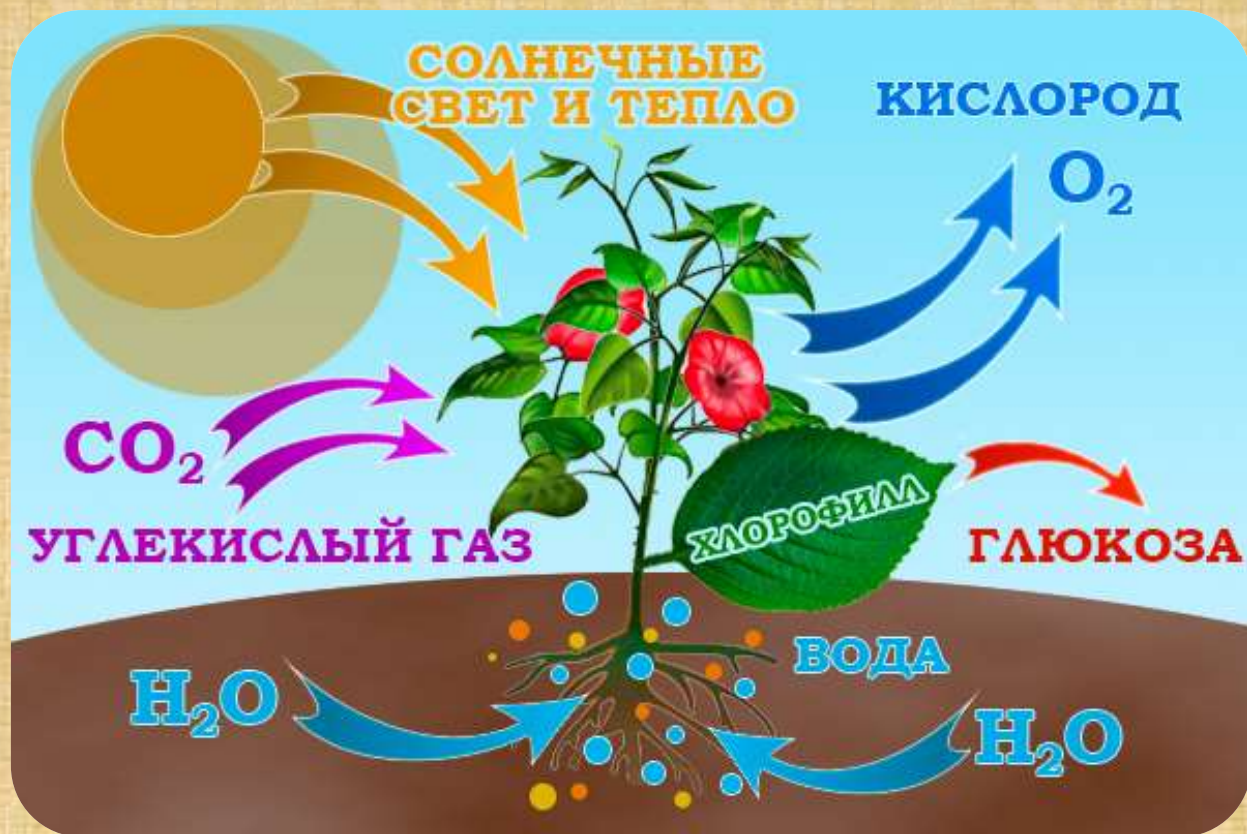
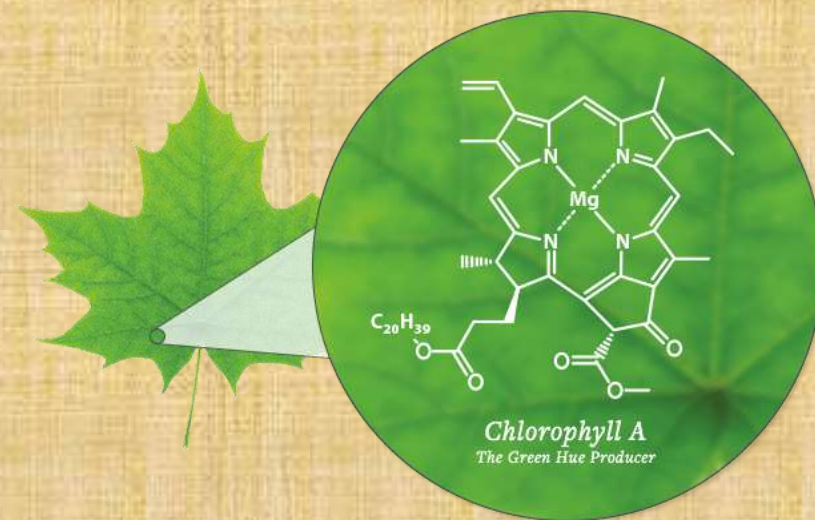


Биосинтез углеводов - фотосинтез

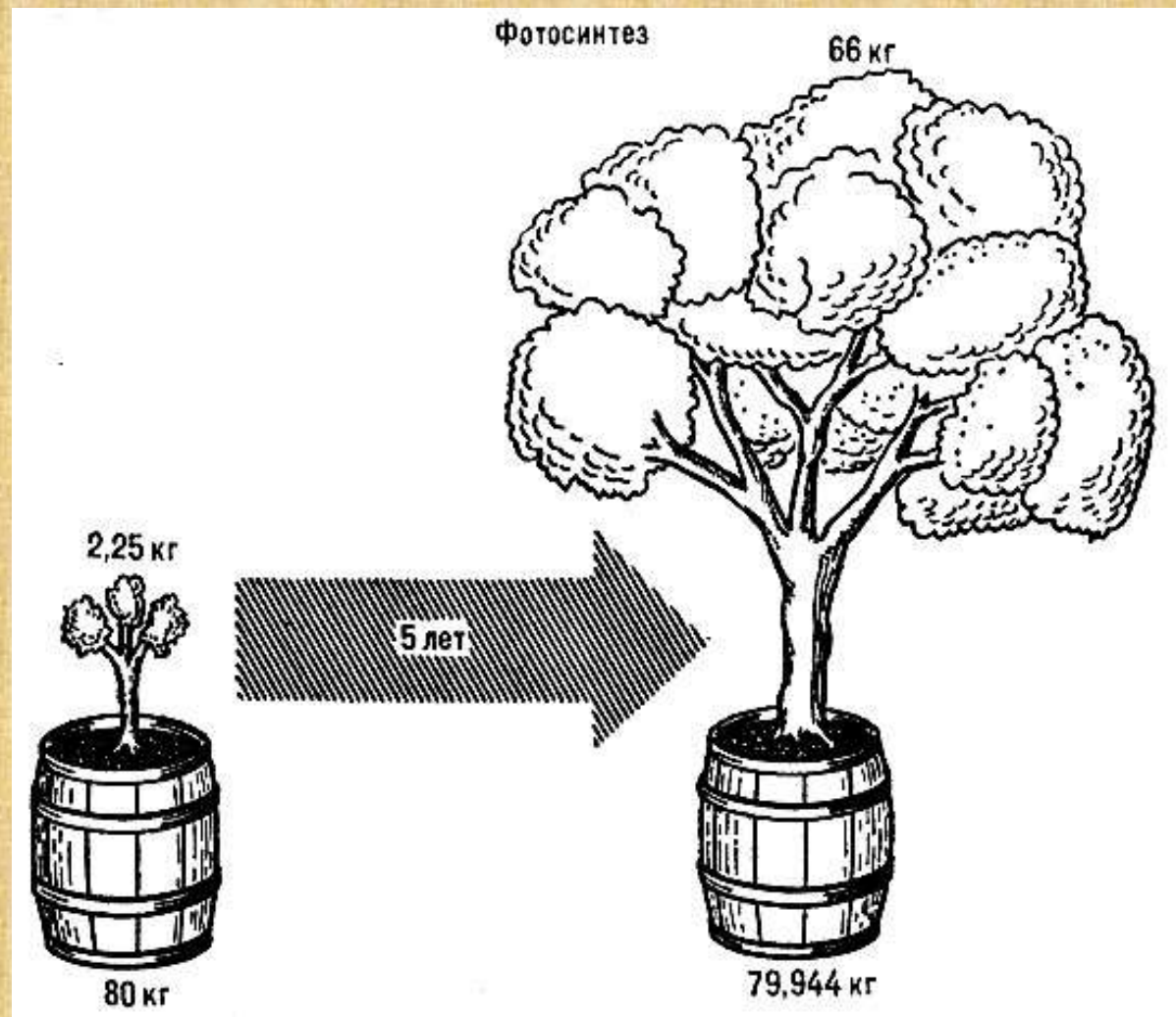




Опыт Ван Гельмонта

В течение пяти лет учёный поливал растение чистой дождевой водой, не содержащей минеральных солей. Взвесив иву, через пять лет, он обнаружил, что вес ивы увеличился на 65 килограммов, а вес земли в горшке уменьшился всего на 50 граммов.

