



*Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный педагогический
университет» (УрГПУ)
Географо – биологический факультет (ГБФ)*

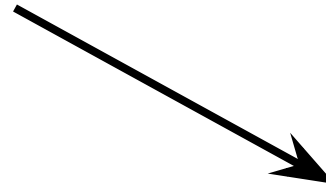
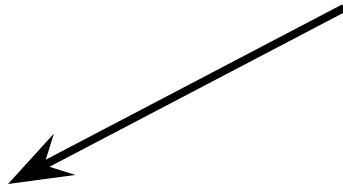
Тема: Световая фаза фотосинтеза

ФОТОСИНТЕЗ

Биологический смысл:

преобразование солнечной энергии
в химическую энергию
органических соединений.

ФОТОСИНТЕЗ



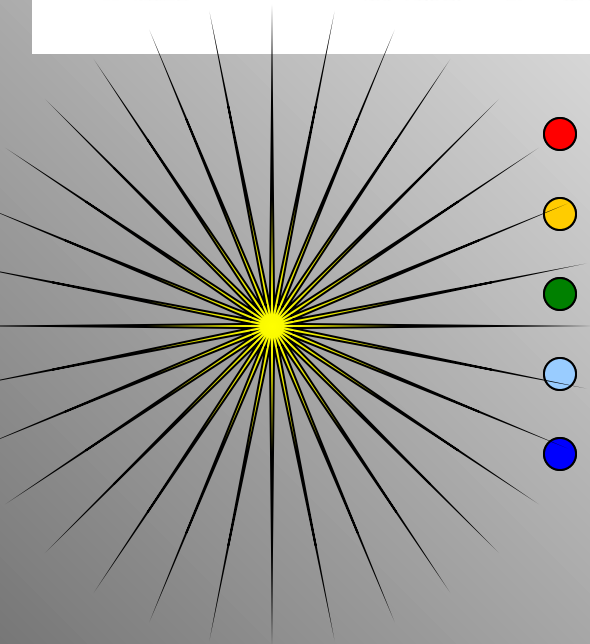
СВЕТОВАЯ ФАЗА

Молекулы пигментов поглощают фотоны, передают поглощенную энергию молекулам хлорофилла, происходит трансформация энергии света в химическую энергию АТФ и восстановленного НАДФ*Н, выделяется кислород в результате фоторазложения воды. Эти процессы происходят на мембранах хлоропластов.

ТЕМНОВАЯ ФАЗА

В строме хлоропластов восстанавливается поглощенный CO_2 с образованием углеводов и других органических соединений.

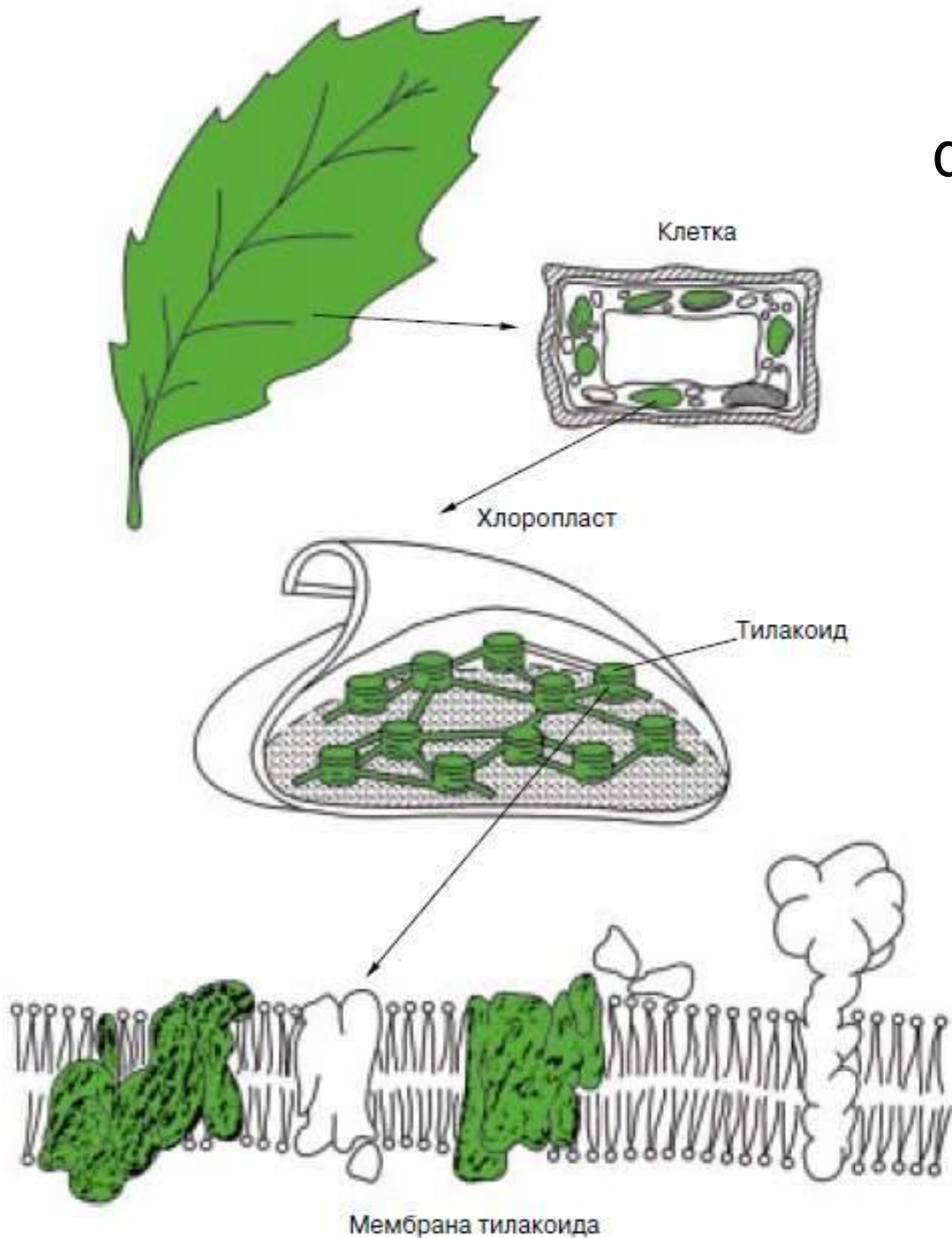
Фотосинтез один из наиболее мощных процессов преобразования солнечной энергии (т. е. энергий термоядерных процессов, протекающих на Солнце), которая высвобождается в результате превращения водорода в гелий:



