



# **МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПРОЦЕССЫ СИНТЕЗА У РАСТЕНИЙ**

# фотосинтез

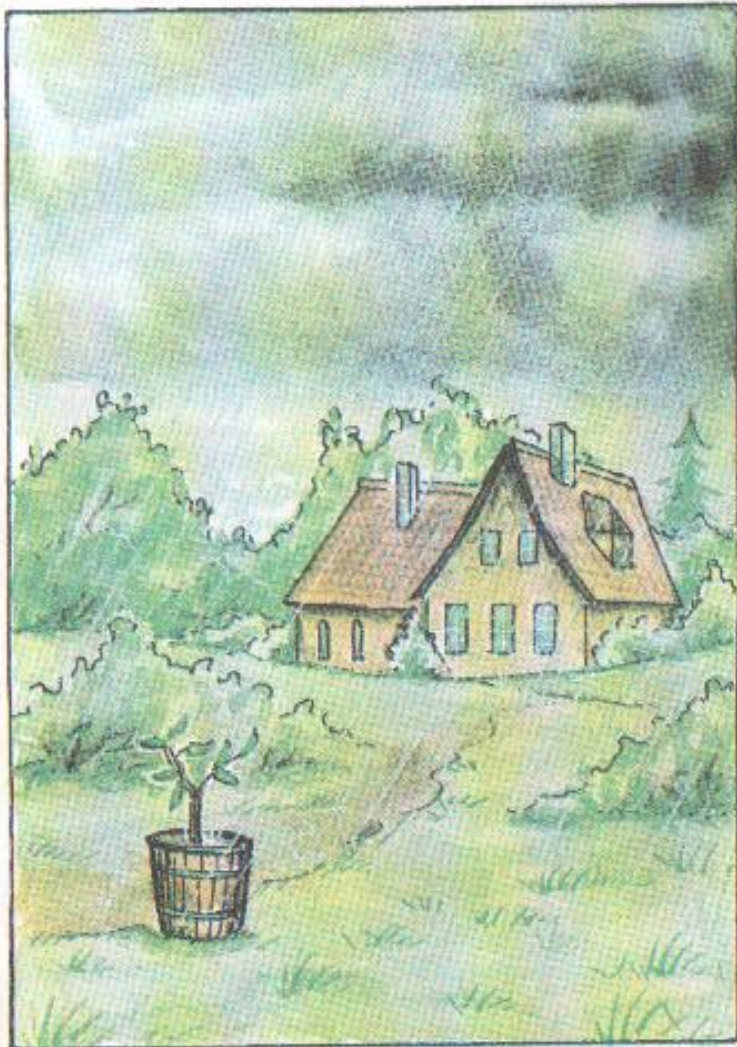
A close-up photograph of a green leaf with numerous water droplets on its surface, set against a dark background. The droplets are of various sizes and are scattered across the leaf's surface, some reflecting light. The leaf's texture and color are clearly visible.