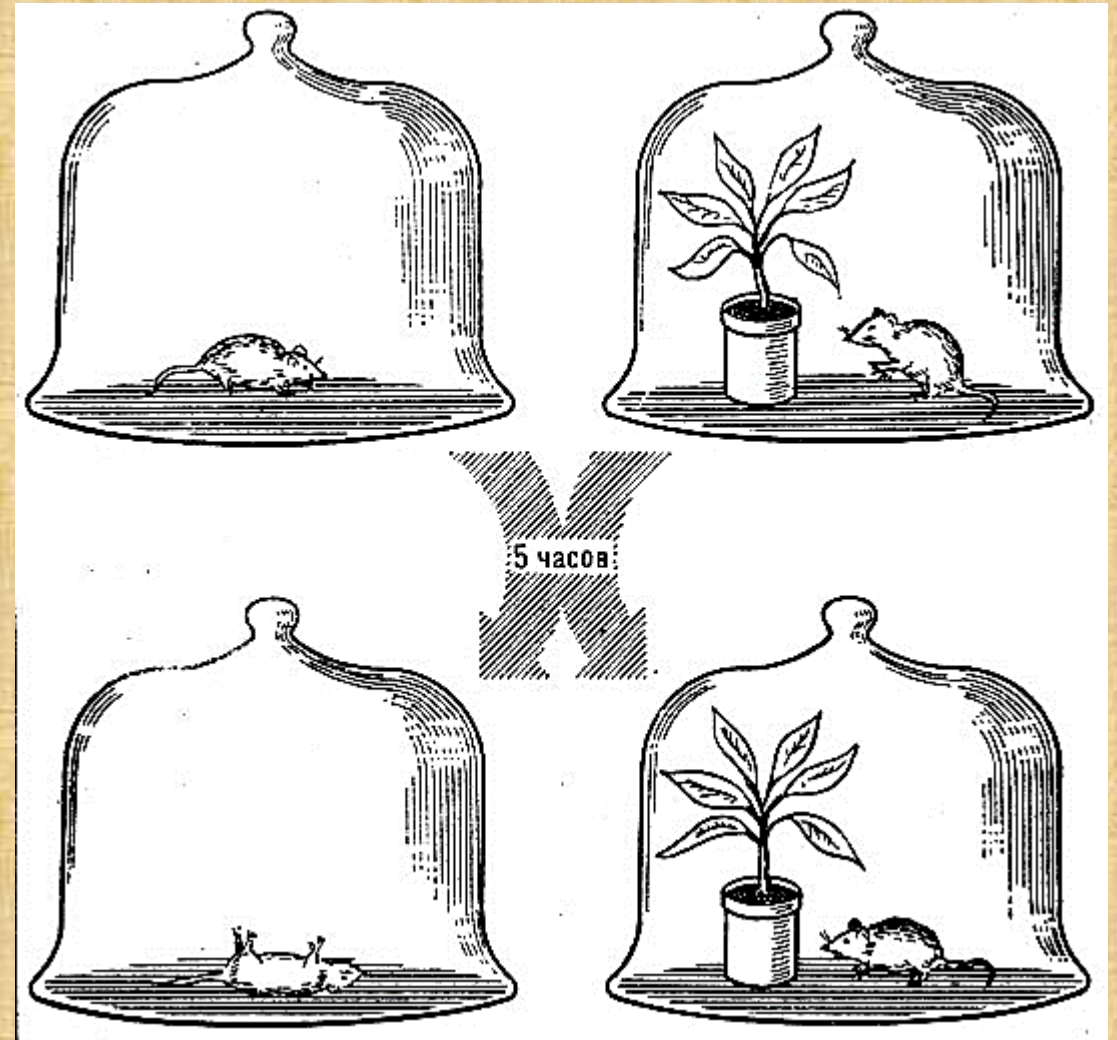
Откуда растение добыло 64 кг 950 г питательных веществ?



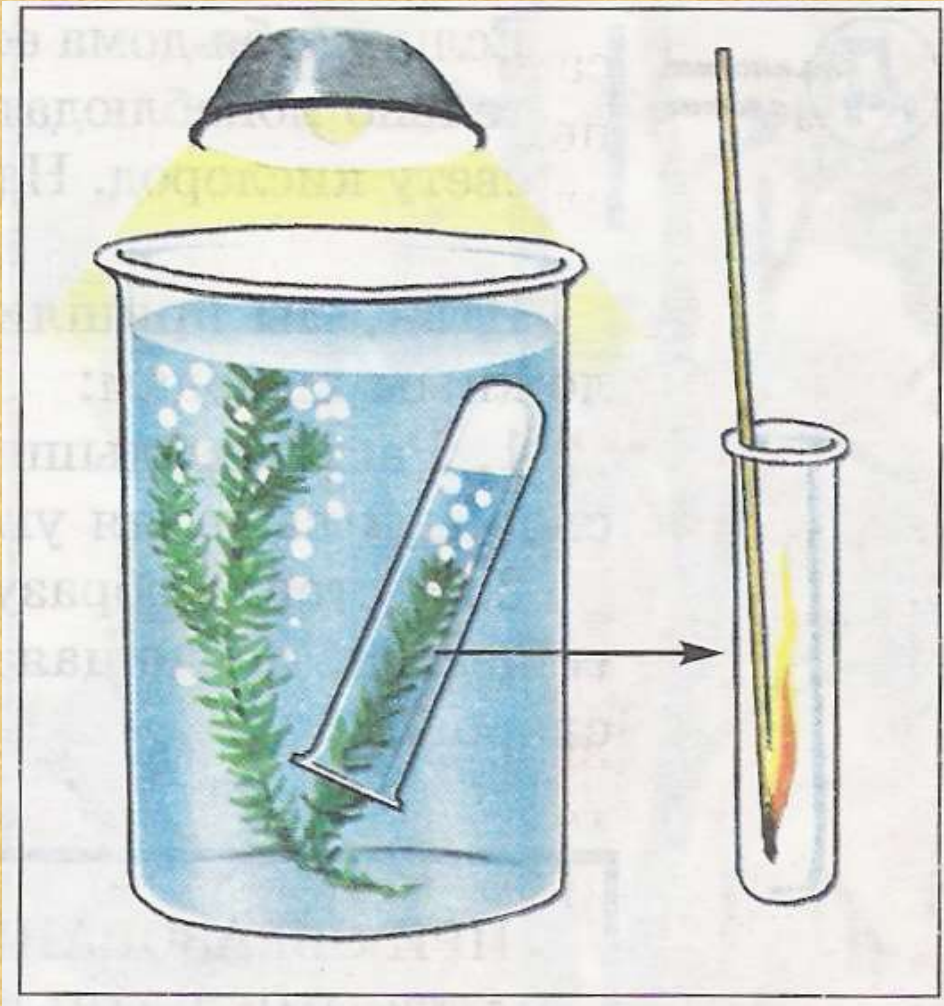


Опыты Пристли

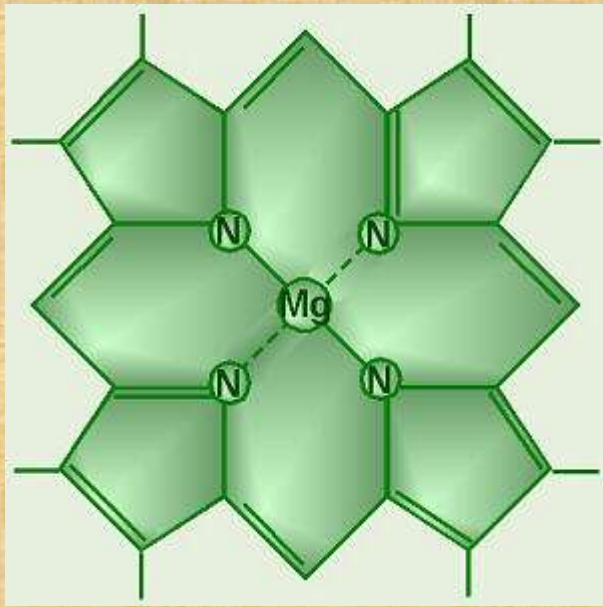
«Я взял некоторое количество воздуха, совершенно испорченного дыханием мыши, которая в нём погибла; разделив его на две части, я ввел одну в сосуд, погружённый в воду, в другую же часть его, также заключённую в сосуд с водой, я ввёл ветку мяты. Через 9 дней я нашёл, что мышь прекрасно жила в той части воздуха, в которой росла ветка мяты, но моментально погибала в другой части его».



Опыты Яна Ингенхауза



Обнаружил, что растения выделяют кислород только на свету. Он погружал ветку ивы в воду и наблюдал на свету образование на листьях пузырьков кислорода. Если листья находились в темноте, пузырьки не появлялись.



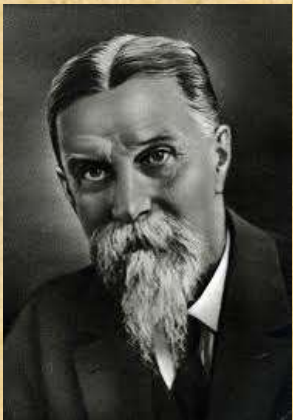
Открытие хлорофилла

В 1817 году Пельтье и Каванту открыли хлорофилл.

Учёные залили свежие листья спиртом. Спирт окрасился в зелёный цвет, а листья стали совершенно бесцветными. Пельтье и Каванту промыли полученную полужидкую зелёную массу водой. Удалив водно-растворимые примеси, они просушили её и получили зелёный порошок.

Учёные назвали это вещество хлорофиллом (от греческих «хлорос» — зелёный и «филлон» — лист).





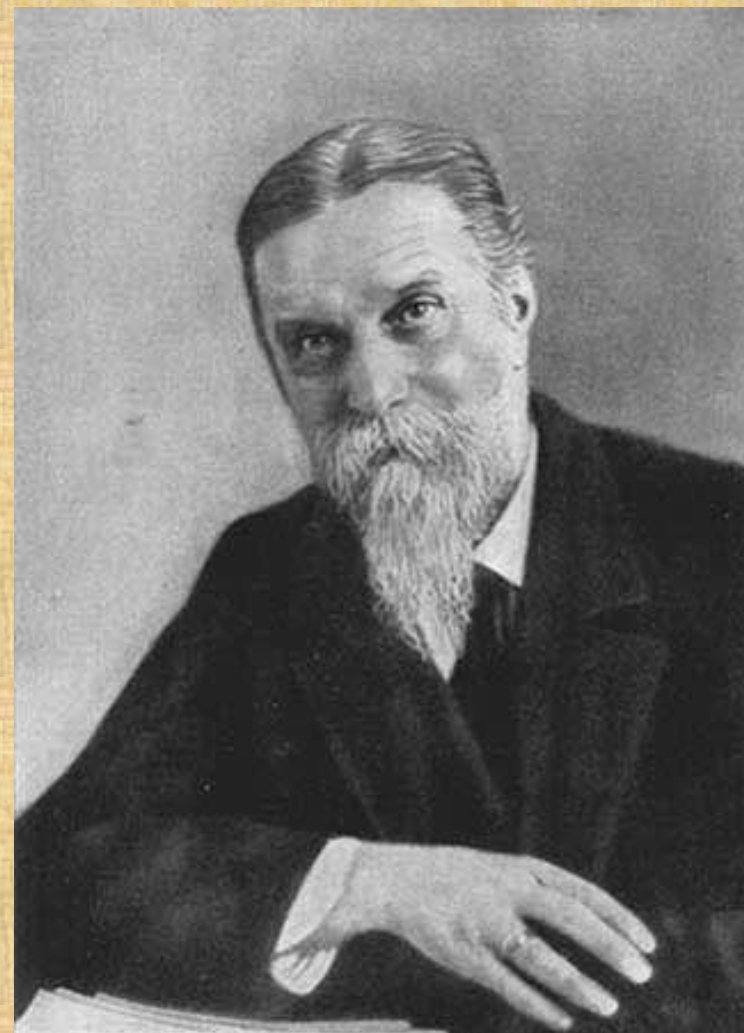
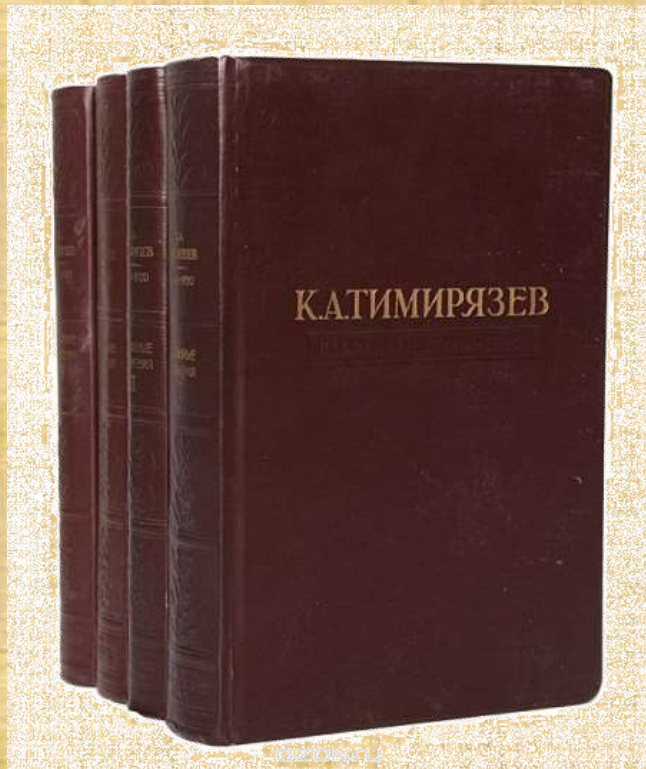
Климент Аркадьевич Тимирязев

*«Зерно хлорофилла —
исходная точка всего
того, что мы
понимаем под словом
«жизнь»»*

К. А. Тимирязев



Климент Аркадьевич Тимирязев



«Наука должна сделать труд земледельца более производительным»

Цель урока:

- Изучение особенностей фотосинтеза как процесса биосинтеза углеводов в растительной клетке, условий протекания и возможности управления этим процессом со стороны человека.
- Выяснение значения этого процесса в биосфере и в жизни человека.

