

# Лекция 3. Строение эукариотической клетки

## План лекции:

1. Цитоплазма, клеточная оболочка, строение и функции клеточных мембран.
2. Эндоплазматический ретикулум.
3. Аппарат Гольджи.
4. Лизосомы. Вакуоли. Ломасомы.
5. Митохондрии. Цитоскелет. Клеточный центр.
6. Ядро. Хромосомы.

# ПОЛОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРИРОДЕ

**Эукариоты**, или Ядерные (лат. Eukaryota от греч. εὖ- — хорошо и κάριον — ядро) — домен (надцарство) живых организмов, клетки которых содержат ядра. Все организмы, кроме бактерий и архей, являются ядерными (вирусы и вироиды также не являются эукариотами, но не все биологи считают их живыми организмами).

## Надцарство Эукариоты

Ц. ЖИВОТНЫЕ

Ц. РАСТЕНИЯ

Ц. ГРИБЫ

Ц.  
ПРОТИСТЫ

Ц. ХРОМИСТЫ

## Надцарство Бактерии

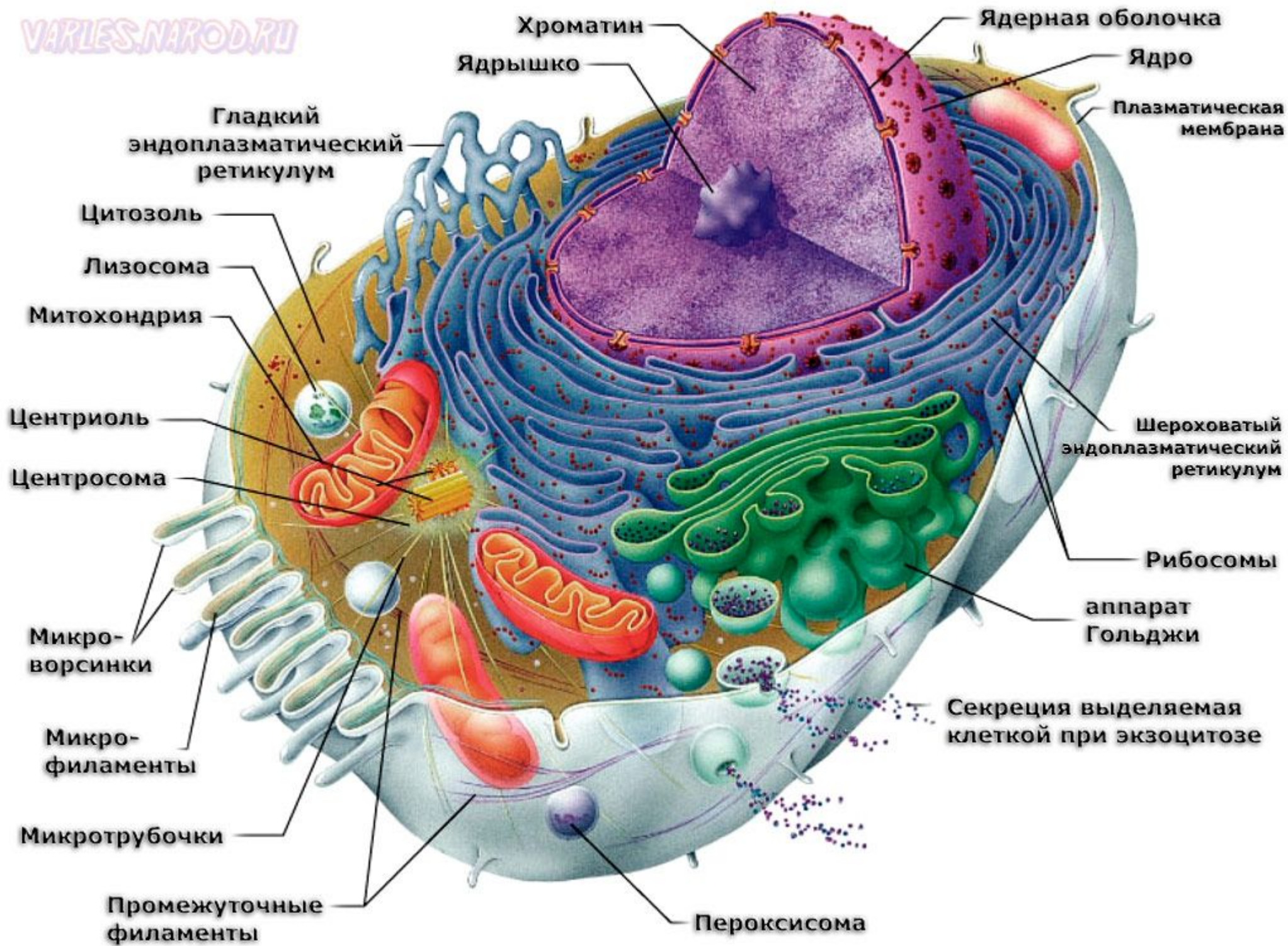
Ц. БАКТЕРИИ  
(дробянки)

## Надцарство Вирусы

Ц. ВИРУСЫ

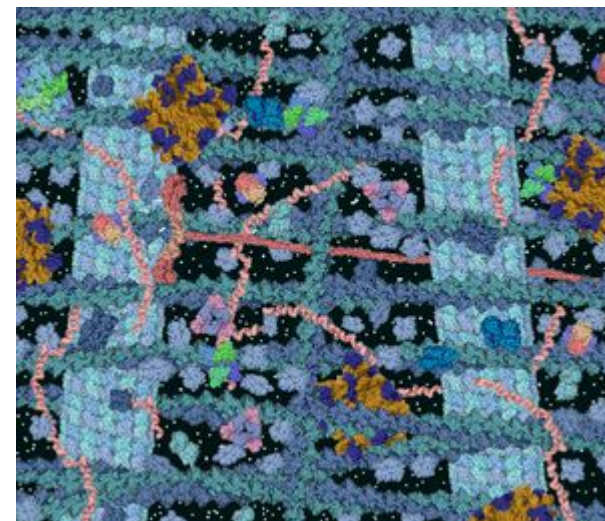
## Надцарство Археи

Ц. АРХЕИ



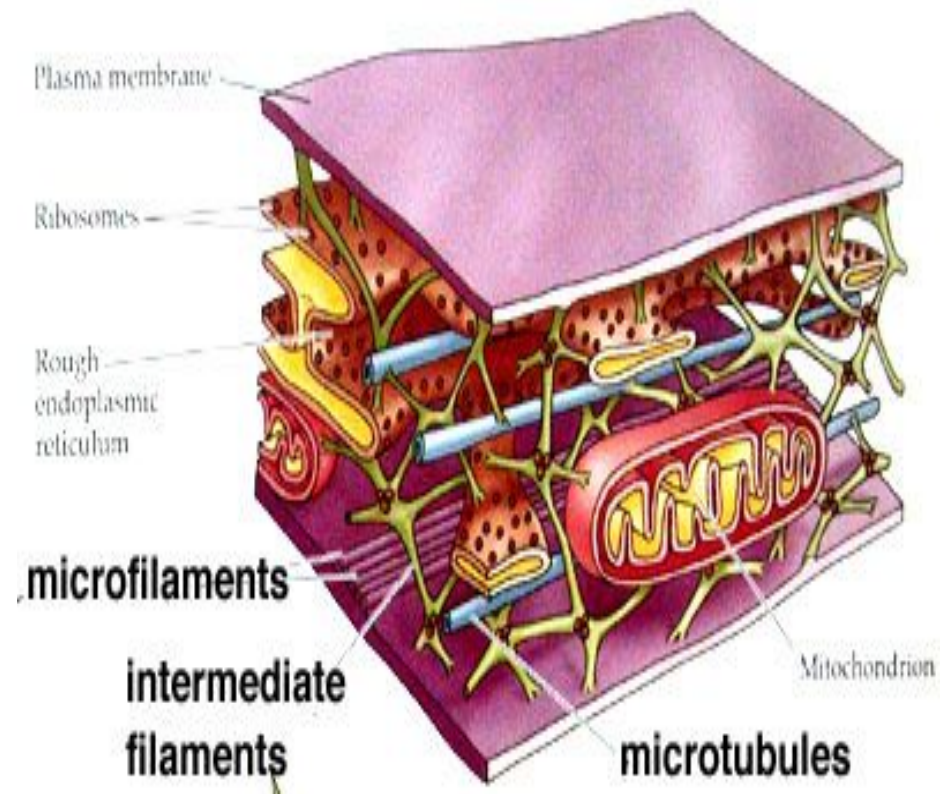
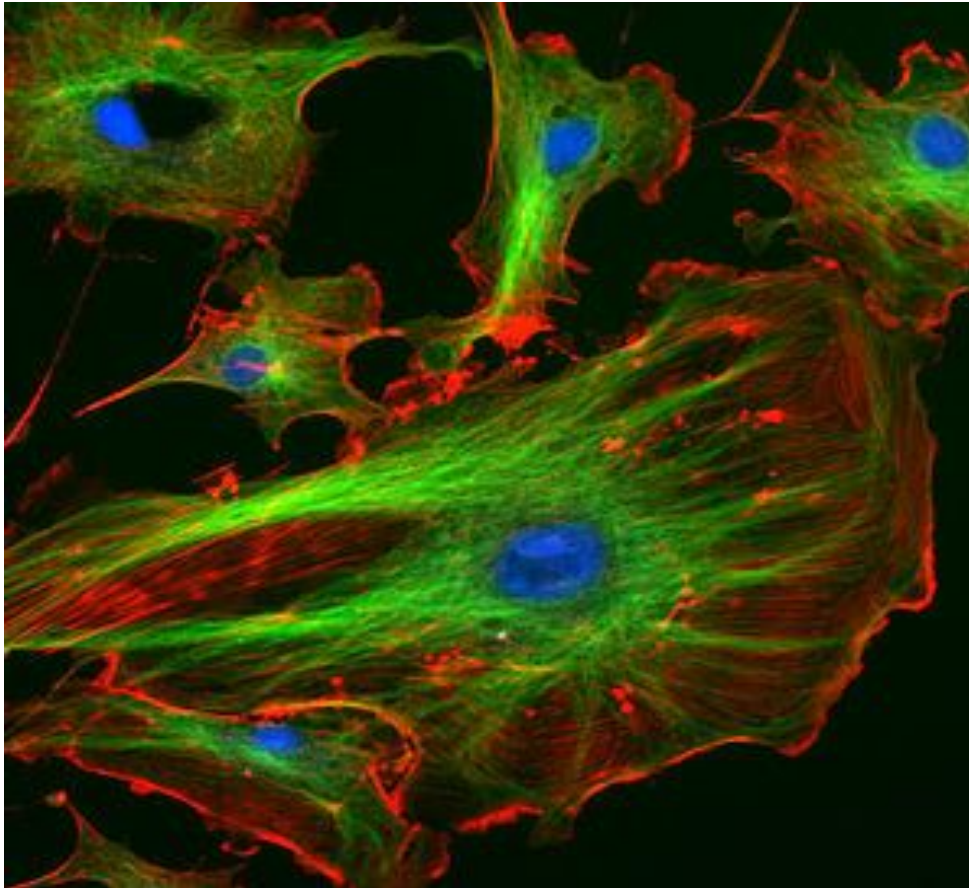
# ЦИТОЗОЛЬ

Концентрации ионов в цитозоле и крови млекопитающих Ион	Концентрация в цитозоле, мМ	Концентрация в крови, мМ
Калий	139	4
Натрий	12	145
Хлорид ион	4	116
Бикарбонат	12	29
Аминокислоты (в составе белков)	138	9
Магний	0.8	1.5
Кальций	<0.0002	1.8



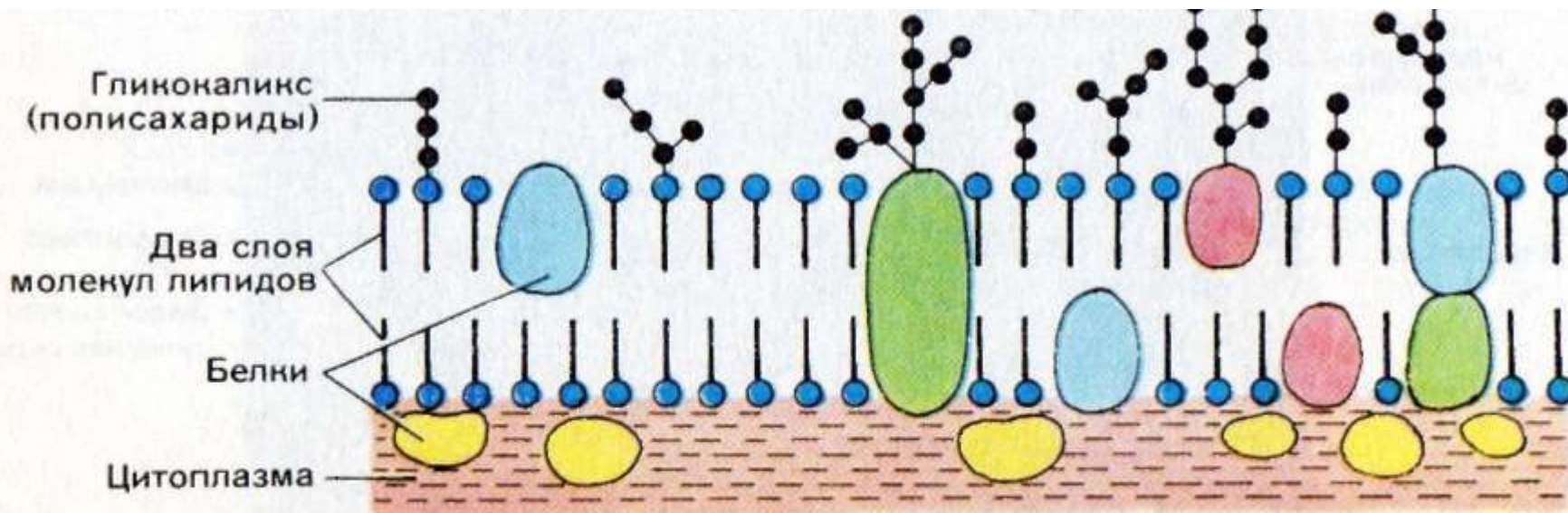
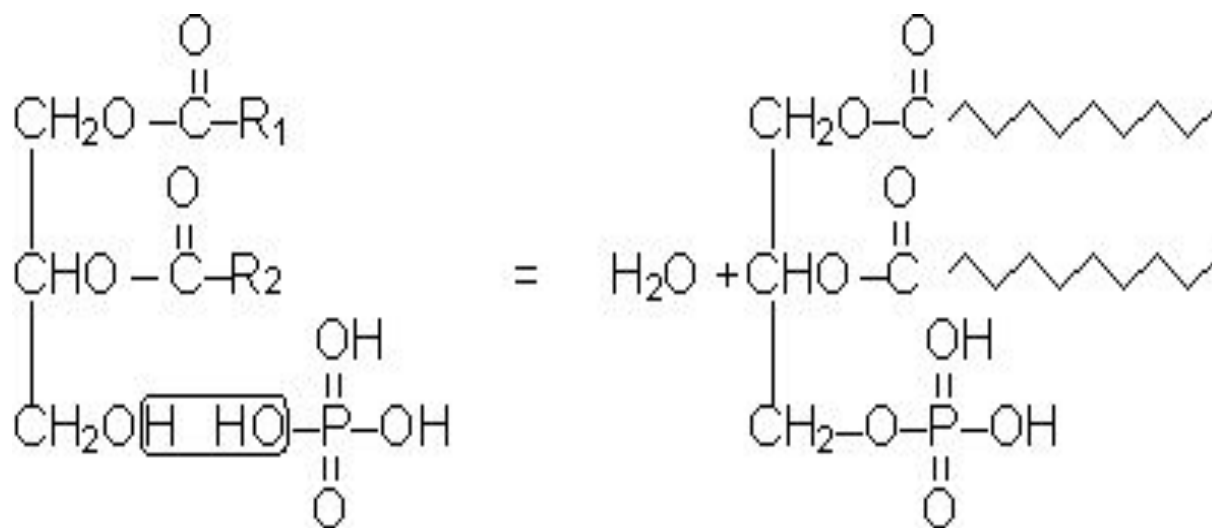


# Цитоскелет



Цитоскелет эукариот. Актиновые микрофиламенты окрашены в красный, микротрубочки — в зелёный, ядра клеток — в голубой цвет.