**это процесс превращения  
энергии солнечного света  
в форму химических связей**

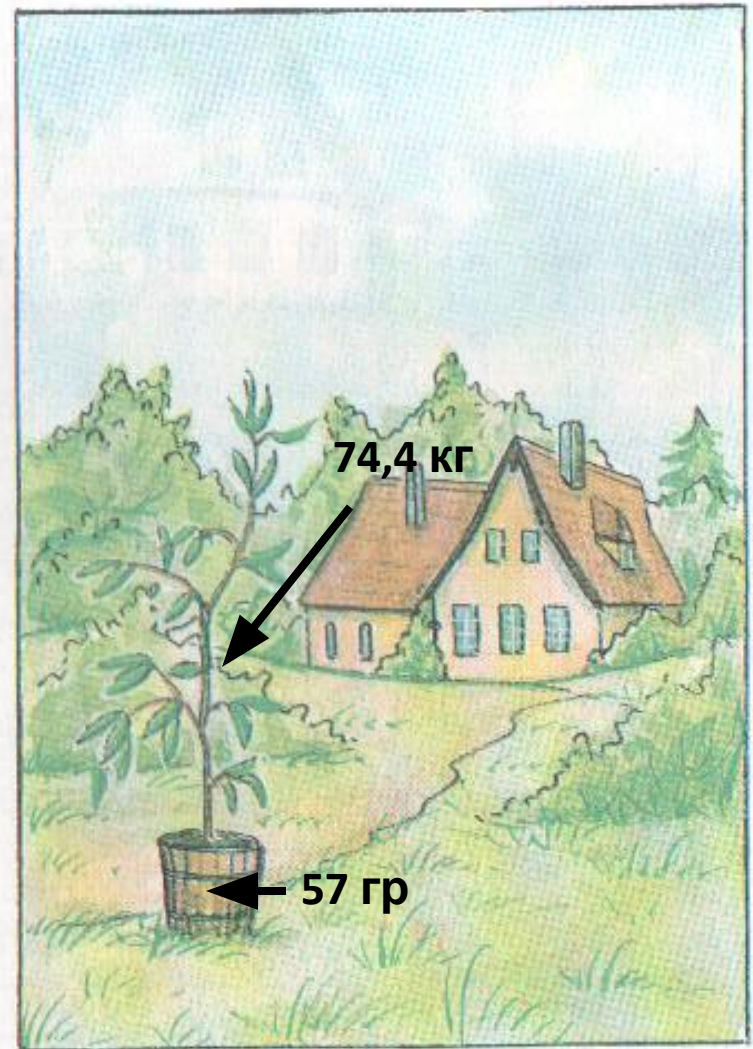
# ЯН БАПТИСТА ГЕЛЬМОНТ



# ОПЫТЫ ЯНА ВАН ГЕЛЬМОНТА



Через  
5 лет



# Стивен Гейлс

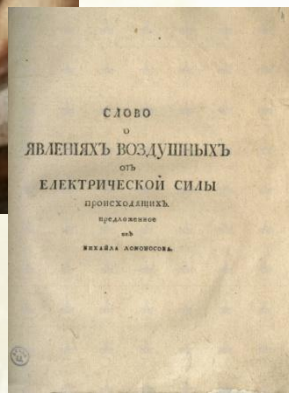


- В 1727 году высказал предположение о том, что растения значительную часть пищи получают из воздуха

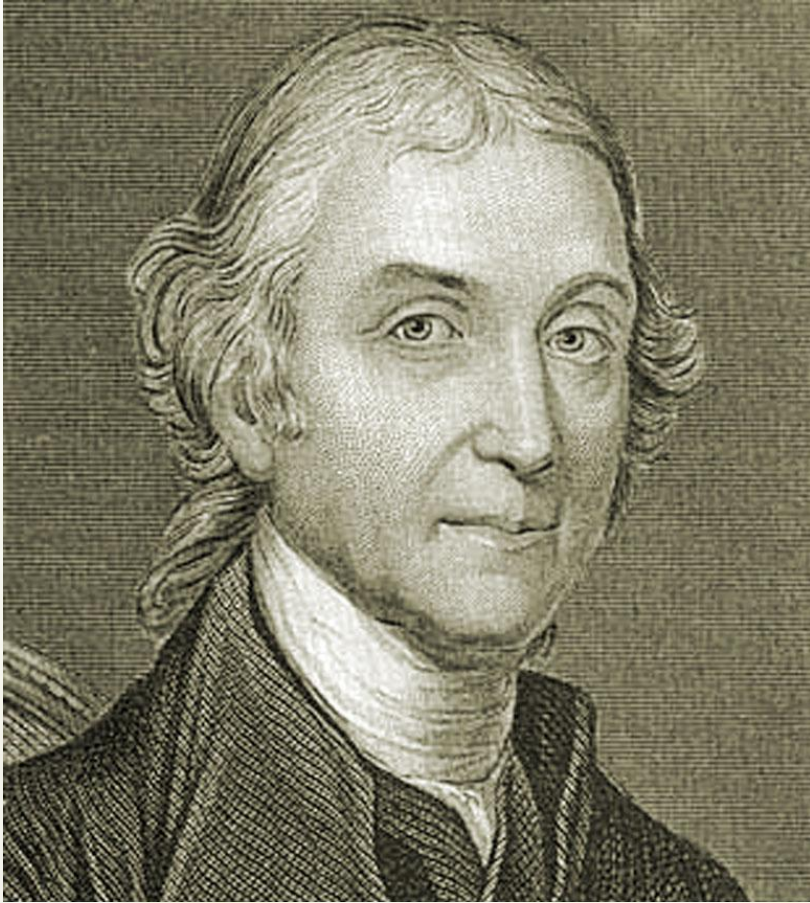
# ЛОМОНОСОВ М.В.



