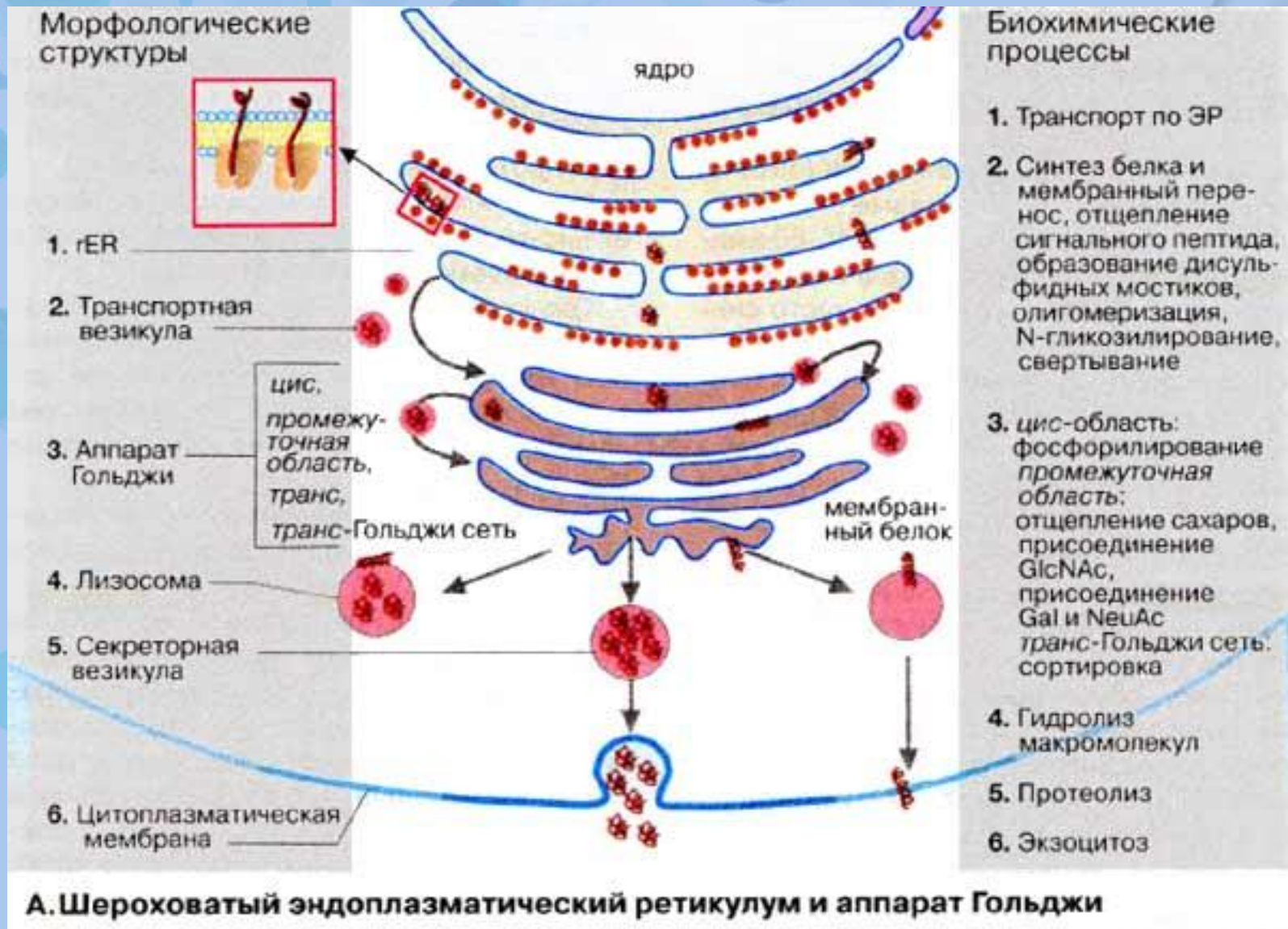
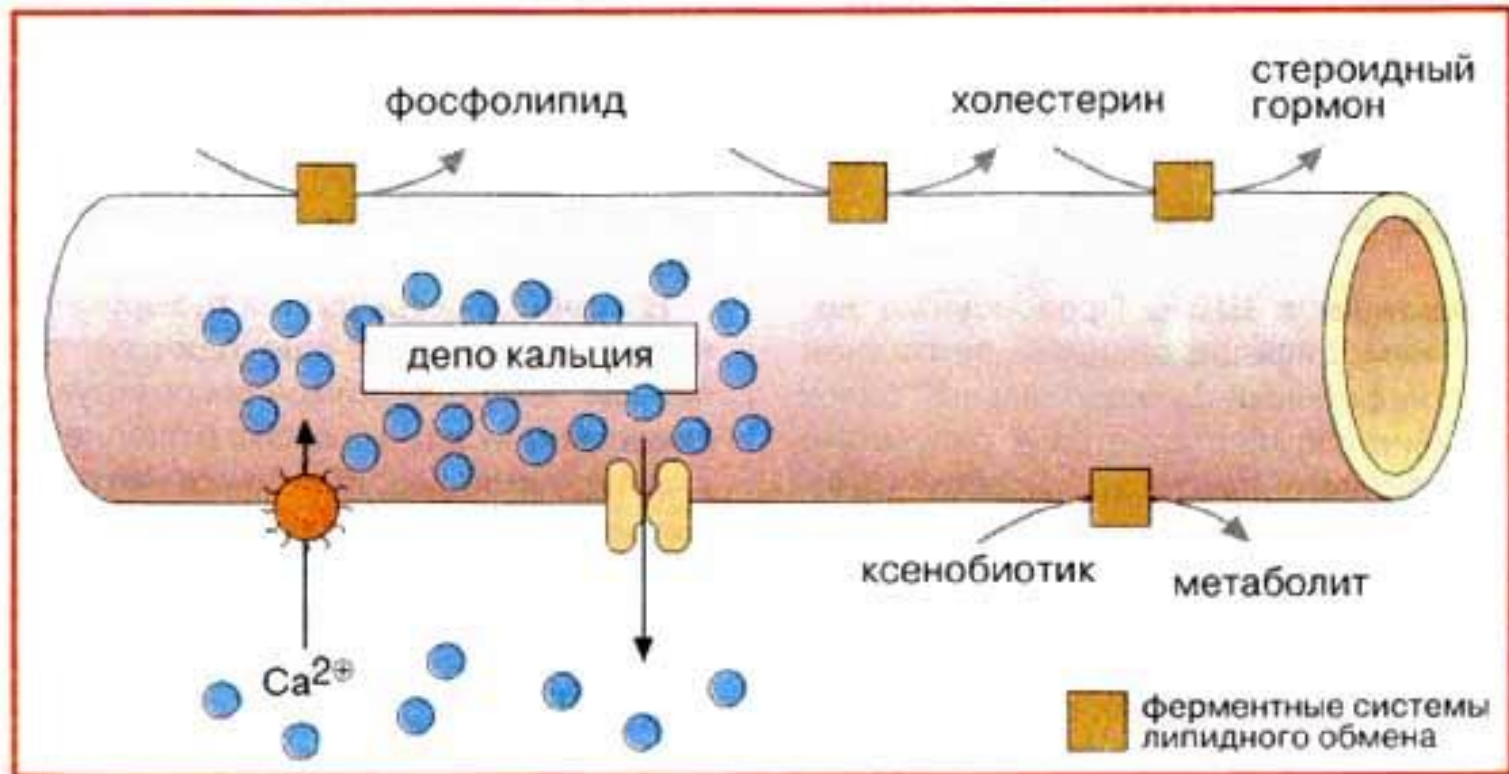
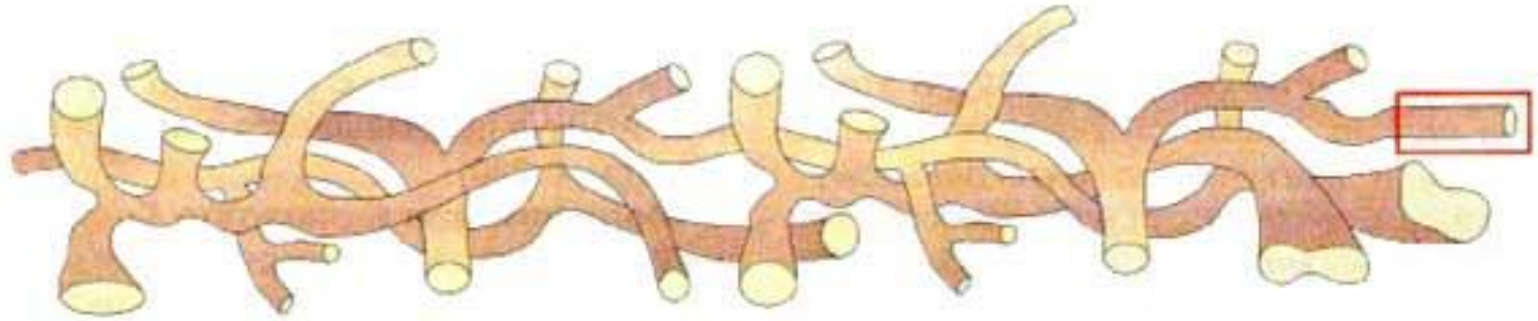


# ***Анализ ошибок в диагностике №1***

# Синтез белков идет на рибосомах шероховатого эндоплазматического ретикулума



# Синтез липидов идет в гладком эндоплазматическом ретикулуме



Б. Гладкий эндоплазматический ретикулум

# Что происходит в гладком (агранулярном) ЭПР? Подробнее...

- Синтез липидов, фосфолипидов, стероидов, жирных кислот

Особенно много гладкого ЭПР в клетках печени и надпочечников.