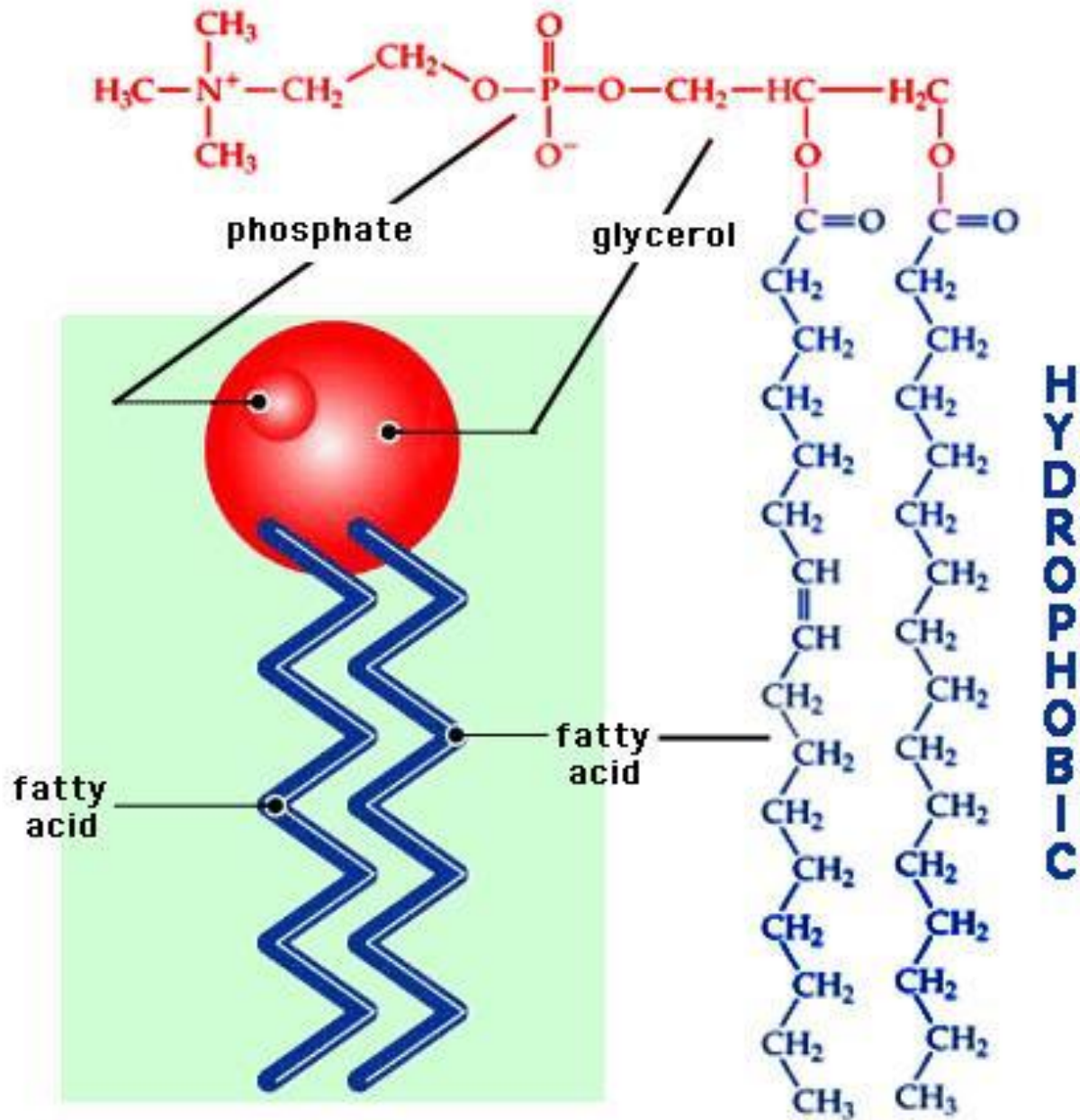
# Строение мембран



**52. Строение плазматической мембраны [электронно-микроскопическая фотография — вверху].**

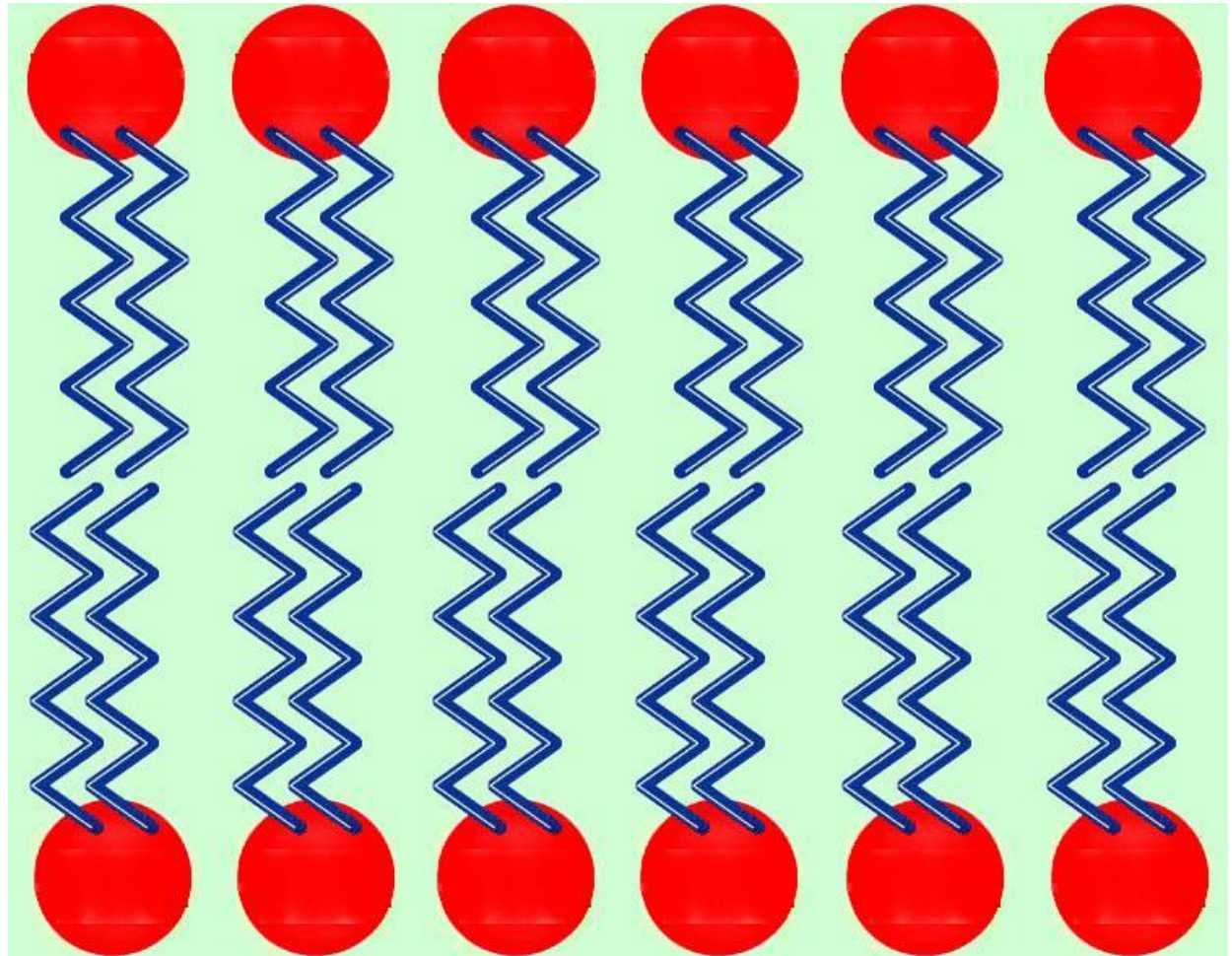


# HYDROPHILIC



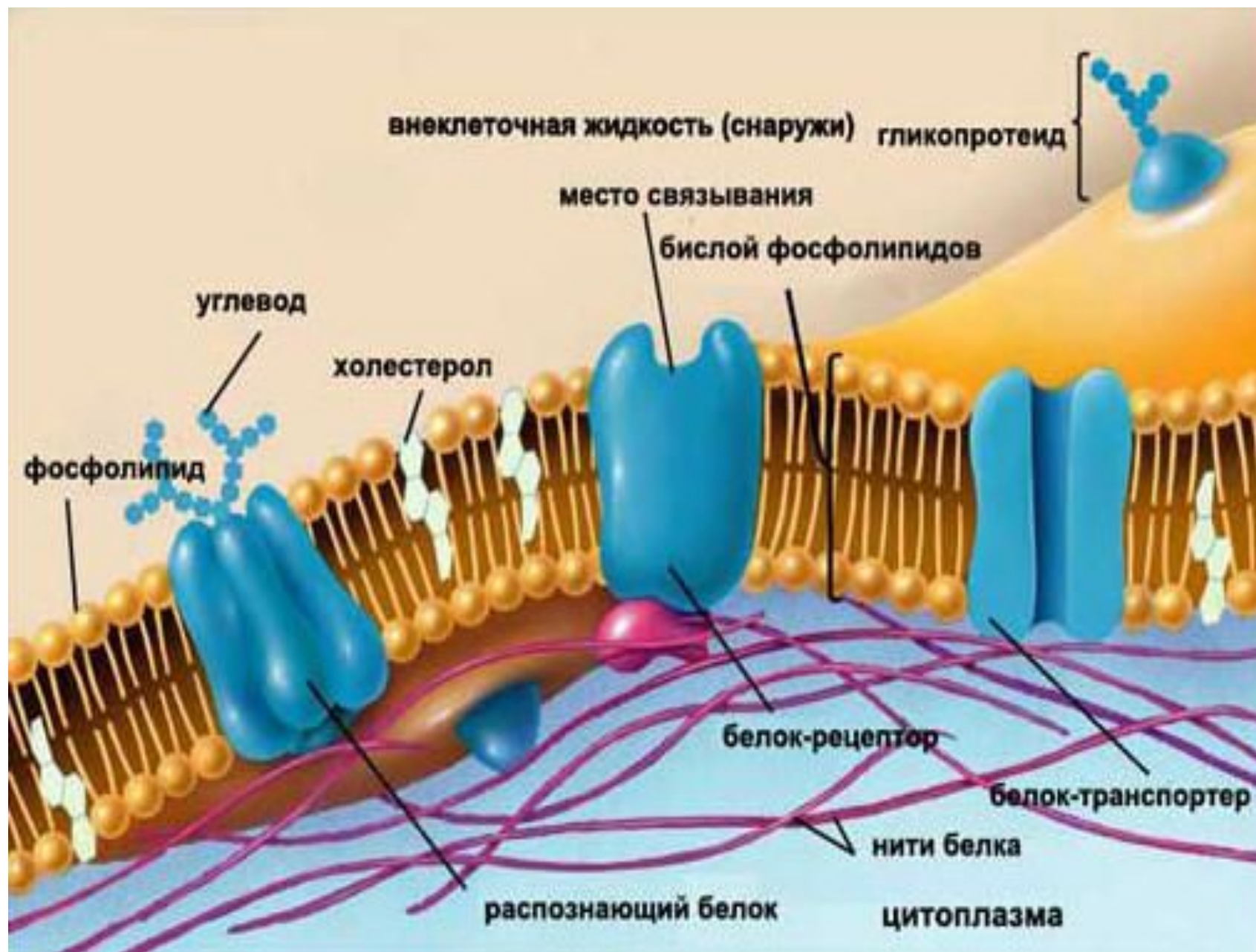
# Структура и организация мембраны

Фосфолипиды  
взаиморасполагают  
ся в воде  
спонтанно:  
липидные «ХВОСТЫ»  
вовнутрь,  
глицериновые  
«ГОЛОВКИ» - наружу.