- В 1753 году в труде «Слово о воздушных явлениях» написал: «Преизобильное ращение тучных дерев, которые на бесплодном песку корень свой утверждали, ясно изъясляет, что листьями жирный тук из воздуха впитывают»



# ДЖОЗЕФ ПРИСТЛИ



- В 1774 году доказал, что растения выделяют кислород
- Растения очищают воздух и делают его пригодным для дыхания

# ОПЫТ ПРИСТЛИ



2





# ЯН ИНГЕНХАУЗ

Воздух «исправляется» только на солнечном свете и только зелёными частями растений



# СЕНЕБЬЕ ЖАН



- Открыл явление воздушного питания растений (фотосинтеза) в 1782 году.
- Экспериментально доказал, что углерод в растениях образуется из углекислого газа, который под влиянием света разлагается в зеленых организмах растений с выделением кислорода.
- Изучал с помощью сконструированного им прибора (колокол Сенебье), влияние света различных областей спектра на фотосинтез.

Юлиус Майер



Герман Гельмгольц



- Предположили, что зеленые растения поглощают лучистую энергию и превращают ее в химическую

# КЛИМЕНТ АРКАДЬЕВИЧ ТИМИРЯЗЕВ

- В 1875 году доказал, что хлорофилл непосредственно участвует в процессе фотосинтеза и что в хлоропласте лучистая энергия Солнца превращается в химическую энергию углеводов



# **ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА**

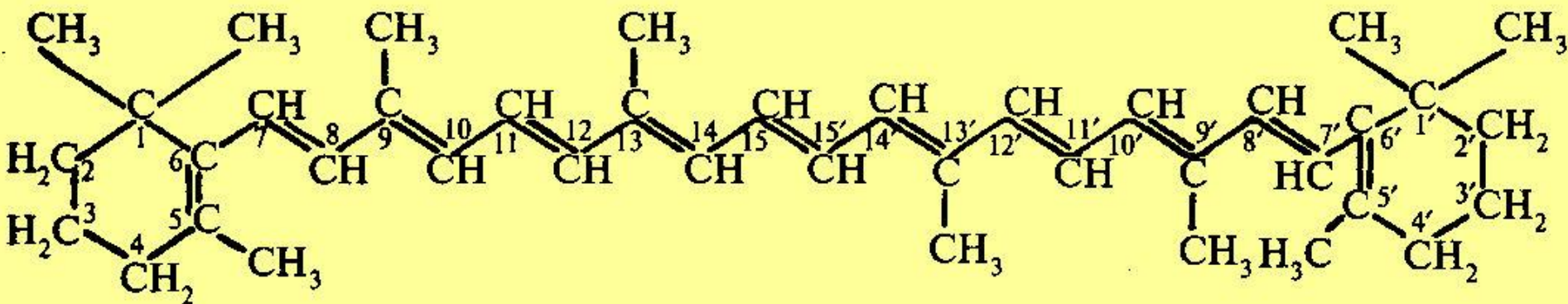
- Менее 0,03%  $\text{CO}_2$  в воздухе – интенсивность снижается.
- 0,5%  $\text{CO}_2$  в воздухе – интенсивность максимальная.
- Более 0,5%  $\text{CO}_2$  в воздухе – интенсивность понижается.
- При 1%  $\text{CO}_2$  в воздухе растение страдает.

