

# **УРОК - КОНФЕРЕНЦИЯ**

**Цитология:  
вчера, сегодня,  
завтра...**

# Цели урока.

- 1) Обобщить и углубить знания:
  - Об этапах становления клеточной теории
  - О современных методах цитологии
  - О строении и функциях основных частей клетки
- 2) Охарактеризовать особенности эукариотической и прокариотической клеток.
- 3) Рассмотреть основные направления развития прикладной цитологии.

Цитология –  
(от греч. *kytos* –  
клетка), наука  
изучающая  
структуру и  
функции клетки.



# **История изучения клетки**

# **Этапы становления цитологии**

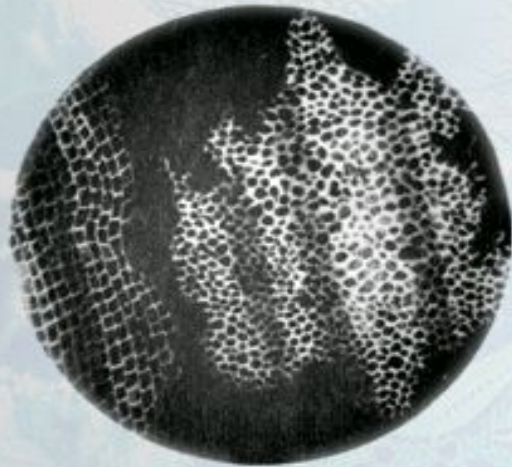


1590 г.  
Голландия.  
Ханс Янсон  
изобрел  
первый  
микроскоп

Микроскоп (трубка)

# Роберт Гук

Срез пробки с ячейками - "клетками"



**Ввел в науку термин «клетка».**



# Антони ван Левенгук

- Сконструировал микроскоп, дающий увеличение в 270 раз.



# Роберт Броун.

Открыл ядро в  
протоплазме  
растительной  
клетки.

Схема строения растительной клетки



# Карл Бер



В 1827 году описал  
яйцеклетки  
млекопитающих и  
сделал  
заключение, что  
животные  
организмы  
начинают свое  
развитие с одной  
клетки.

