# Курс: ЭКОЛОГИЯ

**семестр 1** **Зачет без оценки**

**лекции 34 часа**

**практические –нет**

**домашнее задание – нет**

**лабораторные занятия – нет**

**контрольные работы – 2**

**ВСЕГО ЧАСОВ 34**

Курс ведет к.б.н.,

доцент кафедры биофизики и экологии

**Журавлева Светлана Евгеньевна**

# Лекция № 1

Введение
Обзор экологических понятий и законов
Формирование экологии как науки и научные парадигмы
Концепции формирования биологических систем:
от клеточного уровня до комплексных многоклеточных организмов
Спирали и уровни биоразнообразия
Абиогенная теория жизни
История фотосинтеза

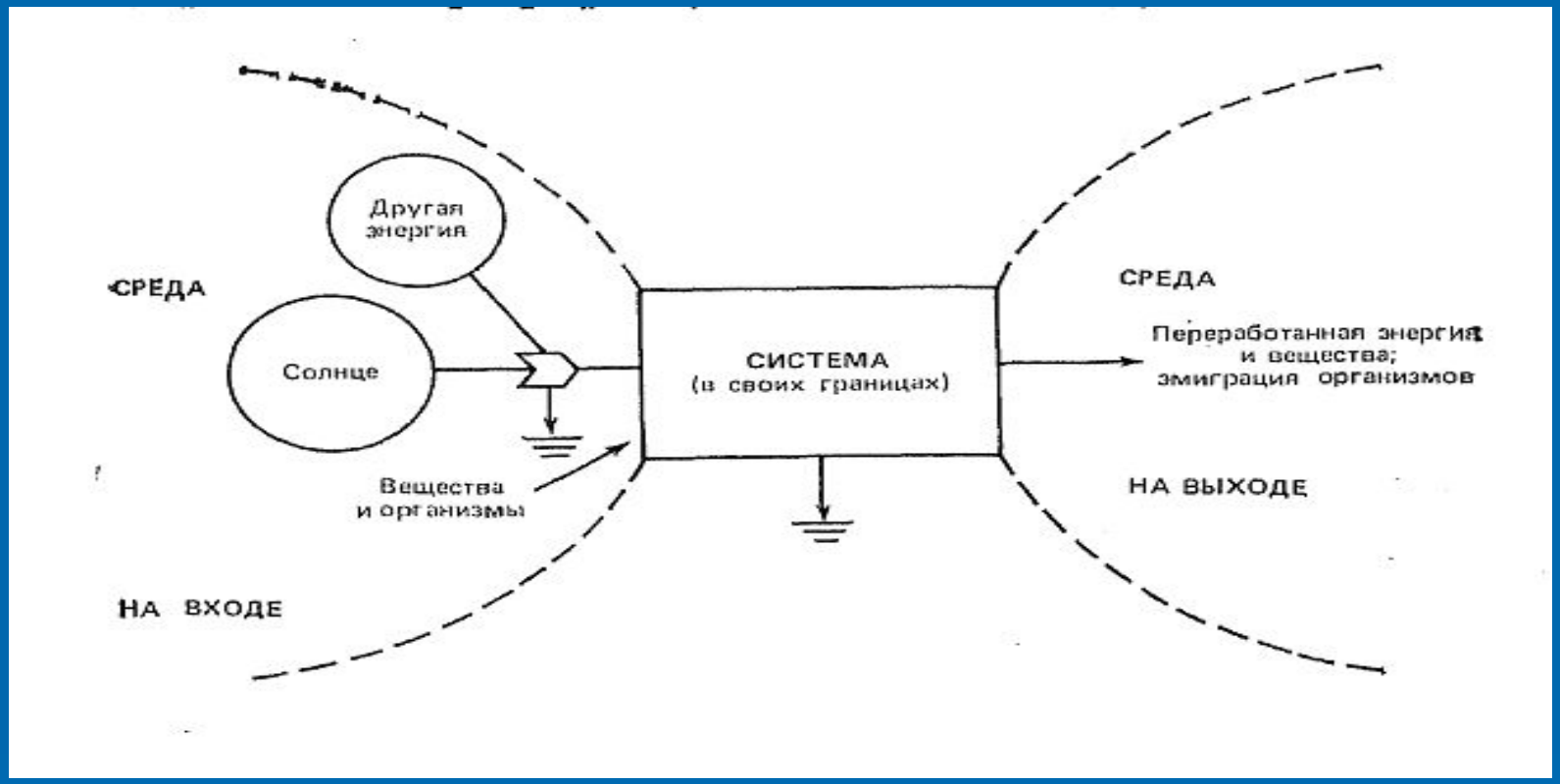
***Литература основная:***


***Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология, Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Дрофа», 2004. 620 стр***
***Трухан Э.М. и др. Введение в экологию и экологическую безопасность. Учебное пособие для вузов. М.: Изд. МФТИ, 2009. 202 стр***
***Трухан Э.М. Современные проблемы охраны природы. Физико–технический аспект. —М.: МФТИ, 1977. 74 стр.***
***Трухан Э.М. Введение в экологию. Альтернативные технологии природопользования. — М.: МФТИ, 2002. 179 стр.***