- Накопление и преобразование (модификация) углеводов

Пример: гликоген накапливается в гладком ЭПР клеток печени. В ходе разрушения гликогена образуется глюкозо-6-фосфат, который с помощью ферментов агранулярного ЭПР превращается в глюкозу. В результате повышается уровень глюкозы в крови.

# Общий принцип синтеза АТФ: при фотосинтезе и дыхании.

«Накачка»  $H^+$  с помощью энергии электрона

Высокая концентрация  $H^+$

Диффузия

$H^+$

Мембрана тилакоида хлоропласта или кристы митохондрии

АТФ-синтаза

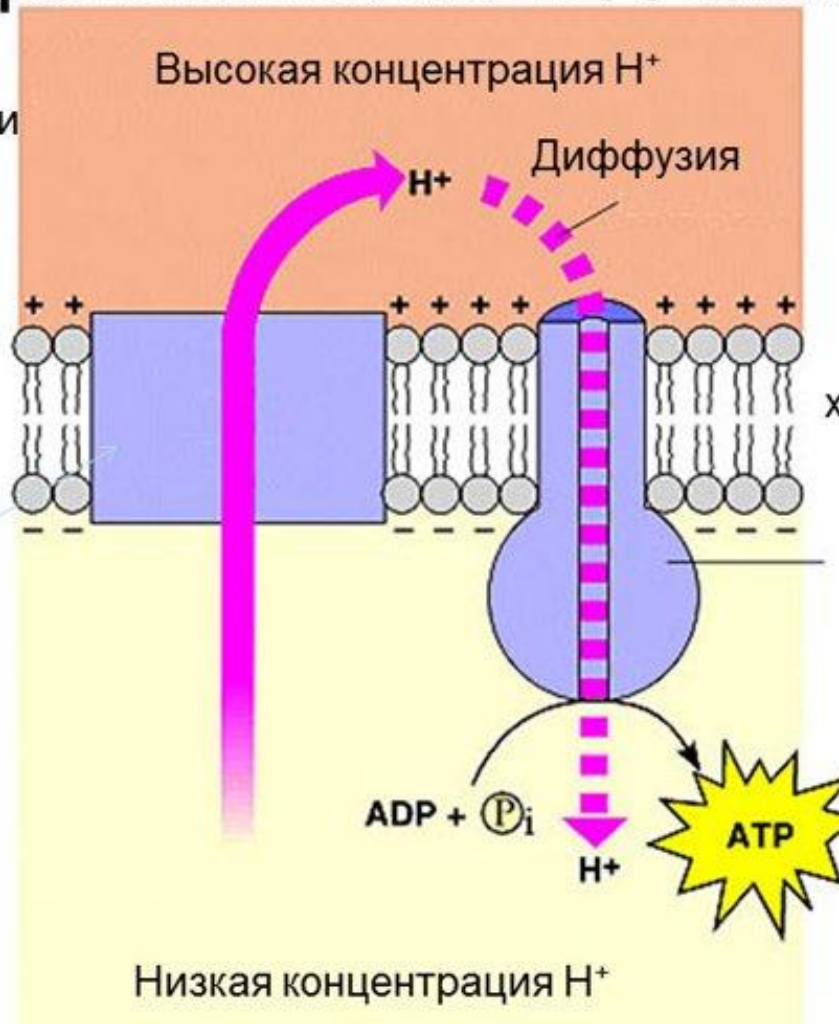
Электронно-транспортная цепь

$ADP + P_i$

$H^+$

АТФ

Низкая концентрация  $H^+$



# Функции митохондрий и хлоропластов

- **В МИТОХОНДРИЯХ** происходит окисление органических веществ (вспоминаем энергетический обмен!), но никогда не идет синтез органических веществ!
- **Синтез органических веществ из неорганических происходит в ХЛОРОПЛАСТАХ** на свету!

# Задание №31 из ОГЭ

- В ответе **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должны быть три пункта:
    - 1) энергозатраты тренировки и их расчет (как вы это вычислили);
    - 2) меню, которое вы составили (перечислены все блюда);
    - 3) суммарная калорийность всех блюд, должно быть показано, что эта калорийность соответствует энергозатратам.
- !!! Внимательно читаем все дополнительные условия и учитываем их при составлении меню!**

# Задание №31 из ОГЭ

- **Суммарная калорийность обеда должна быть 1) равна энергозатратам на тренировке или 2) может отличаться от энергозатрат в меньшую сторону максимум на 5%.**