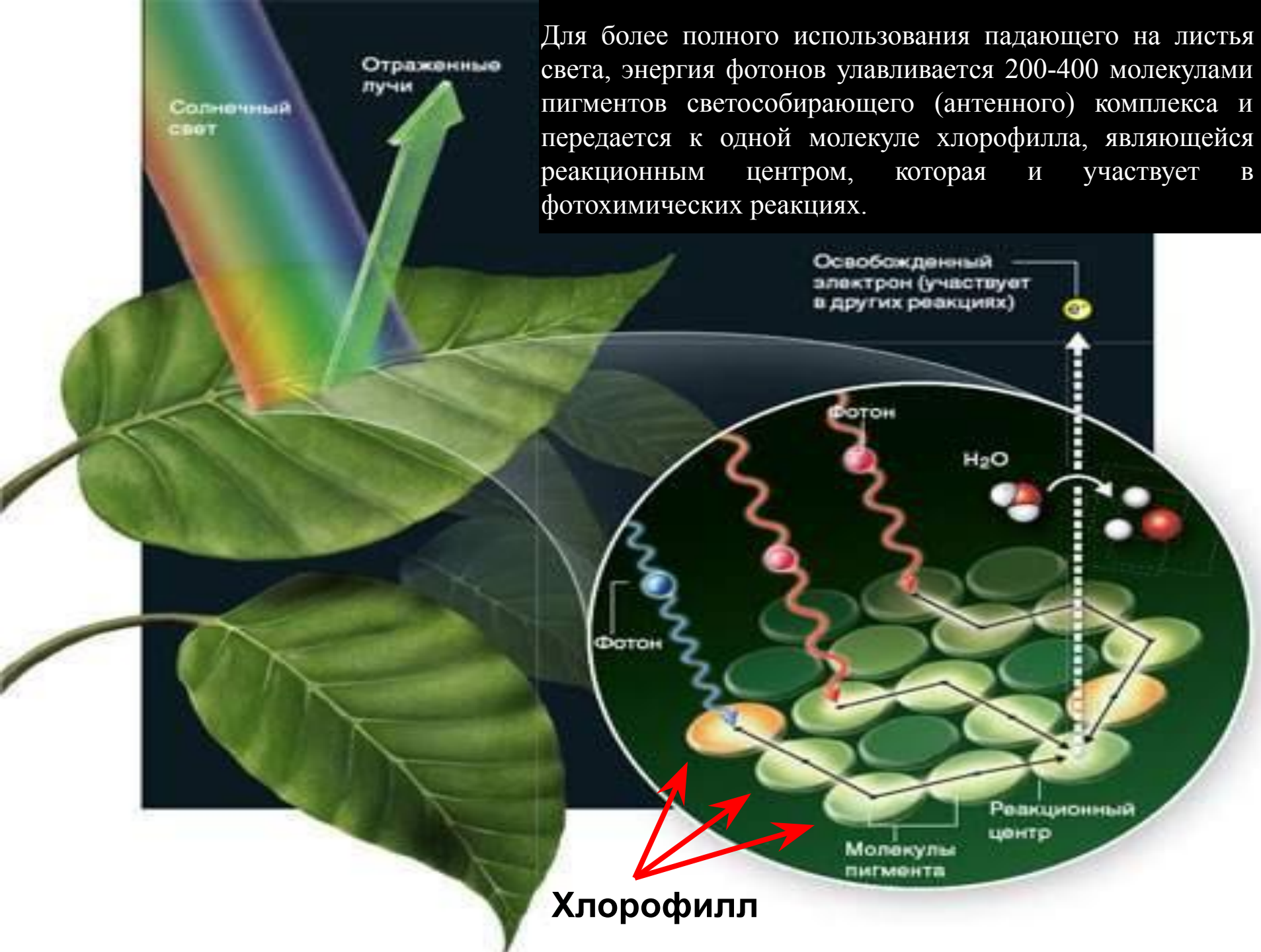
**Фотон света (определенной длины волны),
который поглощает хлорофилл.**



Локализация фотосинтетического аппарата в клетке зеленого растения



Для более полного использования падающего на листья света, энергия фотонов улавливается 200-400 молекулами пигментов светособирающего (антенного) комплекса и передается к одной молекуле хлорофилла, являющейся реакционным центром, которая и участвует в фотохимических реакциях.