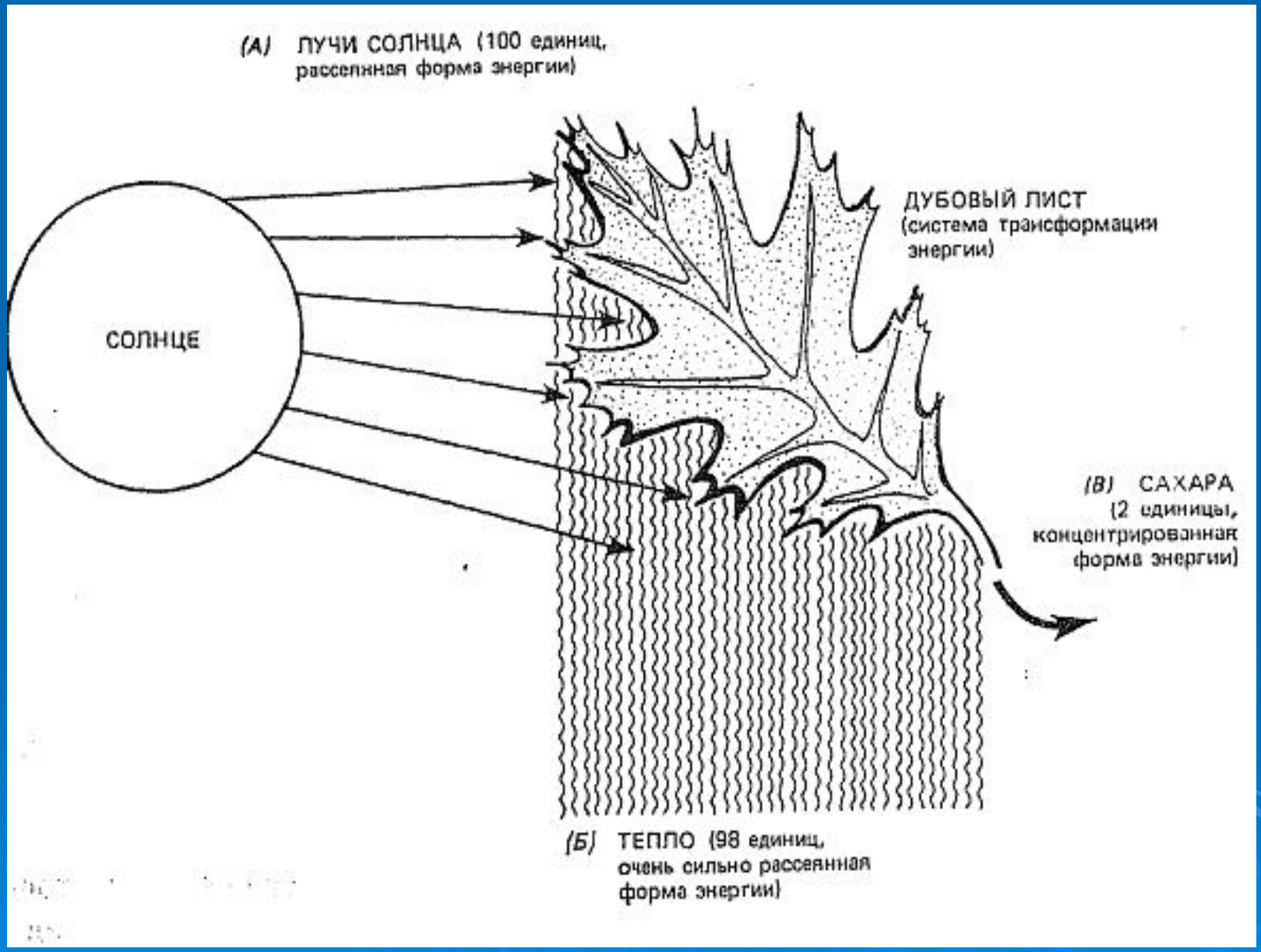

***Дополнительная:***


***Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. Т. I. 477 стр. Т.II.667 стр. – М.: Мир, 1989.***
***Небел Б. Наука об окружающей среде. М.: Мир, 1993. Т. 2. 336 с.***
***Одум Ю. Экология Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Мир», 1986. Т. 1. 328 стр.***
***Одум Ю. Экология Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Мир», 1986. Т. 2. 376 стр.***
***http://bioethics.ru – биоэтический форум***
***http://ecokom.net – весь спектр экологической документации для свободного доступа***
***http://sciam.ru***
***http://wwf.ru***

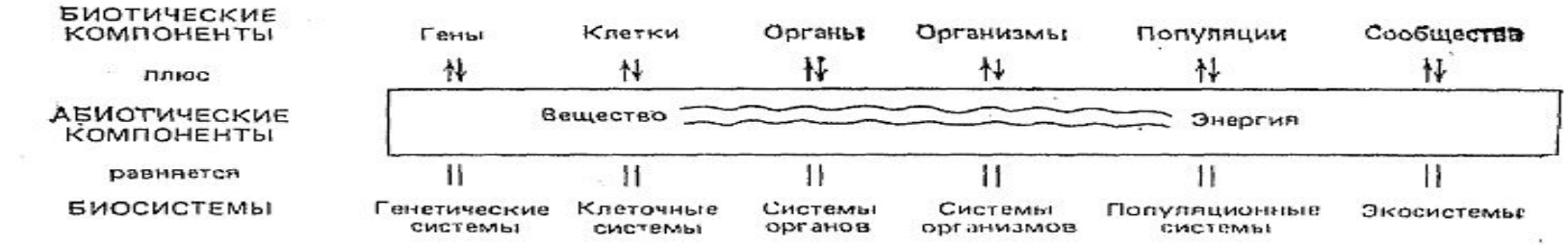
# экологические понятия и законы




Экология – наука, изучающая взаимоотношения между организмами и окружающей их средой.
Эко- дом (греч. ойкос); логос- наука; «Природный дом»
Экосистема – основная функциональная единица в экологии, в нее входят, компоненты, взаимно влияющие друг на друга: организмы и неживая среда.
1935 г. A. G. Tansley – англ.эколог
Экосиситемы - открытые системы, важной составляющей частью которых является среда на входе и среда на выходе. Устойчивое равновесие. Биосферы. Биомы. Биогеоценозы – экосистемы.
Рассматривать и решать проблемы надо на экосистемном уровне, т.е. изучать экосистемный уровень организации


(А) ЛУЧИ СОЛНЦА (100 единиц, рассеянная форма энергии)
СОЛНЦЕ
ДУБОВЫЙ ЛИСТ (система трансформации энергии)
(В) САХАРА (2 единицы, концентрированная форма энергии)
(Б) ТЕПЛО (98 единиц, очень сильно рассеянная форма энергии)

# Биосистемы




Живые организмы и их неживое (абиотическое) окружение неразделимо связаны друг с другом и находятся в постоянном взаимодействии.

**Любая единица** (биосистема), включающая все совместно функционирующие организмы (биотическое сообщество) на данном участке и взаимодействующая с физической средой так, что поток энергии создает четко определенные биотические структуры, представляет собой **экологическую систему** (экосистему).

**Экологическое разнообразие**

Континентальные экосистемы
Зональные и крупные азональные экосистемы
Провинциальные экосистемы
Ландшафтные экосистемы
Фациальные экосистемы (местообитания)
Микросистемы
Экологические группировки внутри экосистемы

**Генетическое разнообразие**

Генофонды видов
Генофонды популяций
Генофонды демов
Генотипы особей
Хромосомы
Гены
Аллели
Нуклеотиды

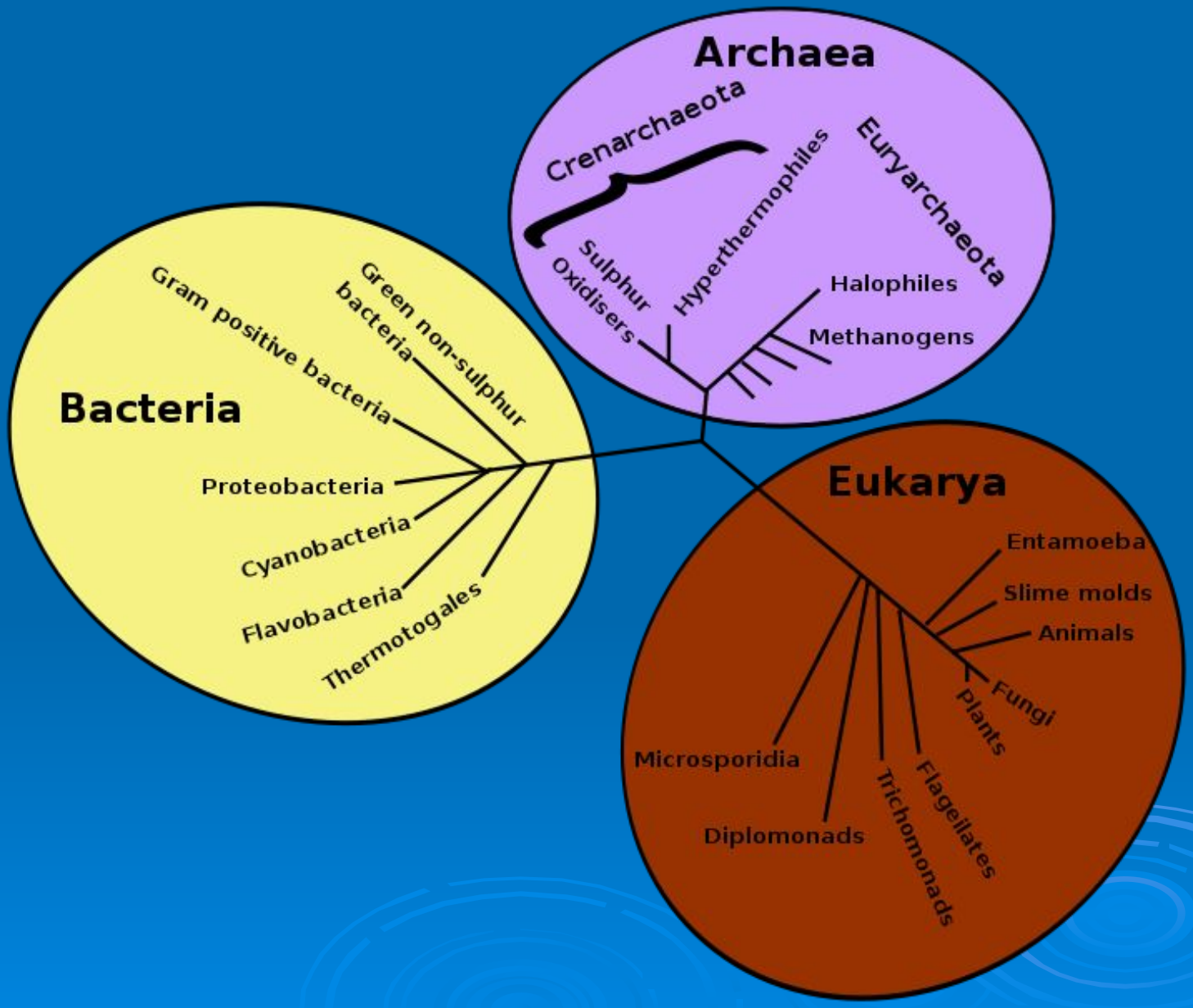
**Таксономическое разнообразие**

Империи
Доминионы
Царства
Типы и отделы
Классы
Отряды и порядки
Семейства
Роды
Виды
Подвиды (географические)
Экологические подвиды (популяции)
Индивидуумы