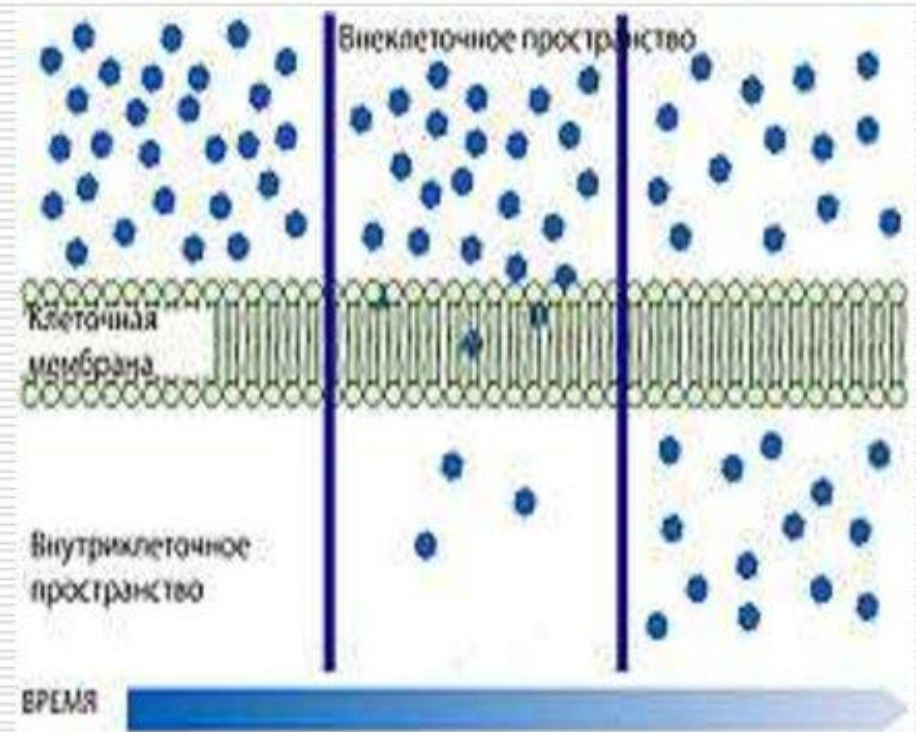


# Строение мембран



# Пассивная диффузия

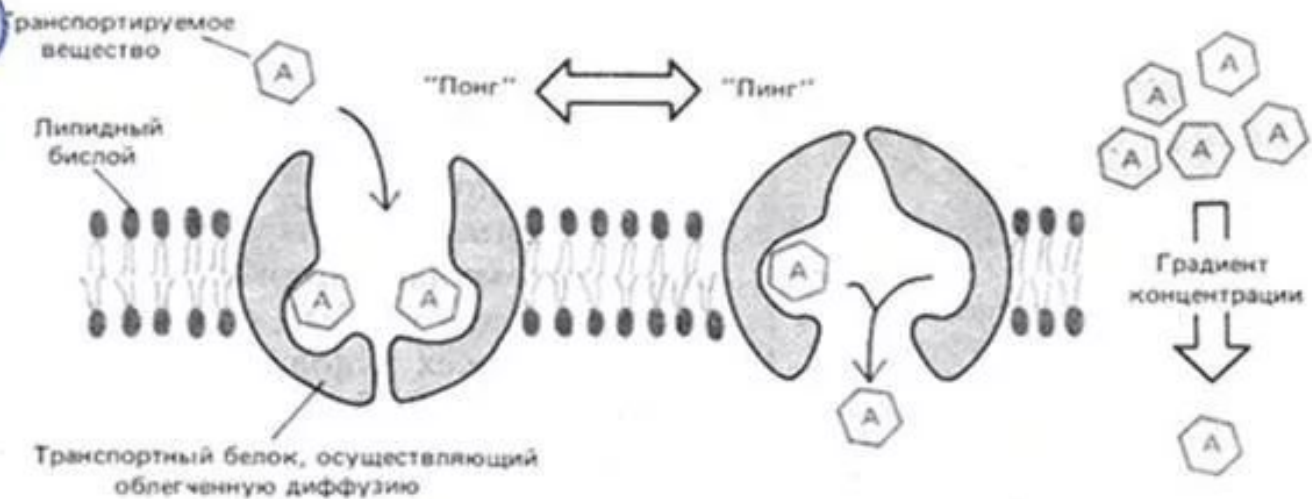
перемещение  
молекул вещества  
из пространства с  
высокой  
концентрацией в  
область, где  
концентрация  
веществ низкая  
или отсутствует.







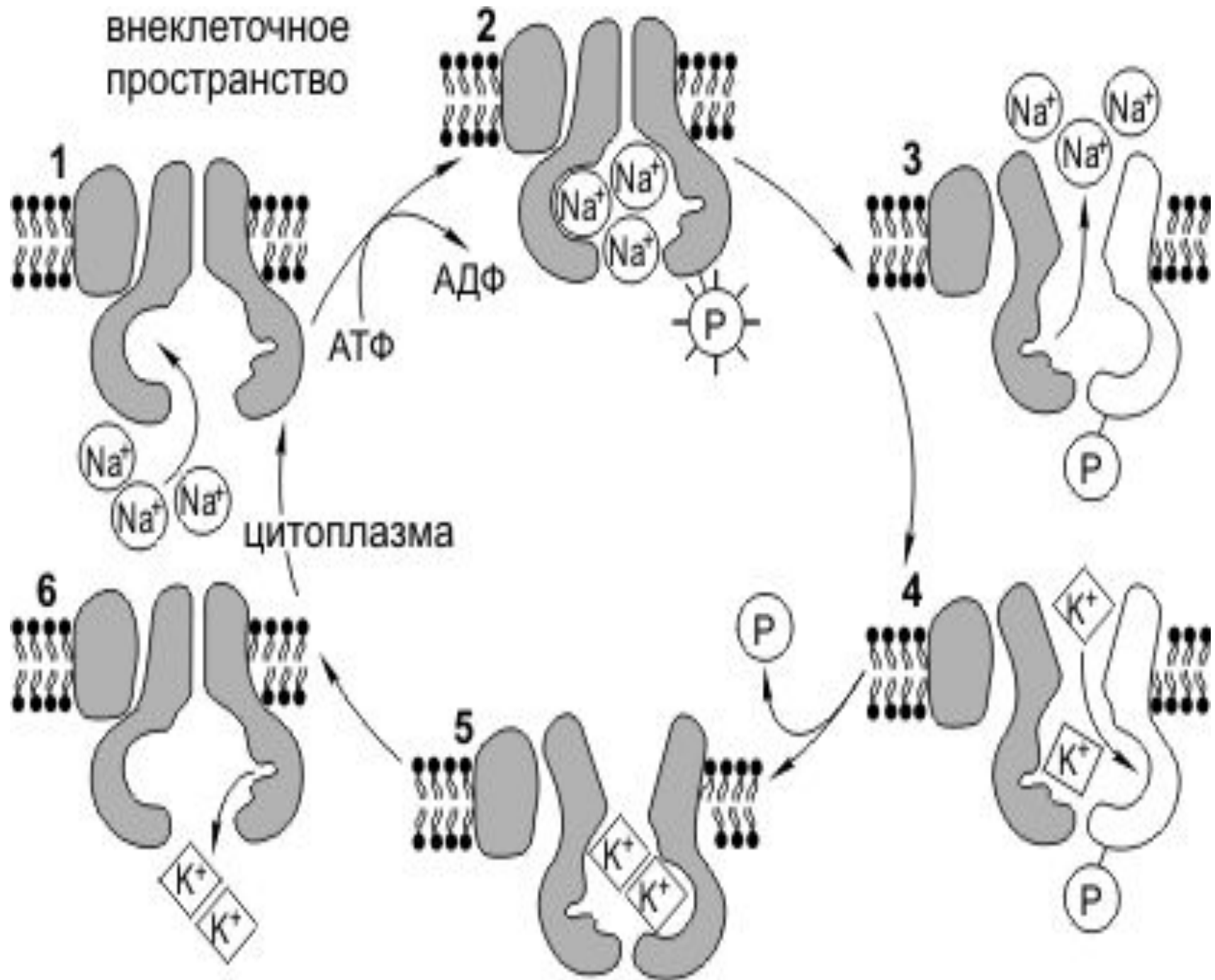
# Облегчённая диффузия

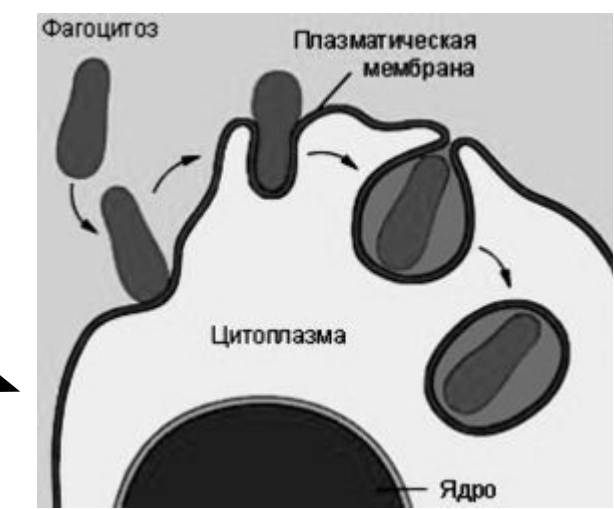
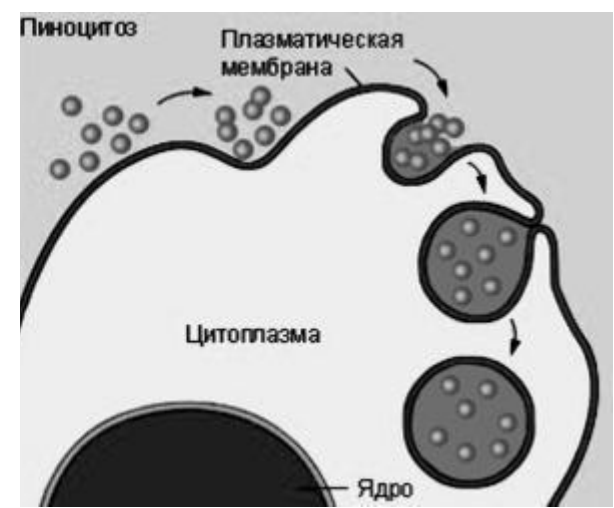
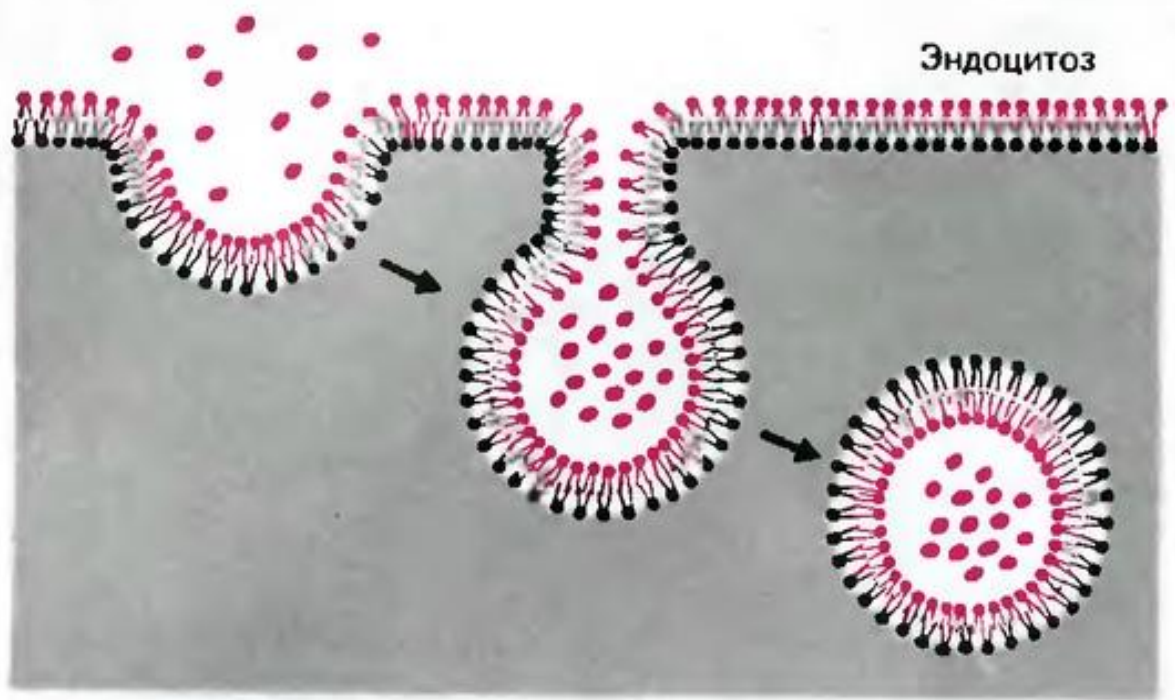
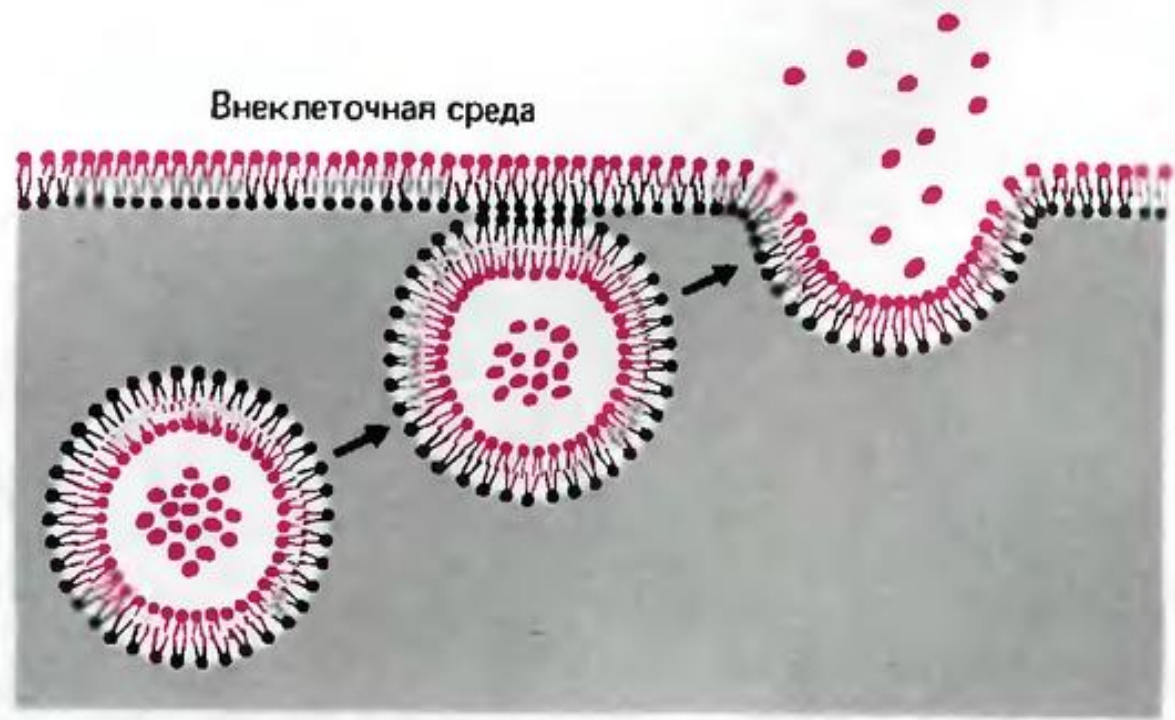