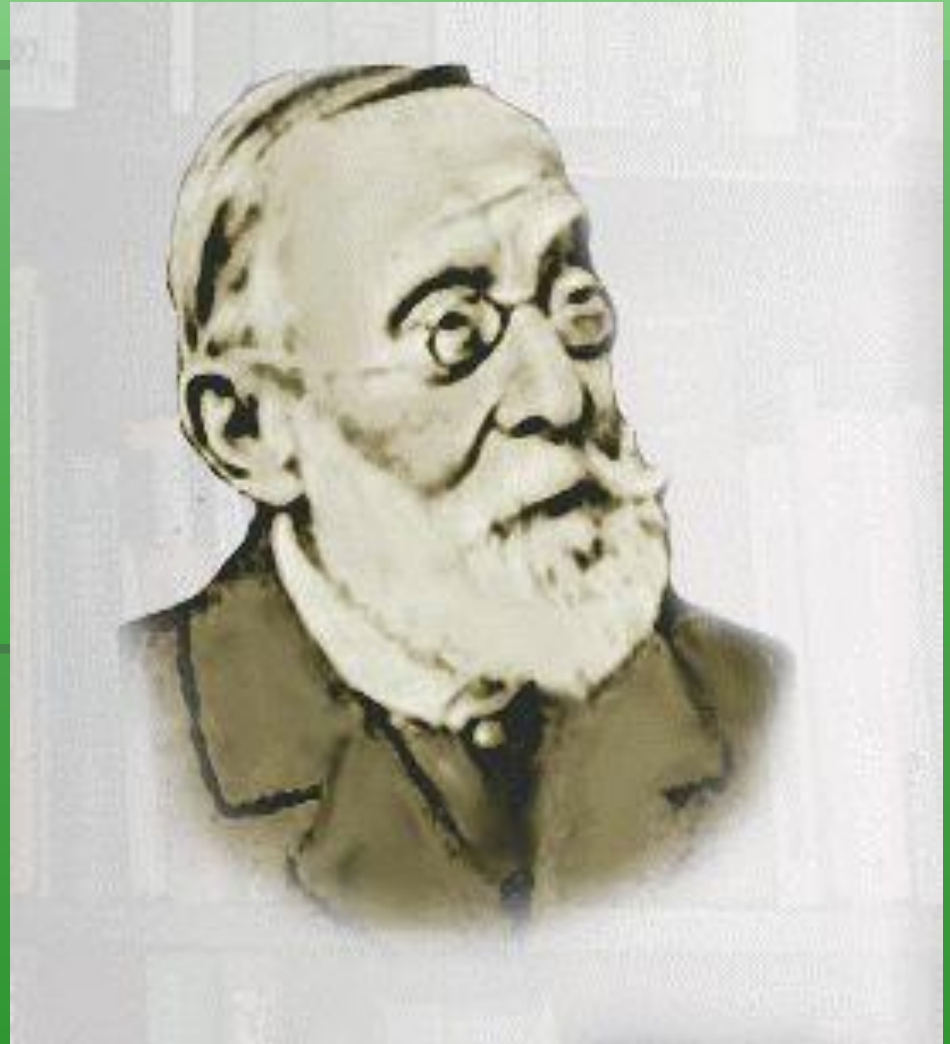
# Маттиас Шлейдан и Теодор Шванн

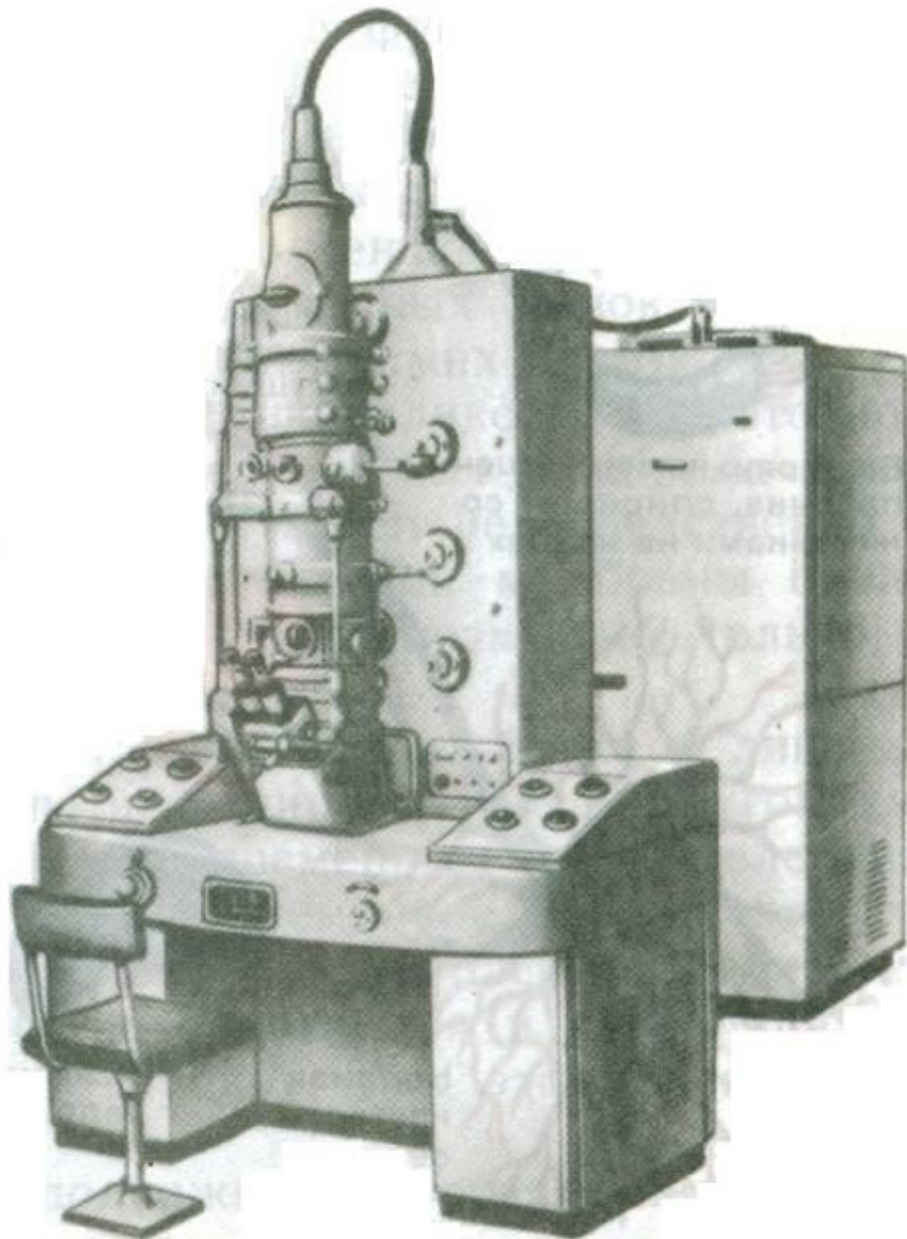


1838-1839г. Создание клеточной теории.

# Рудольф Вирхов

Выдвинул формулу  