Кейс «Биосинтез углеводов – фотосинтез»

Вопросы кейса:

1. *Как строение листа обеспечивает его фотосинтезирующие функции?
2. *Каково строение хлоропласта?
3. Почему стадии фотосинтеза получили название «световая» и «темновая»?
4. Какие реакции, за счёт какой энергии и в какой части хлоропласта протекают в световую стадию?
5. В чём сущность темновой стадии, что является источником энергии для реакций этой стадии?
6. От каких факторов зависит скорость протекания реакций фотосинтеза? Изучите предложенные графики и укажите оптимальные условия для протекания фотосинтеза.



<https://www.youtube.com/watch?v=FVd3cJxbKwE>

Можно ли увеличить продуктивность фотосинтеза? Если да, предложите рекомендации по увеличению продуктивности фотосинтеза.

Время на работу – 10 минут

Приспособления растения к фотосинтезу

- прозрачная кожица (эпидермис);
- столбчатая паренхима с большим количеством хлоропластов;
- губчатая паренхима;
- устьица для газообмена;
- жилка для проведения воды и минеральных солей;
- плоская форма листа для увеличения площади поглощения солнечного света;
- листовая мозаика;
- поворот листа на черешке к солнцу (фототаксис).

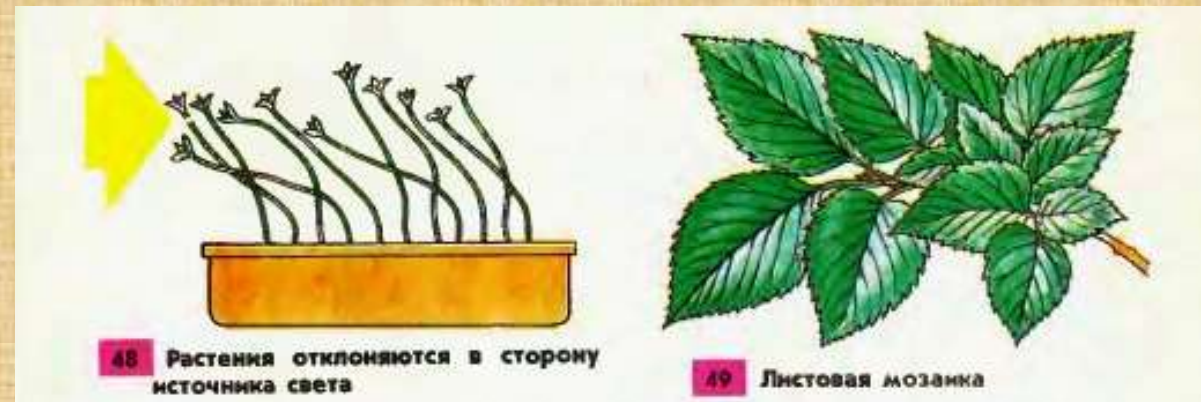
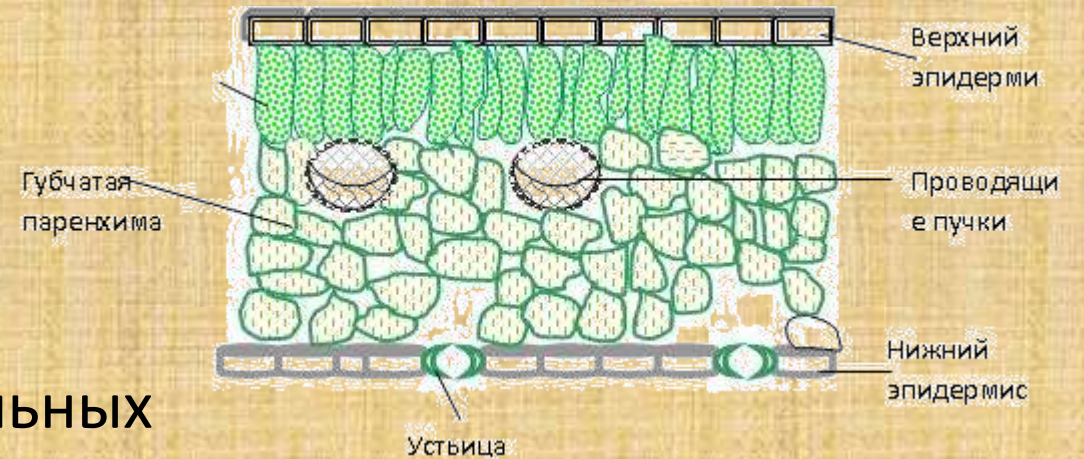
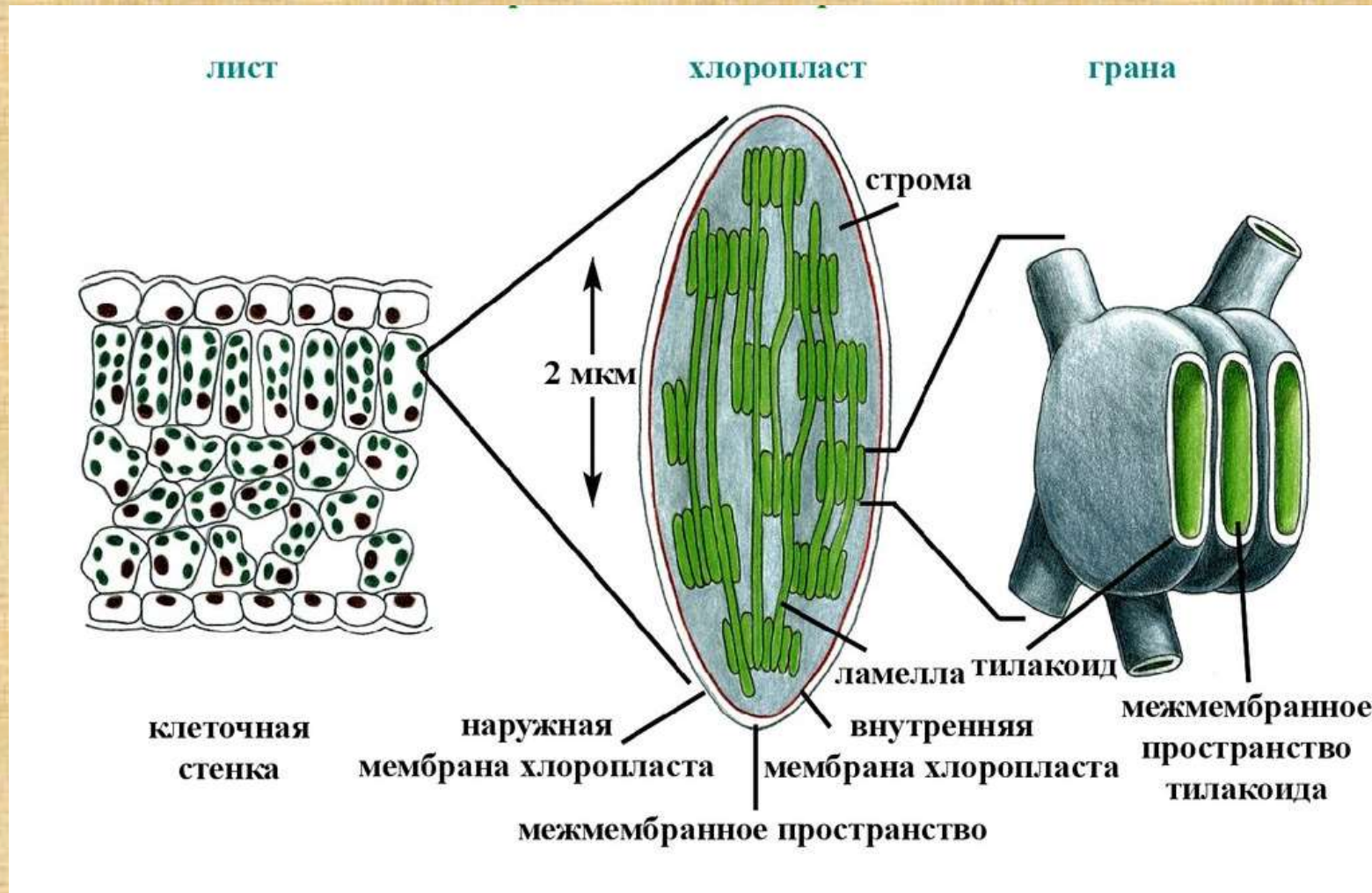
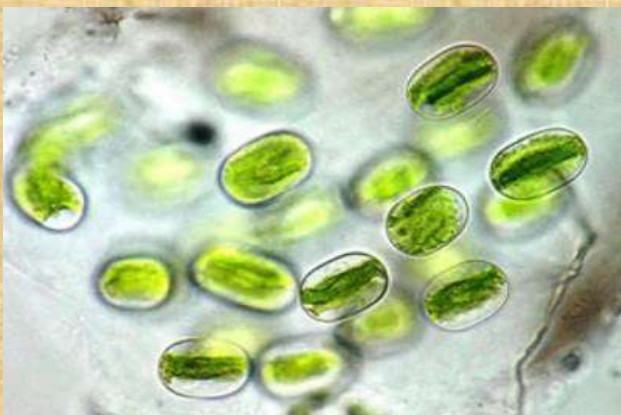
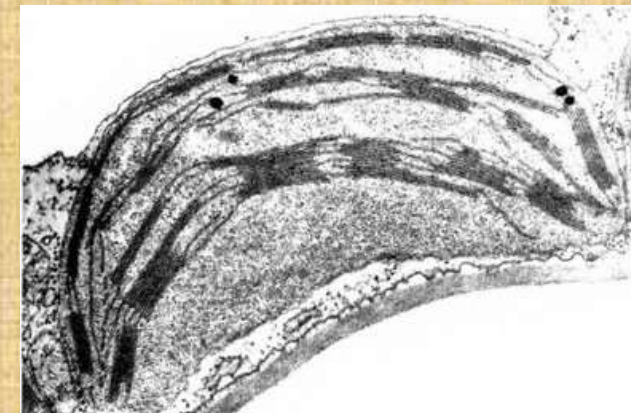