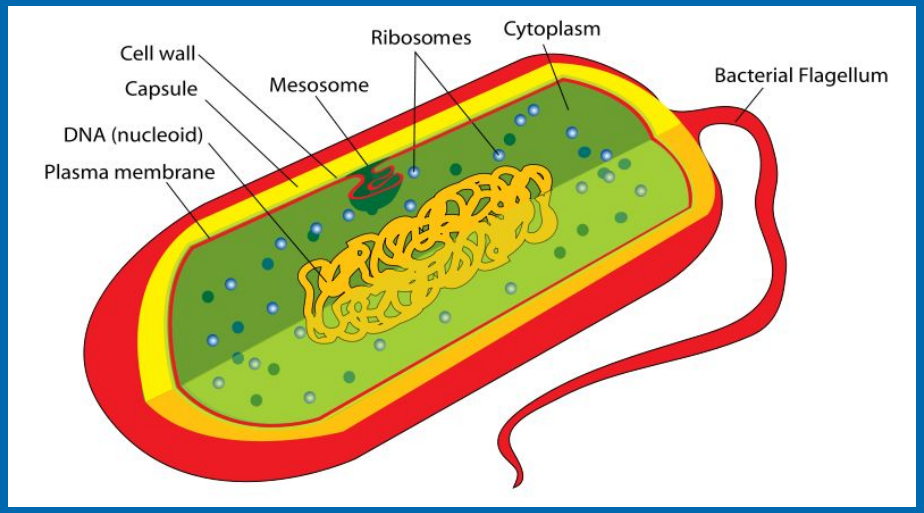
**Культурное разнообразие**

практика природопользования как отражение человеческих взаимоотношений на всех уровнях

Рис. 1. Спирали и уровни биоразнообразия (по Temple, 1991, с дополнениями)


Archaea
Crenarchaeota
Euryarchaeota
Hyperthermophiles
Sulphur Oxidisers
Halophiles
Methanogens
Bacteria
Green non-sulphur bacteria
Gram positive bacteria
Proteobacteria
Cyanobacteria
Flavobacteria
Thermotogales
Eukarya
Entamoeba
Slime molds
Animals
Fungi
Plants
Microsporidia
Diplomonads
Trichomonads
Flagellates

# Прокариот




**Прокариоты** (от др.-греч. *pro* — «перед», «до» + *karyon* — «ядро»), или **безъядерные** — одноклеточные живые — одноклеточные живые организмы — одноклеточные живые организмы, не обладающие оформленным клеточным ядром.

