

Тема: Световая фаза фотосинтеза

ФОТОСИНТЕЗ

Биологический смысл: преобразование солнечной энергии в химическую энергию органических соединений.

ФОТОСИНТЕЗ



СВЕТОВАЯ ФАЗА

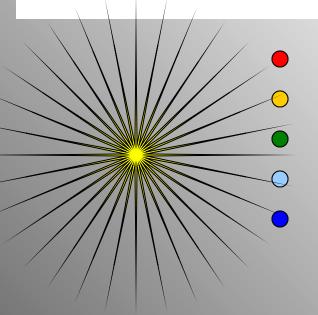
Молекулы пигментов поглощают фотоны, передают поглощенную энергию молекулам хлорофилла, происходит трансформация энергии света в химическую энергию АТФ и восстановленного НАДФ*Н, выделяется кислород в результате фоторазложения воды. Эти процессы происходят на мембранах хлоропластов.

ТЕМНОВАЯ ФАЗА

В строме хлоропластов восстанавливается поглощенный CO2 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:

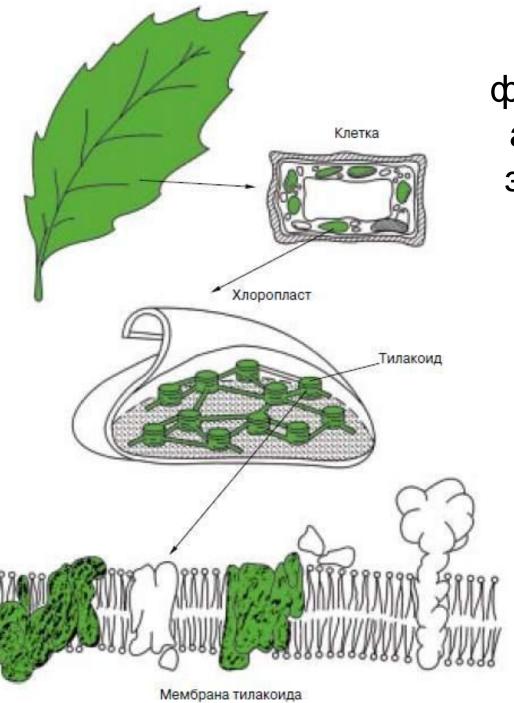
$$4H \rightarrow He + 2e^- + hv$$
 (фотоны высокой чергии)