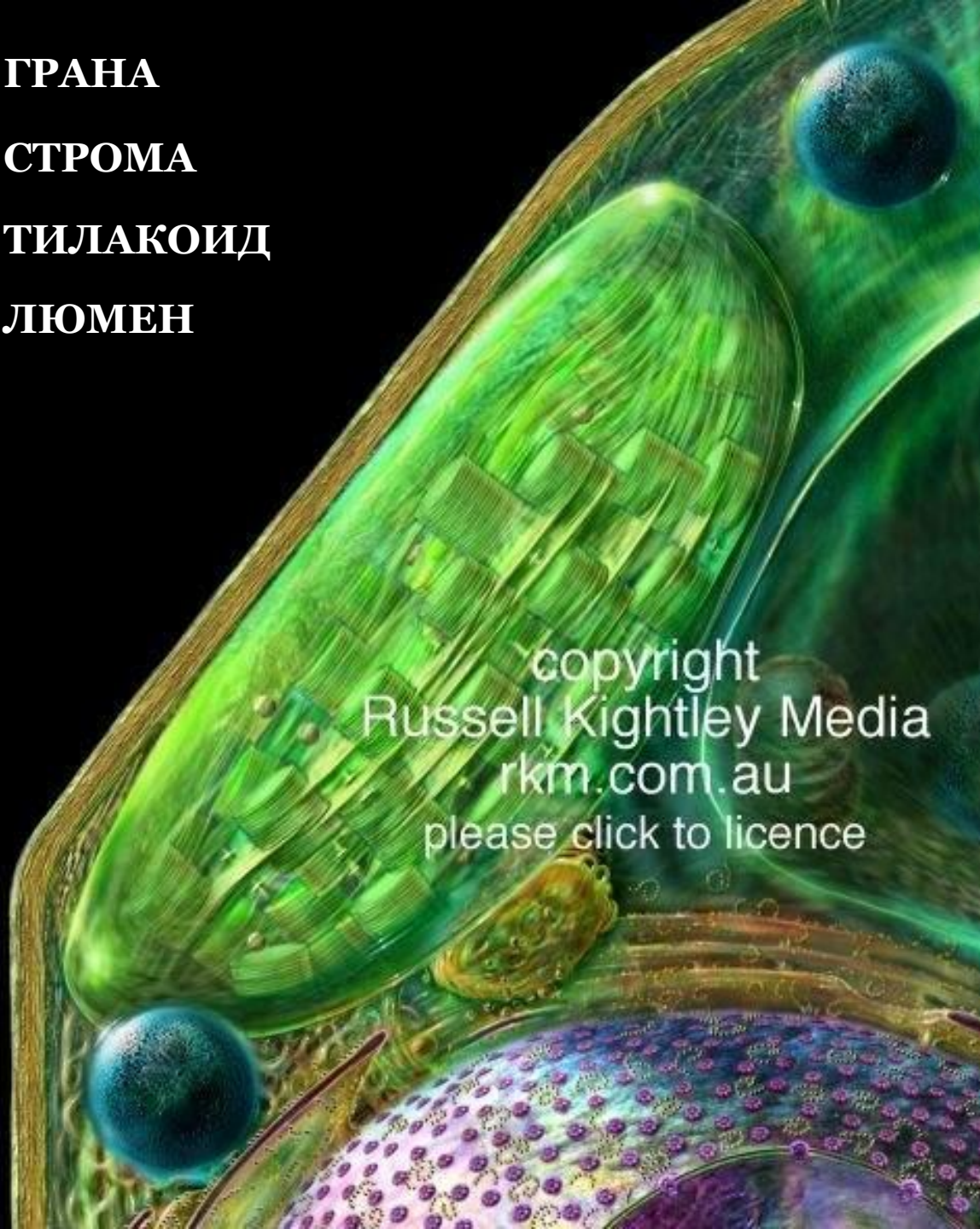


ГРАНА

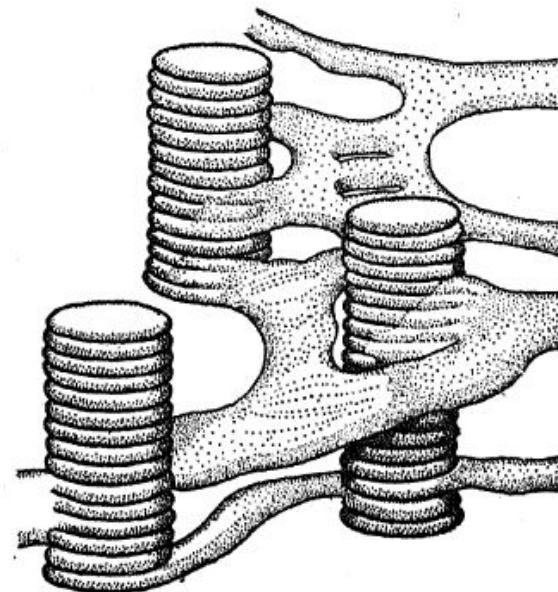
СТРОМА

ТИЛАКОИД

ЛЮМЕН



copyright
Russell Kightley Media
rkm.com.au
please click to licence



← **ВАКУОЛЬ**

**ХЛОРОПЛАС
Т**

← **ЯДРО**

Необходимо нажать на ЭТОТ значок, для
просмотра фильма:

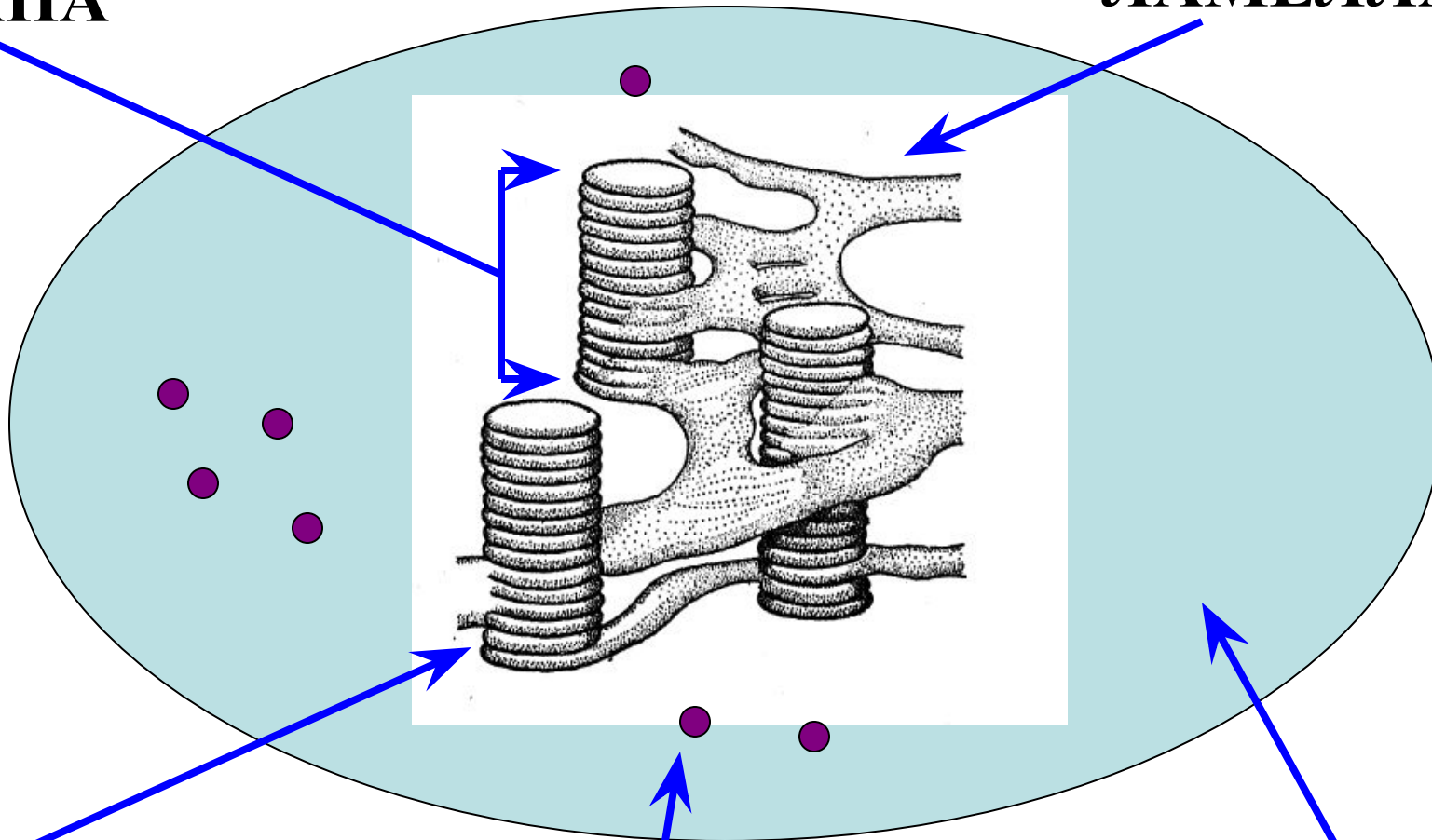
Хлоропласт: [046.avi](#)