- **Переносят вещества белки-переносчики**
- **Без затрат АТФ**
- **По градиенту концентрации ( из области большей концентрации в область с меньшей концентрацией**



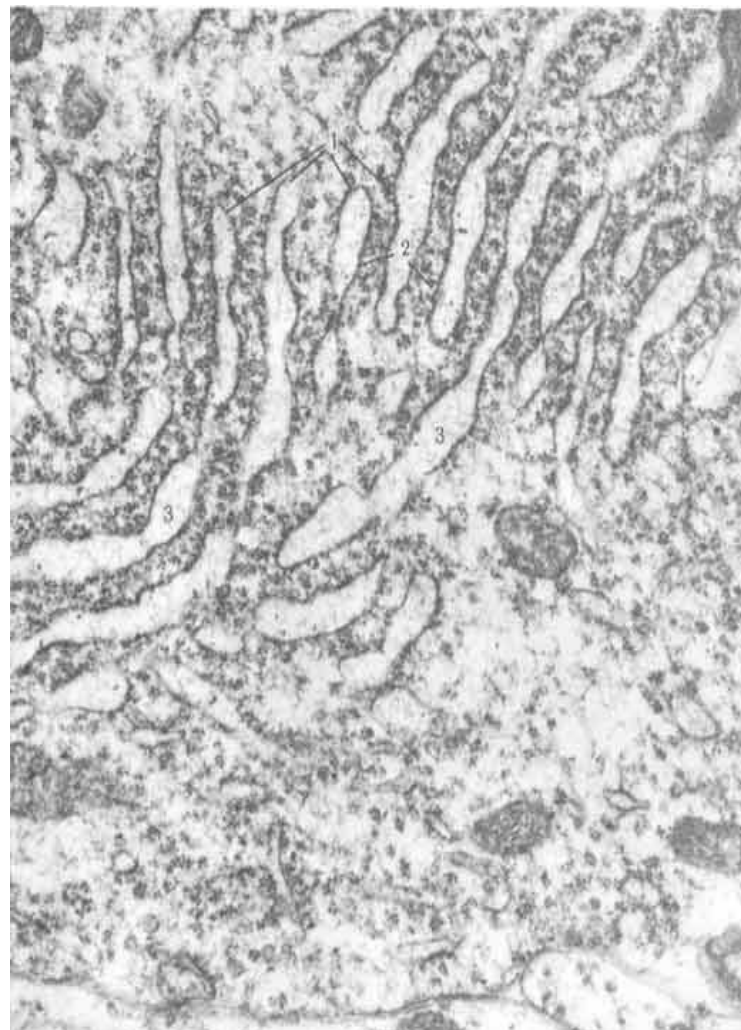
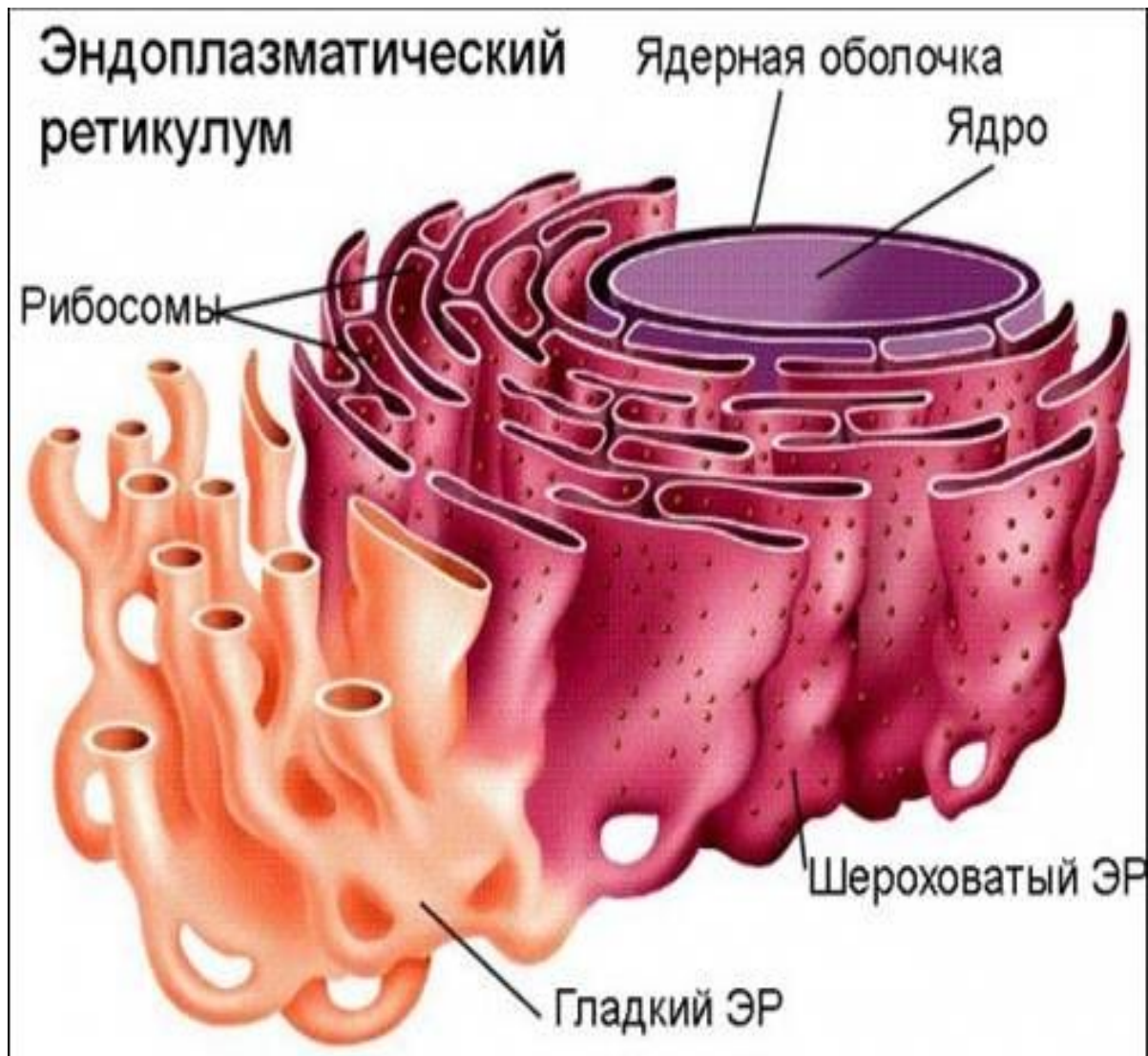
# Работа Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-насоса.







# ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ РЕТИКУЛУМ





# АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

Golgi apparatus

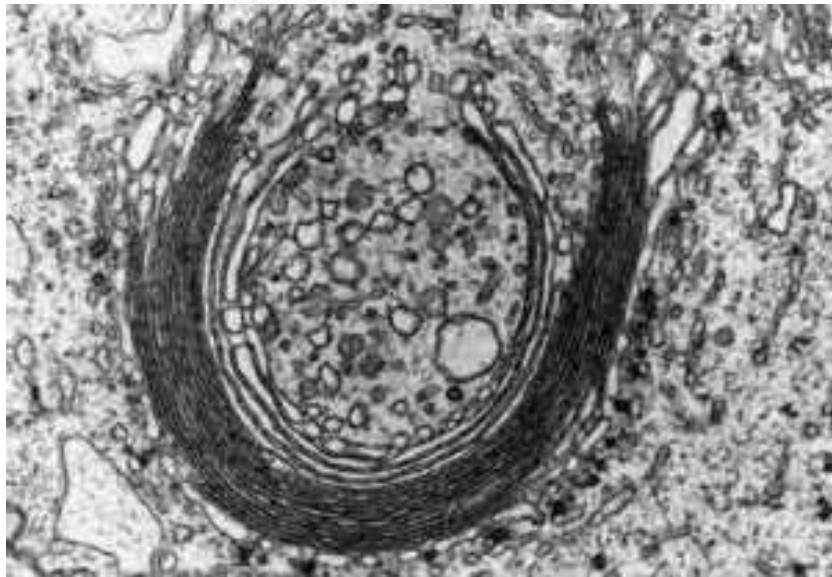
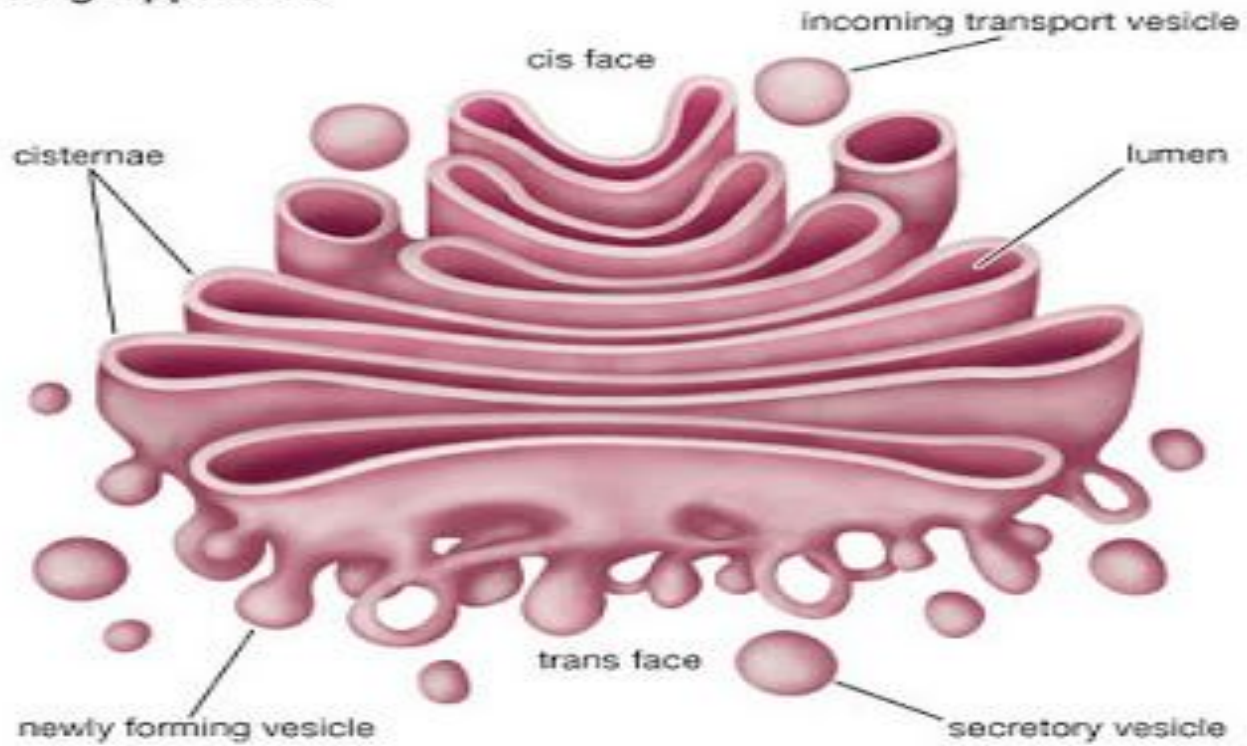
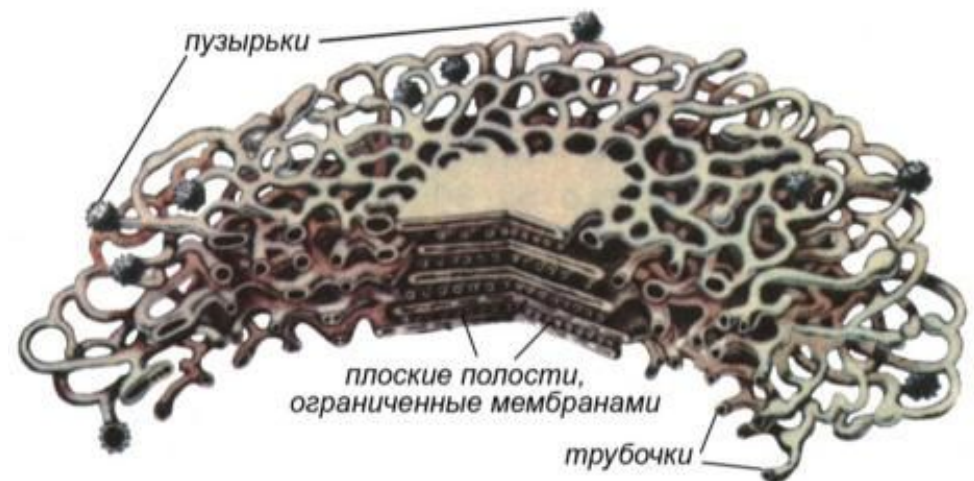