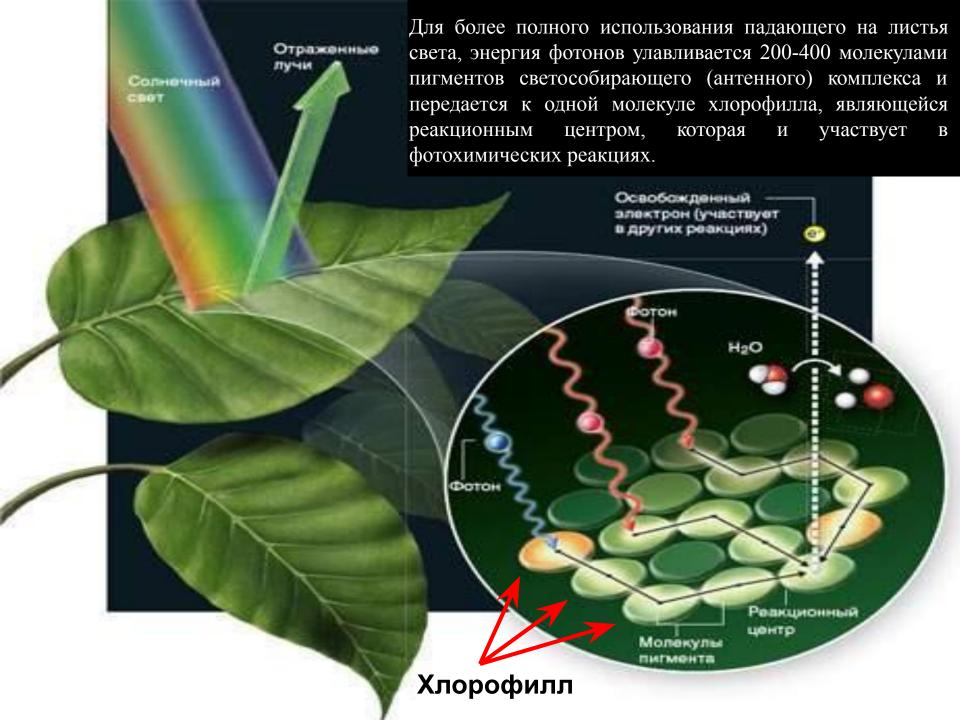


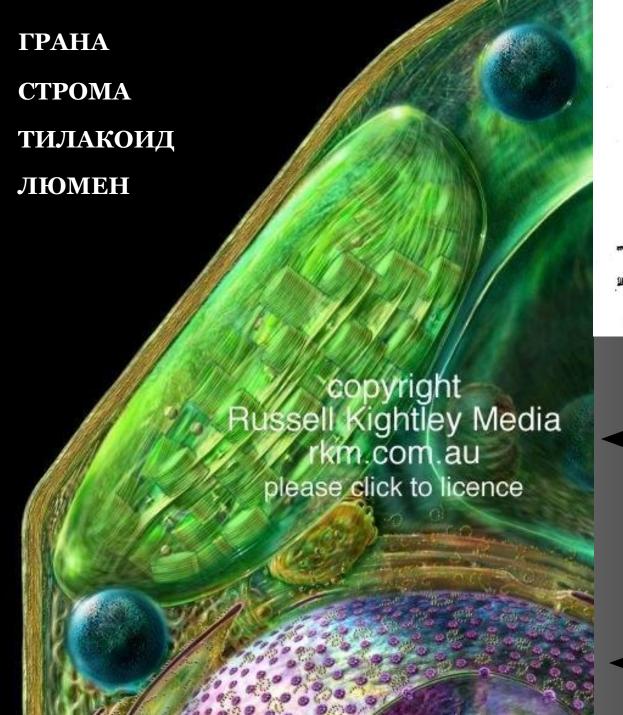
Фотон света (определенной длины волны), который поглощает хлорофилл.

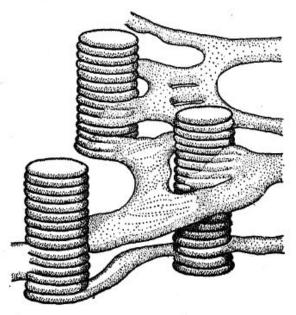




Локализация фотосинтетического аппарата в клетке зеленого растения







ВАКУОЛЬ

ХЛОРОПЛАСТ

— ЯДРО

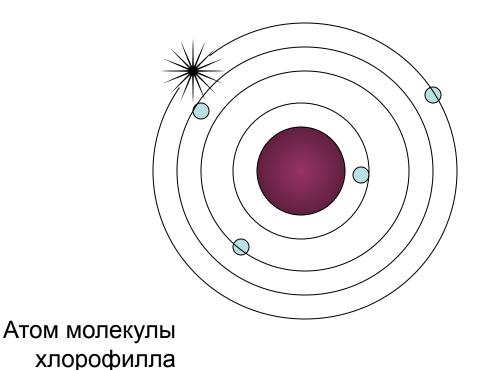
Необходимо нажать на этот значок, для просмотра фильма:

Хлоропласт: <u>046.avi</u>

<u>ЦИТОПЛАЗМА</u> ХЛОРОПЛАСТ ЛАМЕЛЛА ΓΡΑΗΑ ТИЛАКОИД **CTPOMA** РИБОСОМА

ЭТОТ ЭЛЕКТРОН ПЕРЕДАЕТСЯ ПО ЦЕПИ ЦИТОХРОМОВ

Фотон света



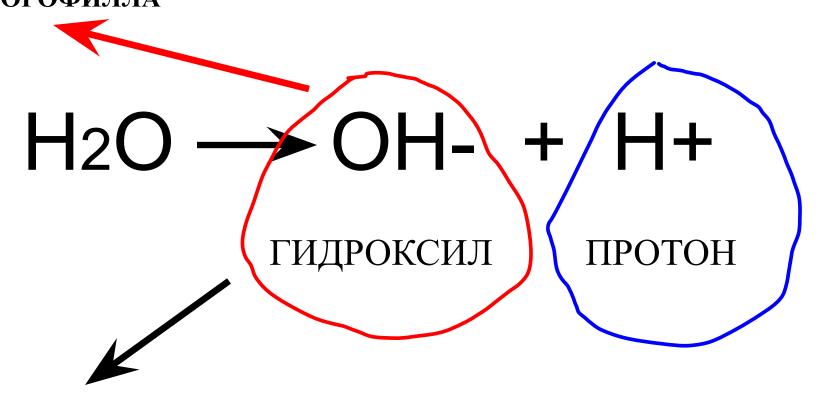
Электрон в составе молекулы хлорофилла, и энергия фотона переходит в энергию перемещения электрона на вышележащую орбиталь, т.е. на более высокий энергетический уровень.

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

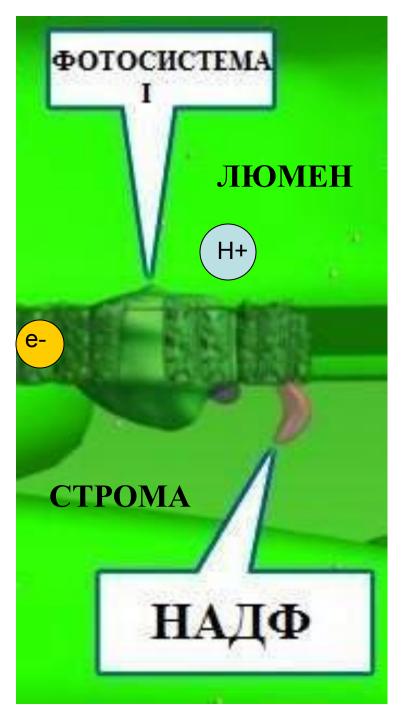


4OH - 2H₂O+O₂

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

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

4OH - 2H₂O + O₂



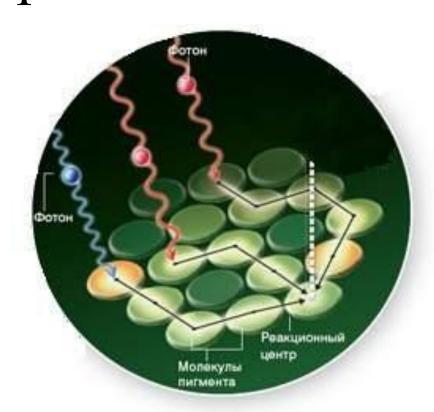
Протоны водорода скапливаются внутри тилакоидов (люмен) на мембране, а с другой стороны (внешняя сторона) скапливаются НАДФ с электроном.



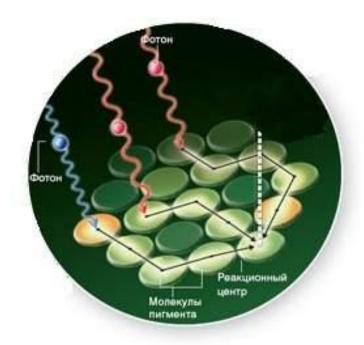
Когда протоны (+ заряд) с одной стороны и электроны (заряд) с другой стороны скапливаются в значительных количествах, то возникает потенциал действия: ионы водорода устремляются к электронам через мембрану тилакоида в месте с АТФсинтетазой. Она активизируется и образуется АТФ.