При 0,1% CO<sup>2</sup>

При 0,03% CO<sup>2</sup>



# СВЕТОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПИГМЕНТЫ

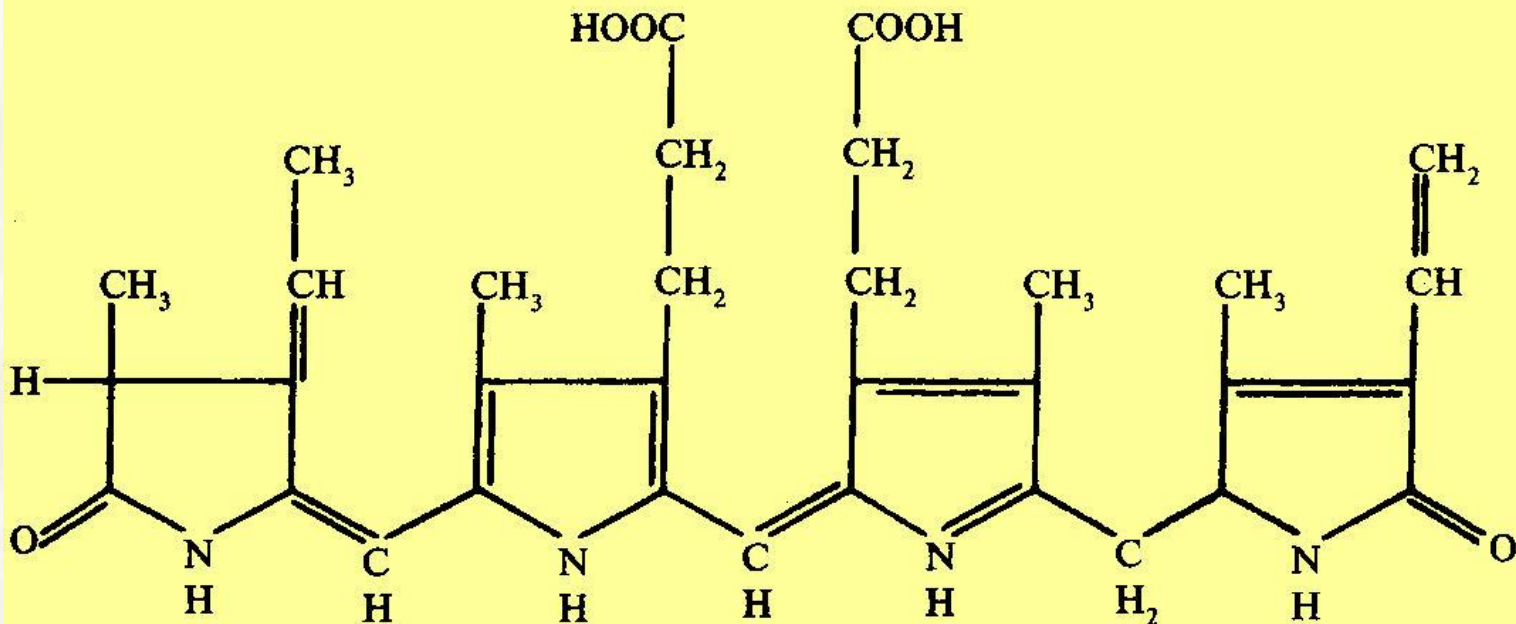


*Структура β-каротина*

- Пигменты желтого, оранжевого и красного цвета - каротиноиды

# СВЕТОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПИГМЕНТЫ

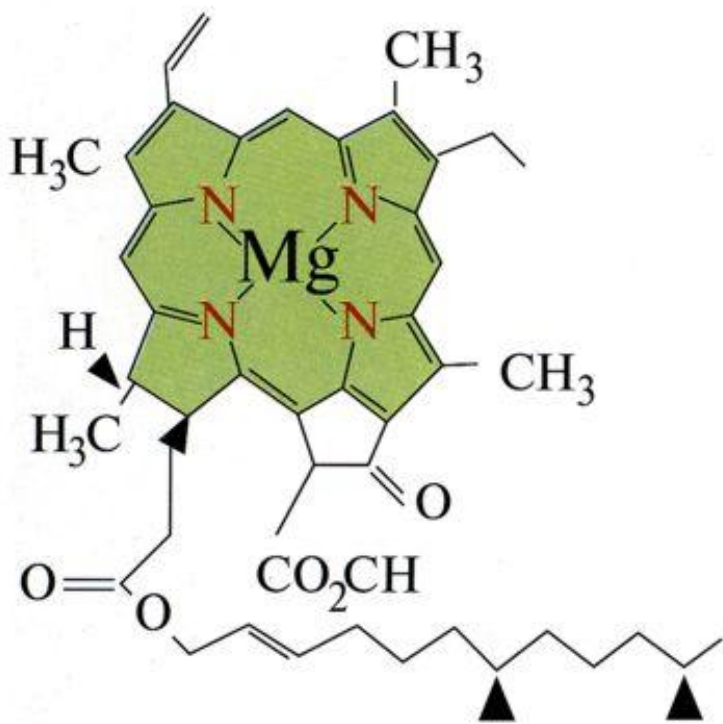
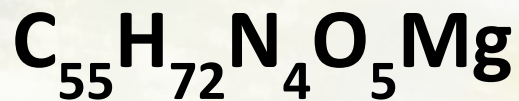
- Синие и сине-голубые пигменты, красные (присутствуют у красных и сине-зеленых водорослей) -