ЦИТОПЛАЗМА

ГРАНА

ХЛОРОПЛАСТ

ЛАМЕЛЛА



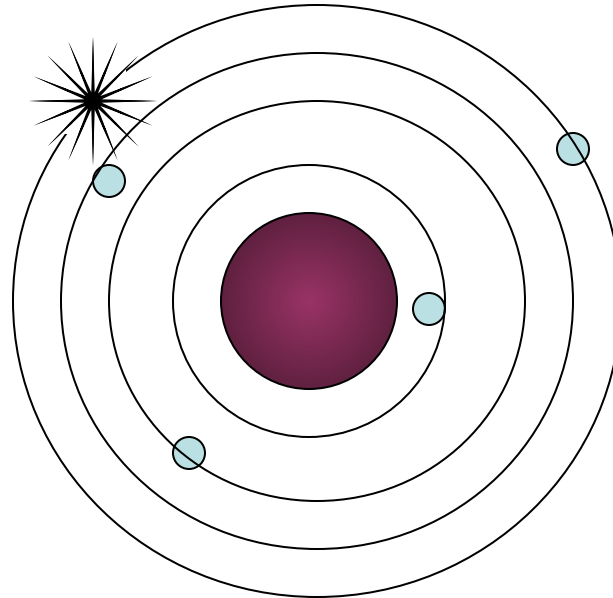
ТИЛАКОИД

РИБОСОМА

СТРОМА

ЭТОТ ЭЛЕКТРОН ПЕРЕДАЕТСЯ ПО ЦЕПИ ЦИТОХРОМОВ

ФОТОН СВЕТА



Атом молекулы
хлорофилла

**Электрон в
составе молекулы
хлорофилла, и
энергия фотона
переходит в
энергию
перемещения
электрона на
вышележащую
орбиталь, т.е. на
более высокий
энергетический
уровень.**

Фотофосфорилирование: электрон переходит от одного цитохрома к другому, при этом он теряет часть энергии (солнечную энергию), и энергия преобразуется в энергию АТФ.

Посредник акцептор (принимает) электрона НАДФ. Электрон перемещается через мембрану тилакоида.

ЭЛЕКТРОН НА
МОЛЕКУЛУ
ХЛОРОФИЛЛА

ФОТОЛИЗ ВОДЫ



ГИДРОКСИЛ

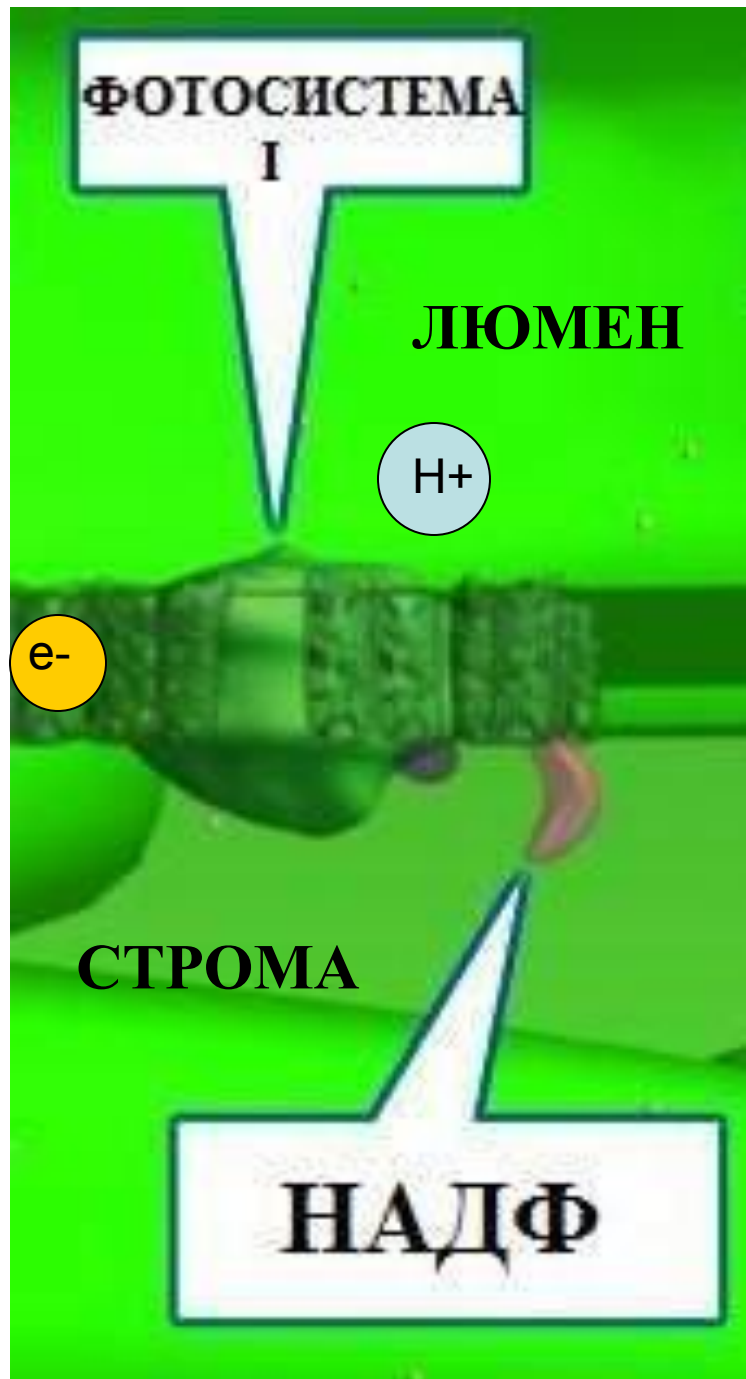
ПРОТОН



Хлорофилл потерял свой электрон, но он должен его за счет чего-либо компенсировать –компенсацию оказывает анион гидроксила, образовавшегося при фотолизе воды.

Остается анион OH^- –он неустойчив, и ему тоже необходим электрон –поэтому образуется кислород и вода (это побочные продукты процесса, их условно можно назвать «отходы производства»).