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

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

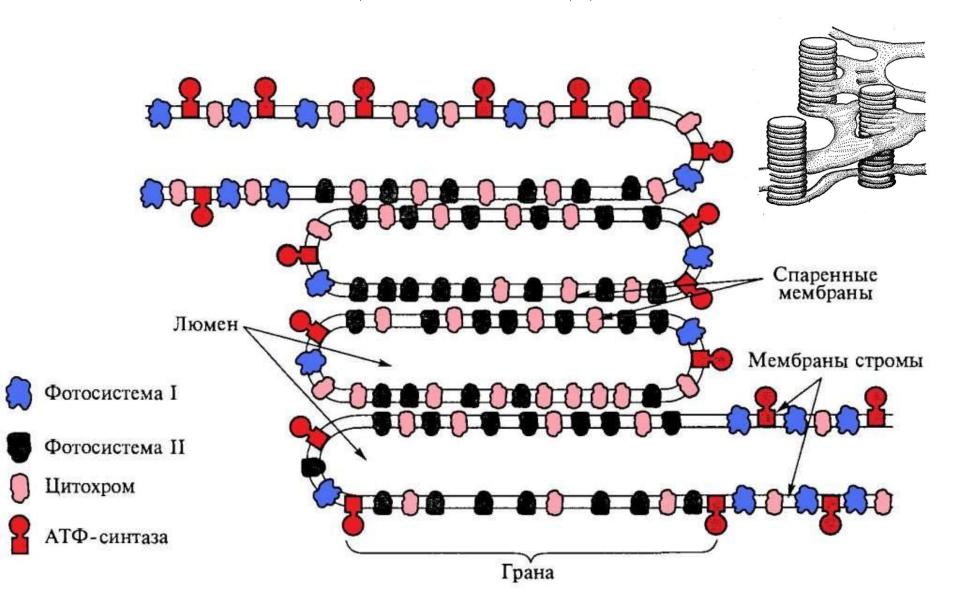


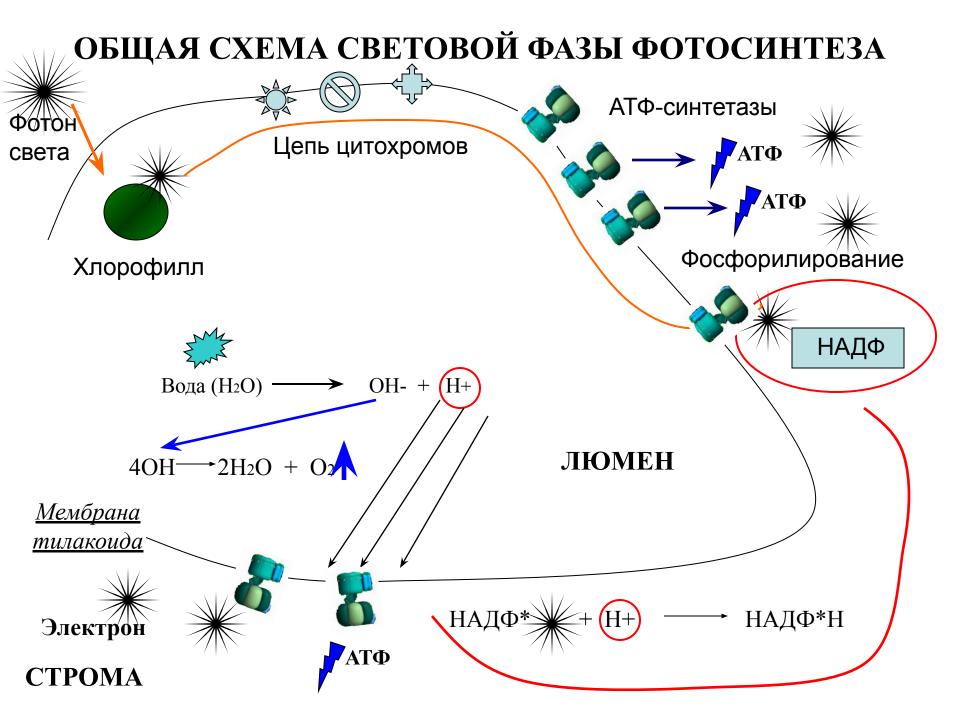
Совокупность молекул светособирающего комплекса и реакционного центра составляет фотосистему

