подвергаются распаду с образованием **ионов водорода** и кислорода.

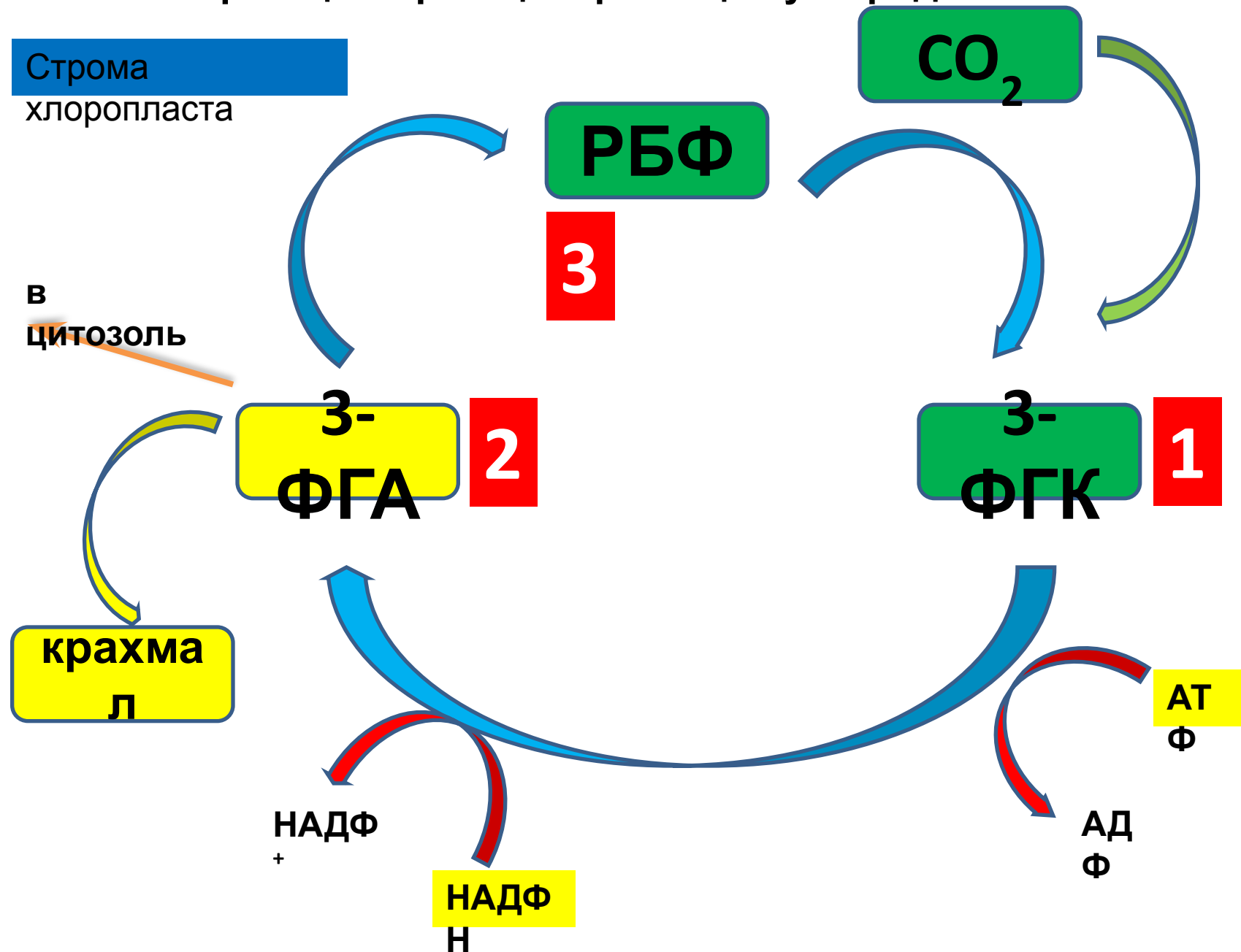
Электрон ФС II по электрон-транспортной цепи переходит на молекулу хлорофилла ФС I, закрывая «дырку» («дырка» также, как и в ФС II, образовалась при потере электрона под воздействием света). При движении электрона по электрон-транспортной цепи его энергия используется для **работы H^+ -насоса**, который закачивает из стромы в пространство тилакоида ионы водорода (протоны), создавая градиент их концентрации.

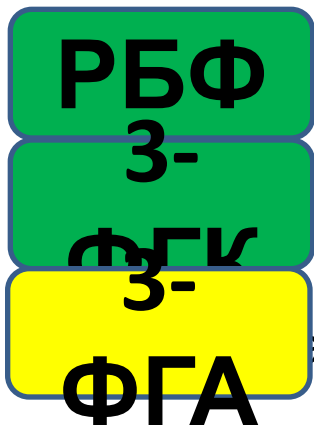
2. Синтез НАДФ. Энергия света переводит молекулу хлорофилла ФС I в возбуждённое состояние и она теряет электрон (образуется «дырка», которая закрывается электроном ФС II).

Электрон ФС I по электрон-транспортной цепи переходит на **молекулу ферредоксина**, которая использует его энергию для синтеза НАДФ.

3. Синтез АТФ. Энергия транспорта ионов водорода по градиенту концентрации (из тилакоида в строму) используется **АТФ-синтазой**, для синтеза АТФ.

Темновые реакции – реакции фиксации углерода.





рибулозобифосфат,

3-фосфоглицерат (3-фосфоглицериновая кислота),

3-фосфоглицеральдегид-3-фосфат (3-фосфоглицериновый альдегид).

Реакции фиксации углерода – **цикл Кальвина**.

1. Фиксация углекислого газа. Осуществляется посредством РБФ.

Образуется 3-ФГК.

2. Восстановление 3-фосфоглицерата в глицеральдегид-3-фосфат.

Осуществляется с использованием **ионов водорода**, связанных НАДФ, и **энергии АТФ** (НАДФ и АТФ образовались в световых реакциях). Образуется 3-ФГА.

3. Регенерация рибулозобифосфата. Часть образовавшегося 3-ФГА

расходуется на ресинтез РБФ. Для этого требуется энергия АТФ.

Избыток 3-ФГА преобразуется в строме в **крахмал**, а в гиалоплазме клетки – в **сахарозу**. Более того, в строме синтезируются **аминокислоты** и **высшие жирные кислоты**.