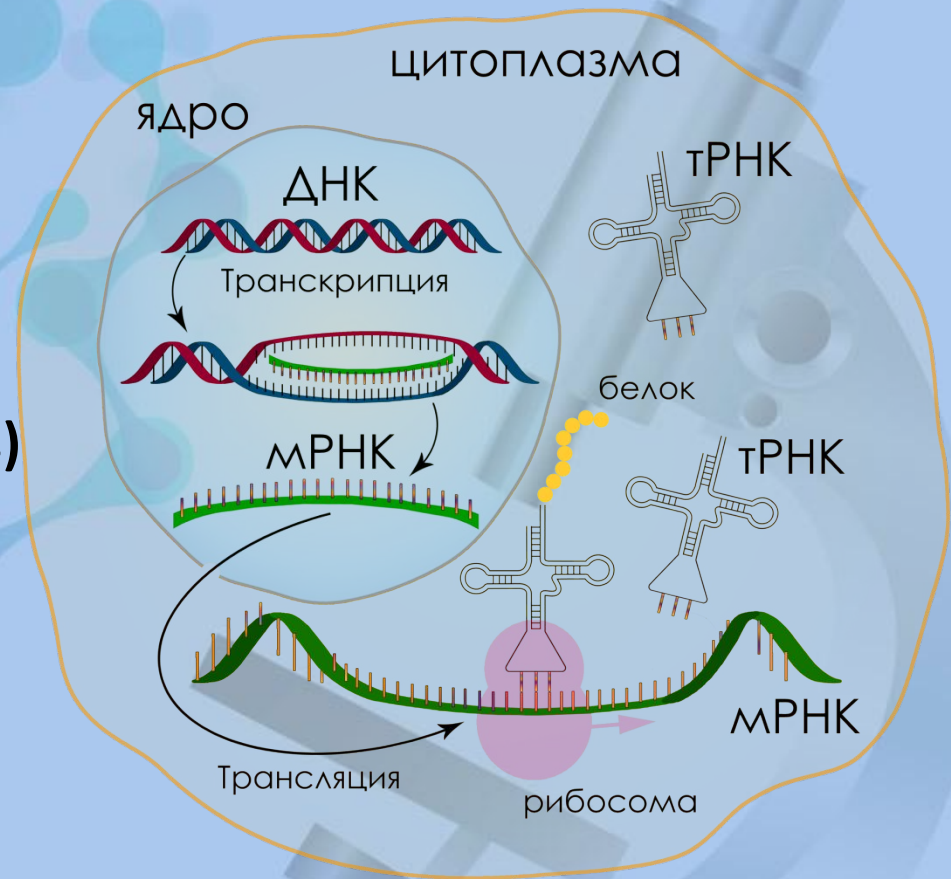


# Синтез белка

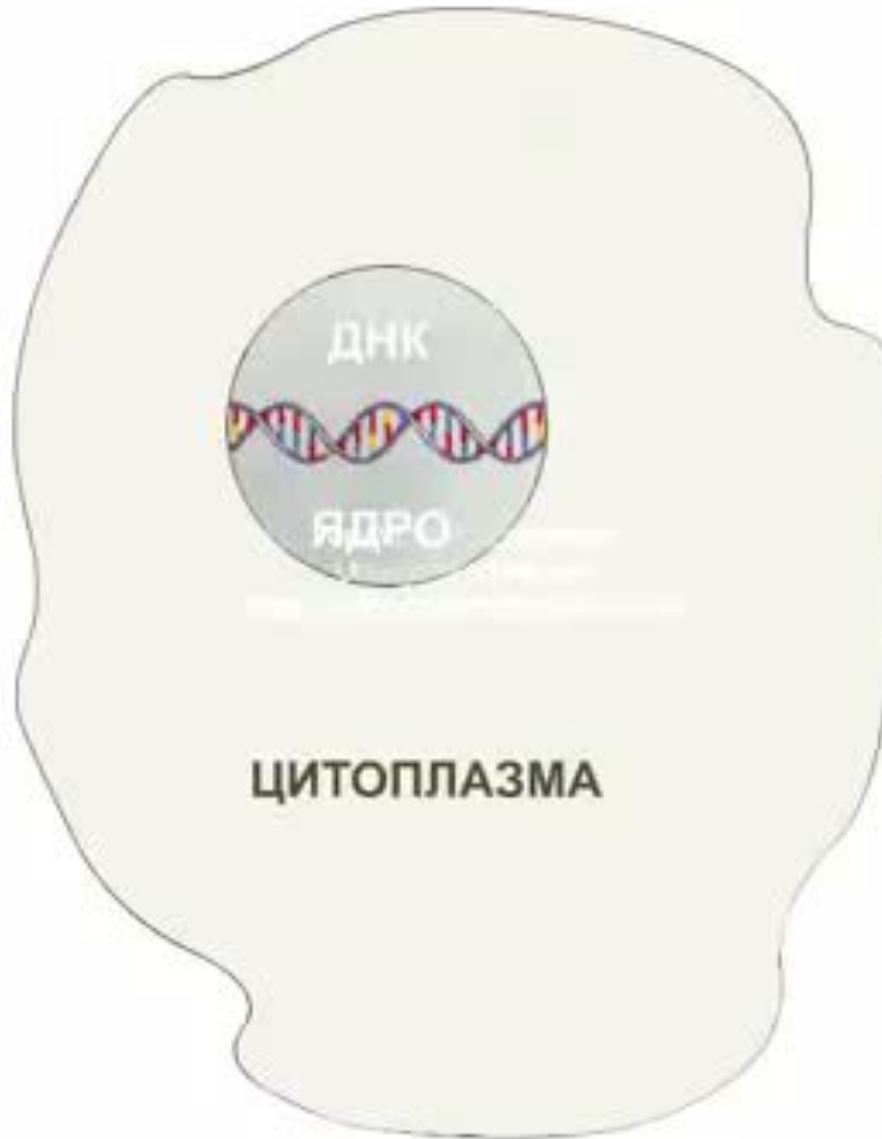
- **Реакции матричного синтеза:** репликация (удвоение) ДНК, транскрипция, трансляция.
- **Наследственная информация** – информация о строении белка (информация о том, какие аминокислоты в каком порядке соединять при синтезе первичной структуры белка – полипептидной цепи).
- **Ген** – участок ДНК (в хромосоме), в котором закодирована информация об одном белке (полипептиде).

# Этапы синтеза белка и их локализация в клетке эукариот

- Транскрипция – синтез и-РНК на матрице, матричной цепи ДНК, происходит в ядре клетки.
- Процессинг (созревание) иРНК протекает в ядре, включает в себя вырезание интронов (некодирующих участков) и сшивание экзонов (кодирующих участков).
- Трансляция - синтез белка из аминокислот на матрице иРНК, происходит на рибосомах. В этом процессе участвуют посредники, молекулы тРНК.
- Посттрансляционные



# Синтез белка – обзорная анимация



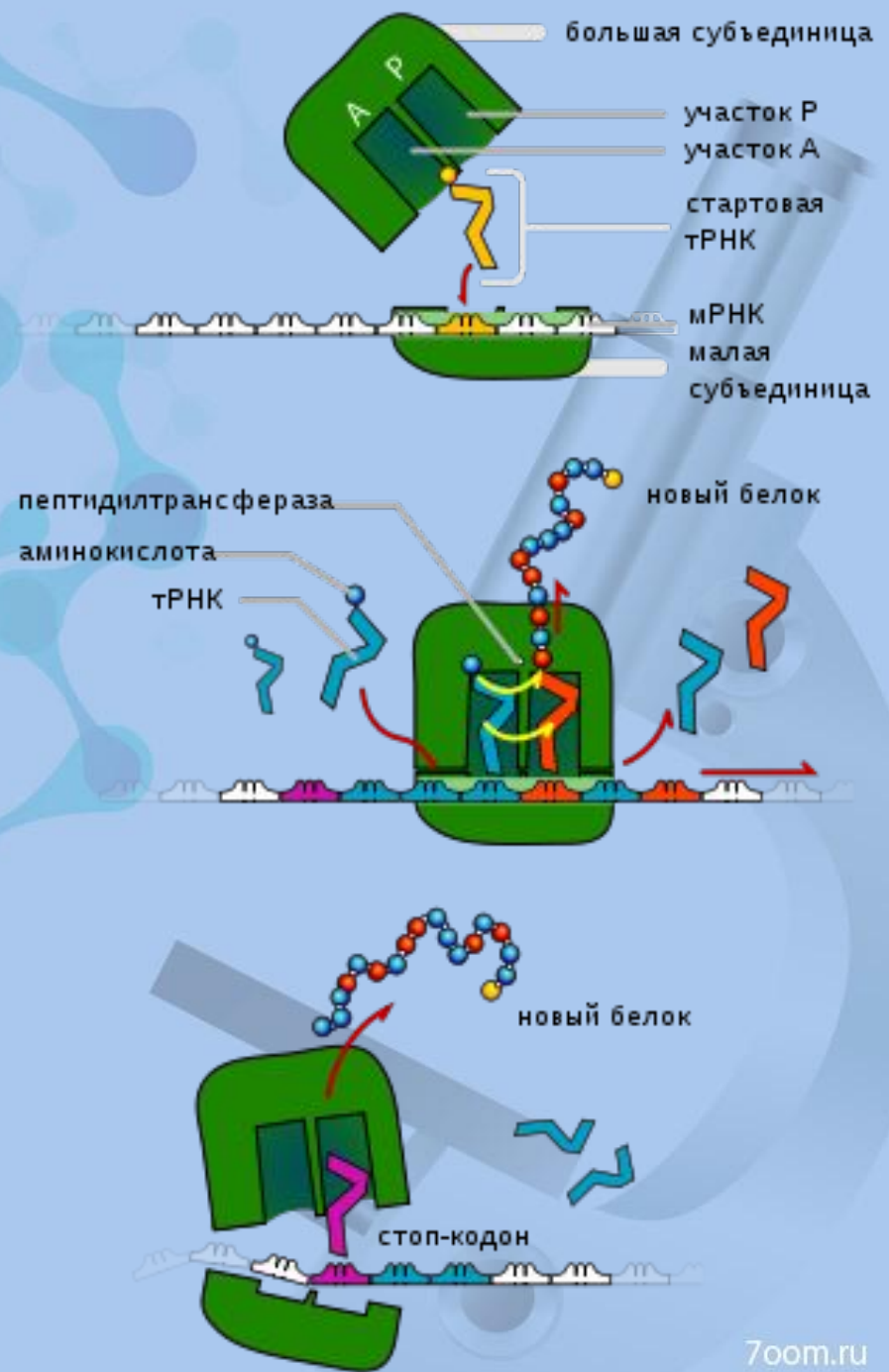
**Рибосому называют молекулярной машиной, стадии трансляции строго последовательны и скоординированы в пространстве и времени.**

**Стадии трансляции:**

**1) инициация (запуск процесса);**

**2) элонгация (удлинение цепи);**


**3) терминация (окончание синтеза цепи).**



# Трансляция. Видеофрагмент (анимация)

← → ✕ Закрыть

Идет загрузка...



# Отличия транскрипции и трансляции у прокариот и эукариот

Признак сравнения	Прокариоты	Эукариоты
Количество белков, кодируемых иРНК (мРНК)	Полицистронная, 1 молекула и-РНК кодирует сразу несколько белков	Моноцистронная, 1 молекула и-РНК кодирует строго один белок; полицистронная – только в митохондриях
Количество центров инициации, терминации трансляции и НТО (нетранслируемых областей) в иРНК	Несколько	По одному
Процессинг (созревание) пре-мРНК	-	+ (в ядре), следует за транскрипцией и предшествует трансляции
Разделение транскрипции и трансляции в пространстве и времени	- (транскрипция и трансляция происходят одновременно)	+ (трансляция начинается только после завершения транскрипции)