СХЕМА СТРОЕНИЯ АППАРАТА ГОЛЬДЖИ

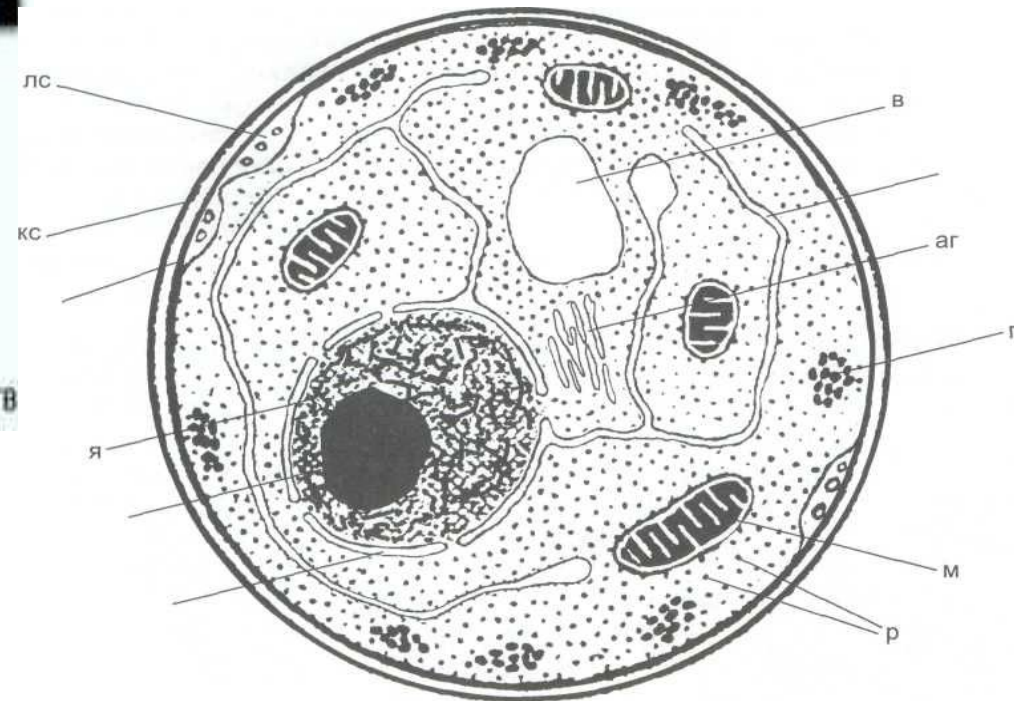


# ЛИЗОСОМЫ

## Лизосома



## ЛОМАСОМЫ

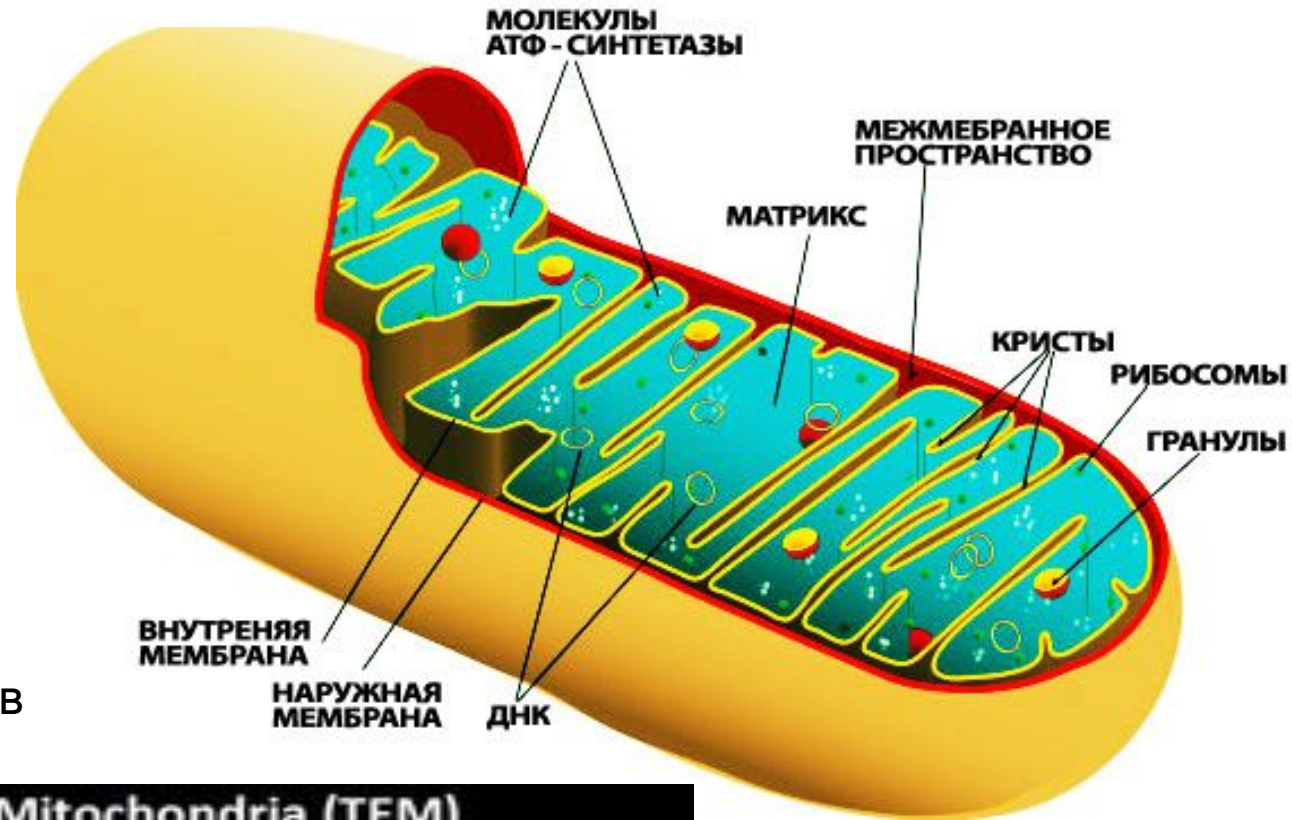




# МИТОХОНДРИИ



Электронномикроскопическая фотография, показывающая митохондрии млекопитающего в поперечном сечении





# Пластиды

Лейкопласты

Хлоропласты

Хромопласты

## Строение

**2 мембраны:** Наружная, Внутренняя (содержащие хлорофилл граны, собранные из стопки тилакоидных мембран)

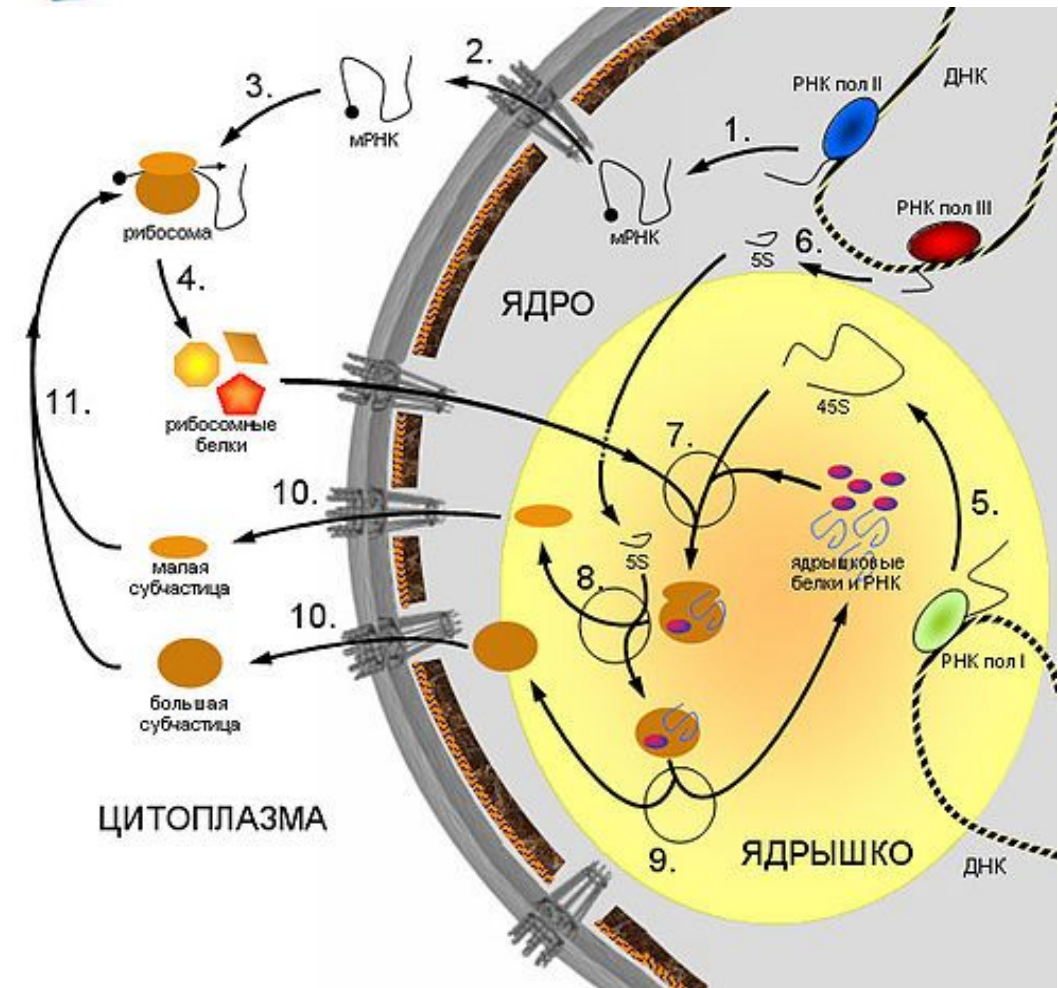
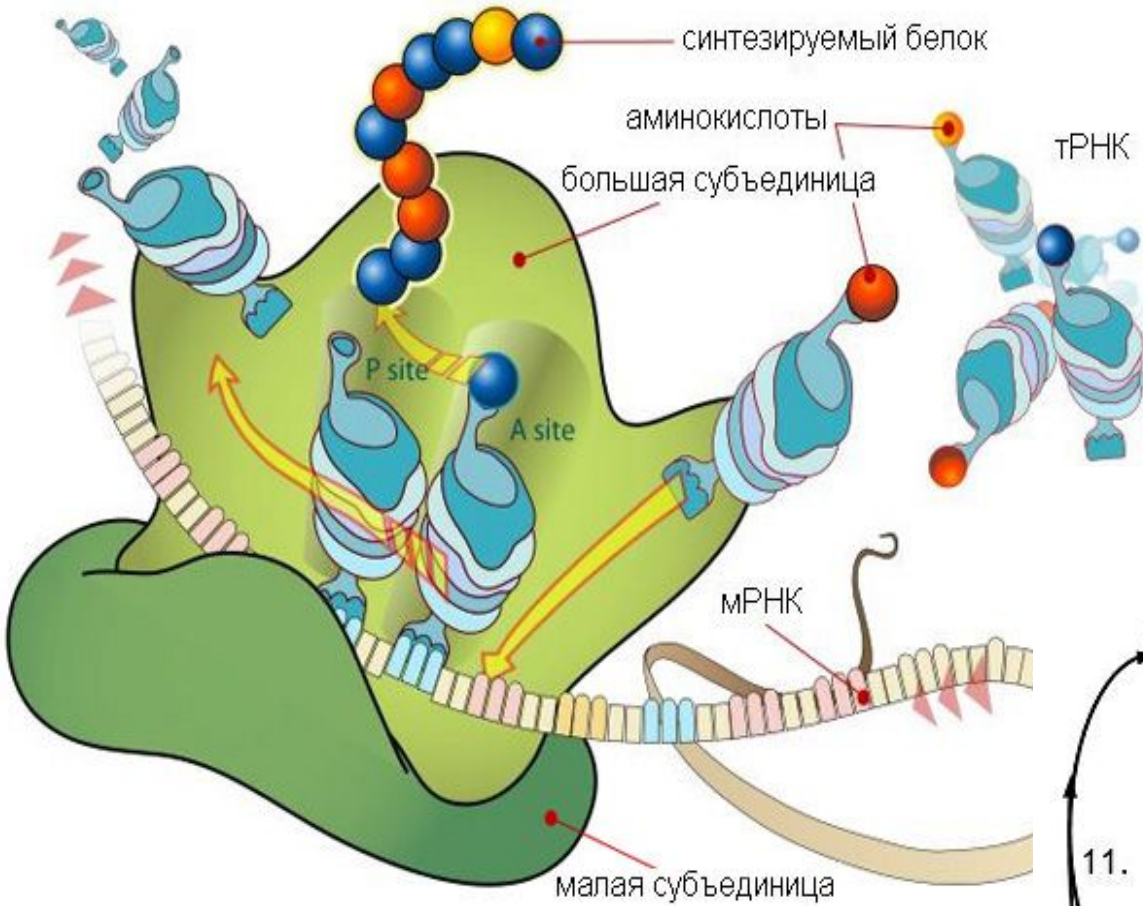
**Строма** (внутренняя полужидкая среда, содержащая белки, ДНК, РНК и рибосомы)

## Функции:

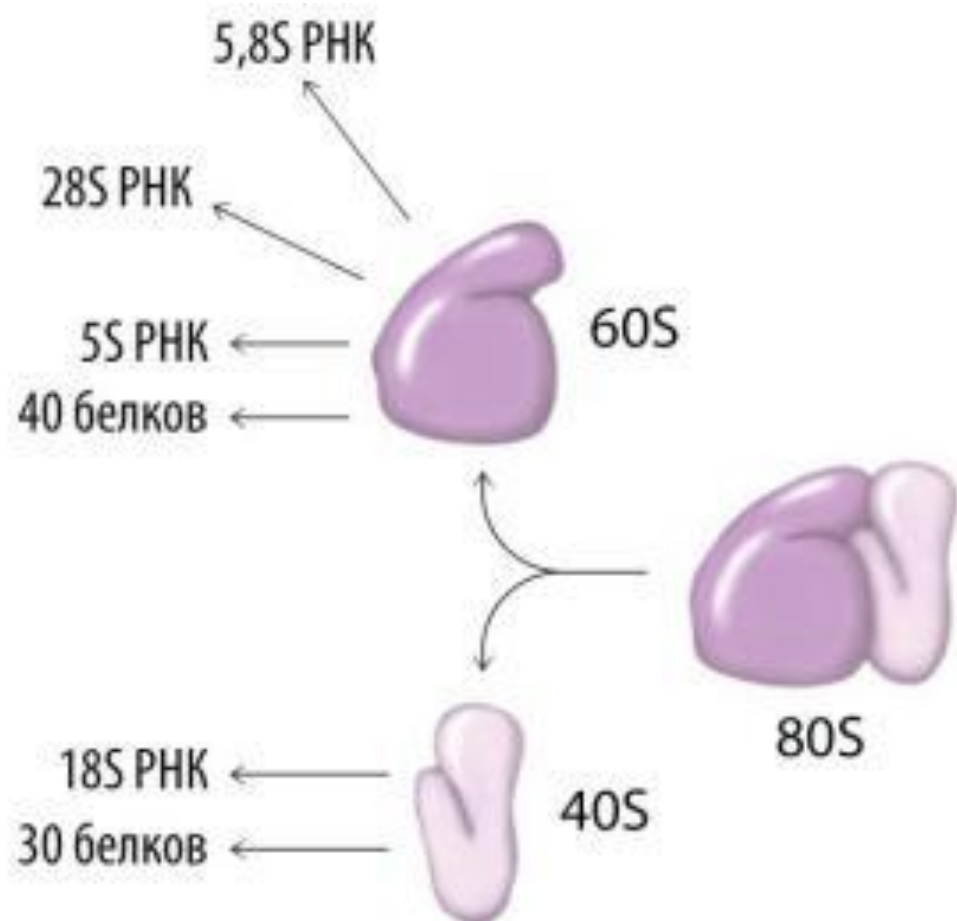
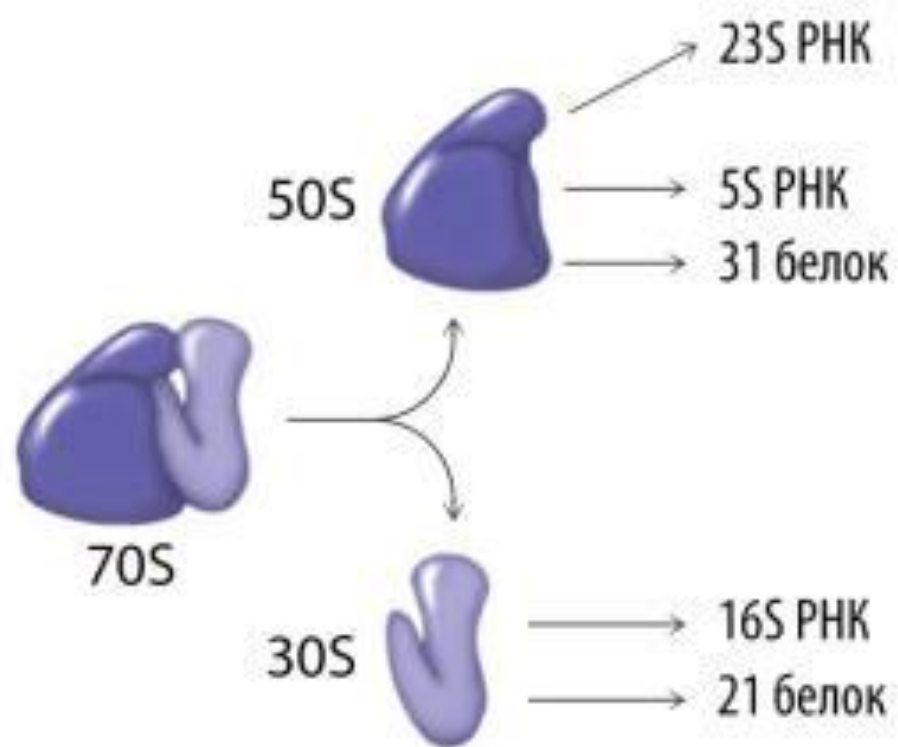
Синтез АТФ  
Синтез углеводов  
Биосинтез собственных белков



# РИБОСОМЫ







**Константа седиментации** – скорость осаждения при ультрацентрифугировании. Частное от скорости частиц ( $V$ ) в гравитационном поле на центробежное ускорение.