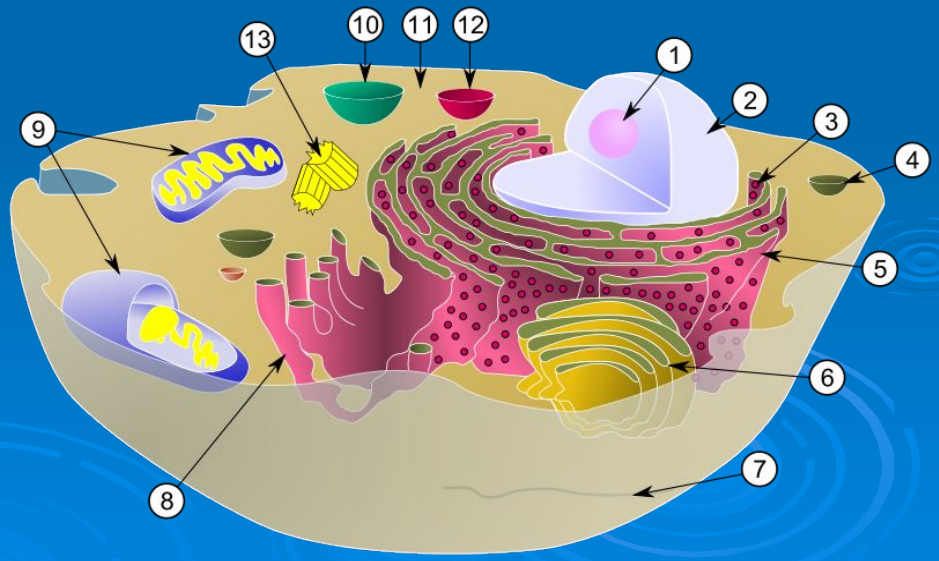
**Характерные особенности**

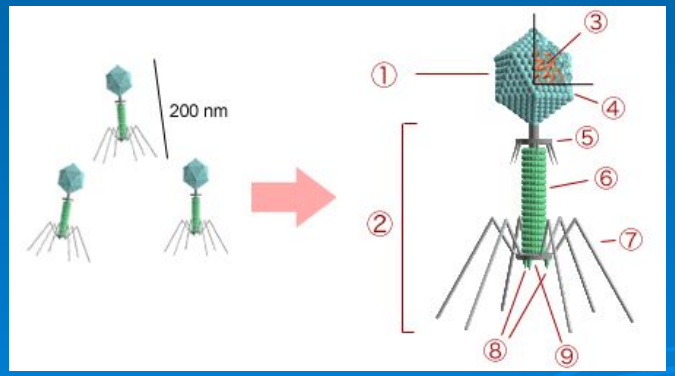
**Наличие оформленного ядра** - нет

**Наличие жгутиков, плазмид и газовых вакуолей**

**Структуры, в которых происходит фотосинтез** - хроматофиты, хлоросомы

эукариот




**Ви́рус**

# Temperature of Planet Earth

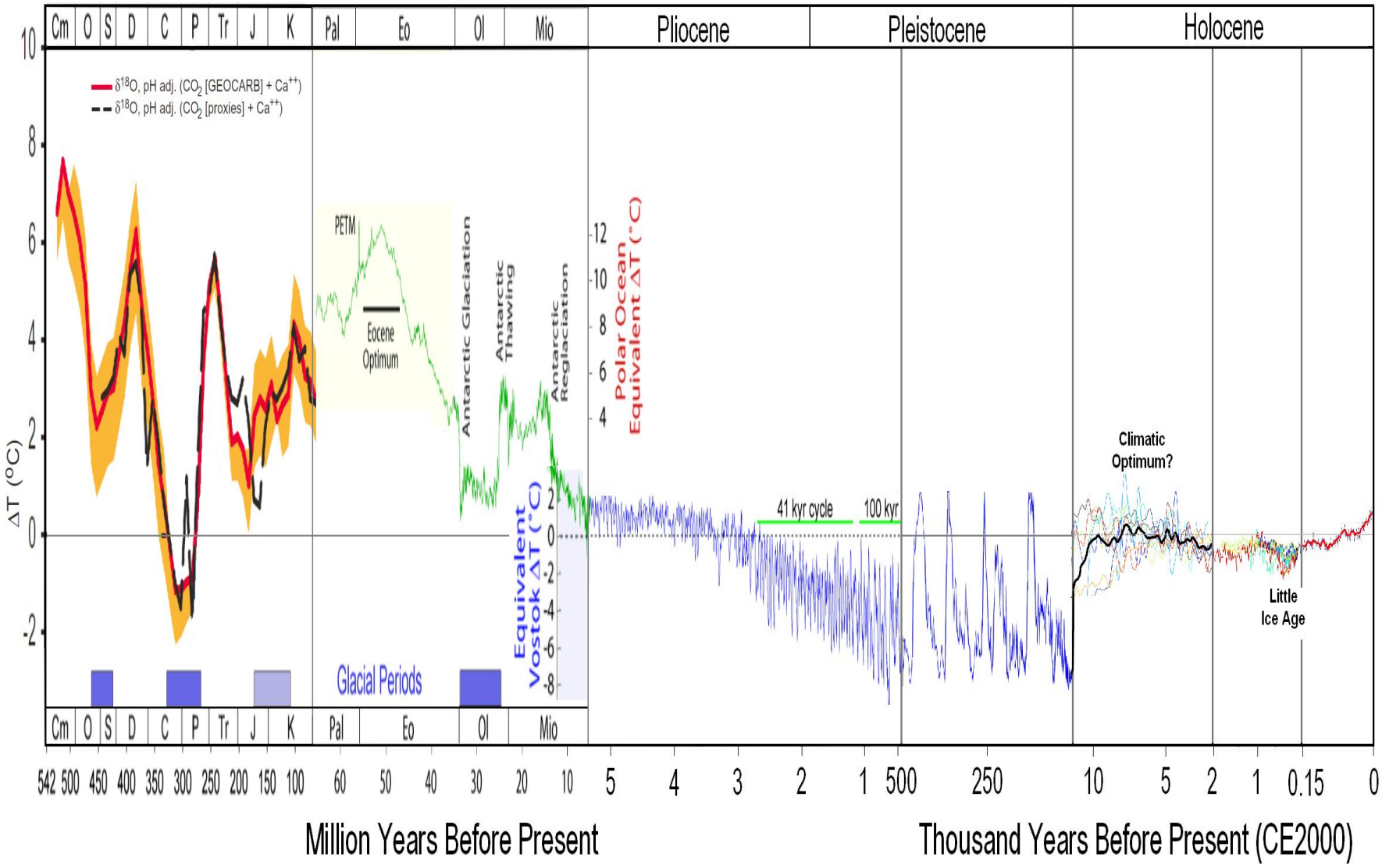


*Таблица 2.1.* Сравнение состава атмосферы и температурных условий на Марсе, Венере, Земле и гипотетической Земле без жизни. (По Lovelock, 1979.)

| | Марс | Венера | Земля без жизни | Земля |
|---|---|---|---|---|
| Содержание газов в атмосфере, % | | | | |
| Двуокись углерода | 95 | 98 | 98 | 0,03 |
| Азот | 2,7 | 1,9 | 1,9 | 79 |
| Кислород | 0,13 | Следы | Следы | 21 |
| Температура поверхности, °С | —53 | 477 | 290±50 | 13 |

# воздух

Таблица 3. Состав воздуха (основные компоненты), %

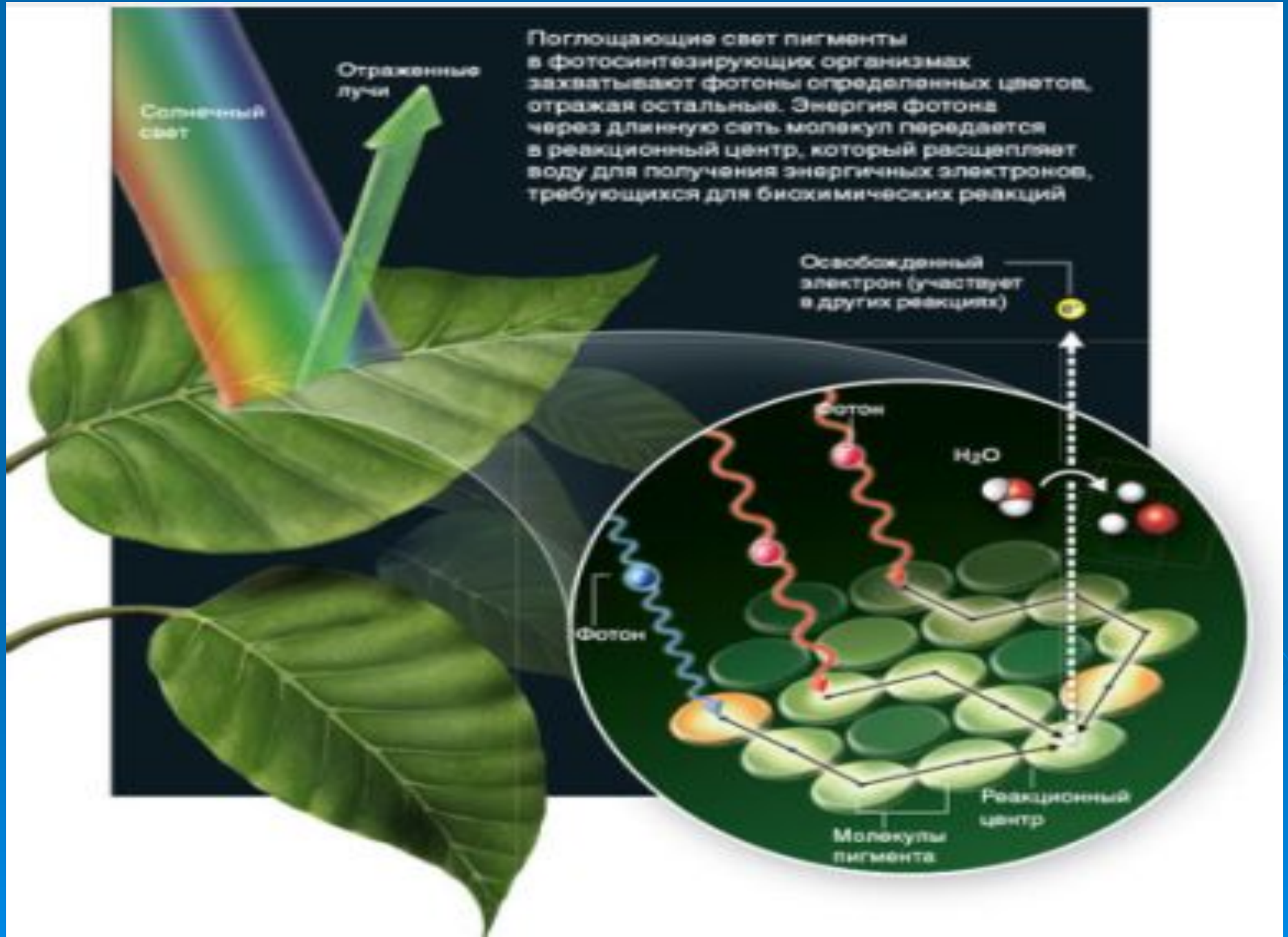
| Высота (км) | Кислород | Азот | Аргон | Гелий | Водо-род | Давление (мм рт. ст.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 20,94 | 78,09 | 0,93 | | 0,01 | 760 |
| 5 | 20,94 | 77,89 | 0,94 | — | 0,01 | 405 |
| 10 | 20,99 | 78,02 | 0,94 | — | 0,01 | 168 |
| 20 | 18,10 | 81,24 | 0,59 | — | 0,04 | 41 |
| 100 | 0,11 | 2,97 | — | 0,56 | 96,31 | 0,0067 |

Одной из физических характеристик воздуха является его прозрачность. Она изменяется в зависимости от погоды. Атмосфера в некоторой степени играет роль фильтра солнечной радиации.

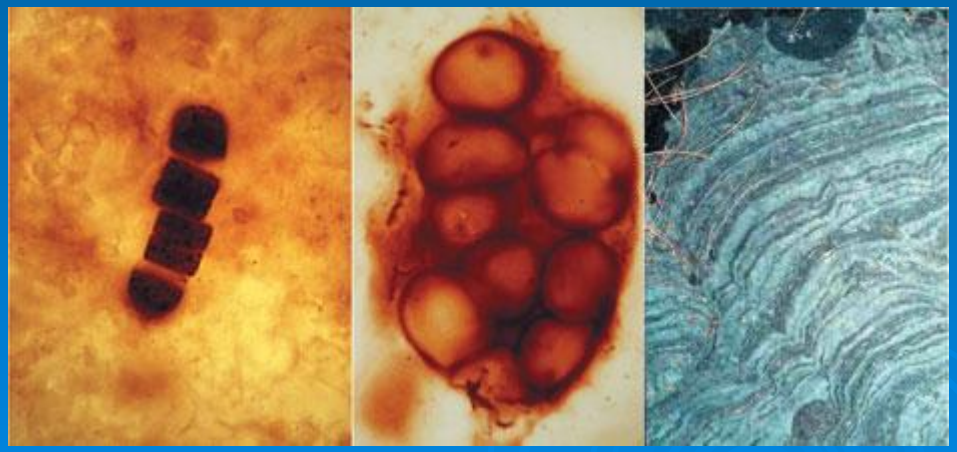
**Относительное распределение важнейших элементов (в атомных %)**

| *Элемент* | *Литосфера* | *Атмосфера* | *Гидросфера* | *Биосфера* |
|---|---|---|---|---|
| O | 61,1 | 21,1 | 33,2 | 24,9 |
| Si | 20,4 | | | |
| Al | 6,3 | | | |
| H | 2,9 | | 66,2 | 49,7 |
| Ca | 2,1 | | | |
| Na | 2,1 | | 0,3 | |
| Mg | 2,0 | | | |
| Fe | 1,5 | | | |
| K | 1,1 | | | |
| Ti | 0,2 | | | |
| N | | 78,4 | | 0,3 |
| Ar | | 0,5 | | |
| Cl | | | 0,3 | |
| C | | | | 24,9 |