*«Всякая клетка  
происходит из  
другой клетки...»*





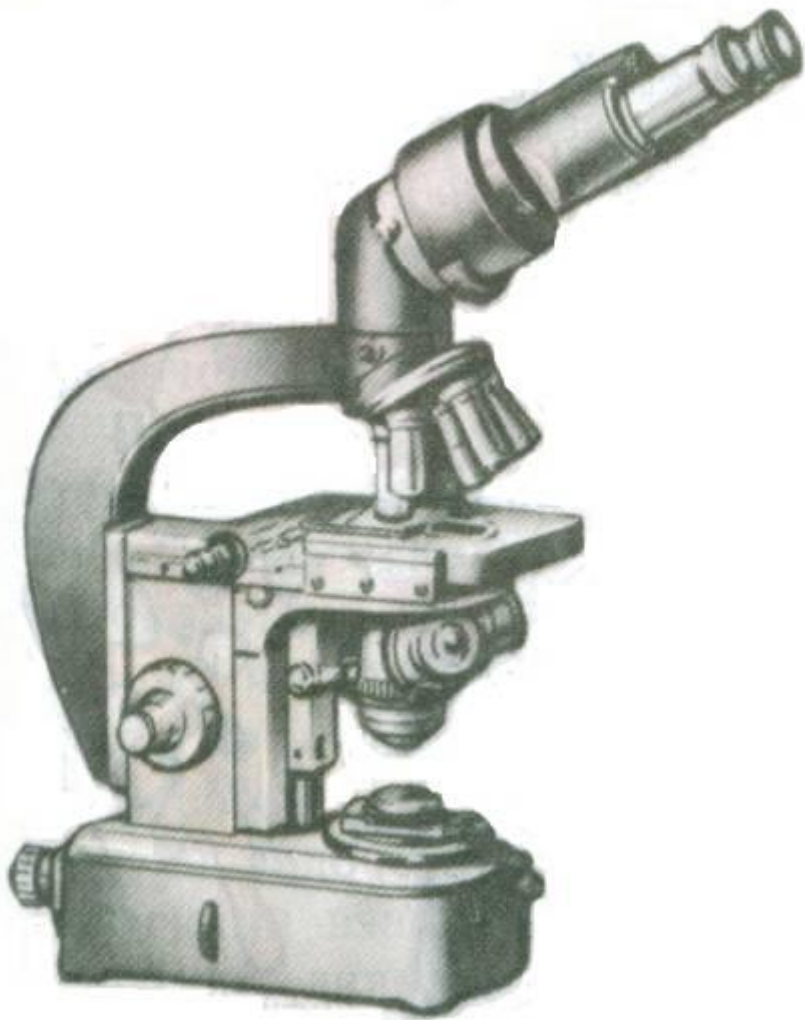
**30-е годы XX  
века. Создание  
электронного  
микроскопа.**