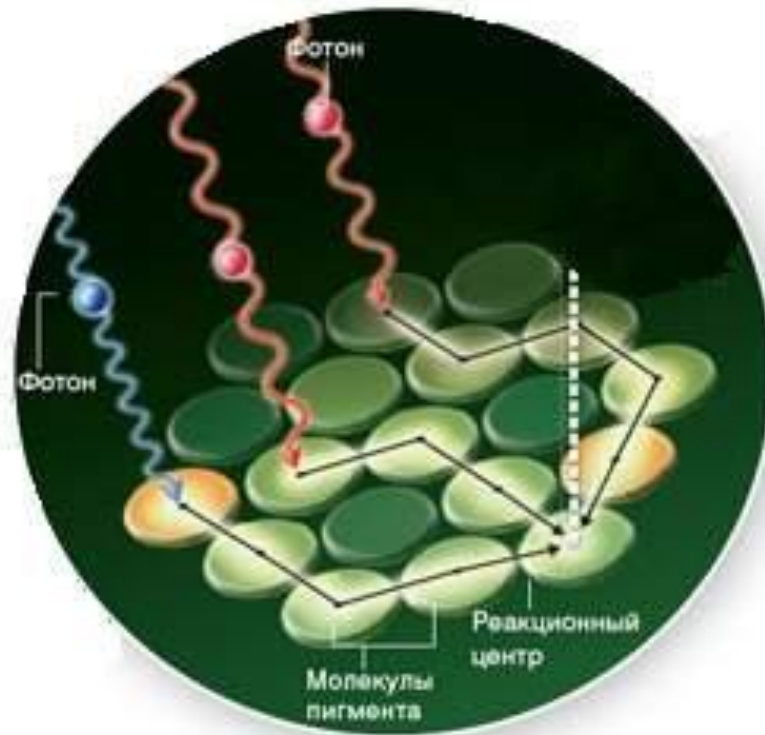
Протоны водорода скапливаются внутри тилакоидов (люмен) на мембране, а с другой стороны (внешняя сторона) скапливаются НАДФ с электроном.



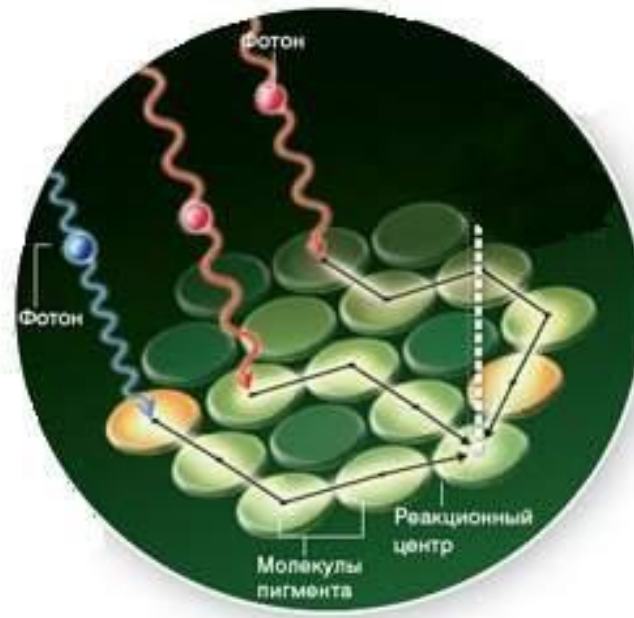
Когда протоны (+ заряд) с одной стороны и электроны (- заряд) с другой стороны скапливаются в значительных количествах, то возникает потенциал действия: ионы водорода устремляются к электронам через мембрану тилакоида в месте с АТФ-синтетазой. Она активизируется и образуется АТФ.

Водород присоединяется к НАДФ с электроном и образуется НАДФ*Н.

Фотосинтез начинается с улавливания света пигментами – хлорофиллами входящими в состав хлоропластов клеток.

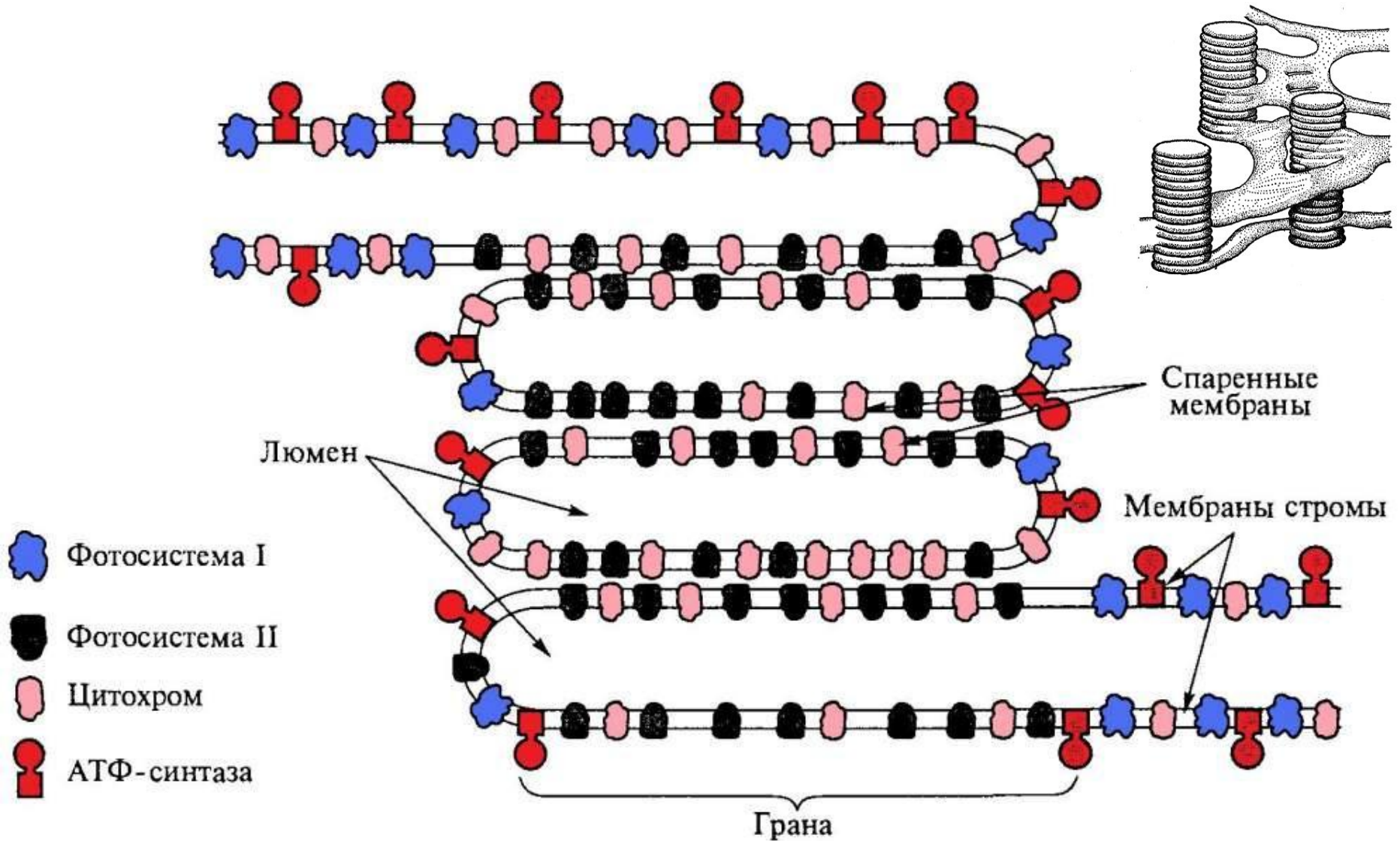


Совокупность молекул светособирающего комплекса и реакционного центра составляет фотосистему