# **Занятие №4**

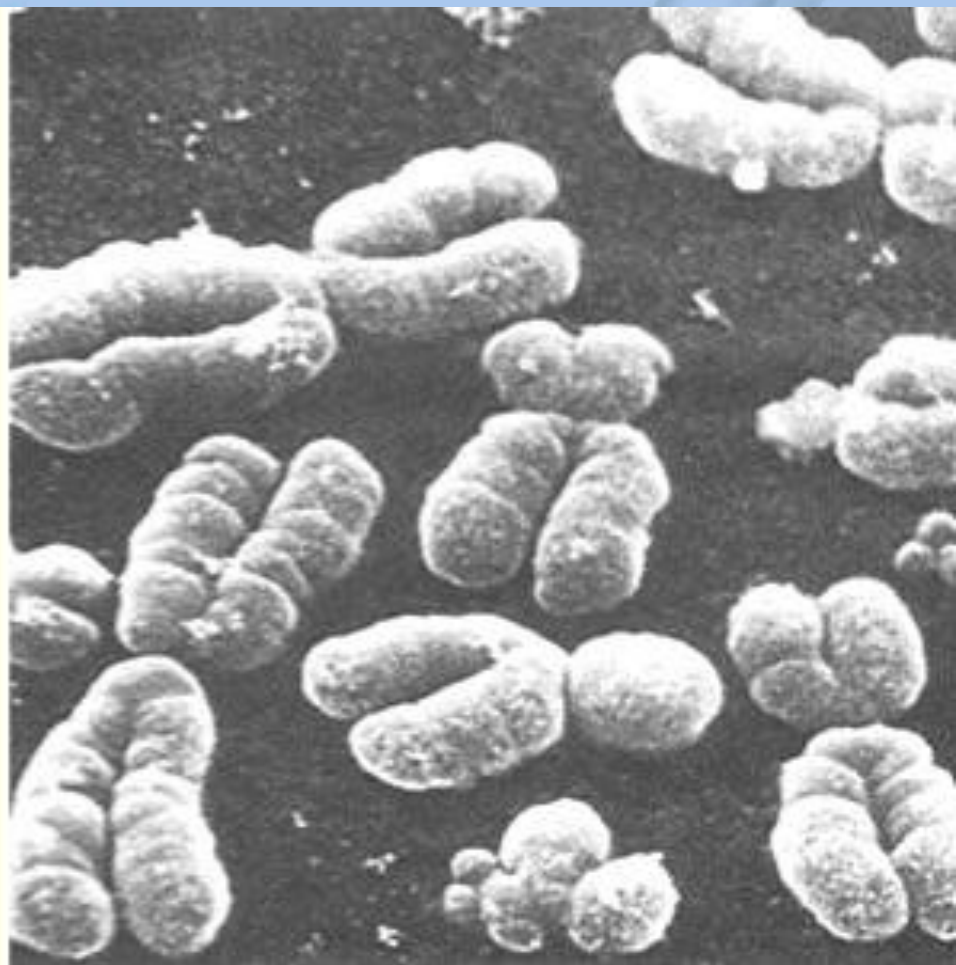
**«Строение хромосомы и  
типы хромосом. Митоз.**

**Фазы митоза. Мейоз.**

**Фазы мейоза.**

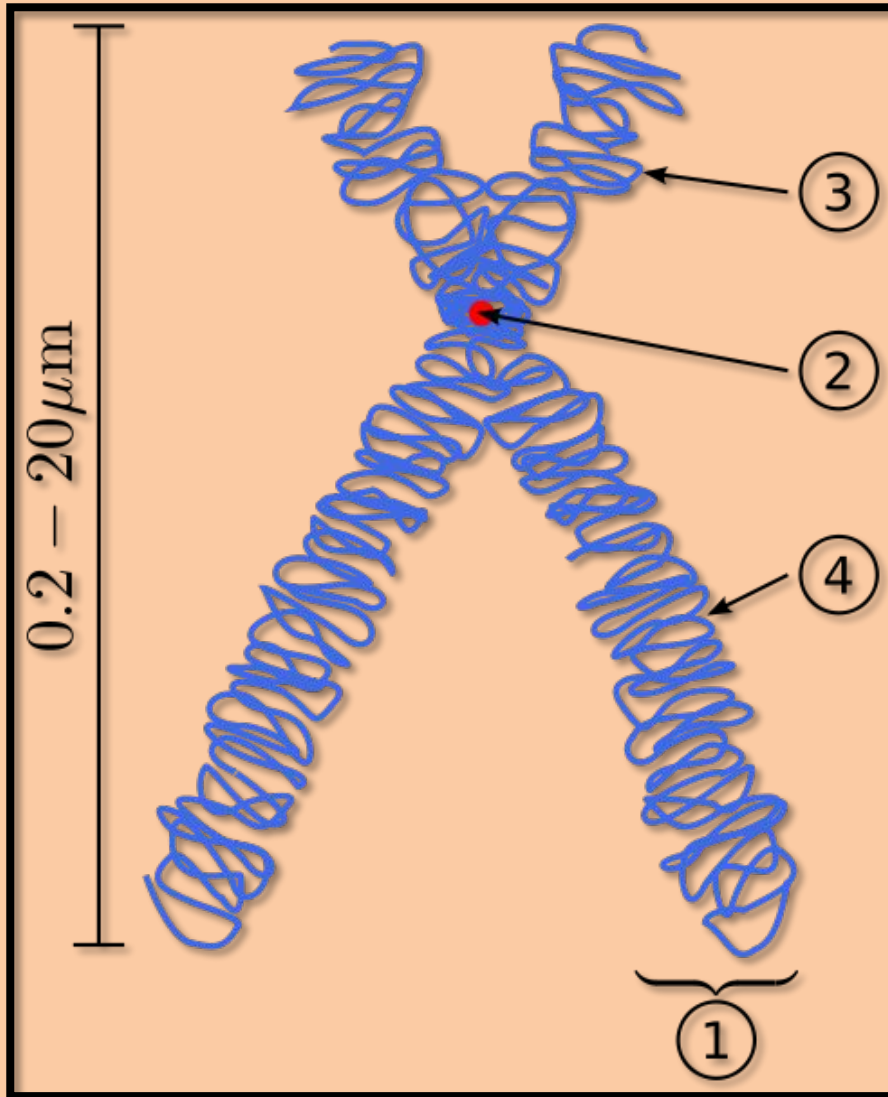
**Фотосинтез»**

# Строение хромосомы





# Хромосома = ДНК + белки (гистоны)



- **Строение хромосомы:**  
1 – хроматида;  
2 – центромера (первичная перетяжка);  
3 – короткое плечо хромосомы;  
4 – длинное плечо хромосомы.
- **Хромосома состоит из двух хроматид.**

# Типы хромосом

- метацентрическая (равноплечая)
- субметацентрическая (неравноплечая)
- акроцентрическая (хромосома, у которой центромера сильно смещена к одному из концов); частный случай – содержащая вторичную перетяжку, кроме центромеры



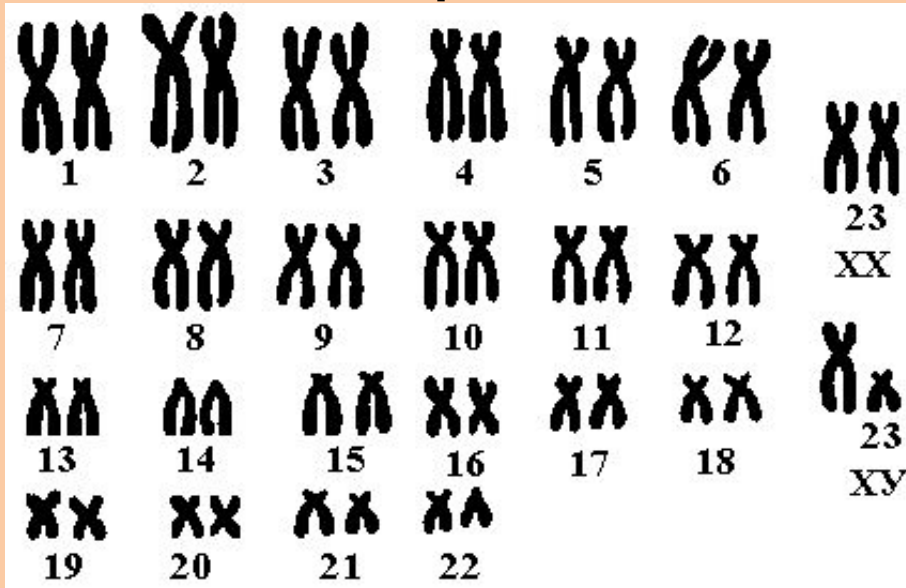
Рис. III.1. Схематическое изображение хромосомы

Рис. III.2. Зависимость формы хромосом от положения центромеры

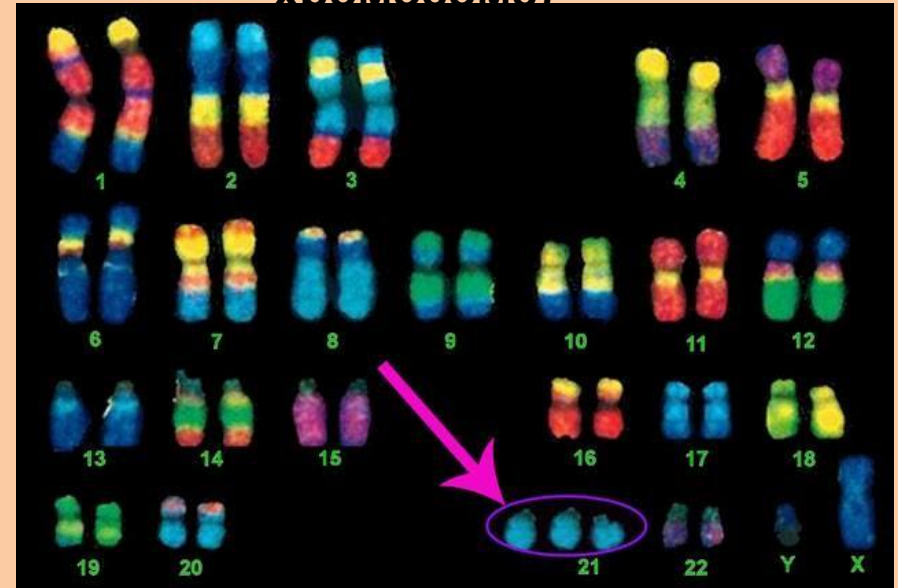
# Кариотип

- Кариотип – это совокупность хромосом (хромосомный набор), характерная для данного вида организмов.
- Число хромосом – это признак вида.
- Гомологичные хромосомы – парные хромосомы.