# Основные положения современной клеточной теории.

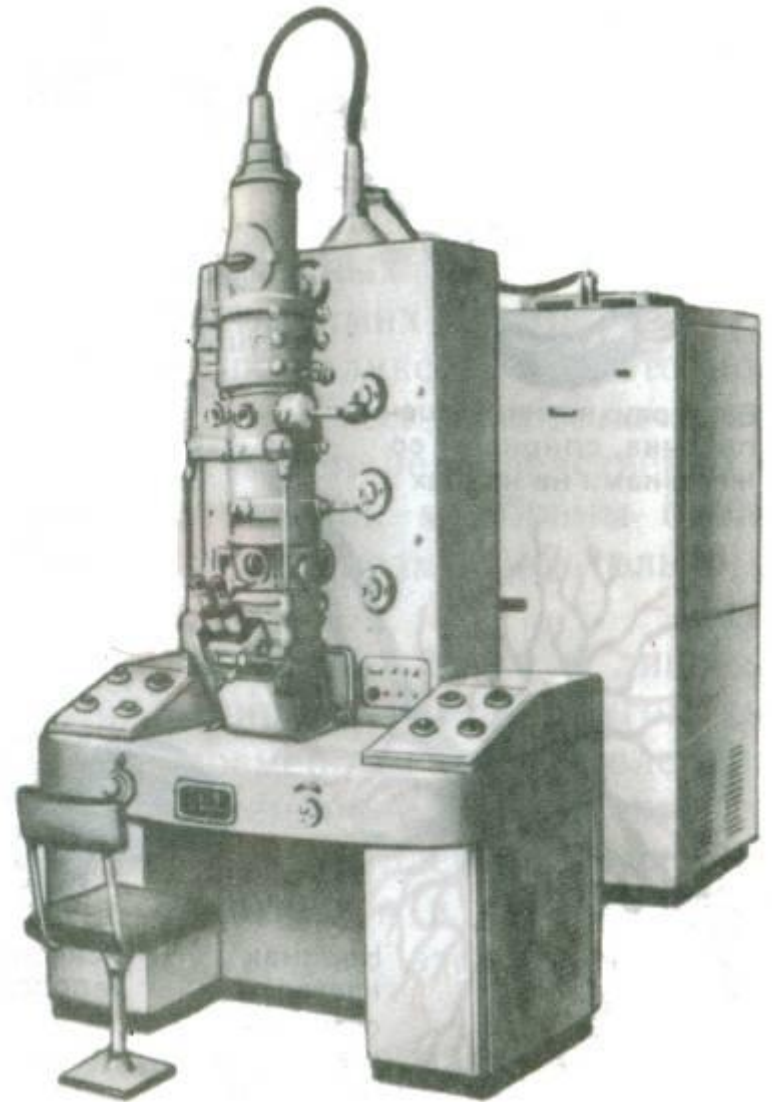
- Клетка – элементарная живая система, основа строения, жизнедеятельности, размножения и индивидуального развития организма. Вне клетки жизни нет.
- Новые клетки возникают только путем деления ранее существовавших клеток.
- Клетки всех организмов сходны по строению и химическому составу.
- Рост и развитие многоклеточного организма - следствие роста и размножения одной или нескольких исходных клеток.
- Клеточное строение организмов – свидетельство того, что все живое имеет единое происхождение.