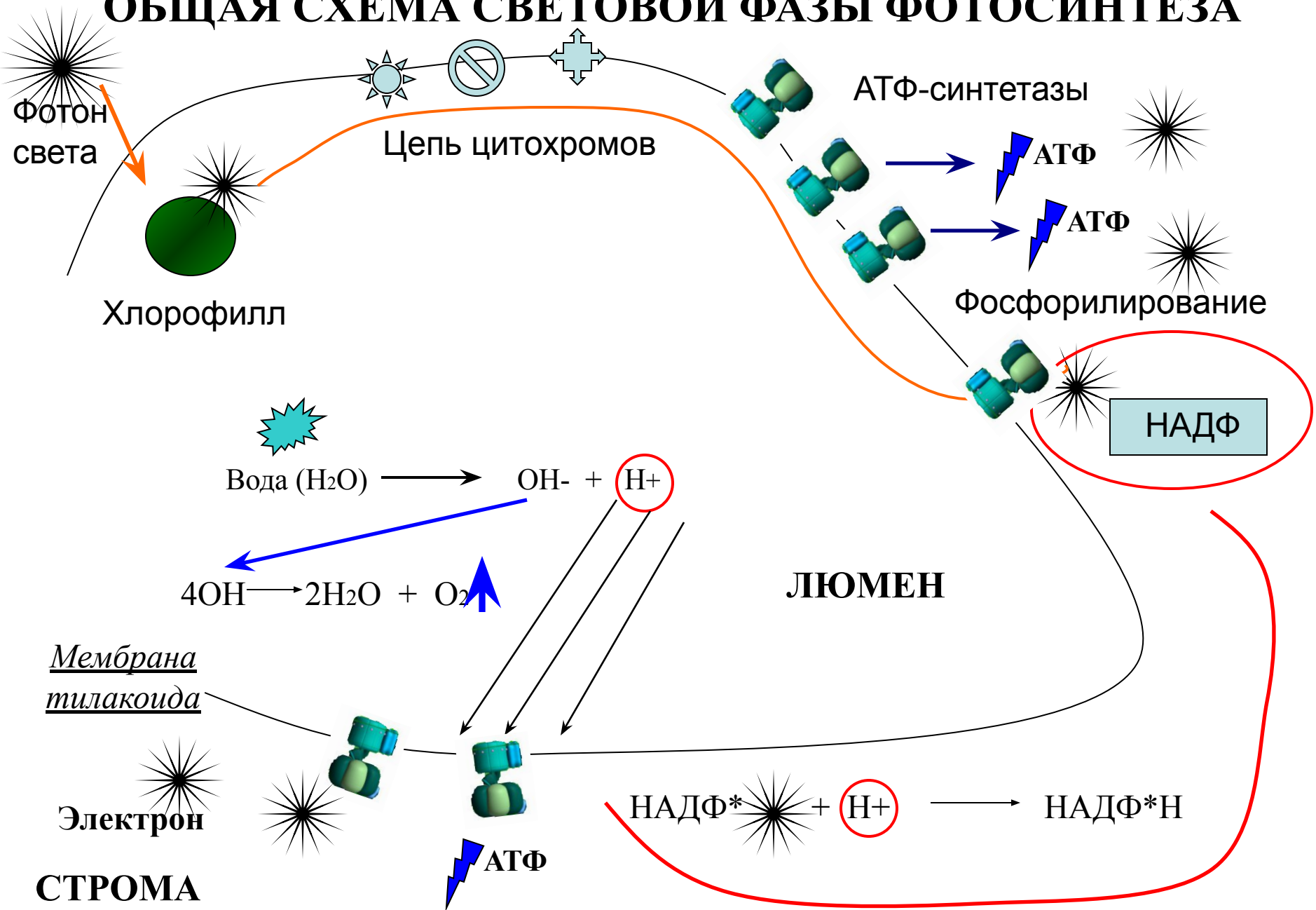


Предположение о существовании в хлоропластах двух фотосистем высказал Р. Эмерсон в 1957 г, изучая влияние света на квантовый выход (количество выделившегося кислорода или связанного углекислого газа на 1 квант поглощенной энергии) фотосинтеза у водоросли хлореллы.