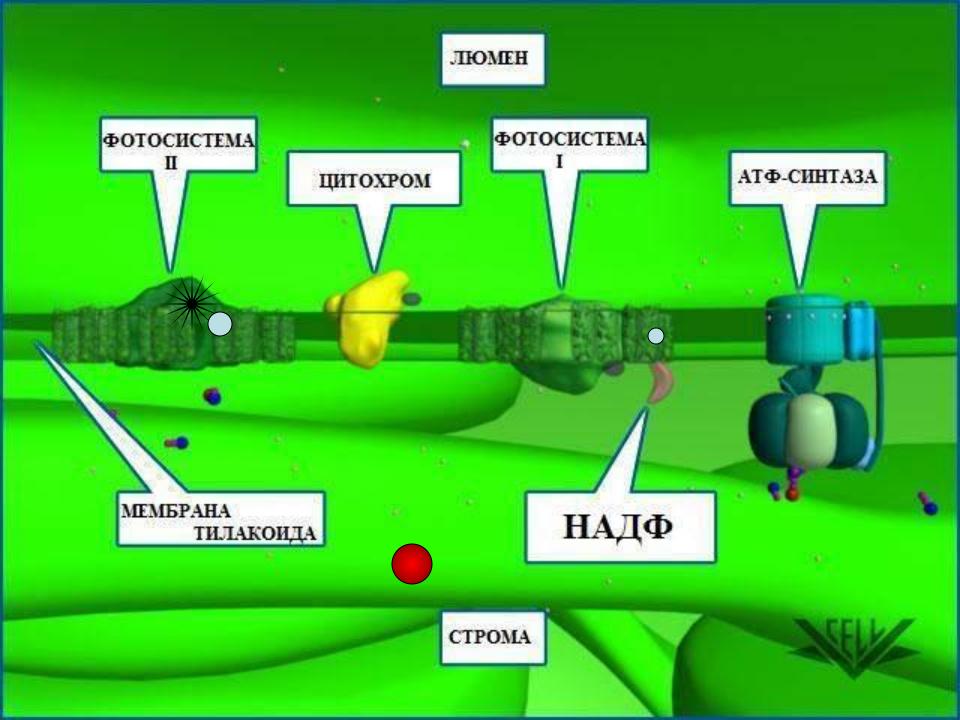


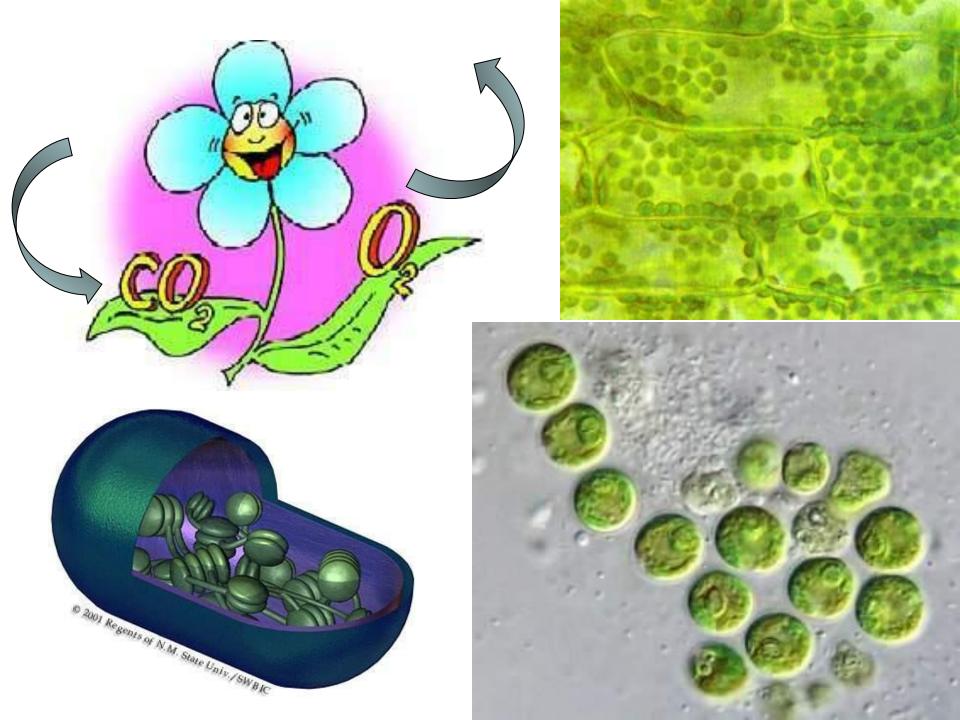
Предположение о существовании в хлоропластах двух фотосистем высказал Р. Эмерсон в 1957 г, изучая влияние света на квантовый выход (количество выделившегося кислорода или связанного углекислого газа на 1 квант поглощенной энергии) фотосинтеза у водоросли хлореллы.