Кариотип человека в норме



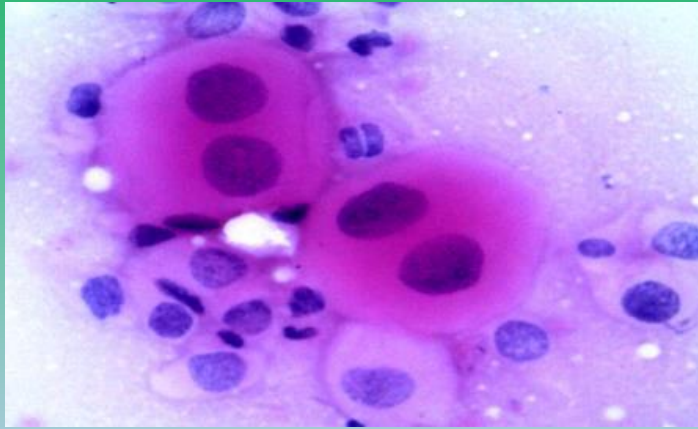
Окрашенные хромосомы человека с синдромом Дауна (трисомия по 21-й хромосоме)



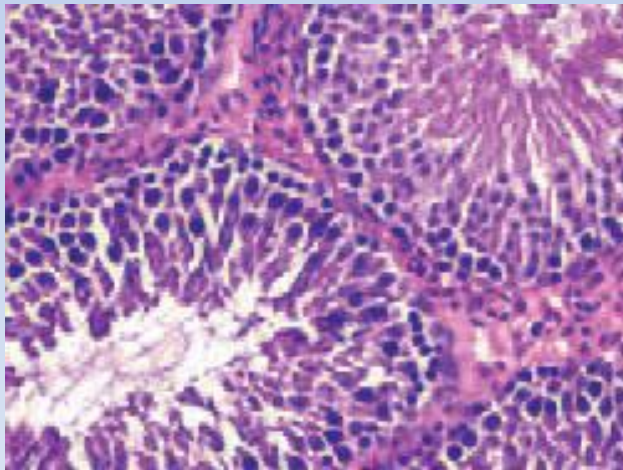
# **Способы деления клетки: amitoz, mitoz, meioz**

- *Amitoz* – прямое деление, простое перешнуровывание клетки. Примеры: **прокариотические клетки**; клетки эндосперма семени растений; клетки соединительной ткани при восстановлении поврежденных органов, клетки печени, лейкоциты и др.
- *Mitoz* – не прямое деление **соматических клеток растений и животных**. Образуются  $2n$  клетки.
- *Meioz* – способ деления клеток, при котором число хромосом уменьшается (редуцируется) до  $n$  (единичного) набора. Путем мейоза образуются **гаметы (половые клетки) у животных и споры (необходимы для бесполого размножения) у растений**.

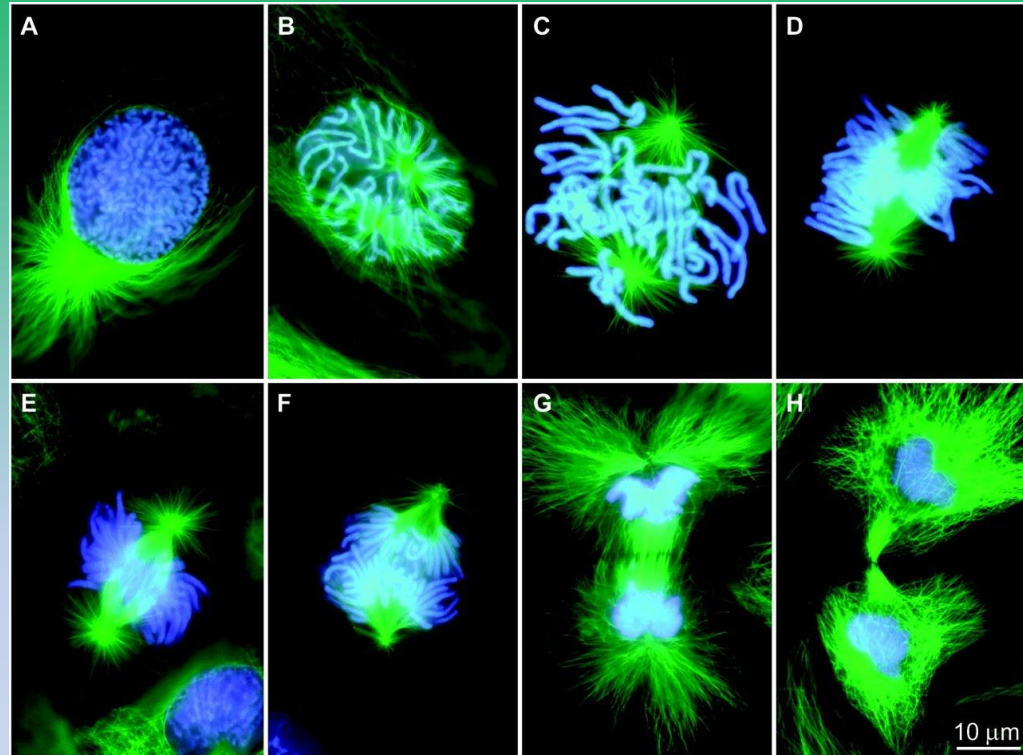
# Способы деления клеток



**Амитоз в клетках мочевого пузыря мыши**



**Срез семенника крысы.  
Здесь происходит мейоз.**



**Митоз. Показаны все фазы митотического цикла: А – клетка до начала митотического цикла; В – интерфаза; С – профаза; D – прометафаза; E – метафаза; F – анафаза; G – телофаза; H - цитокинез.**

# Митотический цикл (жизненный цикл клетки)

- Включает в себя **интерфазу** (период между делениями клетки) и **собственно деление (митоз)**.
- **В интерфазе** происходит репликация (удвоение) ДНК, синтез гистонов, образуются хромосомы, состоящие из двух хроматид, соединенных центромерой.
- **Митоз** состоит из следующих фаз: **профаза, метафаза, анафаза,**