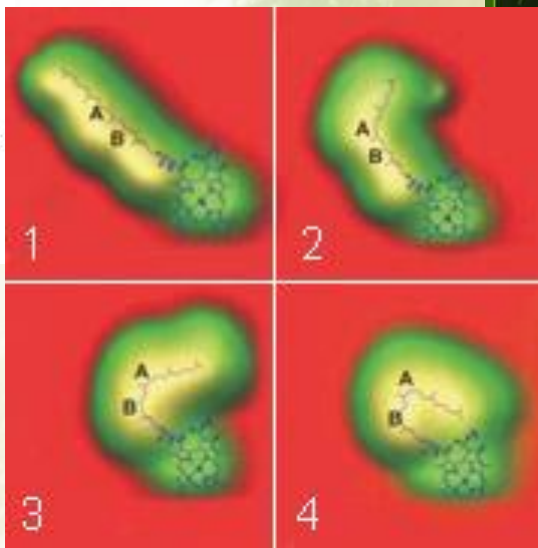
*Хромофорная группа фикоэритринов (фикоэритробилин)*



# СВЕТОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПИГМЕНТЫ



- Зеленый пигмент растений - хлорофилл



# БОРОДИН АЛЕКСАНДР ПОРФИРЬЕВИЧ



- В 1883 году получил хлорофилл в кристаллическом виде

# ВИЛЬШТЕТТЕР РИХАРД

- В 1914 году установил элементарный состав хлорофилла