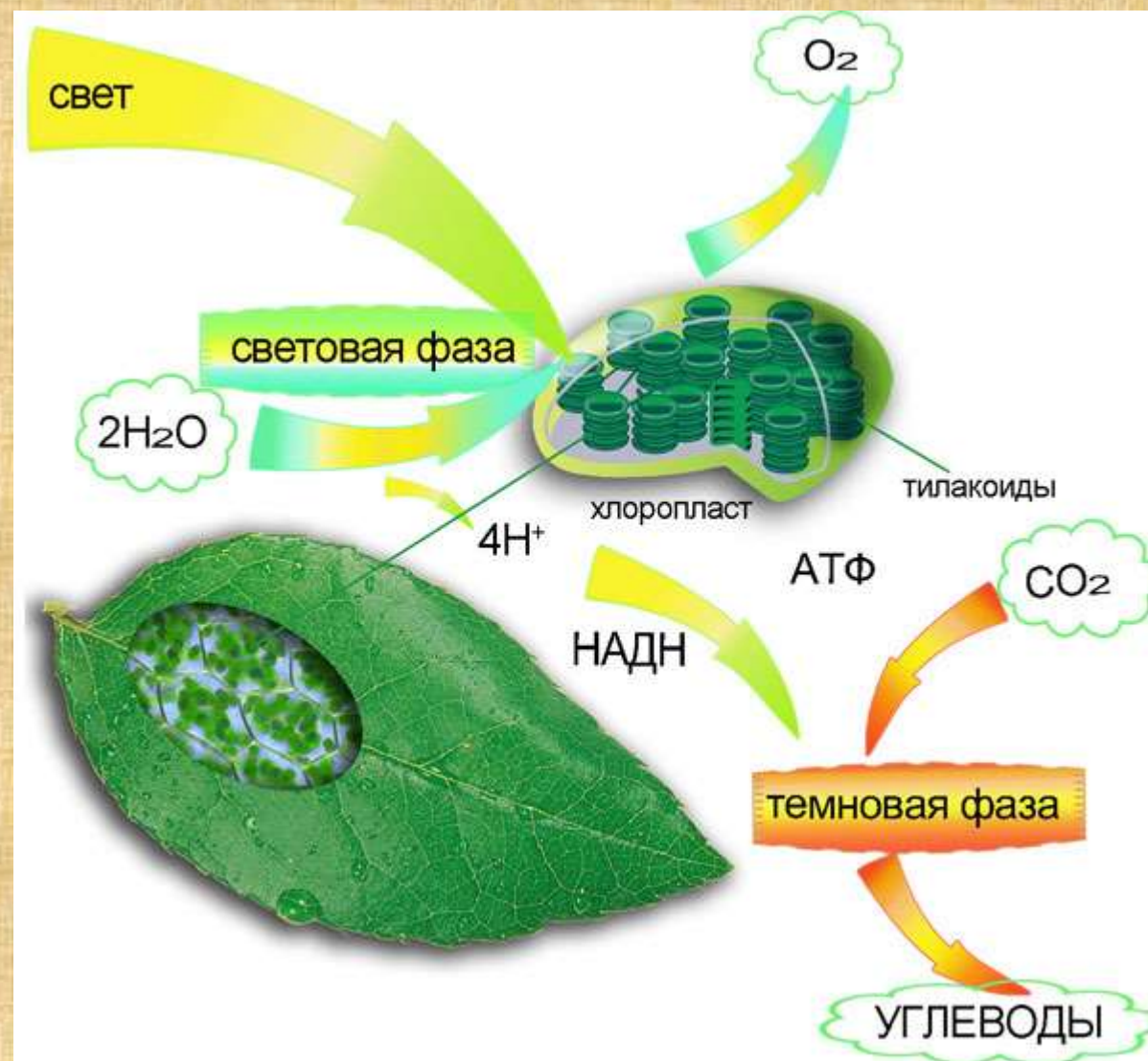
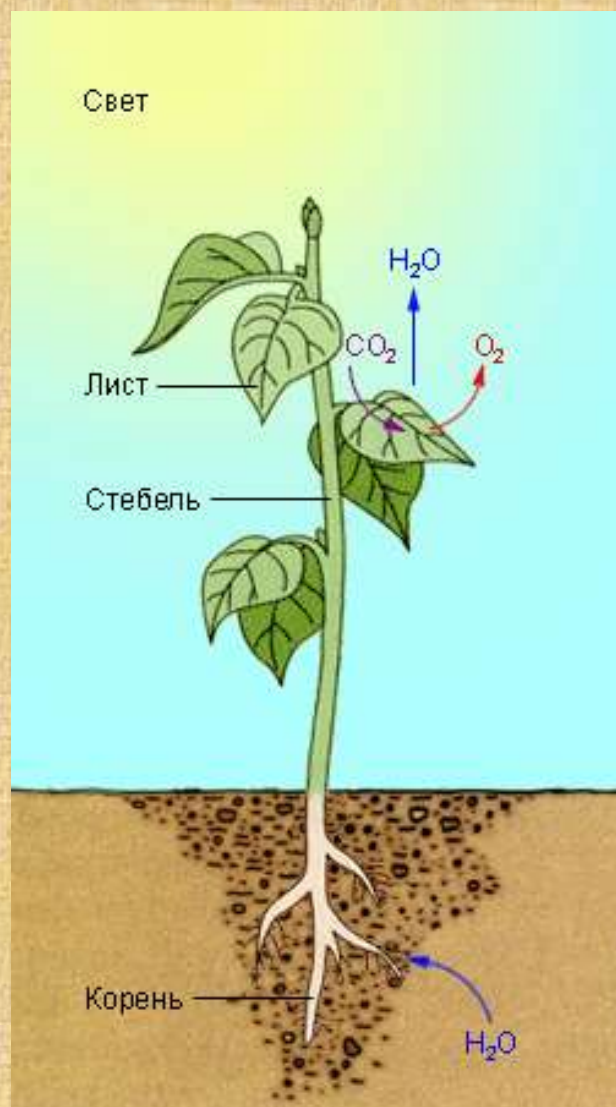
Схема строения хлоропласта и тилакоида