Обычно выражают в единицах Сведберга (S). Одна S равна скорости седиментации частиц в воде при 20°C под воздействием единицы центробежной силы.

$$1 \text{ S (Сведберг)} = 10^{-13} \text{ с}$$

Рибосомы прокариот – 70S.

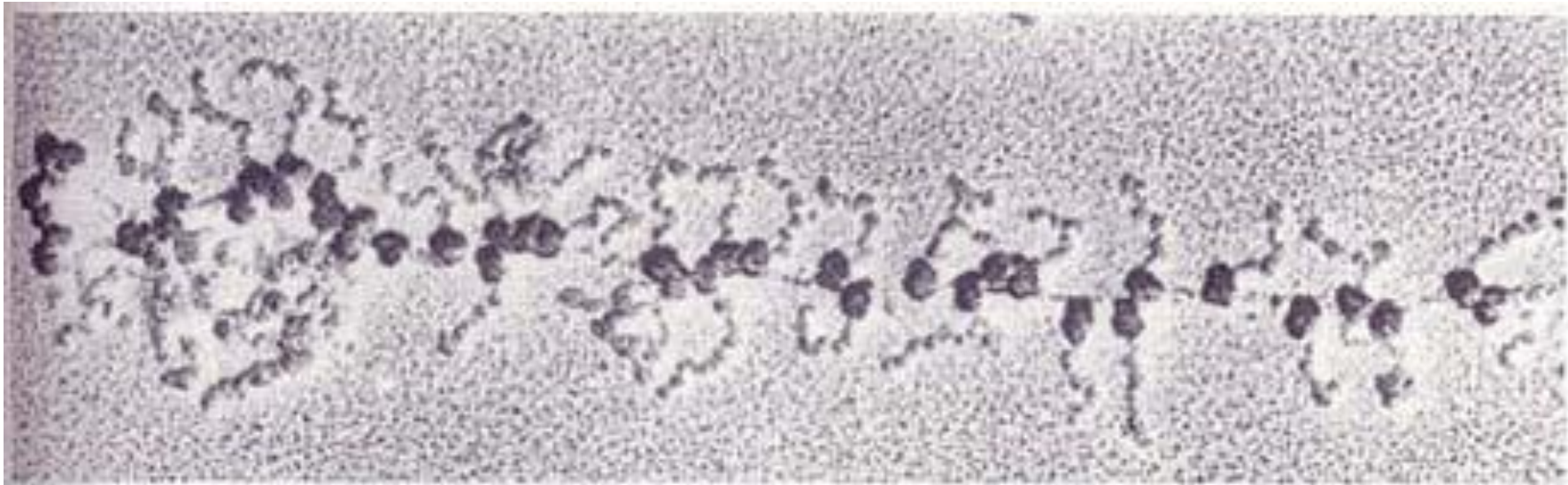
Рибосомы эукариот – 80S.



Theodor Svedberg.



# Функция рибосом



5 ribosomes  
reading same RNA  
sequentially

Growing  
polypeptide  
chains

Complete  
polypeptide

(Initiator  
codon)

AUG

5'

UAG

3' mRNA

Stop codon

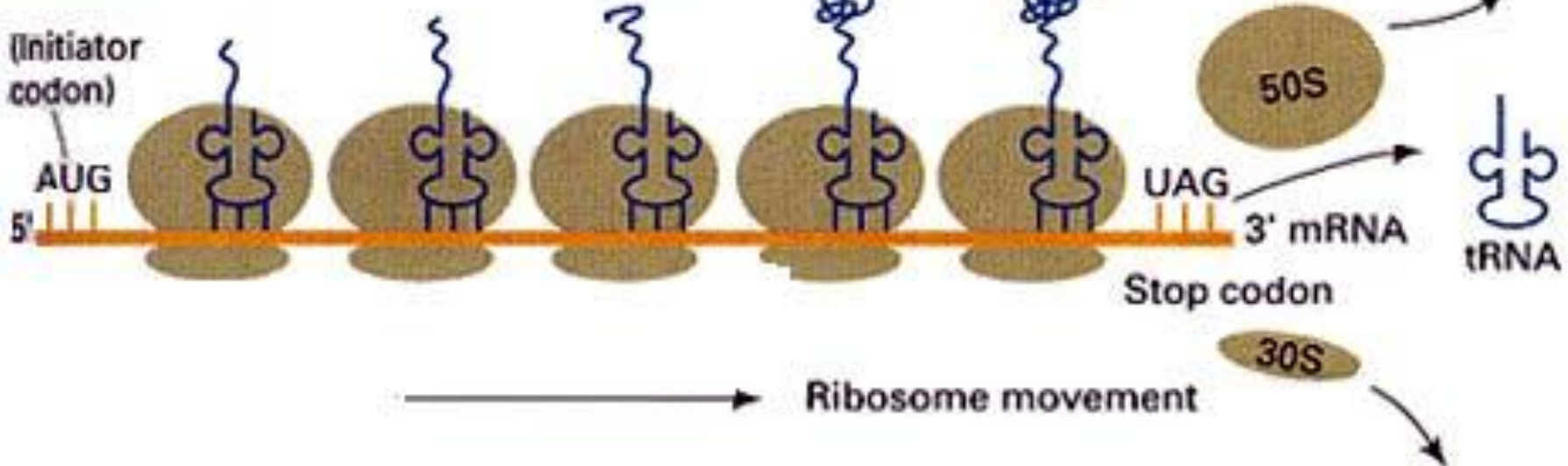
50S



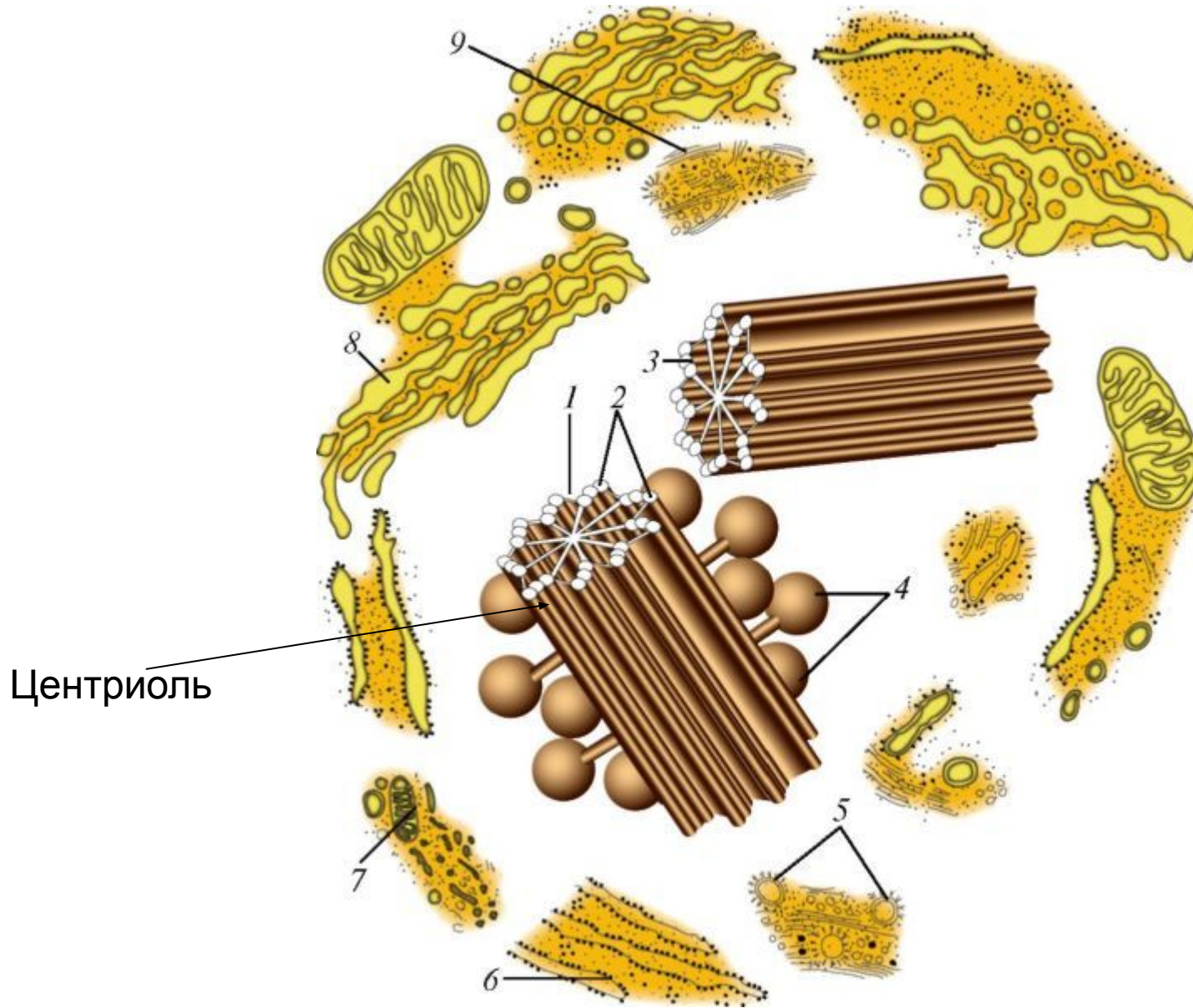
tRNA

Ribosome movement

30S

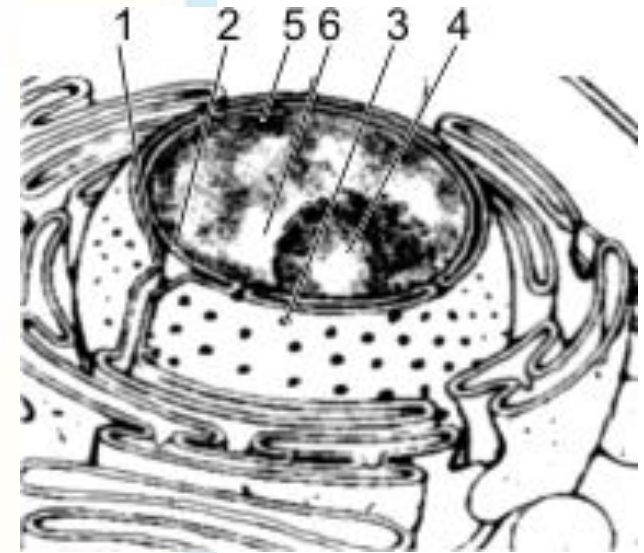
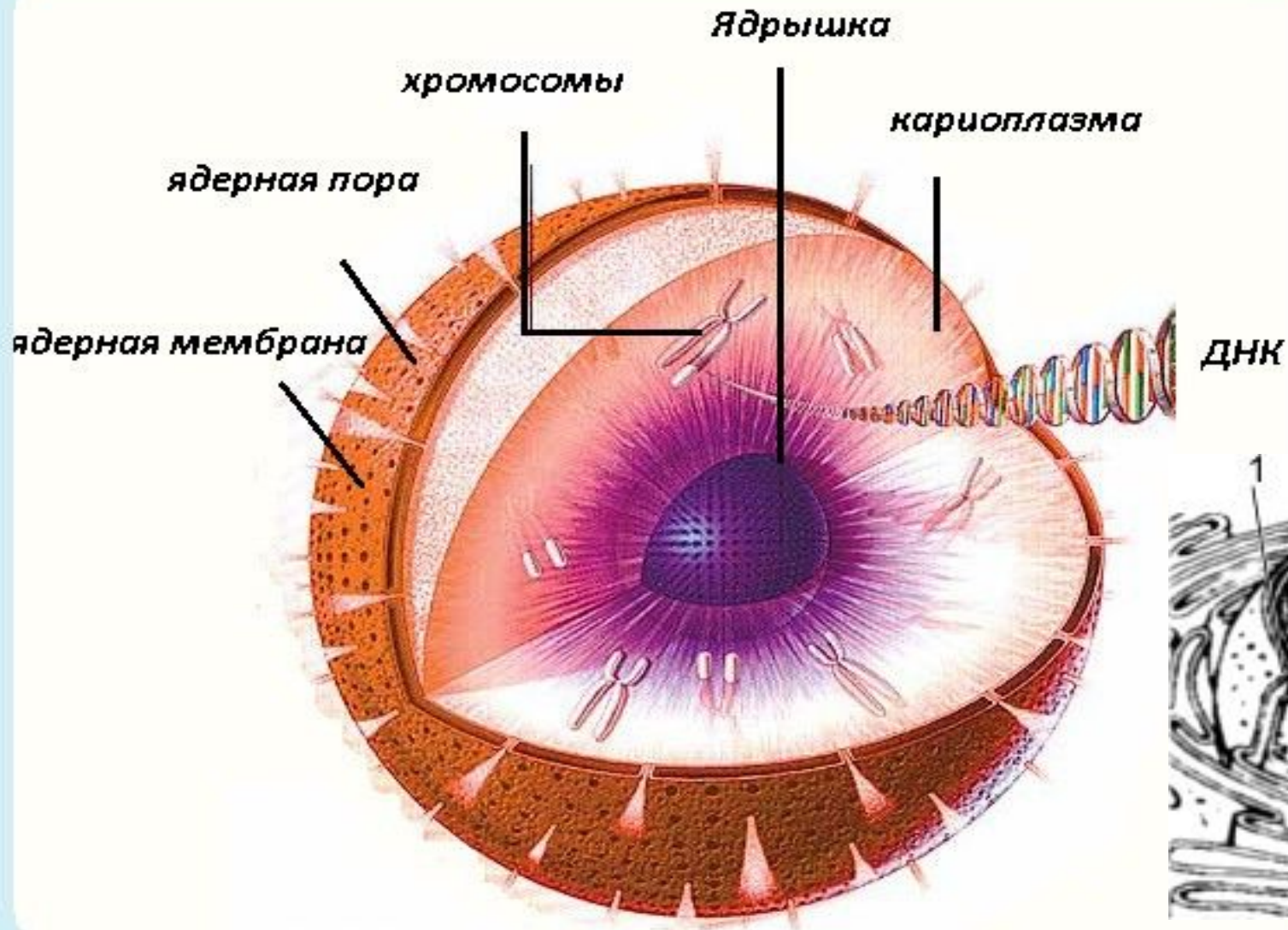