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ТИЛАКОИДОВ ГРАН И СТРОМЫ



ОБЩАЯ СХЕМА СВЕТОВОЙ ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА



ЛЮМЕН

ФОТОСИСТЕМА
II

ЦИТОХРОМ

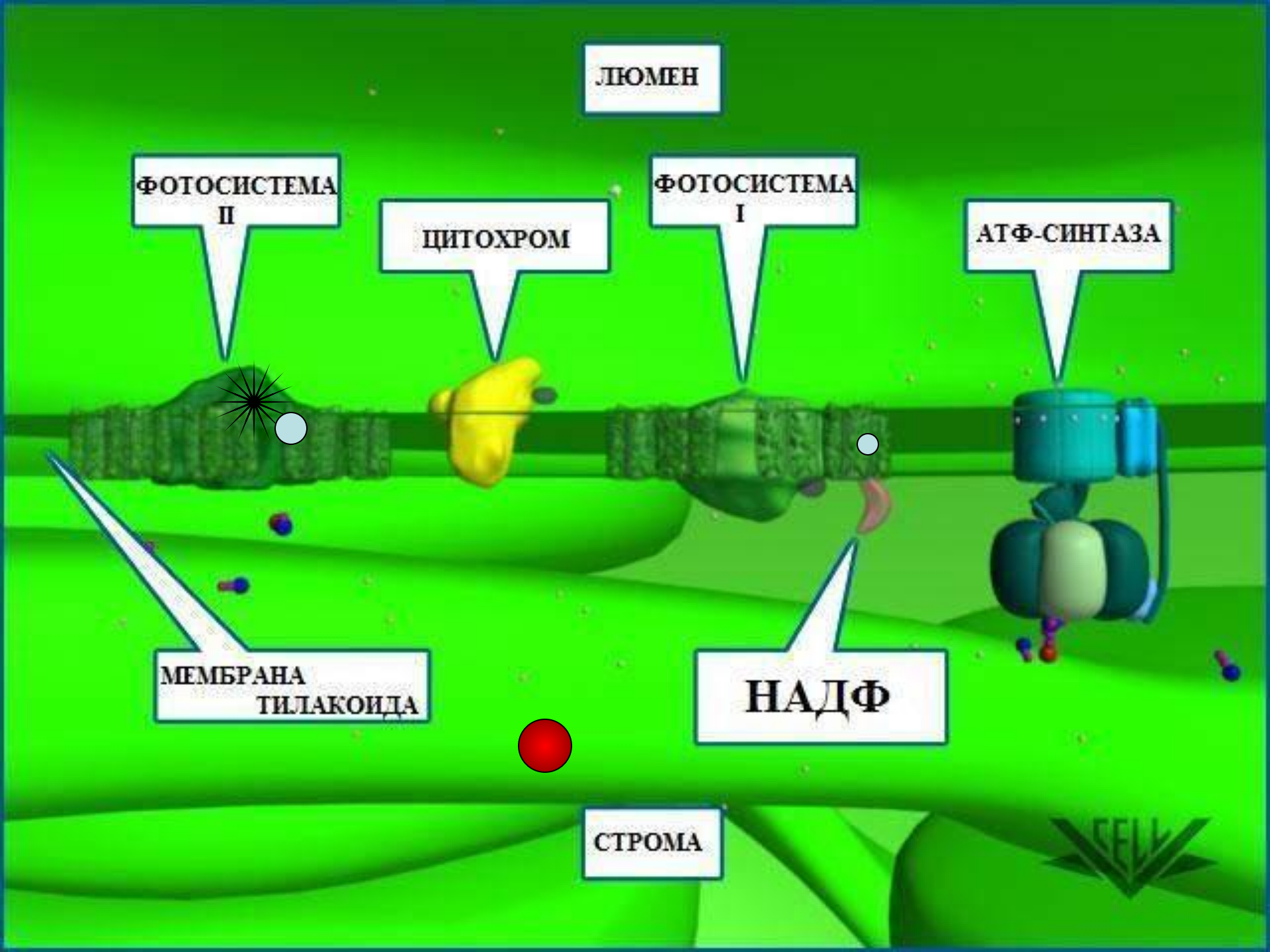
ФОТОСИСТЕМА
I

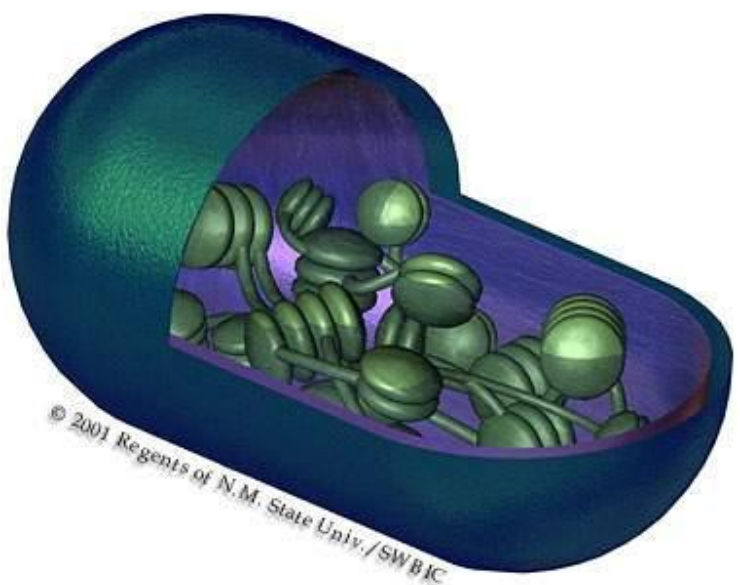
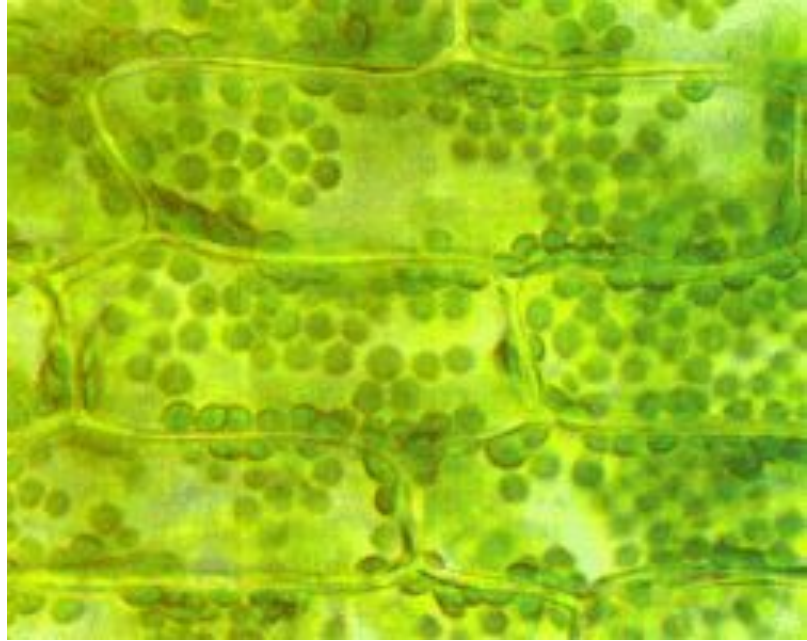
АТФ-СИНТАЗА