# Основные события отдельных фаз митоза

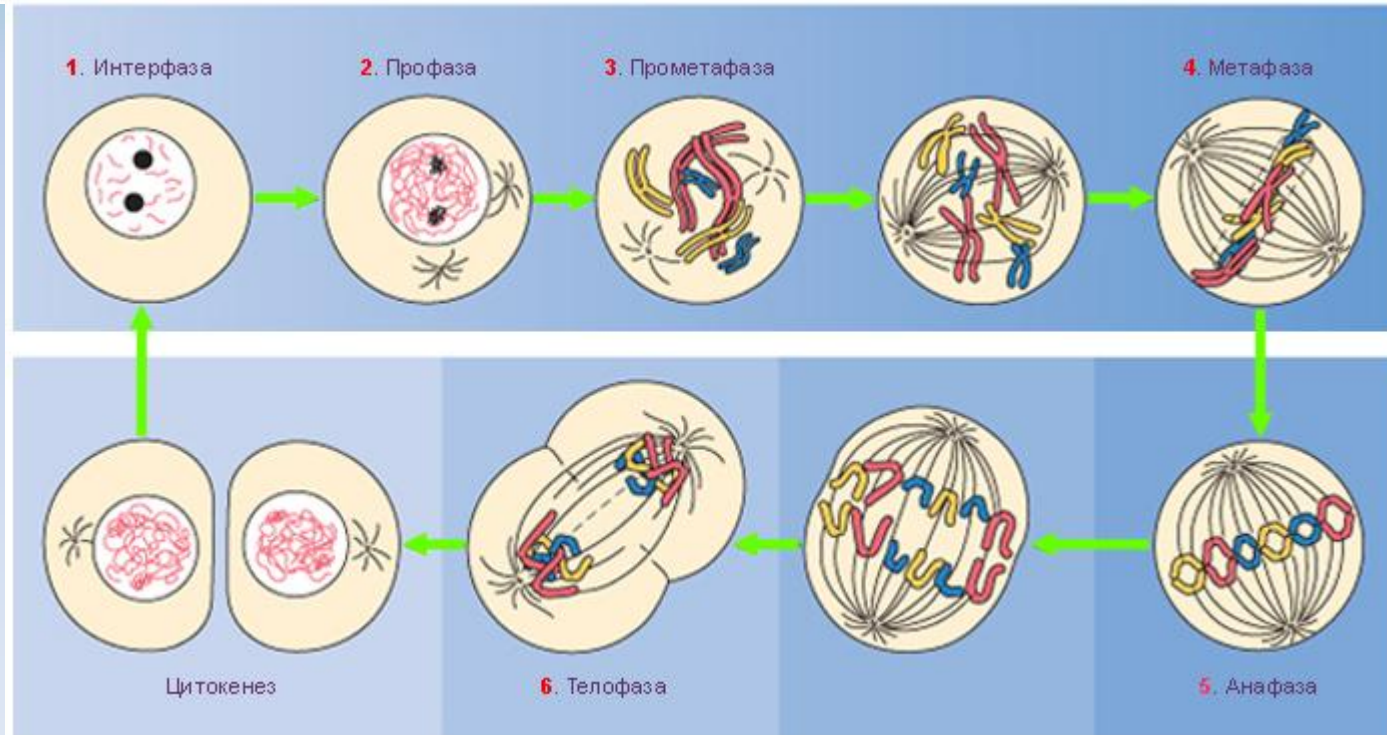
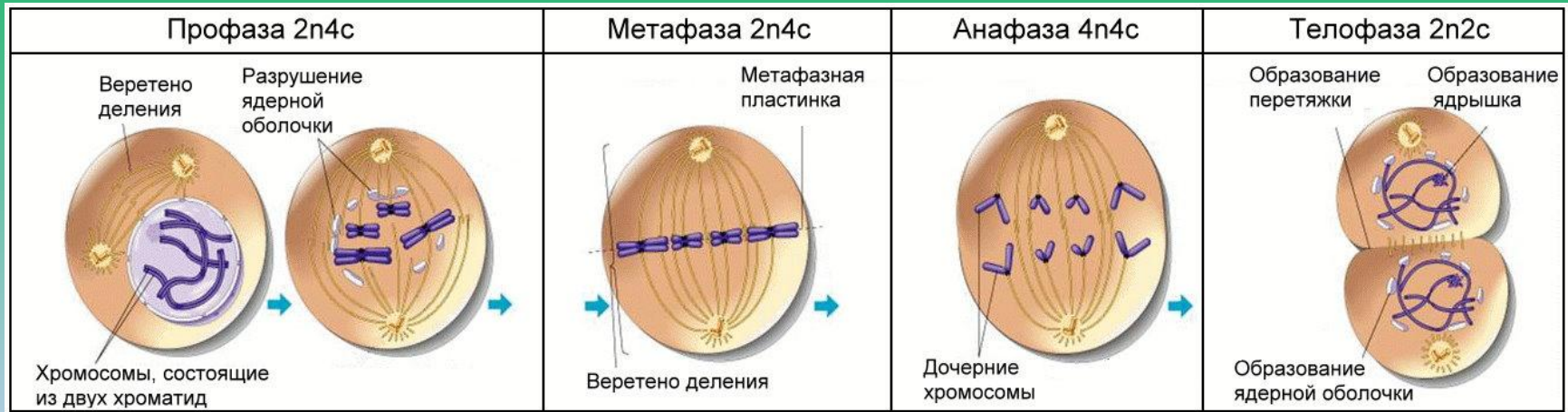
- Профаза – спирализация хромосом, увеличение объема ядра, исчезновение ядрышка, растворение ядерной оболочки, расхождение центриолей к полюсам клетки, **начало формирования веретена деления**. Хромосомы равномерно распределены в ядре.
- Метафаза – формирование метафазной пластинки, хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки; **завершение формирования веретена деления**. К центромере каждой хромосомы подходит по 2 нити веретена деления с двух противоположных сторон.

# Основные события отдельных фаз митоза

- **Анафаза** – однохроматидные хромосомы «растаскиваются» нитями веретена деления к полюсам клетки. Хромосома расщепляется на хроматиды в области центромеры.
- **Телофаза** – деспирализация хромосом, образование ядрышек, формирование ядерной оболочки, образование двух ядер. Начинается цитокинез (деление клетки с помощью перетяжки у животных или пластинки из пектинов у растений).



# Митоз



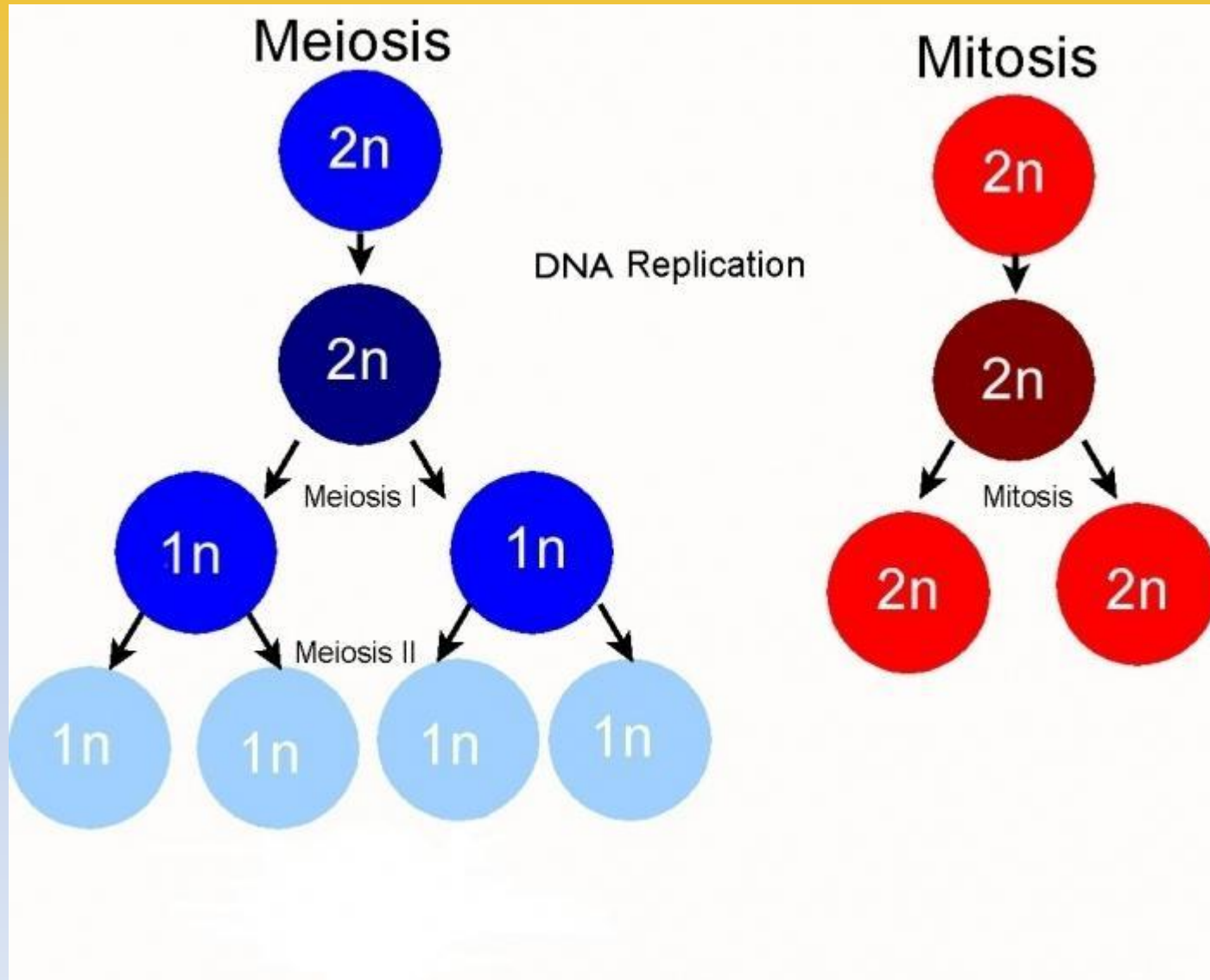
# Биологическая роль митоза

- **Поддержание генетической стабильности, постоянного диплоидного набора хромосом в клетках.**
- **Генетическая преемственность между поколениями клеток.**
- **Образование соматических клеток; обеспечение роста ткани, органа, организма.**