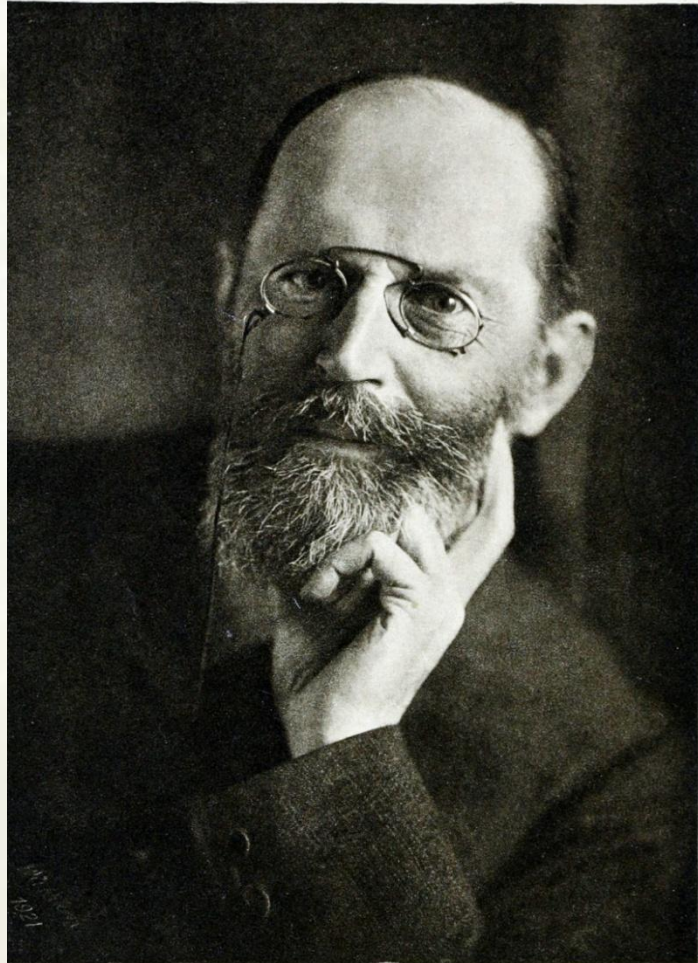


# ЦВЕТ МИХАИЛ СЕМЁНОВИЧ



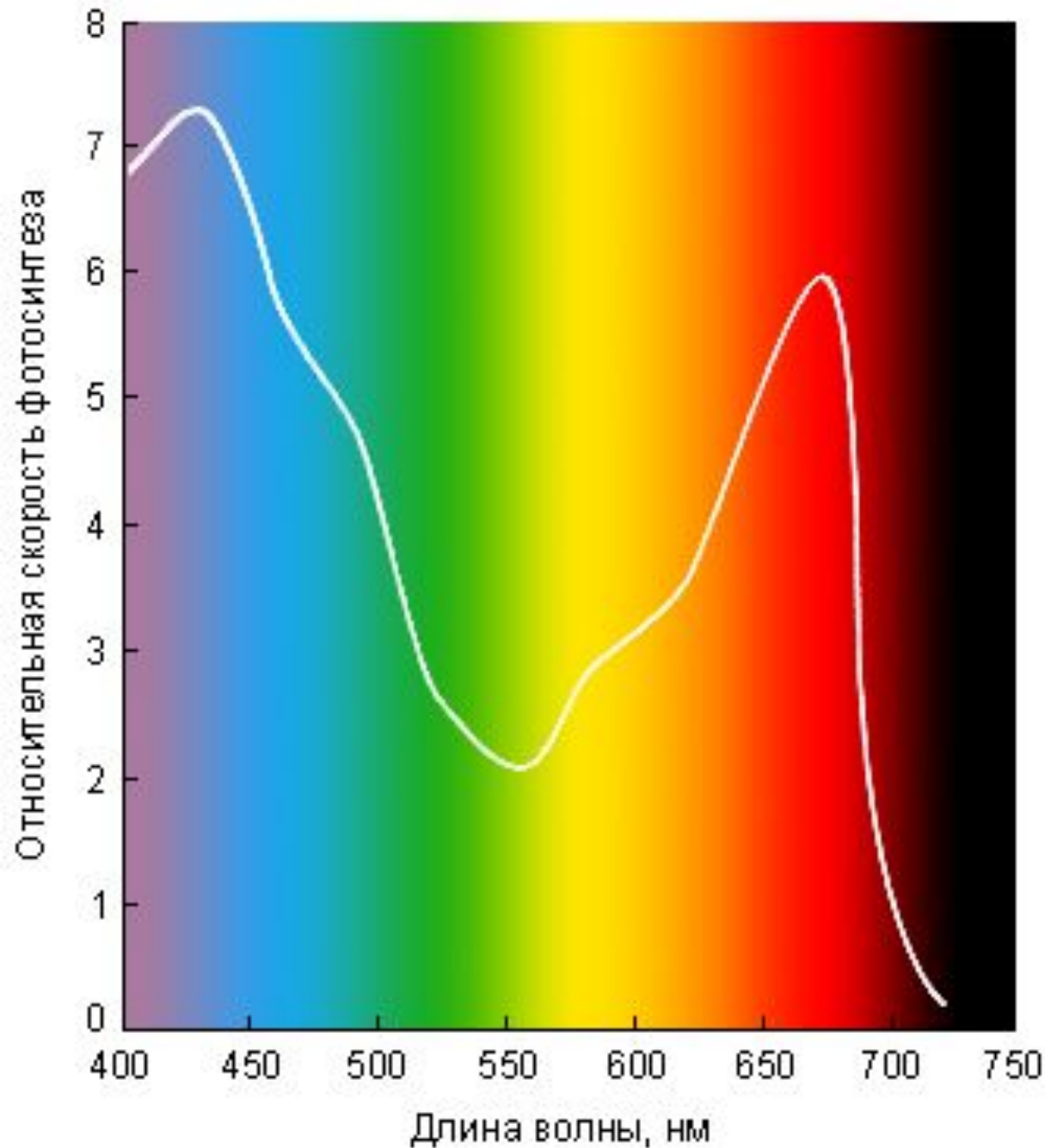
- В 1906 году используя метод хроматографического анализа, доказал существование двух видов хлорофилла а и б  
Цвет, Михаил Семёнович

# ФИШЕР ЭМИЛЬ ГЕРМАН



- Установил в 1940 году структуру хлорофилла а и в
- В 1930 году получил нобелевскую премию за определение структуры гемоглобина