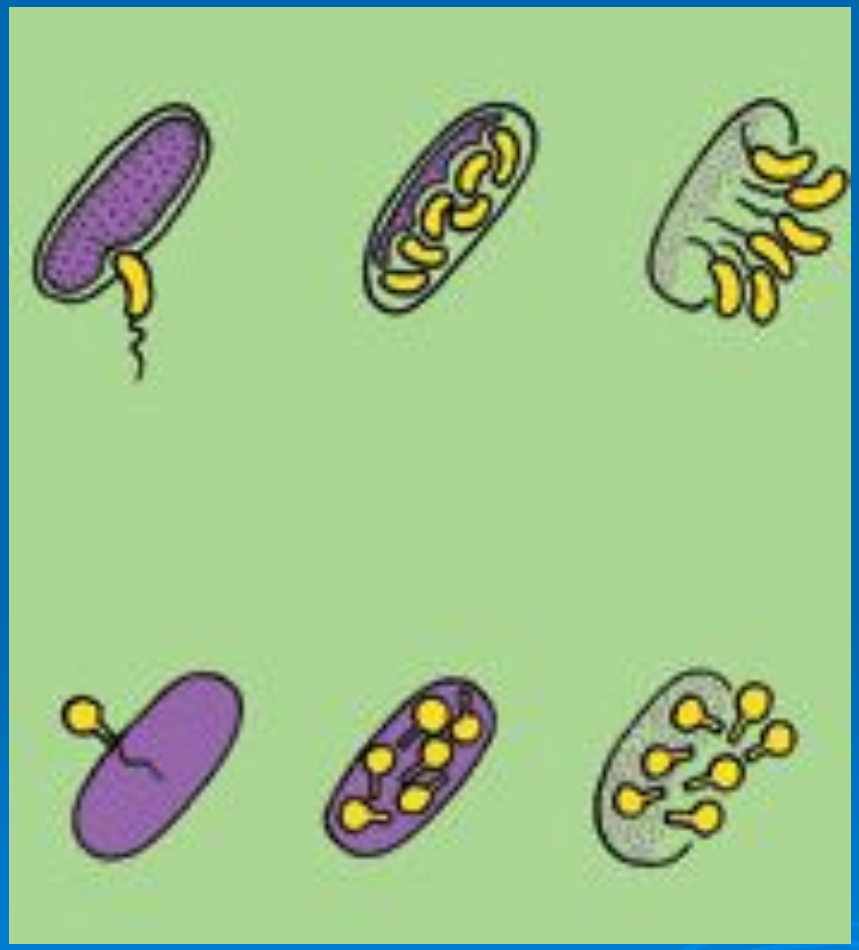
# Фотосинтез

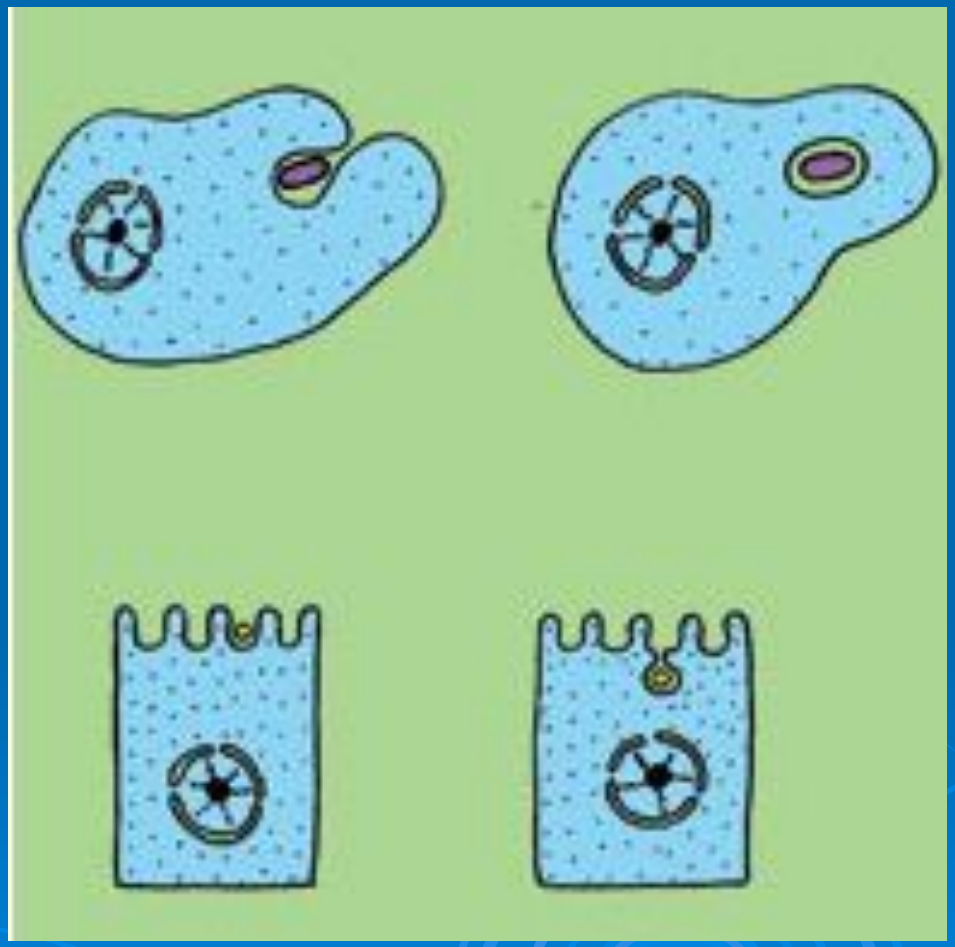

Поглощающие свет пигменты в фотосинтезирующих организмах захватывают фотоны определенных цветов, отражая остальные. Энергия фотона через длинную сеть молекул передается в реакционный центр, который расщепляет воду для получения энергичных электронов, требующихся для биохимических реакций
Отраженные лучи
Солнечный свет
Освобожденный электрон (участвует в других реакциях)
Фотон
$H_2O$
Фотон
Реакционный центр
Молекулы пигмента