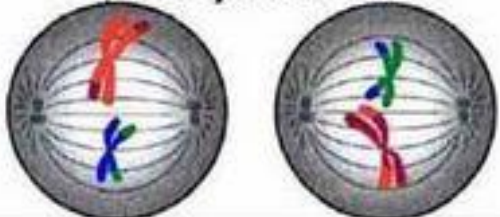


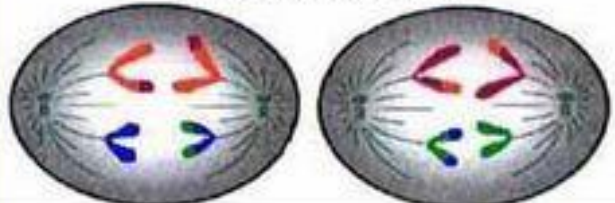



# Мейоз

- **Мейоз** – это способ деления клеток, при котором **число хромосом** в дочерних клетках уменьшается вдвое и **становится гаплоидным**.
- **Мейоз состоит из двух делений**.
- **Особенности мейоза:** 1) в профазе мейоза I - **конъюгация (сближение) гомологичных хромосом** и **образование бивалентов**, **кроссинговер** - обмен участками гомологичных хромосом; 2) в интерфазу между двумя делениями мейоза не происходит репликация ДНК; 3) в анафазе мейоза I к полюсам расходятся **целые хромосомы (двуххроматидные)**, в анафазе мейоза II – **однохроматидные хромосомы** (как в

# Митоз и мейоз



**Размножение клеток *митоз* и образование гаплоидных клеток *мейоз***  
 (*n* - набор хромосом = 2; *c* - количество ДНК в хромосоме)

<b>Митоз</b>	<b>Мейоз</b>	
	<b>Первое деление</b>	<b>Второе деление</b>
<b>ПРОФАЗА <math>2n4c</math></b> 	<b>Профаза I <math>2n4c</math></b> 	<b>Профаза II, <math>1n2c</math></b> 
<b>МЕТАФАЗА <math>2n4c</math></b> 	<b>Метафаза I <math>2n4c</math></b> 	<b>Метафаза II <math>1n2c</math></b> 
<b>АНАФАЗА <math>4n4c</math></b> 	<b>Анафаза I <math>2n4c</math></b> 	<b>Анафаза II <math>2n2c</math></b> 
<b>ТЕЛОФАЗА <math>2n2c</math></b> 	<b>Телофаза I <math>1n2c</math></b> 	<b>Телофаза II <math>1n1c</math></b> 

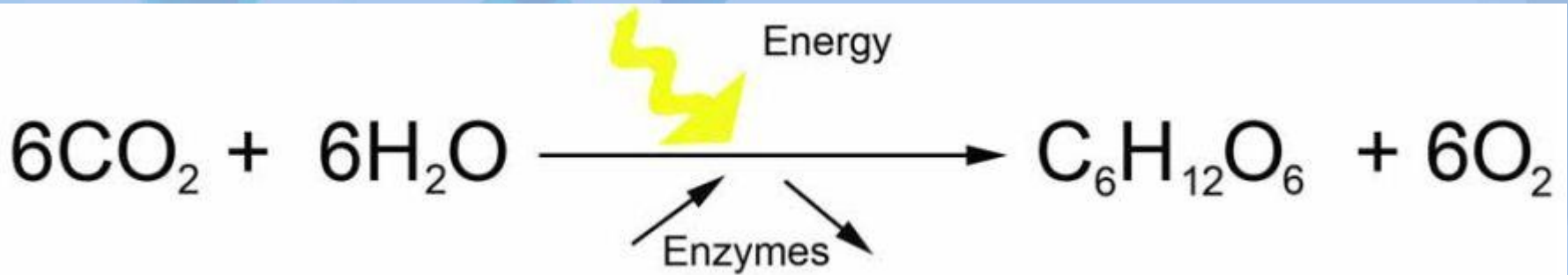
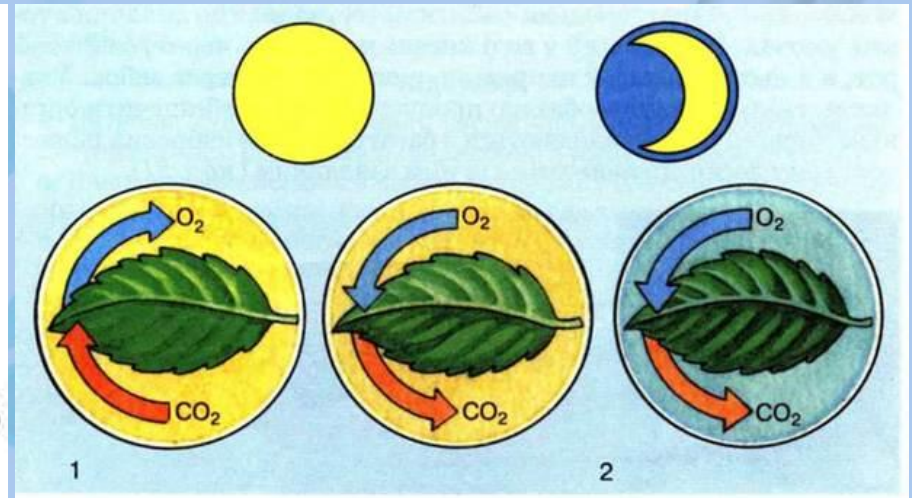
# Биологическая роль мейоза

- Обеспечивает поддержание постоянства числа хромосом у организмов одного вида в ряду поколений
- Независимое расхождение хромосом в анафазе мейоза I и рекомбинация генов во время кроссинговера – две причины комбинативной изменчивости. (Третья причина – случайная встреча гамет при оплодотворении.)

# **Фотосинтез**

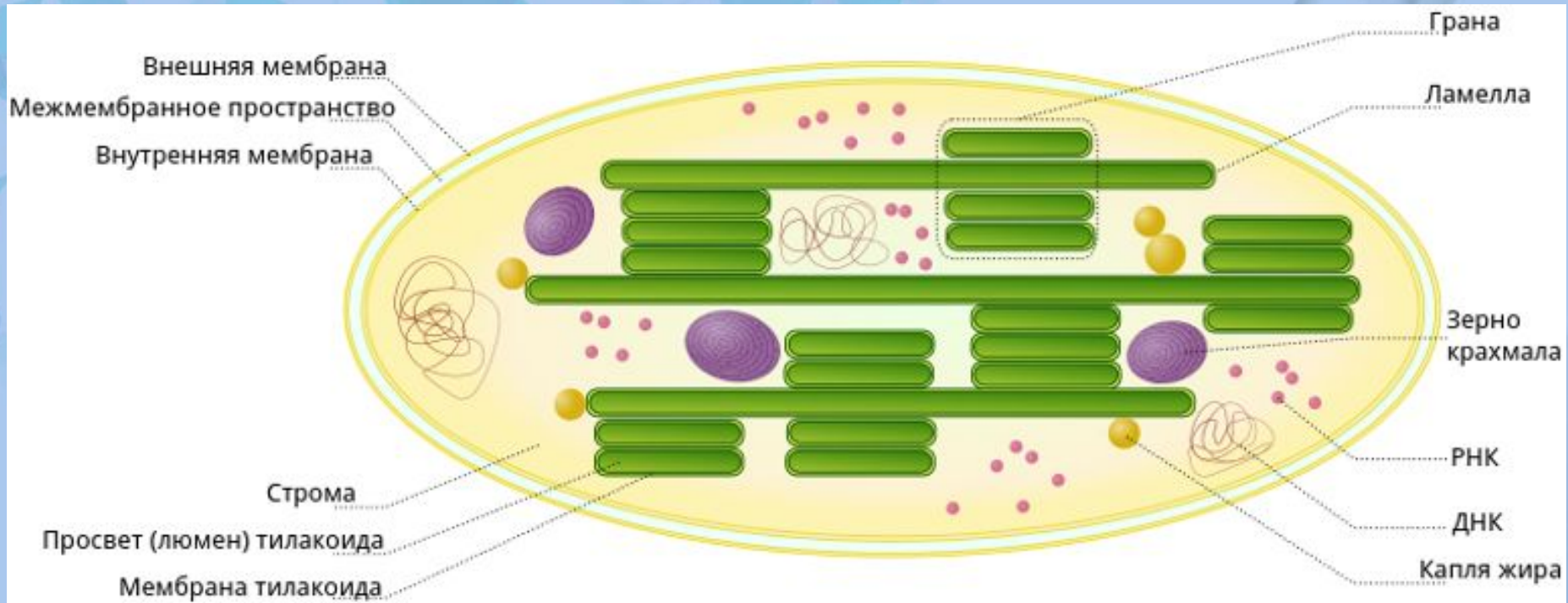
- Это образование (синтез) органических веществ из неорганических (углекислого газа и воды) на свету.
- Организмы, получающие энергию путем фотосинтеза, – фотоавтотрофы (высшие растения, цианобактерии).
- Реакции фотосинтеза относятся к пластическому обмену.
- Дыхание у растений идет постоянно, а фотосинтез – только на свету.