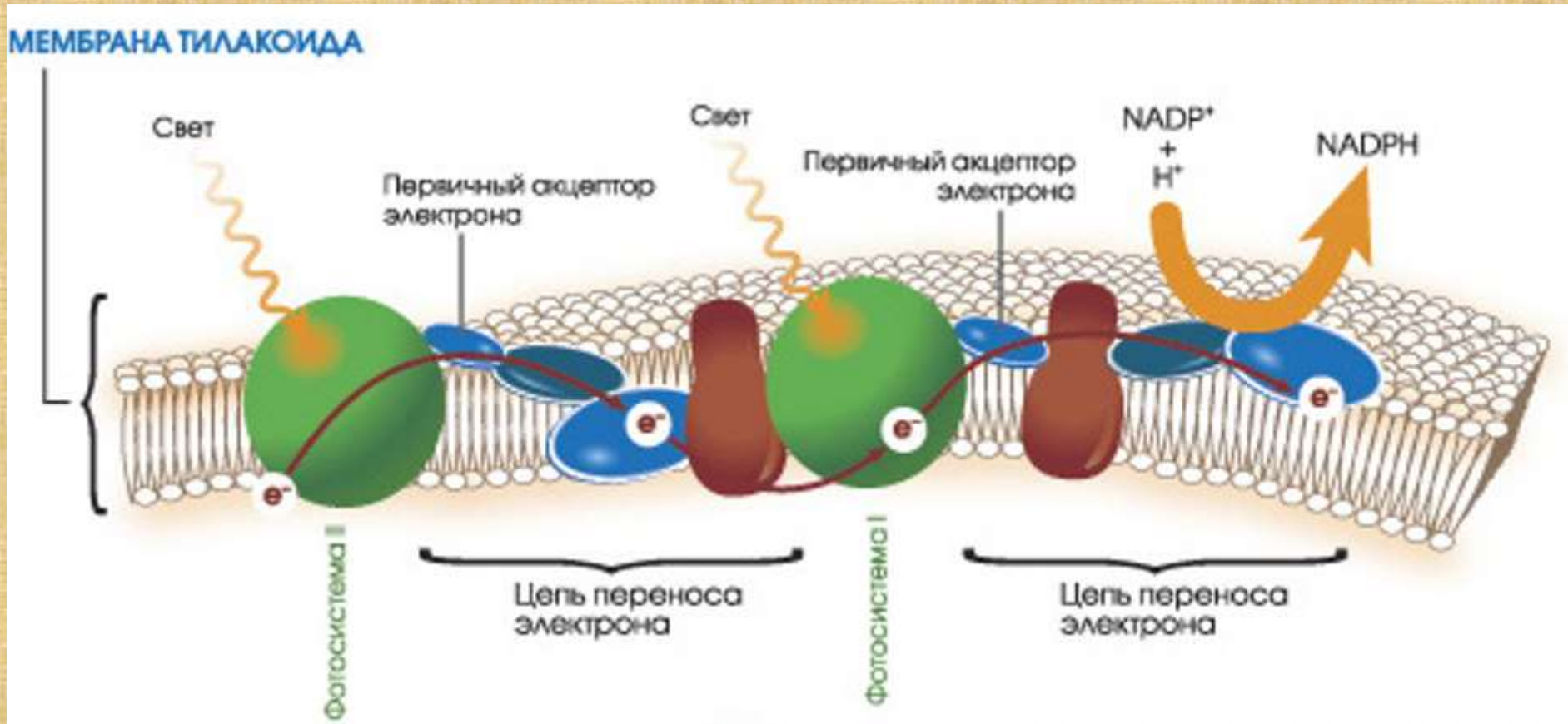
Строение хлоропласта



Фотосинтез – биосинтез углеводов

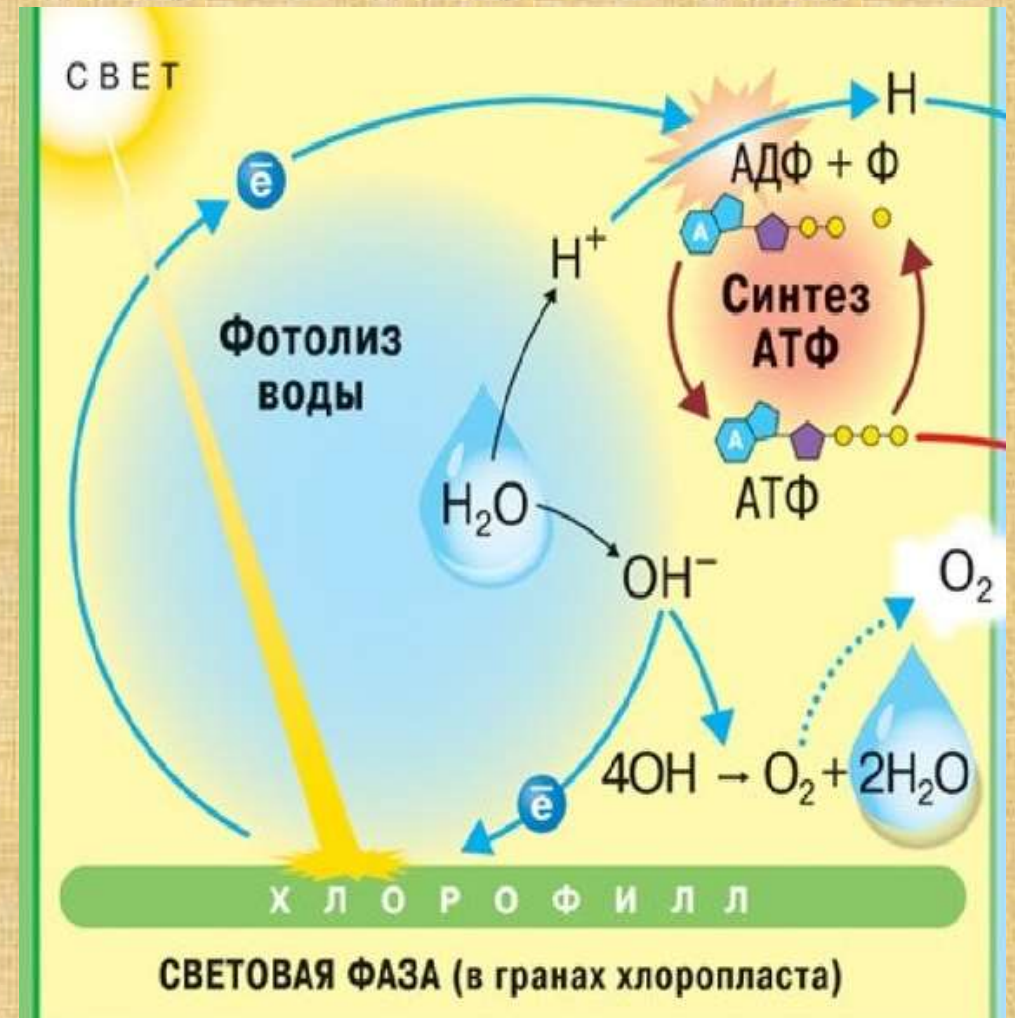


Световая стадия фотосинтеза



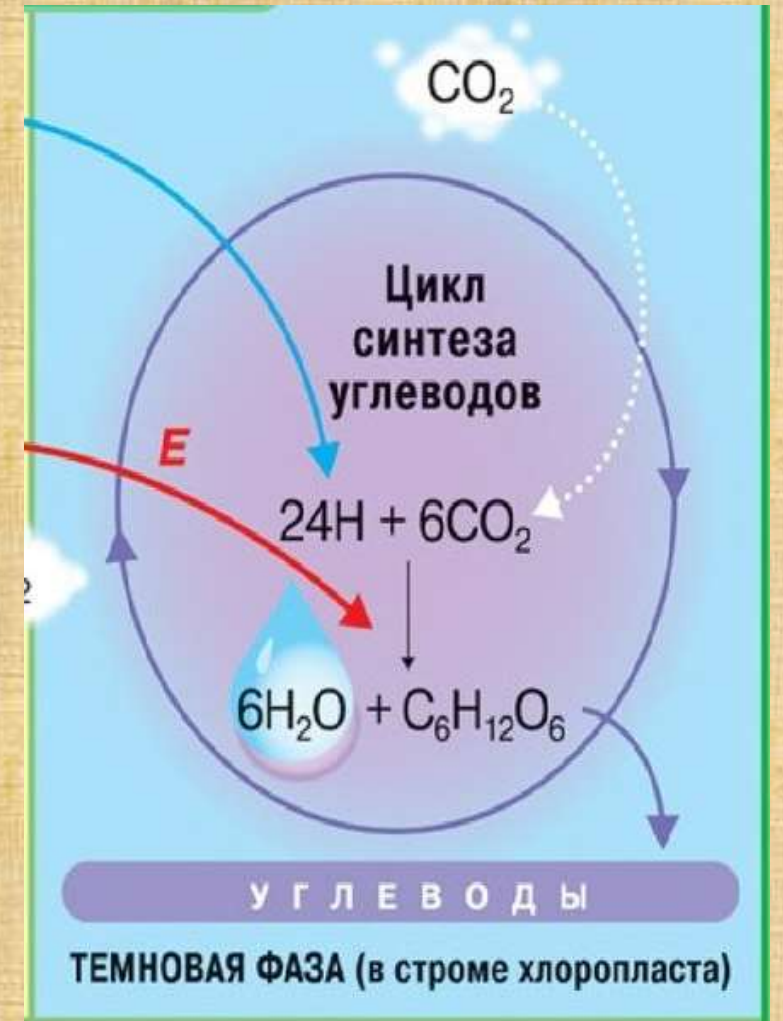
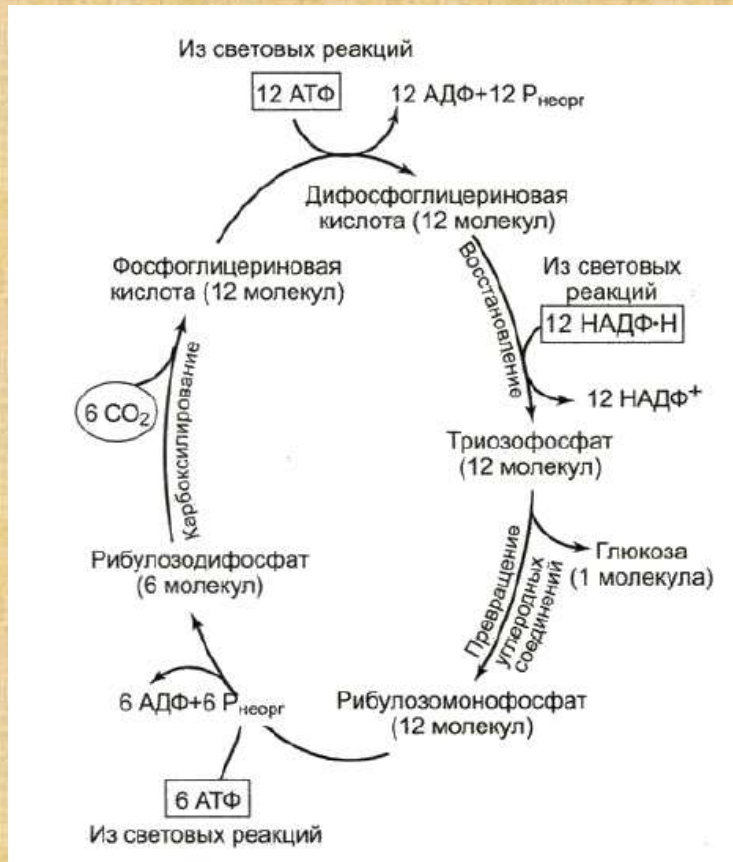
Световая стадия фотосинтеза

1. Фотолиз воды, образование молекулярного кислорода и протонов водорода.
2. Восстановление переносчика ионов НАДФ⁺ до НАДФ·Н за счёт присоединения протонов H⁺
3. Синтез АТФ из АДФ и H₃PO₄ за счёт избыточной энергии электрона, «выбитого» на более высокий энергетический уровень.

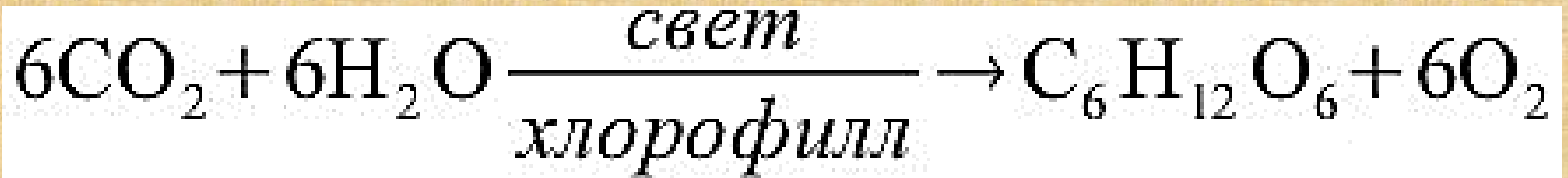


Темновая стадия фотосинтеза

Связывание углекислого газа воздуха и восстановление его до глюкозы.



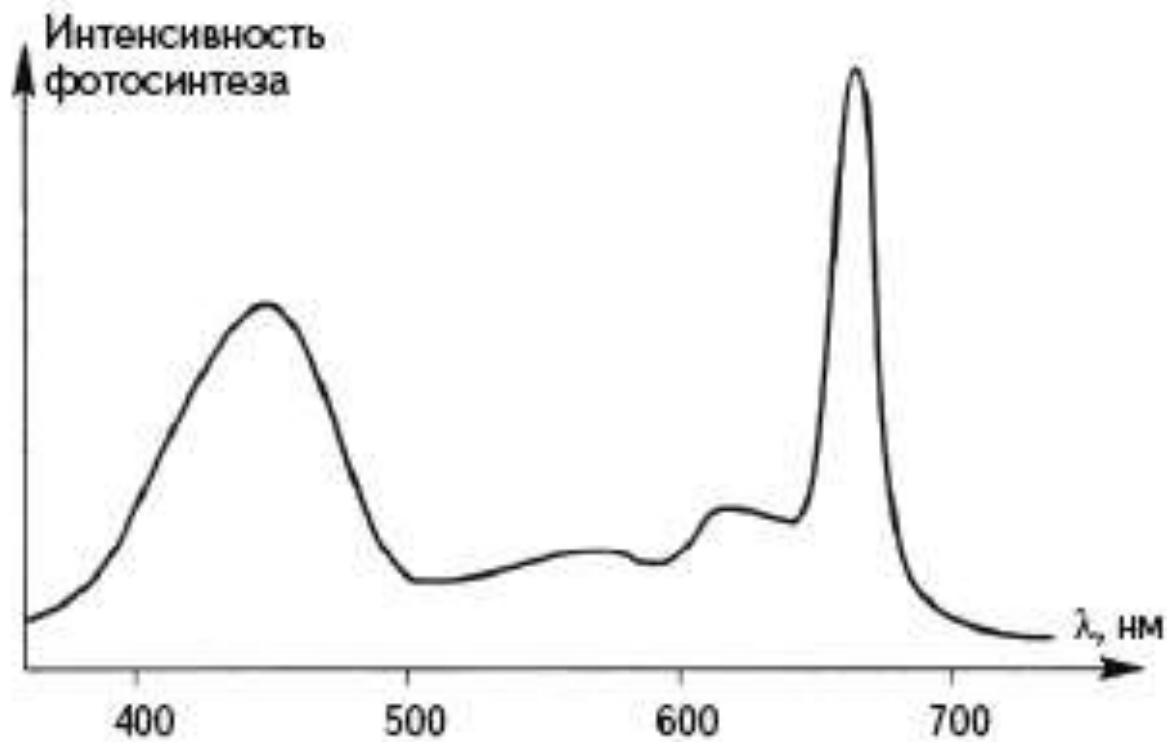
Итоговое уравнение фотосинтеза



Значение фотосинтеза?