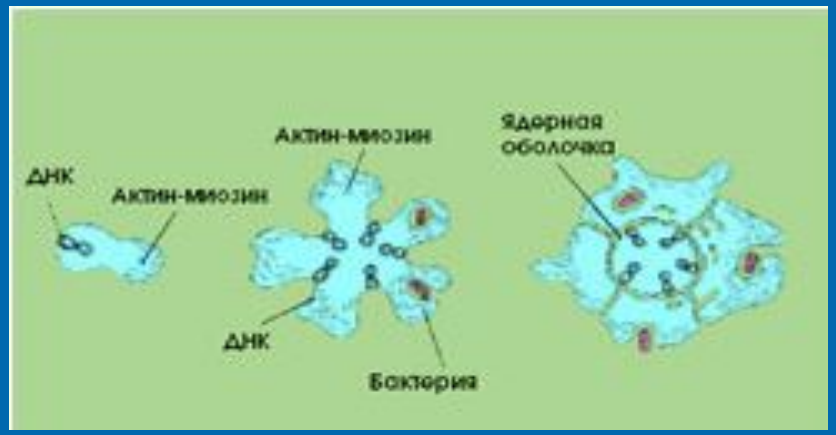
# ИСТОРИЯ ФОТОСИНТЕЗА

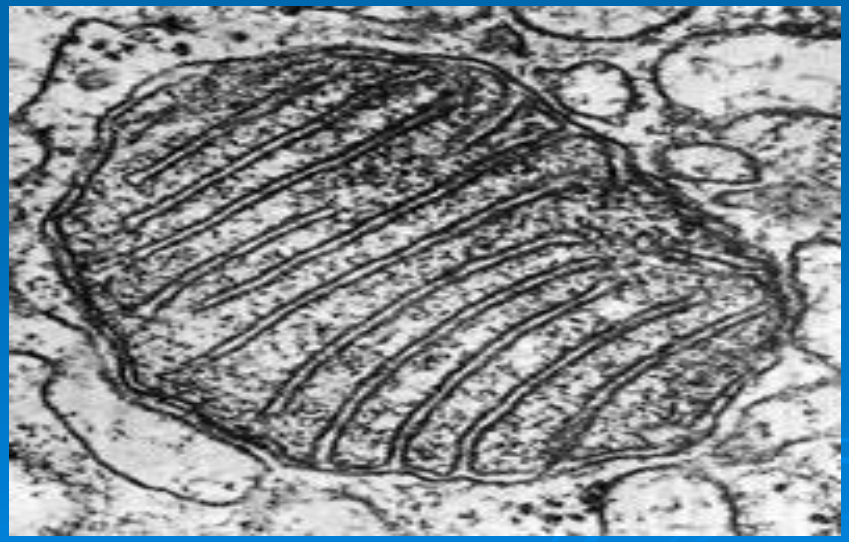


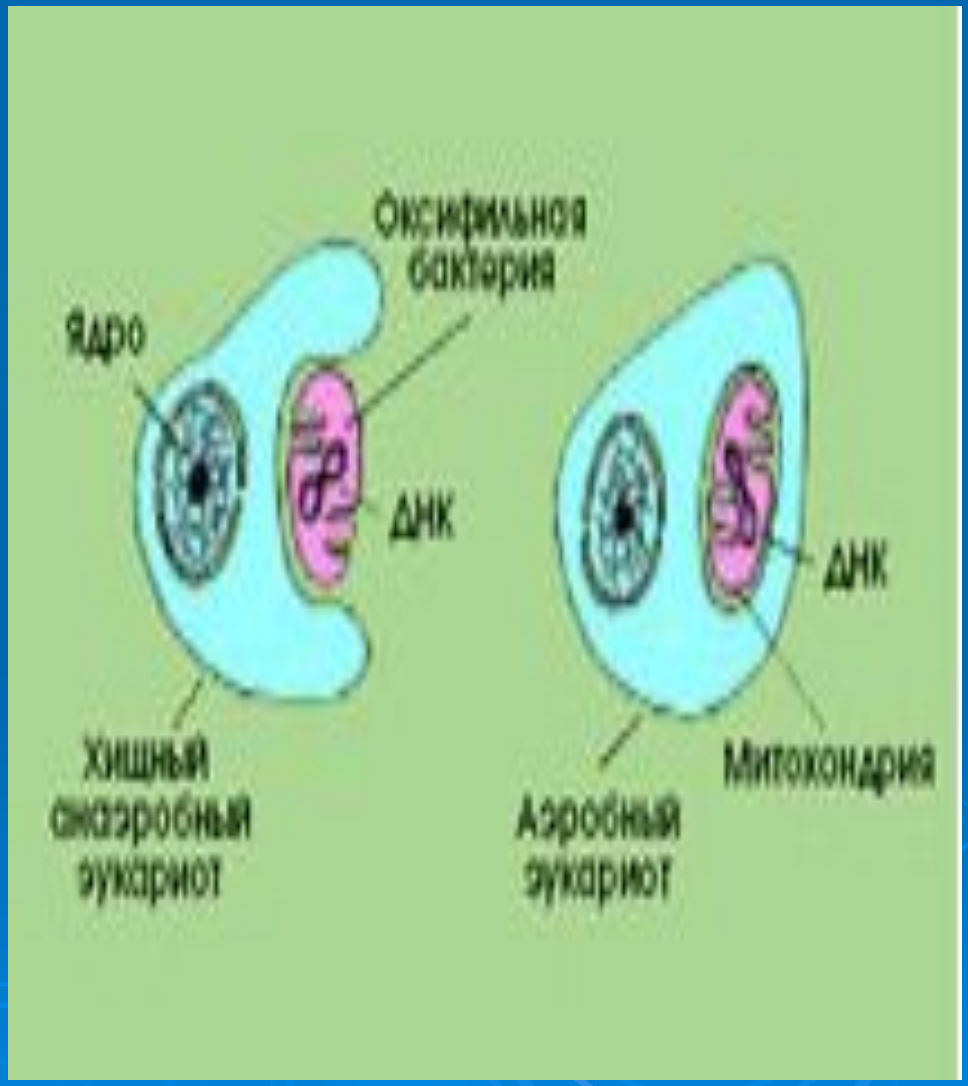
# ИСТОРИЯ ФОТОСИНТЕЗА



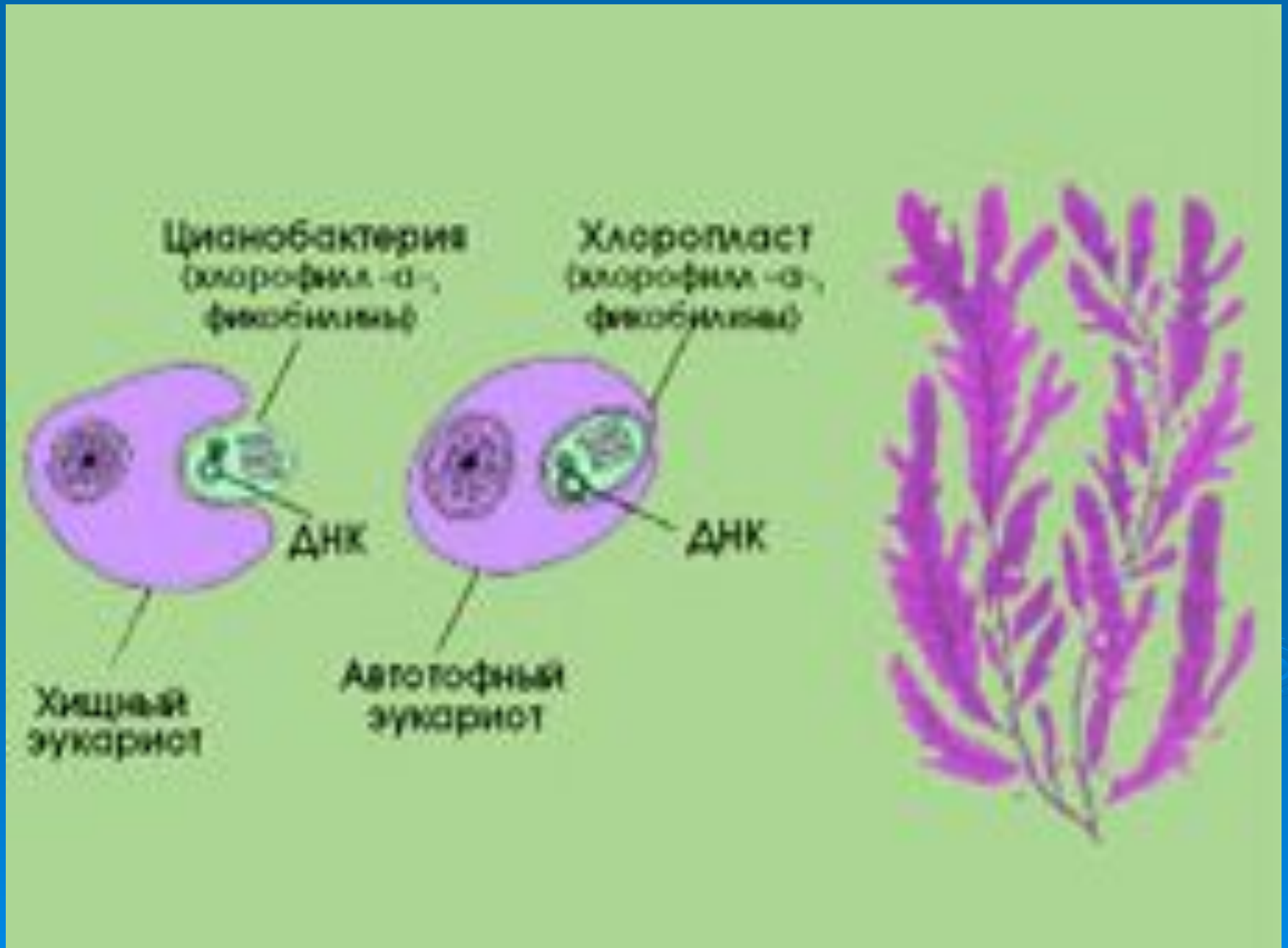



ДНК