МЕМБРАНА
ТИЛАКОИДА

НАДФ

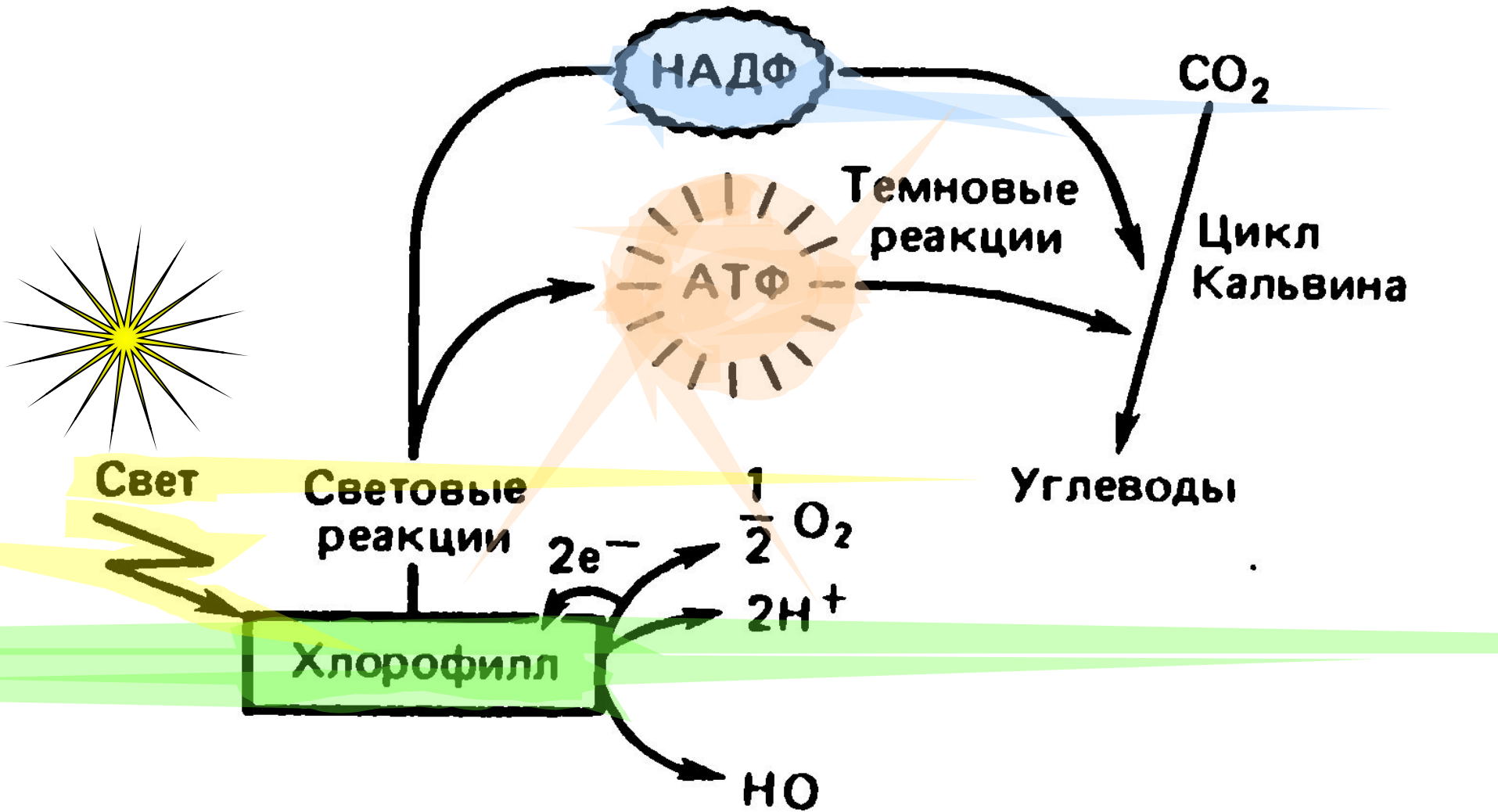
СТРОМА





© 2001 Regents of N.M. State Univ./SWBIC





ОБЩАЯ СХЕМА ФОТОСИНТЕЗА И ЕГО ПРОДУКТЫ

ФОТОСИНТЕЗ

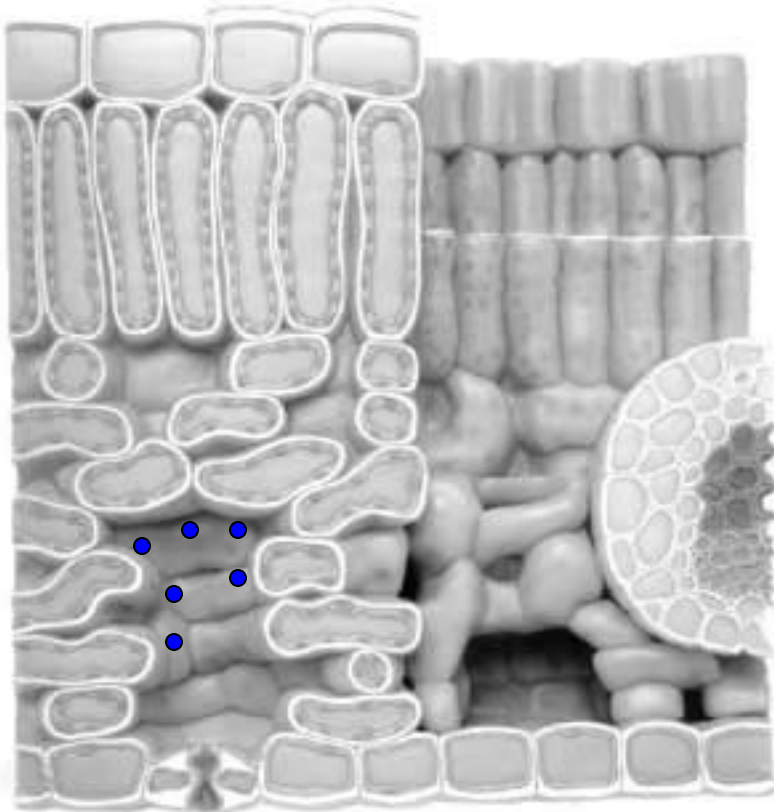


АЭРОБНЫЙ

ВЫДЕЛЕНИЕ КИСЛОРОДА

АНАЭРОБНЫЙ

КИСЛОРОД НЕ ВЫДЕЛЯЕТСЯ



Ежегодно в результате фотосинтеза на Земле образуется:

1. 150 млрд. тонн органического вещества (первичная продукция).
2. Выделяется около 200 млн. тонн свободного кислорода.

Выводы:

1. Световая фаза фотосинтеза очень сложный физиологический процесс преобразования энергии, которая протекает в хлоропластах (на тилакоидах гран).
2. Известно, что солнечная энергия не может непосредственно участвовать в образовании органического вещества, так вот в преобразовании этой нескончаемой энергии, и заключается основной биологический смысл световой фазы. Энергия солнца запасается в связях химических соединений (АТФ и НАДФ*Н), которые в последующем смогут участвовать в других процессах фотосинтез (темновая фаза).
3. Световая фаза фотосинтеза очень сложный биологический процесс, требующий понимания законов физики и химия. А так же их последующая интеграция в биологическую науку, только в свете ее мы сможем полностью понять и осознать значение данного процесса для биосферы нашей планеты.