# Клеточный центр



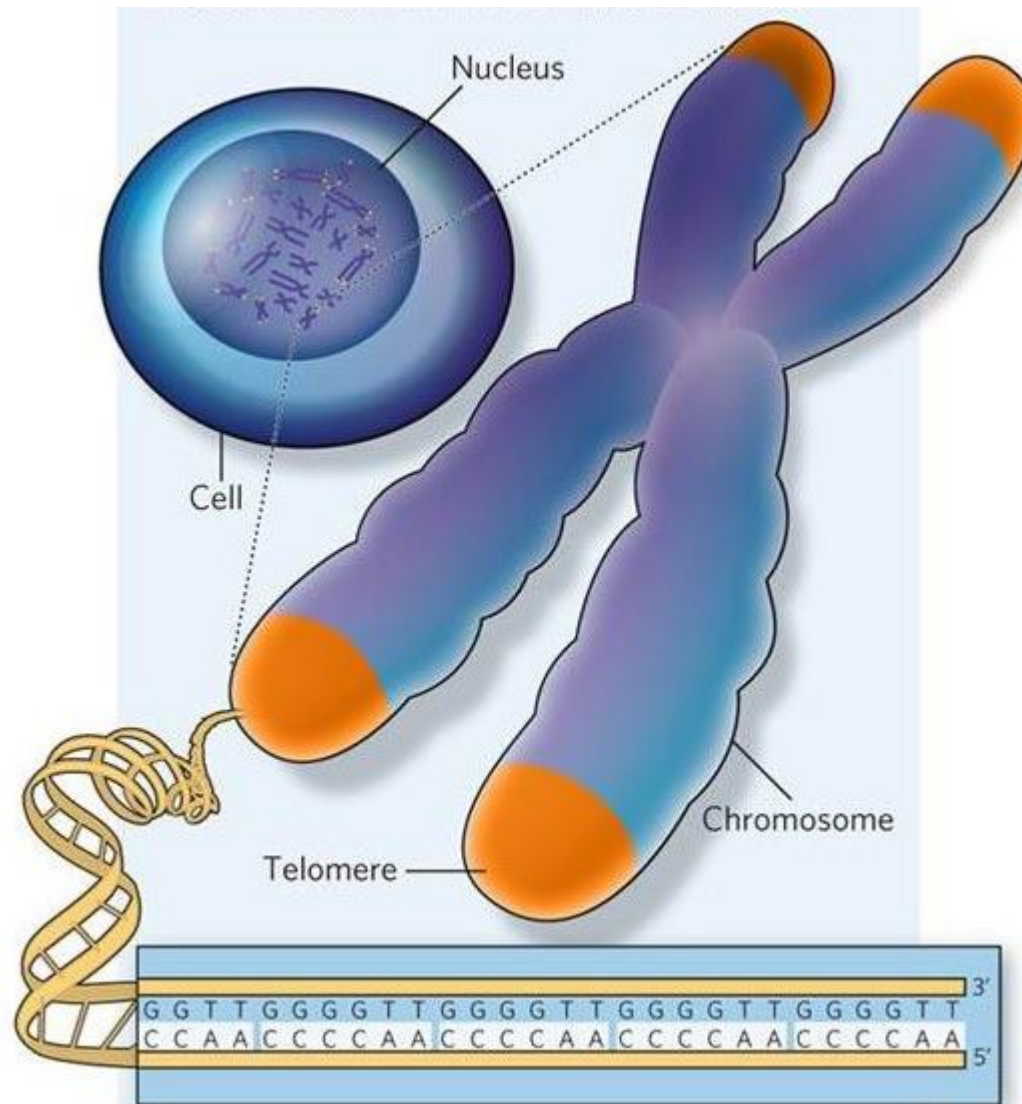


# Ядро



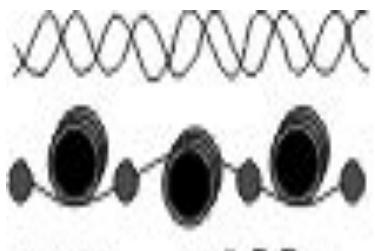
Строение ядра: 1 — наружная мембрана; 2 — внутренняя мембрана; 3 — поры; 4 — ядрышко; 5 — гетерохроматин; 6 — эухроматин.

# ХРОМОСОМЫ





# ХРОМОСОМЫ

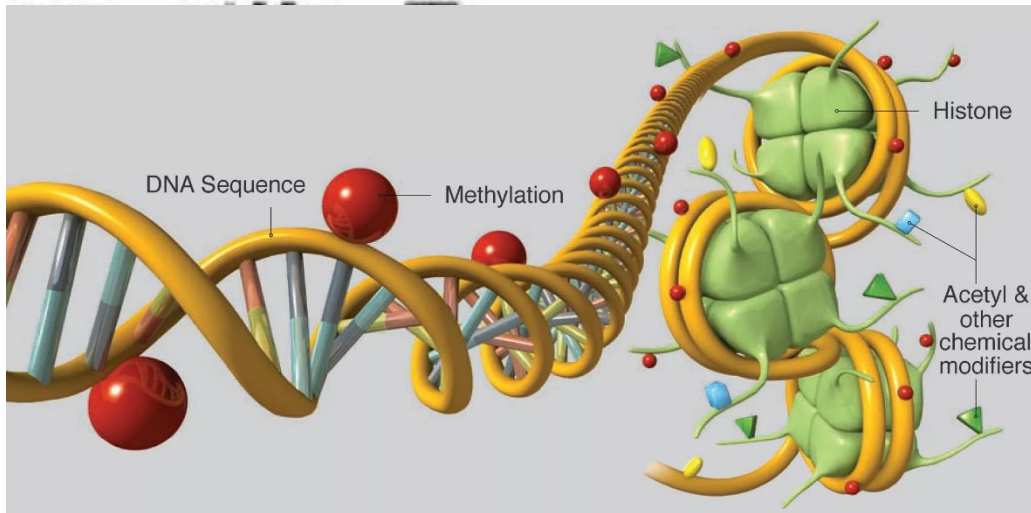


2 нм

Диаметр ДНК

11 нм

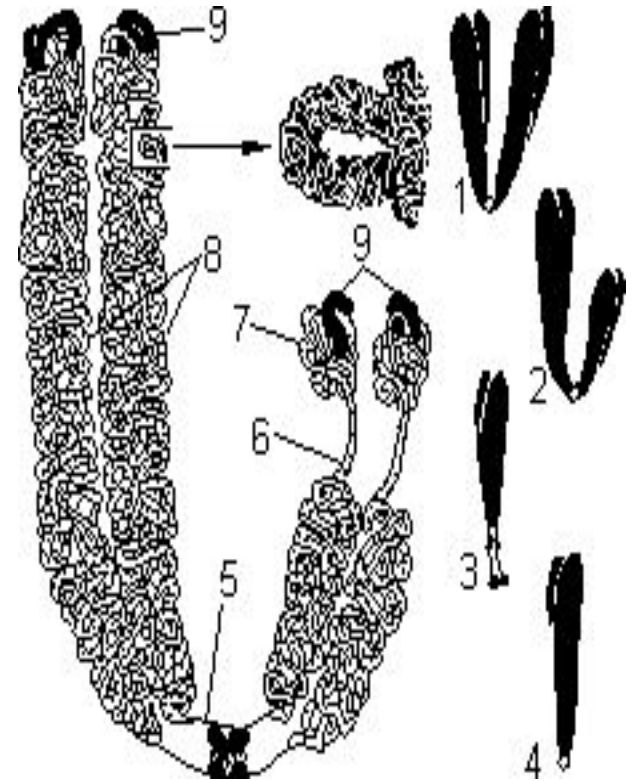
Нуклеосомы



Фибрилла

Фибрилы

Фибрилы



Хромосомы: 1 — метацентрическая; 2 — субметацентрическая; 3, 4 — акроцентрические. Строение хромосомы: 5 — центромера; 6 — вторичная перетяжка; 7 — спутник; 8 — хроматиды; 9 — теломеры.



700 нм

Образование хроматиды

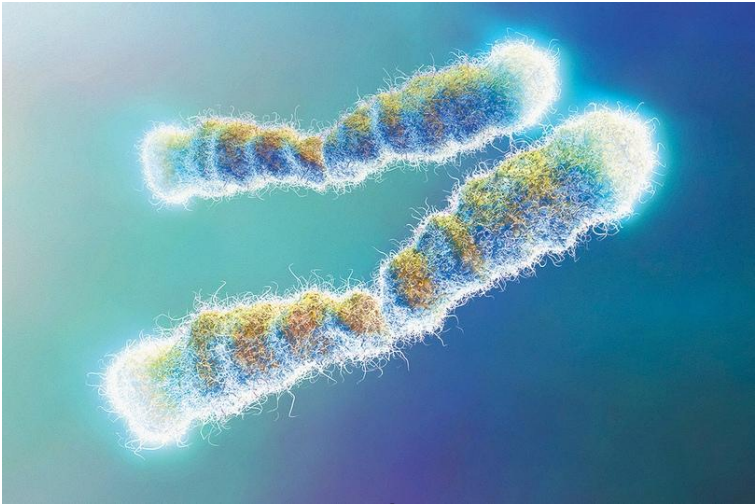


1400 нм

Хромосома из двух хроматид

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=52&v=rZRPc9HS0VM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=52&v=rZRPc9HS0VM)

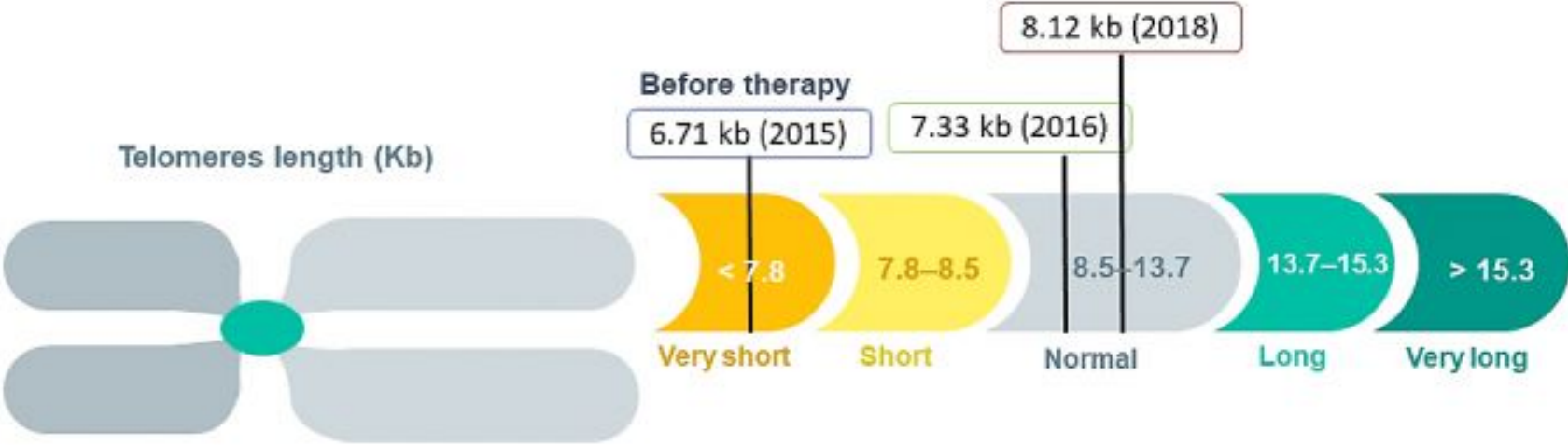
# Бессмертие Элизабет Пэрриш



Компьютерное изображение хромосом.