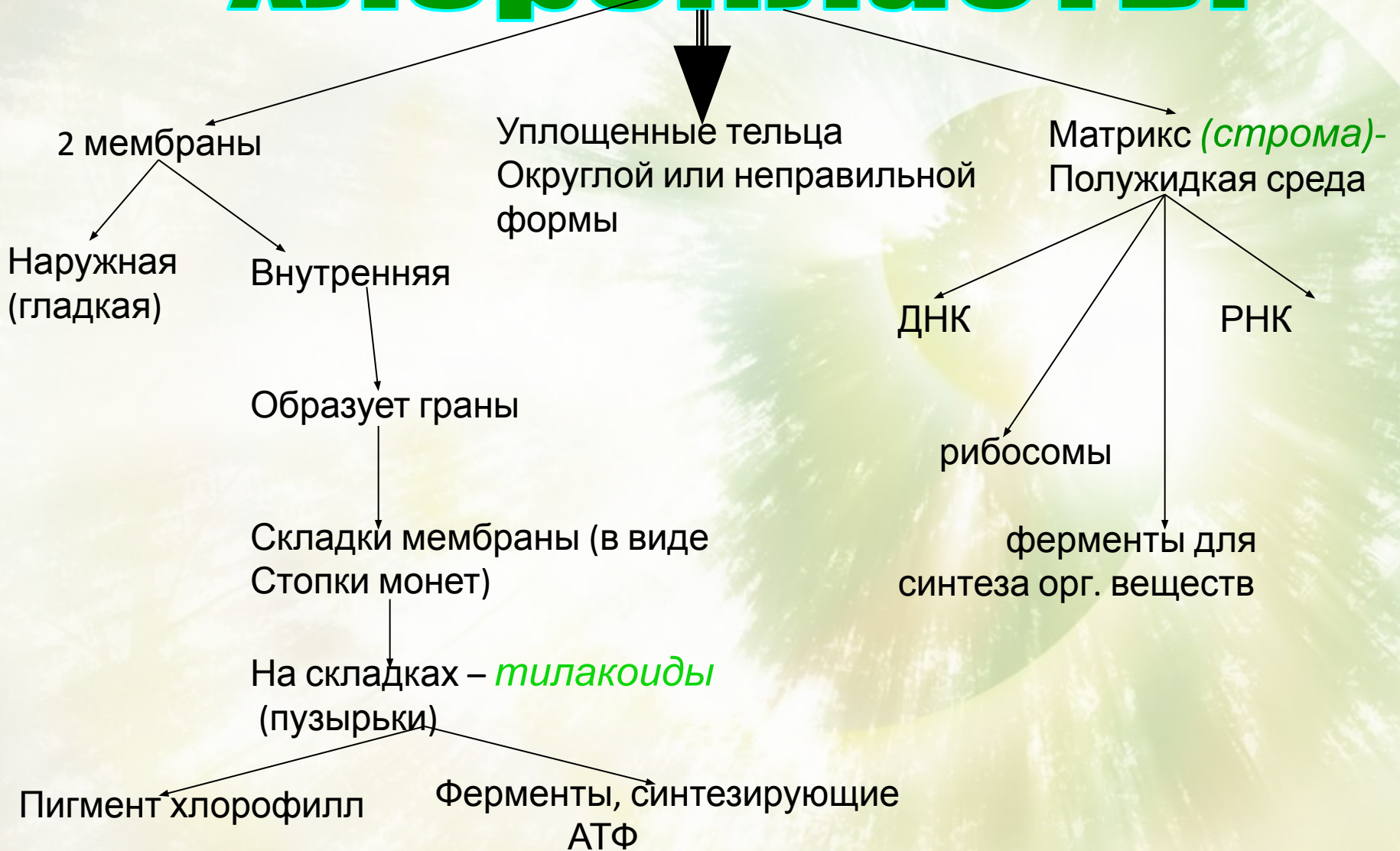




- Хлорофилл поглощает свет красной и синей части спектра, но пропускает лучи, которые при смешивании дают зеленый цвет

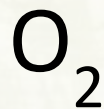
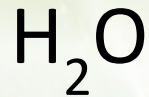


# ХЛОРОПЛАСТЫ





световые  
лучи



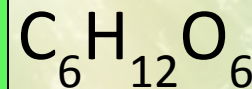
Световая фаза:  
• Фотоллиз воды  
На гранах хлоропластов

H

АТФ

Темновая фаза:

• Фиксация углерода  
• Синтез глюкозы в строме хлоропластов



# **ЗНАЧЕНИЕ ФОТОСИНТЕЗА**

- **Образуется 150 млрд. тонн органических веществ**
- **Выделяется 200 млн. тонн кислорода**

# Парниковый эффект

Источник: МГЭИК