В чём заключается космическая роль фотосинтеза?

Влияние абиотических факторов

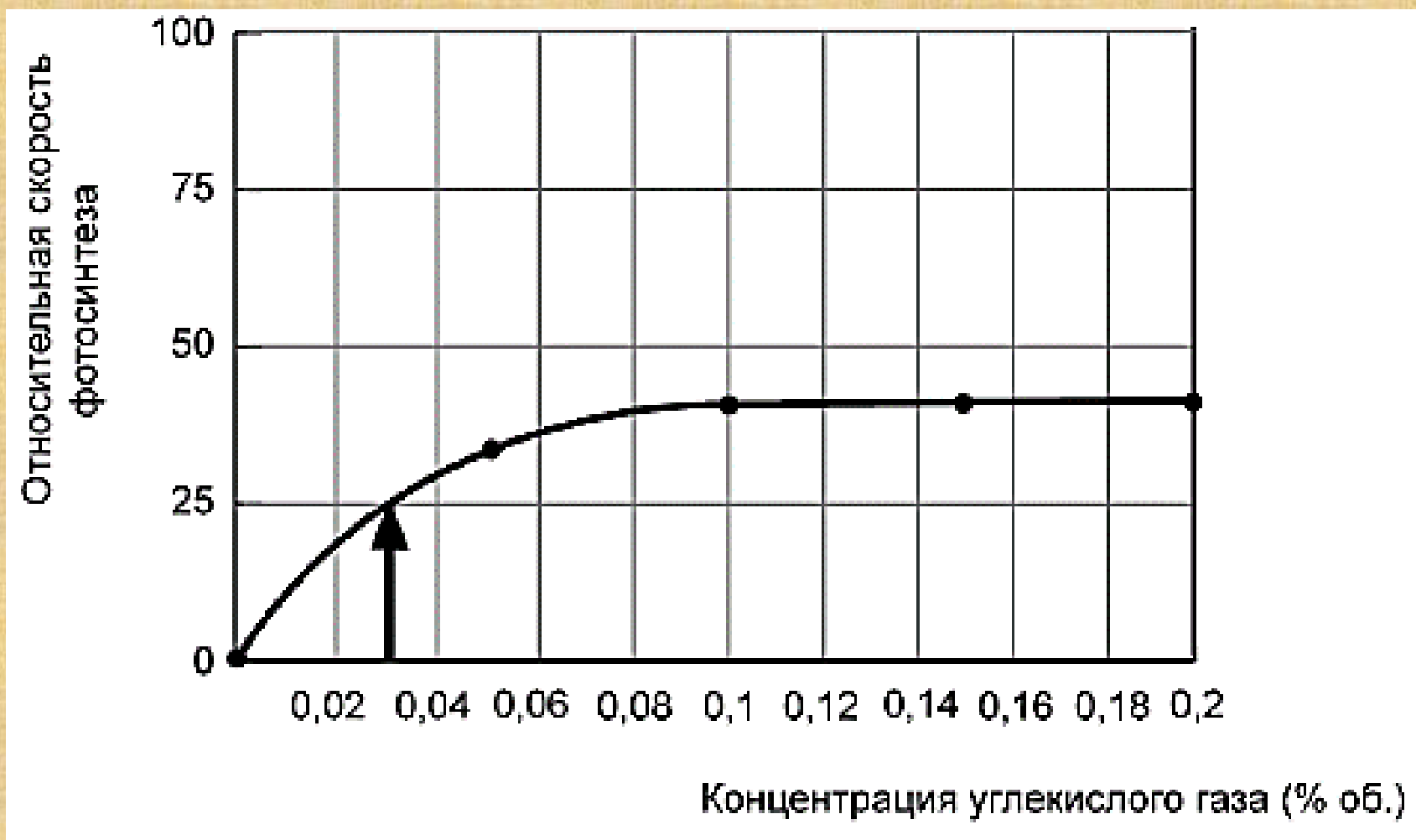


**Зависимость интенсивности фотосинтеза
зеленых растений от длины световой волны**

**каждому цвету соответствует своя длина и частота
волны**

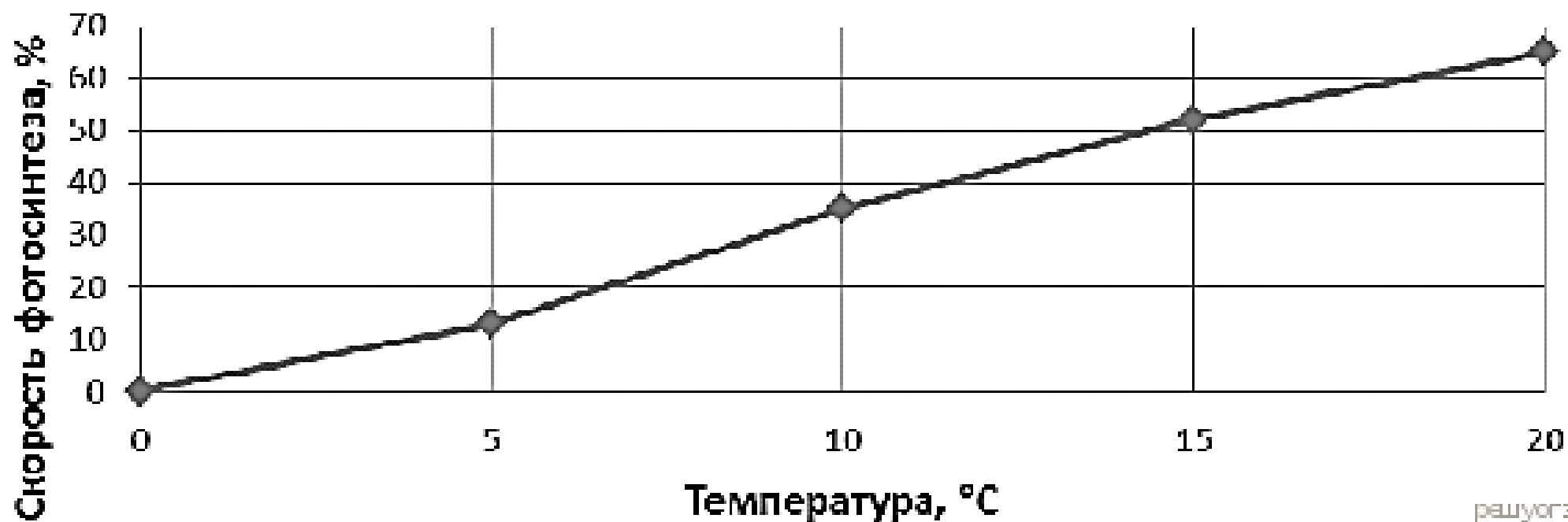
760 – 620 нм	620 – 590 нм	590 – 560 нм	560 – 500 нм	500 – 480 нм	480 – 450 нм	450 – 380 нм