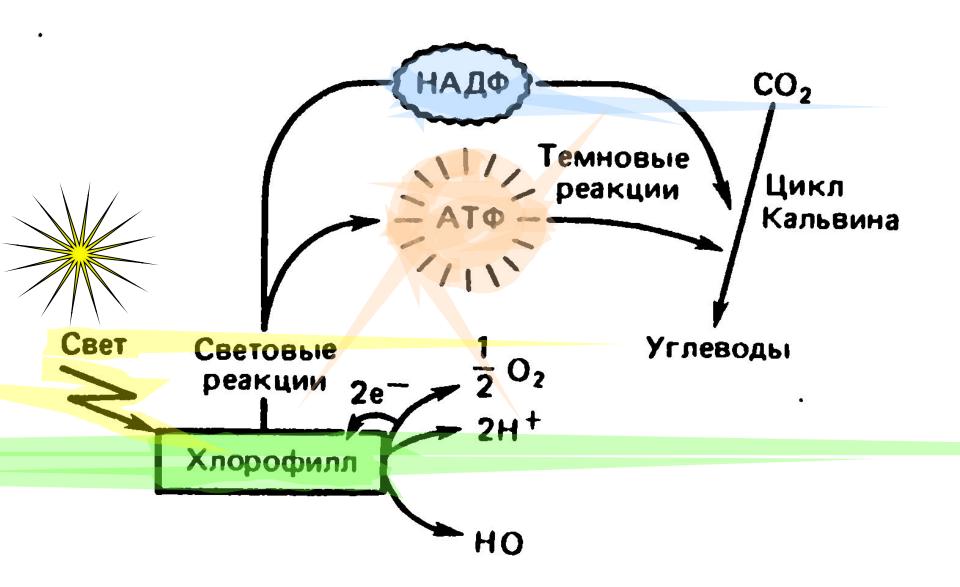
СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ТИЛАКОИДОВ ГРАН И СТРОМЫ









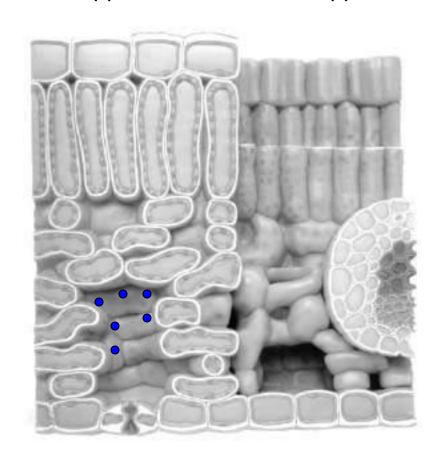


ОБЩАЯ СХЕМА ФОТОСИНТЕЗА И ЕГО ПРОДУКТЫ

ФОТОСИНТЕЗ АЭРОБНЫЙ АНАЭРОБНЫЙ

ВЫДЕЛЕНИЕ КИСЛОРОДА

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.