Актин-миозин
Актин-миозин
Ядерная оболочка
ДНК
Бактерия

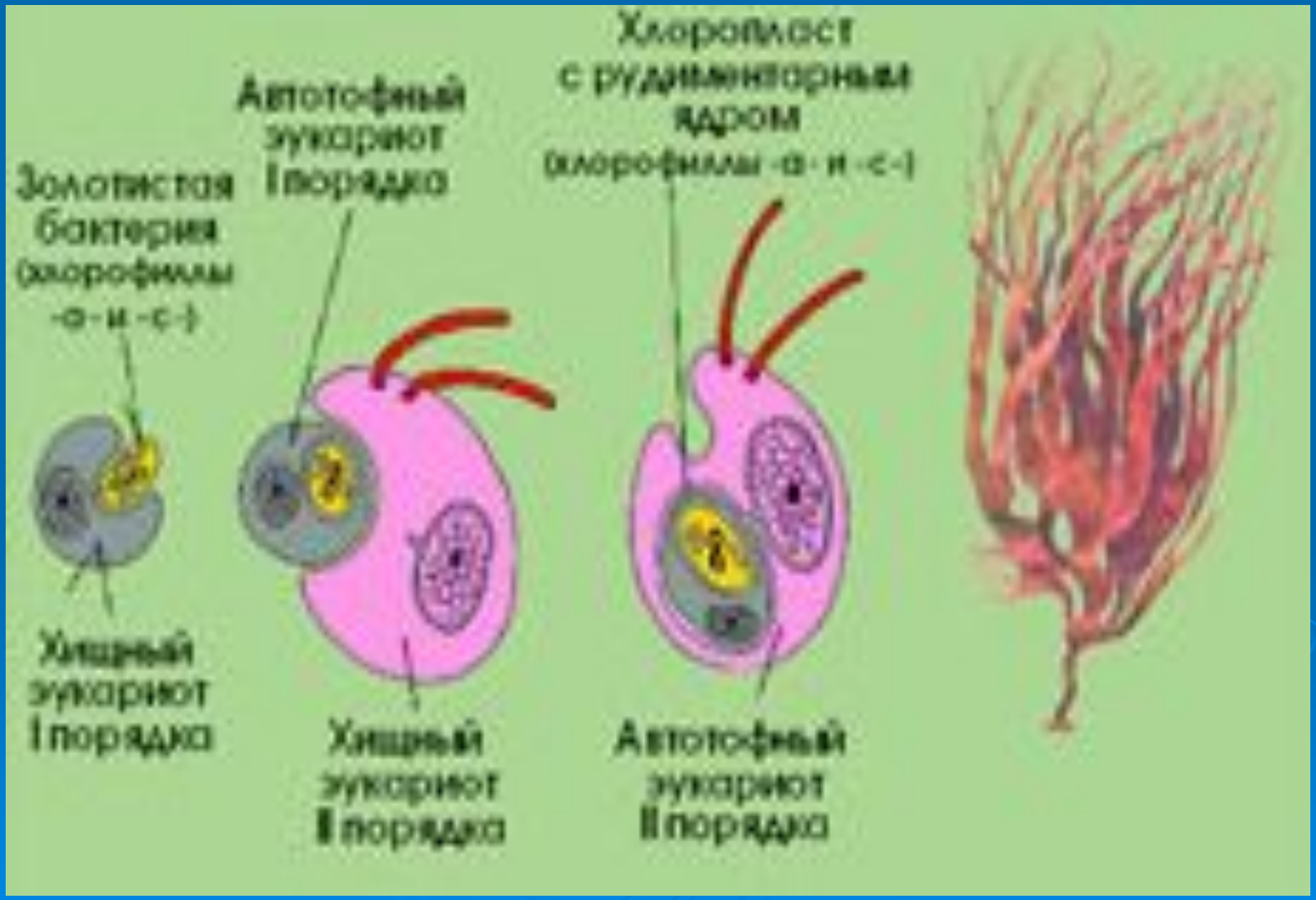


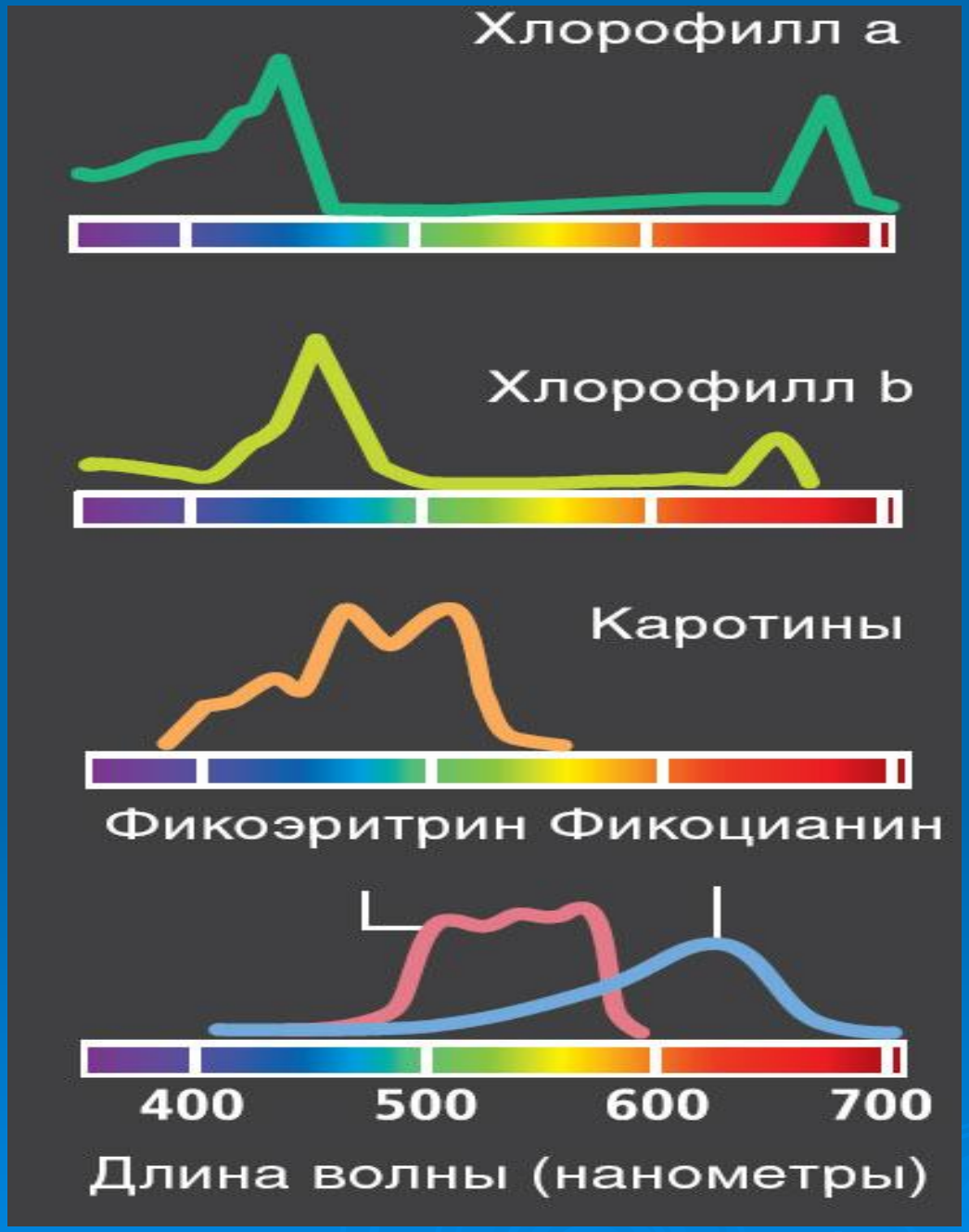

Оксифильная бактерия
Ядро
ДНК
ДНК
Хищный анаэробный эукариот
Аэробный эукариот
Митохондрия