Содержание углекислого газа в воздухе

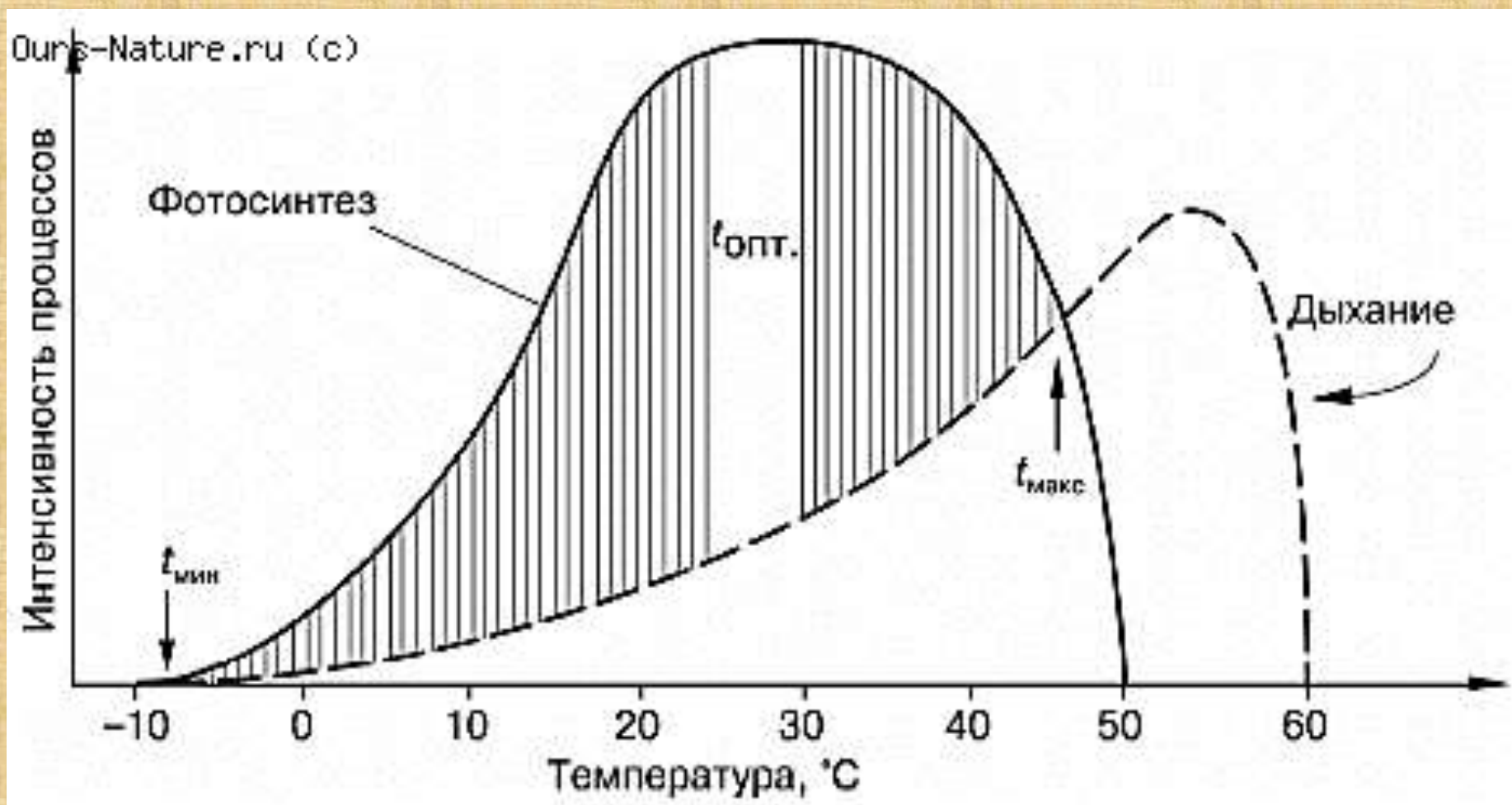


Температура окружающей среды

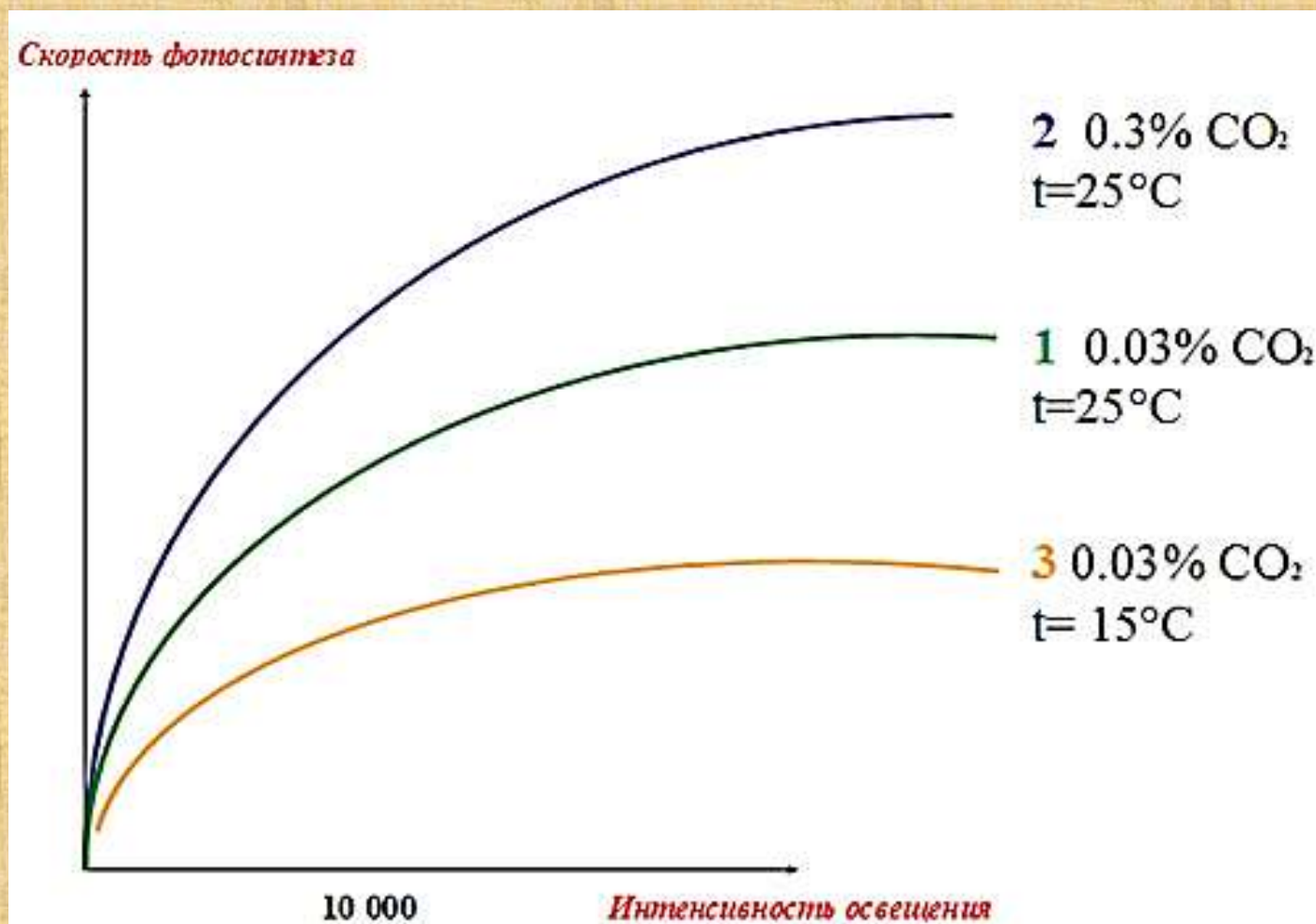
Зависимость скорости фотосинтеза (в % от максимальной) от температуры



Температура окружающей среды



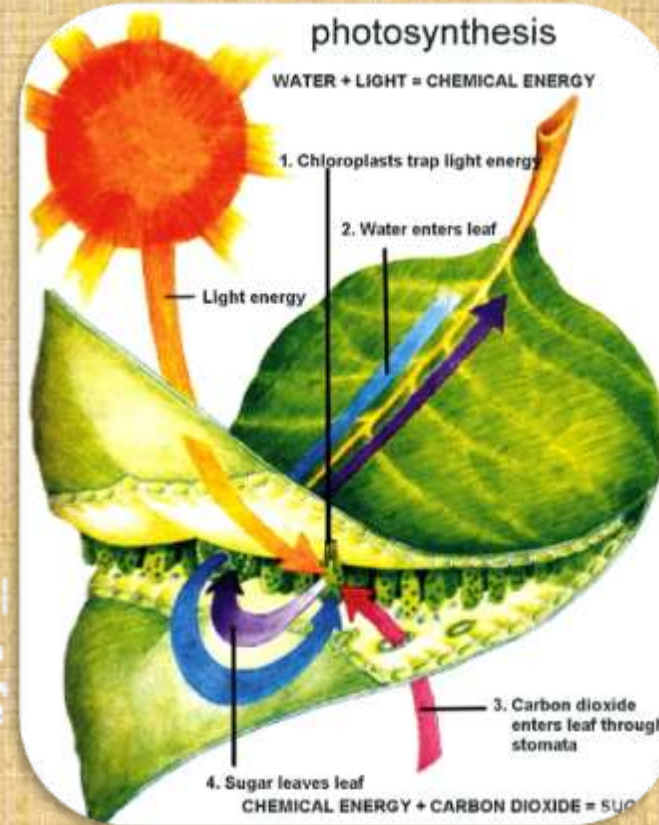
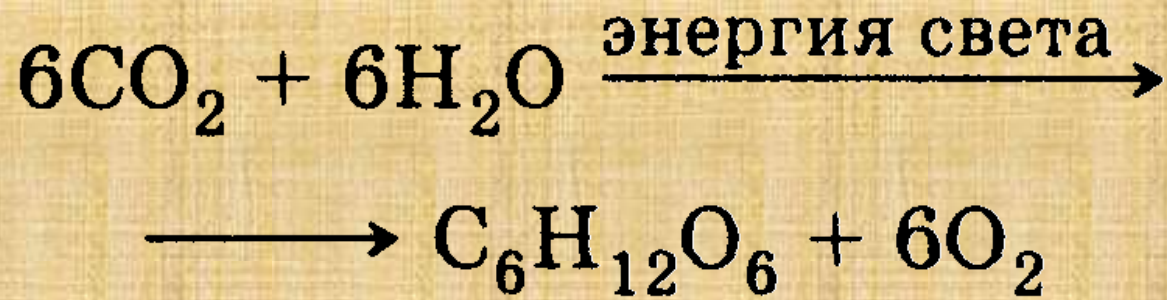
Совместное воздействие факторов



Вывод:

- Фотосинтез — это процесс, при котором энергия солнечного света превращается в химическую энергию.
- Только с помощью зеленых растений энергия Солнца может накапливаться в виде энергии химических связей.
- В процессе фотосинтеза из простых неорганических соединений (CO_2 , H_2O) строятся различные органические вещества.
- Фотосинтез протекает в две стадии.
- Изменяя интенсивность некоторых абиотических факторов, можно изменить скорость фотосинтеза.
- Существуют оптимальные значения для каждого абиотического фактора, влияющего на скорость фотосинтеза.

ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ



ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ

1

Верны ли следующие суждения о фотосинтезе?

А. В процессе фотосинтеза выделяется кислород в атмосферу.

Б. В процессе фотосинтеза расходуется органическое вещество.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны



ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ

2

В темновой фазе фотосинтеза, в отличие от световой, происходит... Выберите три верных ответа и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. использование в биохимических процессах молекул углекислого газа
2. поглощение энергии света молекулами хлорофилла
3. образование молекул глюкозы
4. синтез молекул АТФ
5. расщепление молекул воды
6. использование молекул АТФ

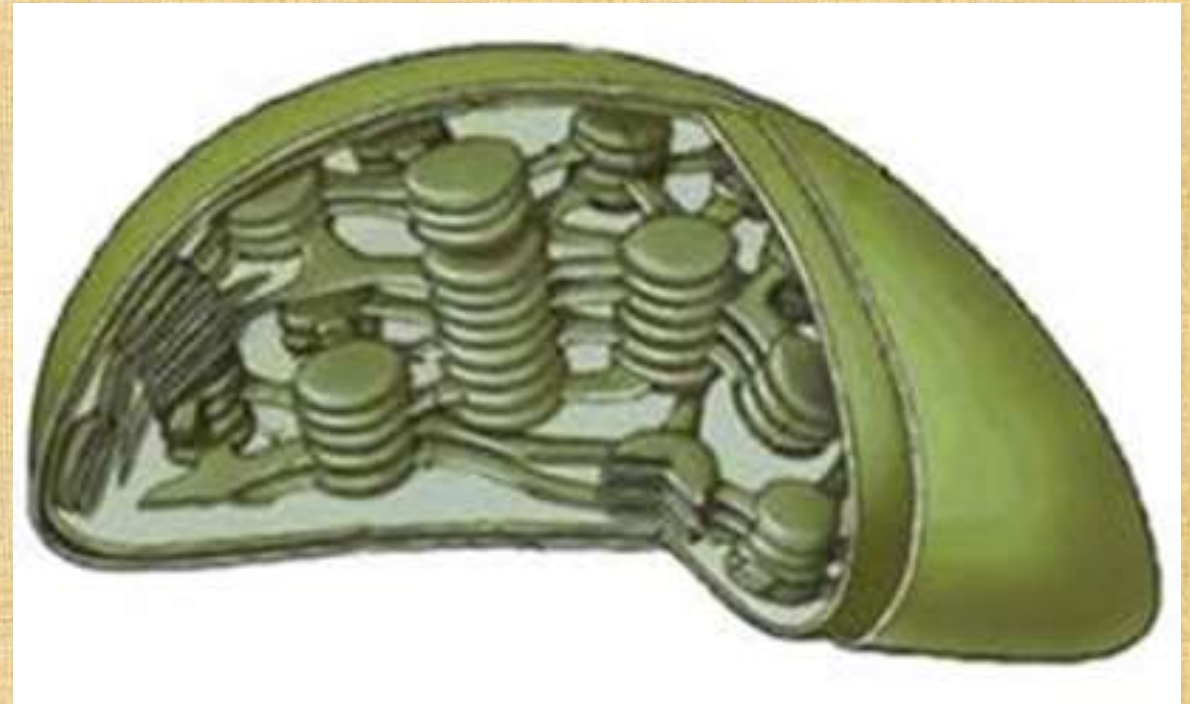


ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ

3

На рисунке изображён хлоропласт, который можно узнать по наличию в нём:

1. крист
2. полостей и цистерн
3. гран
4. ядрышек



ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ

4 *Формулу какого вещества следует вписать на месте пропуска в схеме химической реакции?*



- 1) кислорода 2) углекислого газа 3) глюкозы 4) хлорофилла

5 *К автотрофным организмам относят*

- 1) мукор 2) дрожжи 3) пеницилл 4) хлореллу

В темновой фазе фотосинтеза, в отличие от световой, происходит... Выберите три верных ответа

1. использование в биохимических процессах молекул углекислого газа
2. поглощение энергии света молекулами хлорофилла
3. образование молекул глюкозы
4. синтез молекул АТФ
5. расщепление молекул воды
6. использование молекул АТФ

Верны ли следующие суждения о фотосинтезе?

- А. В процессе фотосинтеза выделяется кислород в атмосферу.
- Б. В процессе фотосинтеза расходуется органическое вещество.
1. верно только А
 2. верно только Б
 3. оба суждения верны
 4. оба суждения неверны

На рисунке изображён хлоропласт, который можно узнать по наличию в нём:

1. крист
2. полостей и цистерн
3. гран
4. ядрышек



Формулу какого вещества следует вписать на месте пропуска в схеме химической реакции?



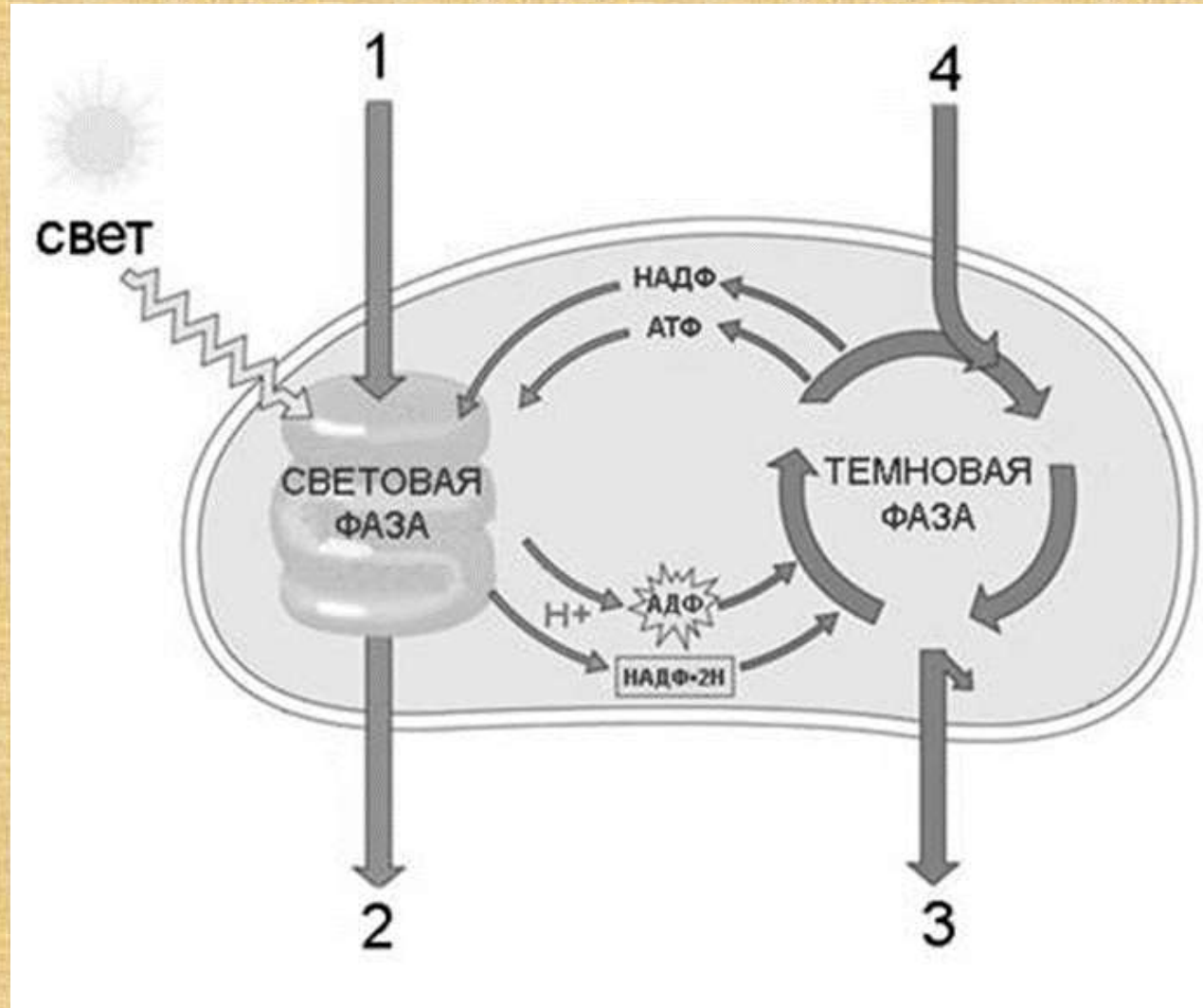
1. кислорода
2. углекислого газа
3. глюкозы
4. хлорофилла

К автотрофным организмам относят

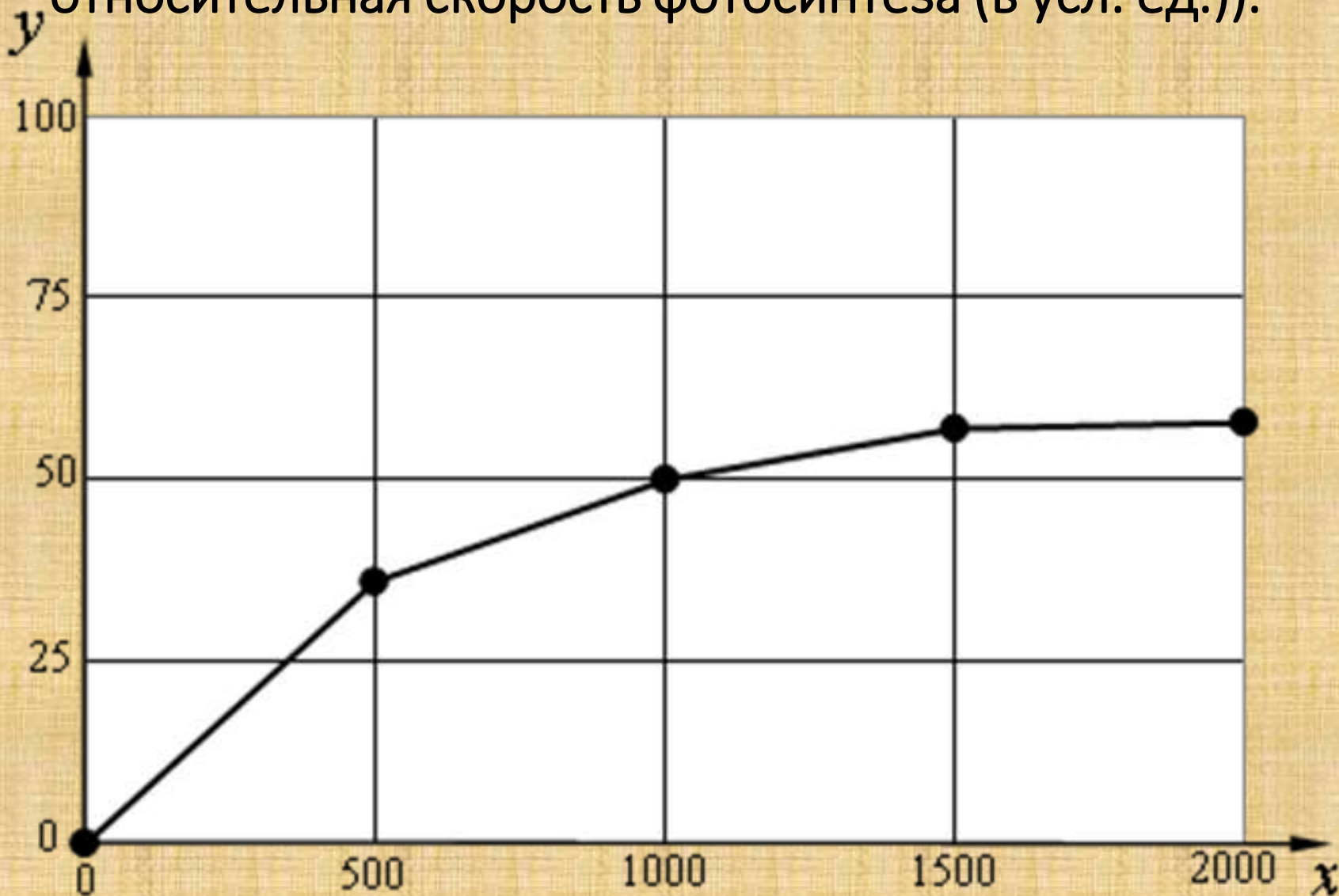
1. мукор
2. дрожжи
3. пеницилл
4. хлореллу

Изучите схему, демонстрирующую процесс фотосинтеза, протекающий в хлоропласте.

Какое из перечисленных веществ соответствует цифре 3 на этой схеме?



Изучите график зависимости относительной скорости фотосинтеза от силы света (по оси x отложена относительная сила света в канделах, а по оси y — относительная скорость фотосинтеза (в усл. ед.)).



Определите, при какой силе света, из перечисленных, относительная скорость фотосинтеза будет максимальной:

1. 500 кандел
2. 1000 кандел
3. 1500 кандел
4. 2000 кандел