# Фотосинтез





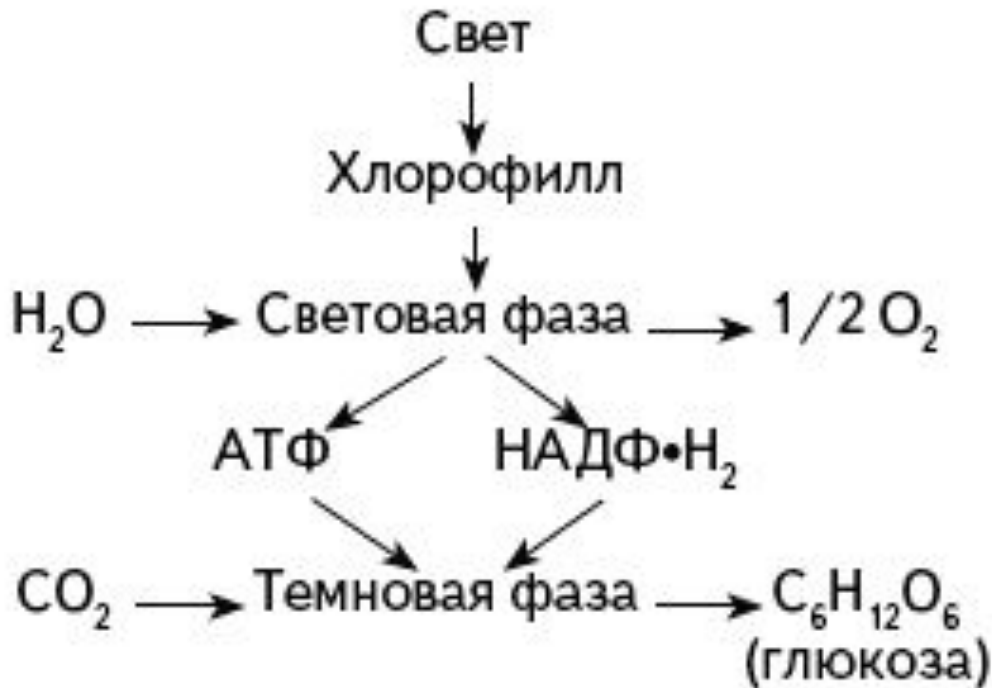
# Строение хлоропласта – органоида, где происходит фотосинтез



# Стадии фотосинтеза

- **Световая стадия – идет только на свету. В клетке протекает в тилакоидах гран хлоропластов (на мембранах).**
- **Темновая стадия (цикл Кальвина) - может идти как на свету, так и в темноте. В клетке протекает в строме хлоропластов.**

# Общая схема процессов фотосинтеза



На свету:

1) квант света выбивает электрон из хлорофилла, хлорофилл переходит в возбужденное состояние, электрон идет по

2) фотолиз воды необходим для выделения  $O_2$  и отдачи электрона трансформационной цепи; хлорофиллу (возвращения хлорофилла в его основное, обычное, состояние); 3) идет синтез

Световая фаза в гранках хлоропласта

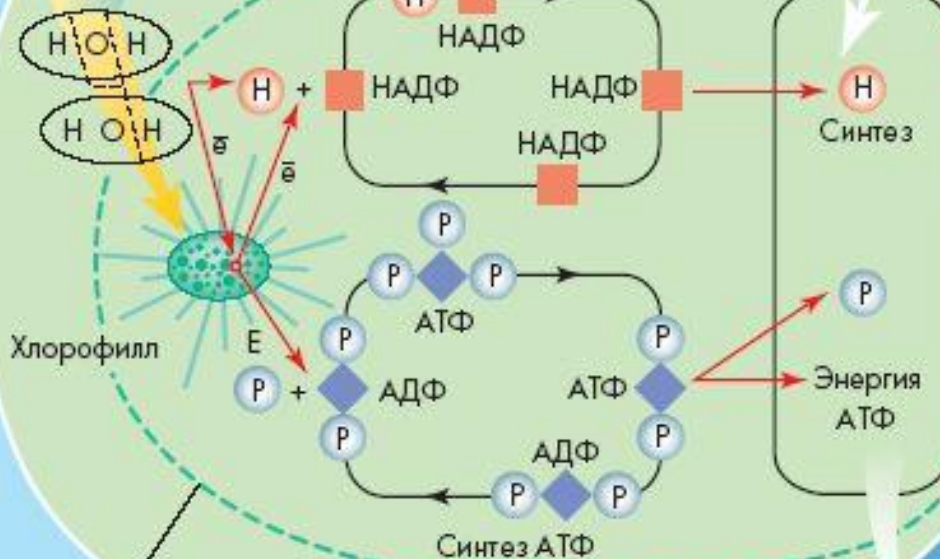
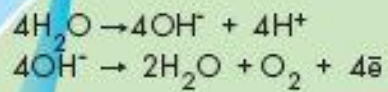
Темновая фаза в строме хлоропласта

Расщепление воды под действием света (фотолиз)

$O_2$

$CO_2$

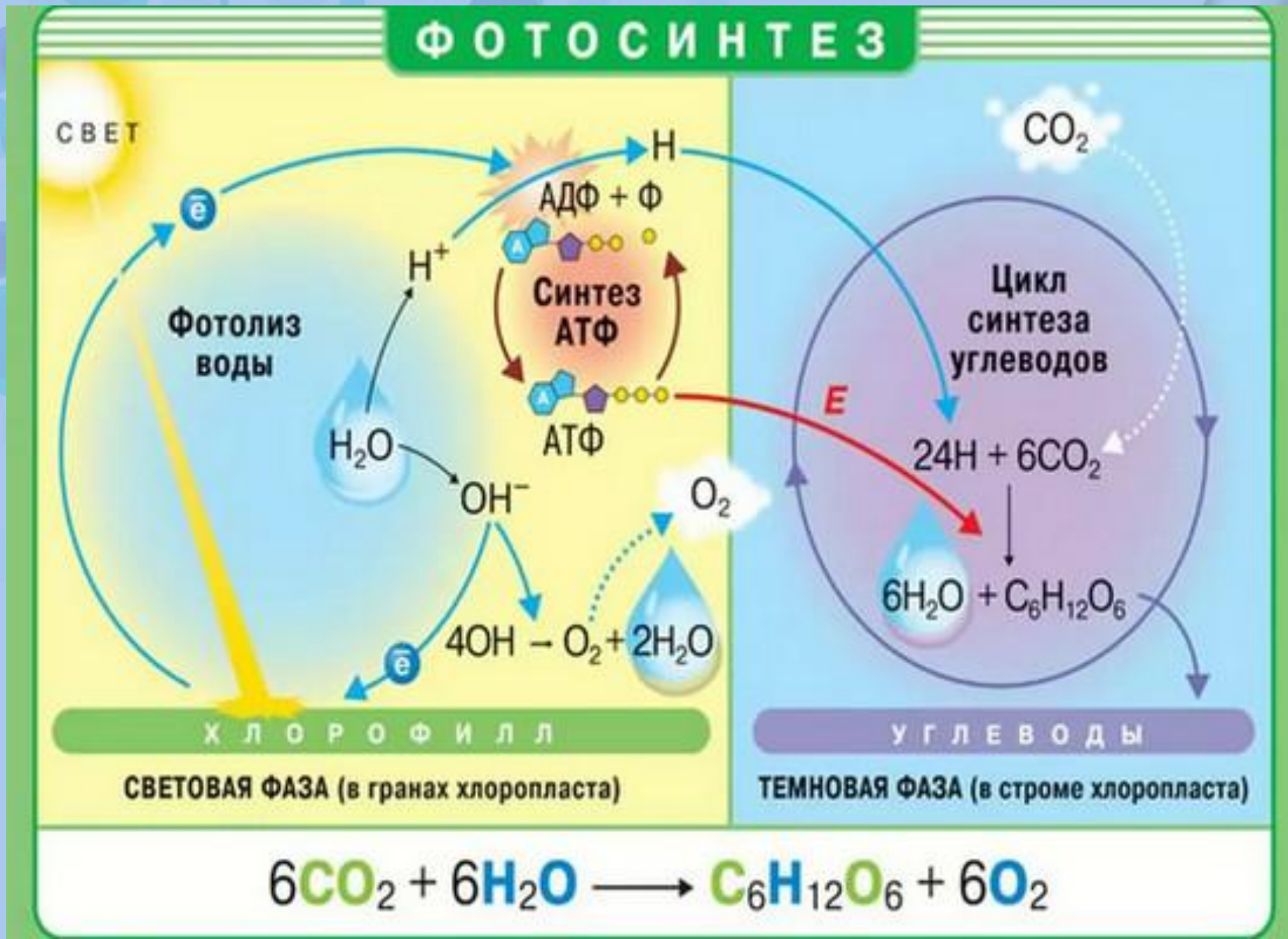
Свет



Хлоропласт

Глюкоза

# Общая схема фотосинтеза



# Feedback

- Если остались какие-то вопросы, обязательно пишите, я с удовольствием отвечу 😊

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**