## Median Telomere Length Before And After Gene Therapy

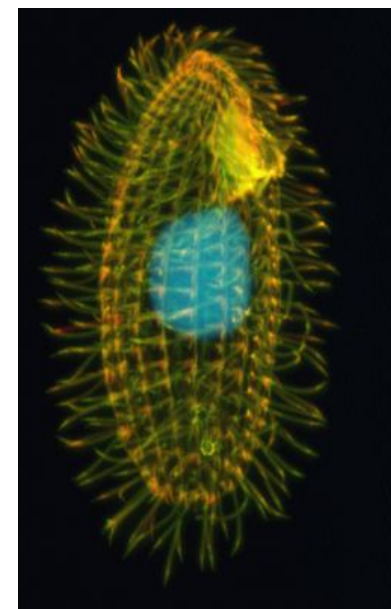
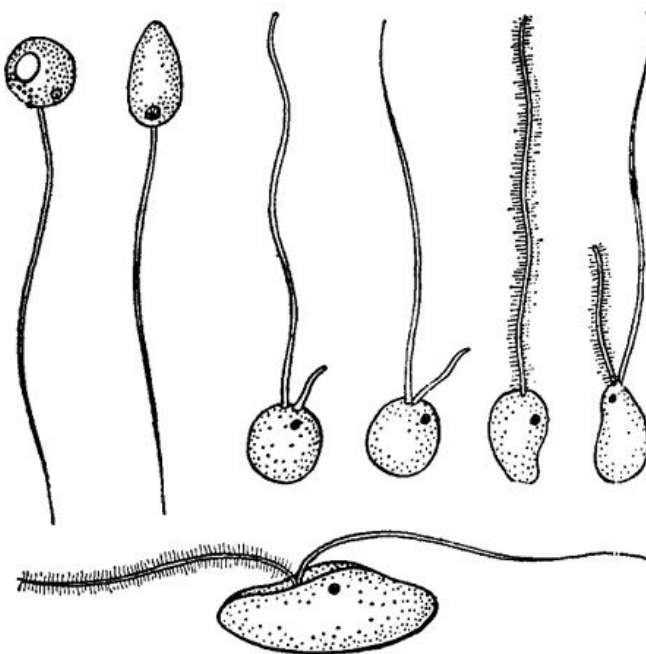
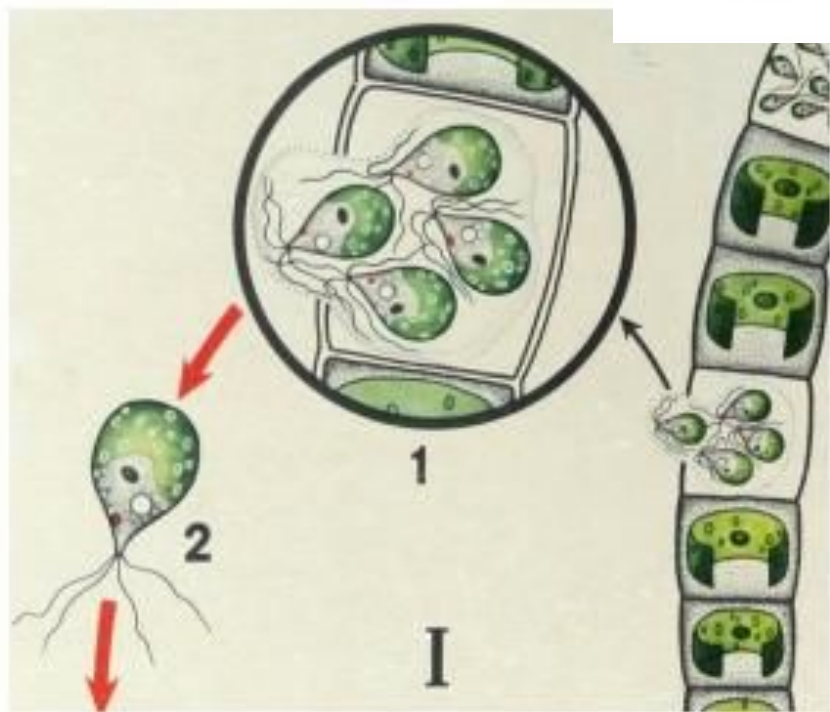
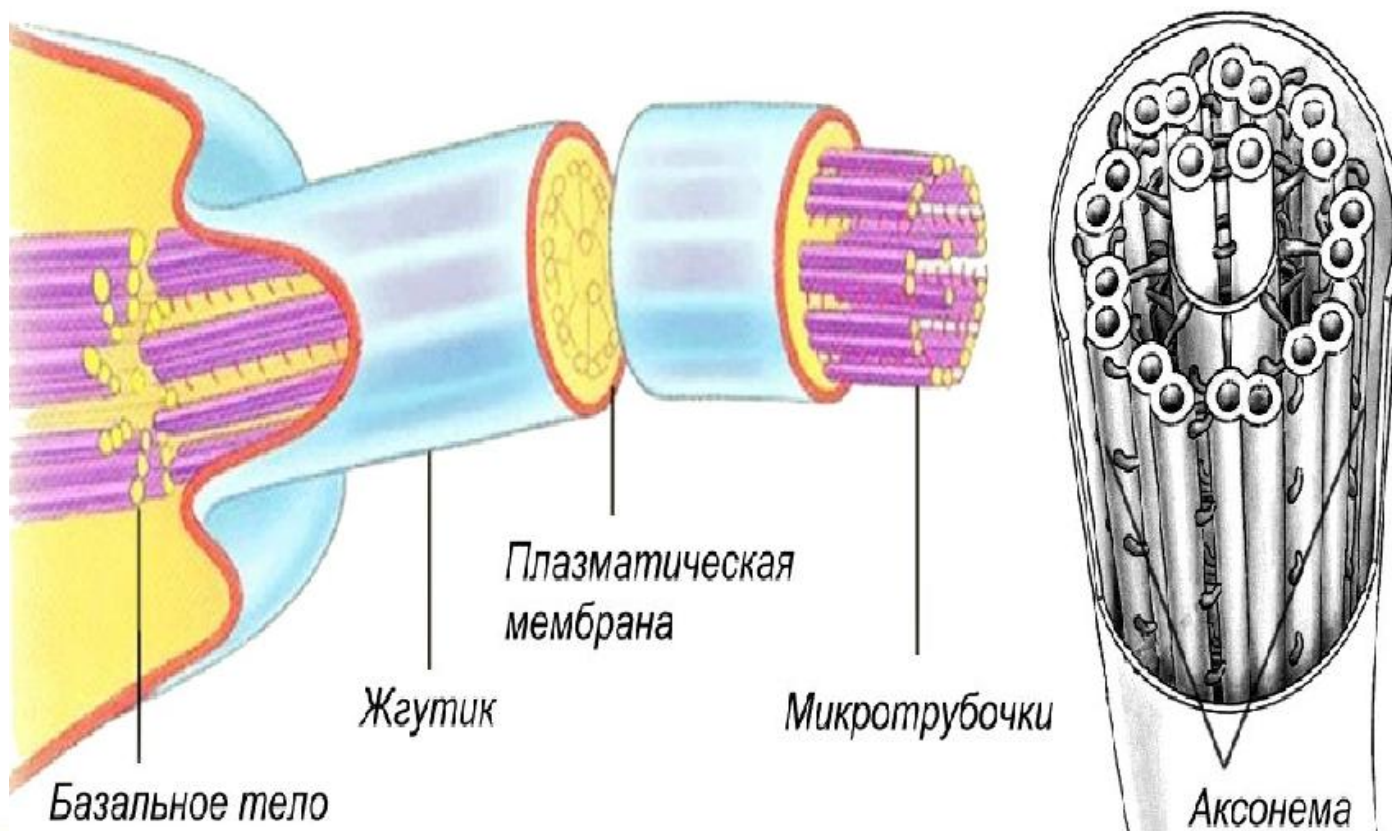


The infographic above depicts the increase in Liz Parrish's telomere length after taking the telomerase and myostatin gene therapy. Over the last three years since taking the therapy, Liz's median telomere has improved by over 20%, going from 6.71 kb in 2015, to 7.33 kb in 2016, to over 8.12 kb in 2018. According to Spectracell, an average 30-year-old has a telomere length of around 8.12 kb. Based on this result we think that Liz's biological age is closer to a 30-year-old or younger.

All telomere length measurements were conducted by Spectracell. Spectracell measures patient's average telomere length in peripheral whole blood cells. This average is then compared to telomere lengths from a population sample in the same age range as the patient to determine the patient's percentile score.



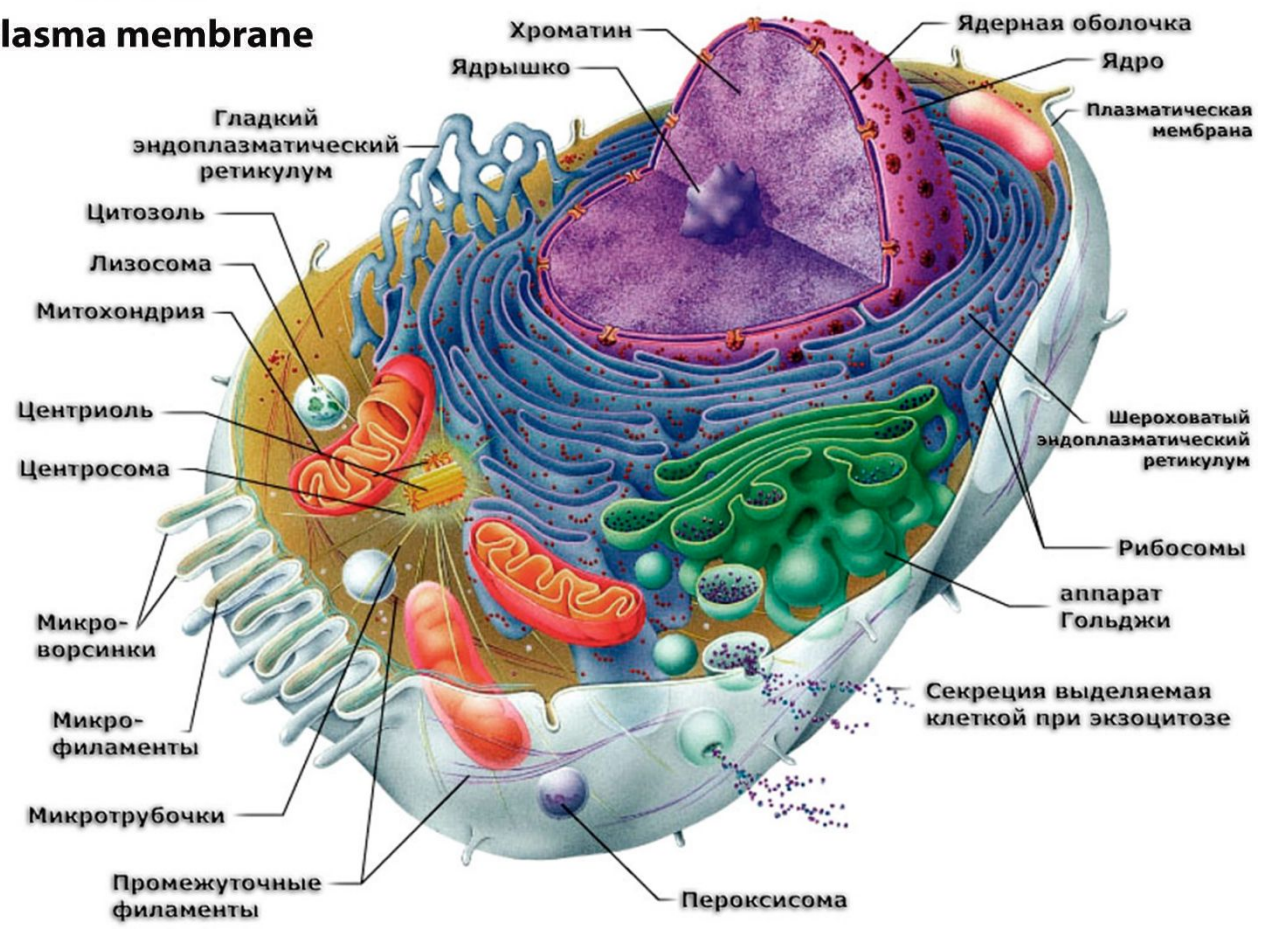
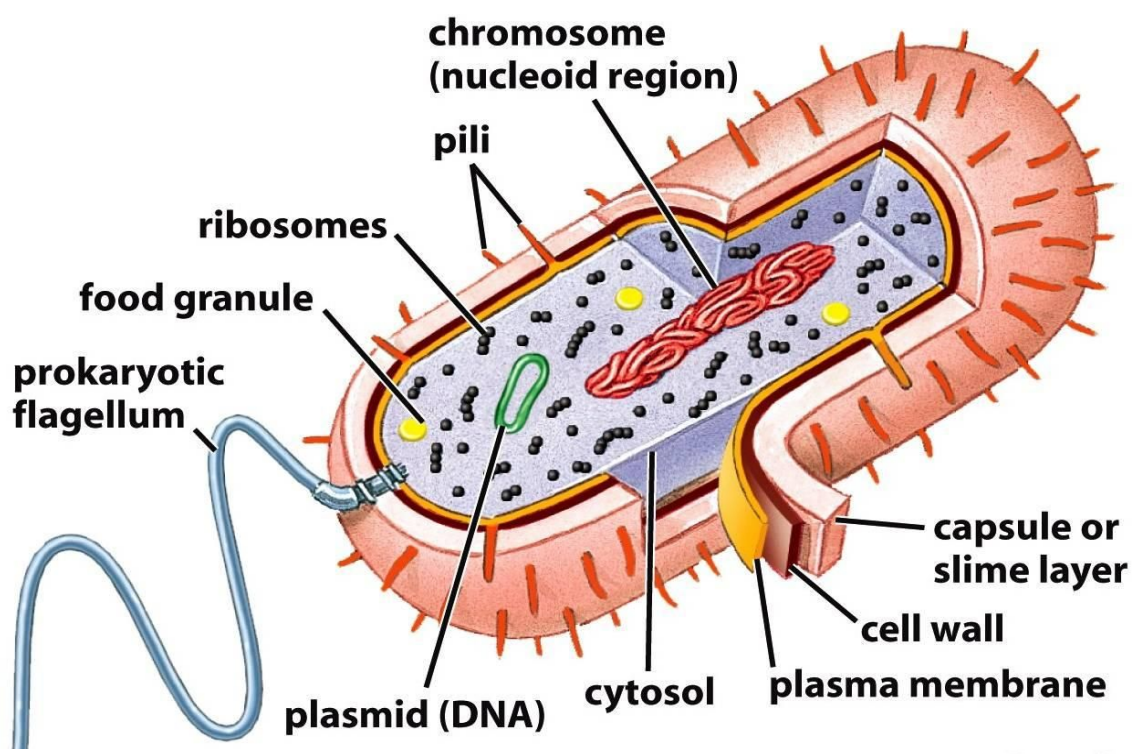
# Жгутики и реснички



## Отличия эукариот от прокариот

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Размер	1-10 мкм	10-100 мкм
Возможность анаэробного дыхания	Возможно	Невозможно
Мембранные структуры	Отсутствуют	Присутствуют
Генетический материал	Молекула ДНК в дисперсном состоянии, не имеет ядерной мембраны	Имеют истинное ядро т.к. генетический материал ограничен ядерной мембраной.
Форма генетического материала	Кольцевая	Хромосома
Белки гистоны	Отсутствуют	Присутствуют
Тип размножения	Простое бинарное деление	Митоз, мейоз
Синтез белка	На рибосомах (70 <sub>s</sub> )	Рибосомы (80 <sub>s</sub> )
ЭПС	Нет	Есть
Особенности клеточной стенки	Имеет пептидогликаны. Нет стеролов	Есть хитин, целлюлоза и т. д. Есть стеролы







***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***