# Фотосинтез, флуоресценция хлоропластов, пигменты

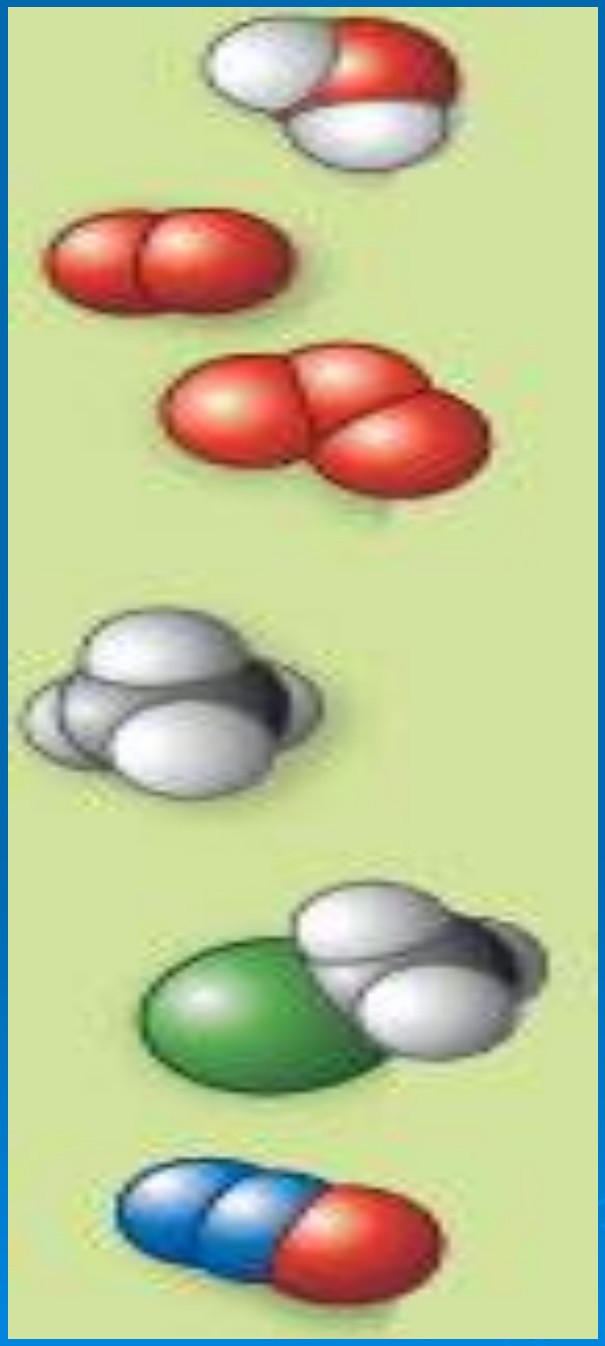

Цианобактерия
(хлорофилл -а-,
фикобилины)
Хлоропласт
(хлорофилл -а-,
фикобилины)
ДНК
ДНК
Хищный
эукариот
Автотофный
эукариот

Зеленая бактерия
хлорофиллы
(a и b)
Хлоропласт
хлорофиллы
(a и b)
Хищный жгутиковый эукариот
Автотофный жгутиковый эукариот


Хлоропласт
с рудиментарным
ядром
(хлорофиллы -а- и -с-)
Автотрофный
эукариот
I порядка
Золотистая
бактерия
(хлорофиллы
-а- и -с-)
Хищный
эукариот
I порядка
Хищный
эукариот
II порядка
Автотрофный
эукариот
II порядка


Хлорофилл a
Хлорофилл b
Каротины
Фикоэритрин Фикоцианин
400
500
600
700
Длина волны (нанометры)

# ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ



вода ($H_2O$)

Кислород ($O_2$)

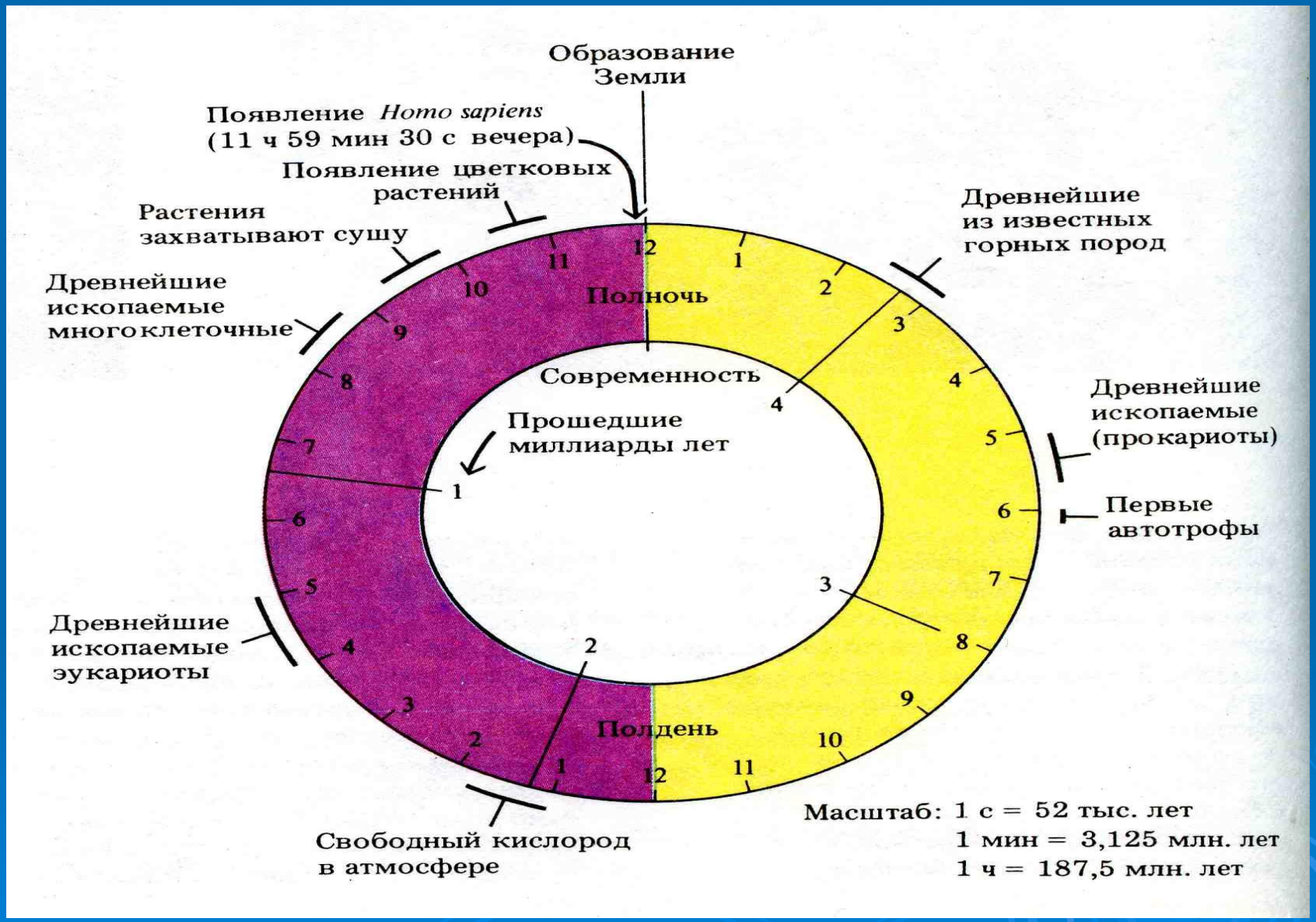
Озон ($O_3$)

Метан ($CH_4$)

Хлорметан ($CH_3Cl$)

Закись азота ($N_2O$)

# Абиогенный синтез




Циферблат биологической эволюции. Жизнь в истории Земли возникла довольно рано (до 6 часов утра по 24-часовой шкале). Многоклеточных организмов не было вплоть до сумерек этих «суток», а Homo sapiens появился менее чем за минуту до полуночи.

# фотосинтез в других мирах

Под лучами F-звезды