# **Современные методы изучения клеточных структур.**



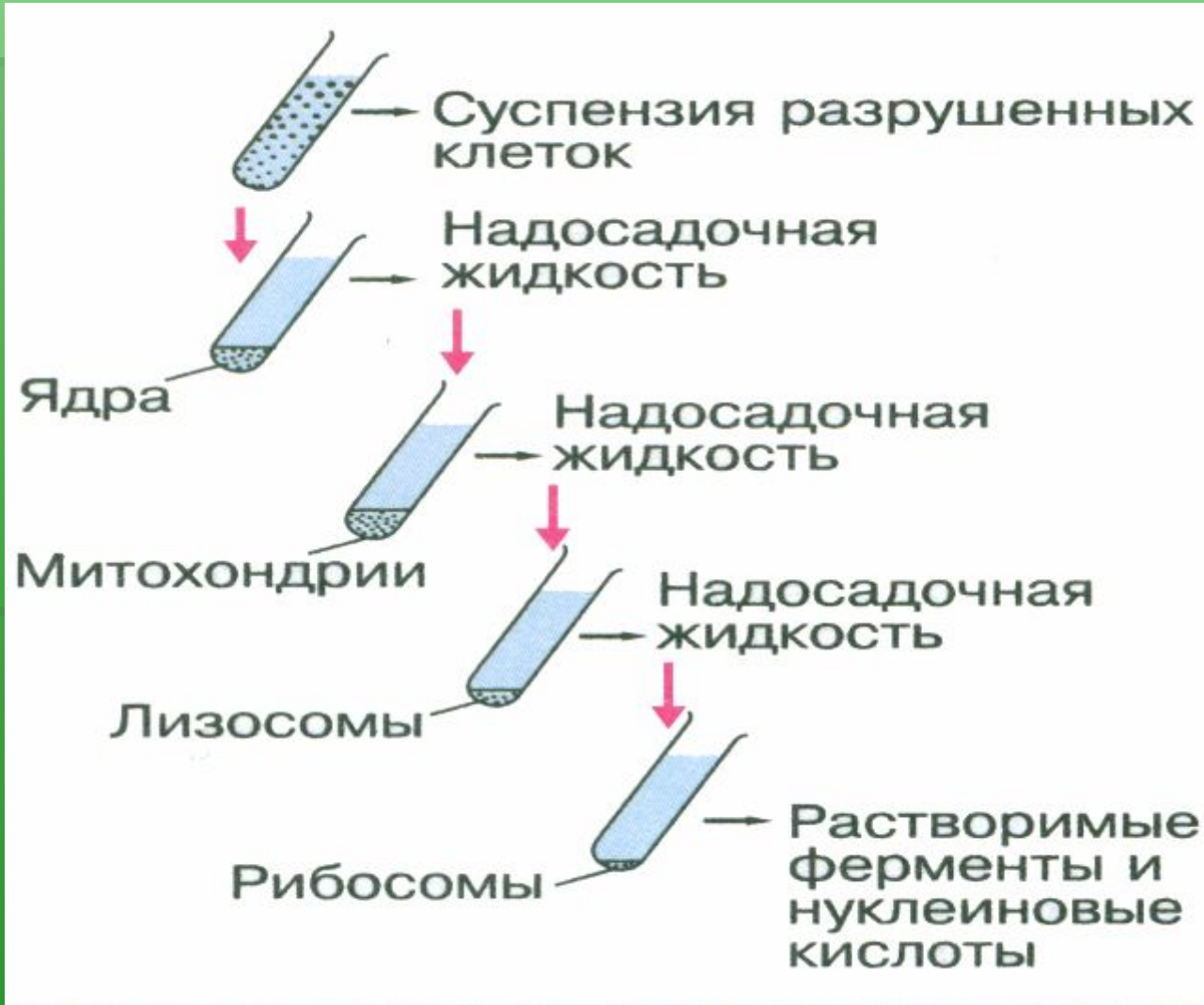


**Световой микроскоп  
(Световая микроскопия)**



**Электронный микроскоп  
(Электронная микроскопия)**

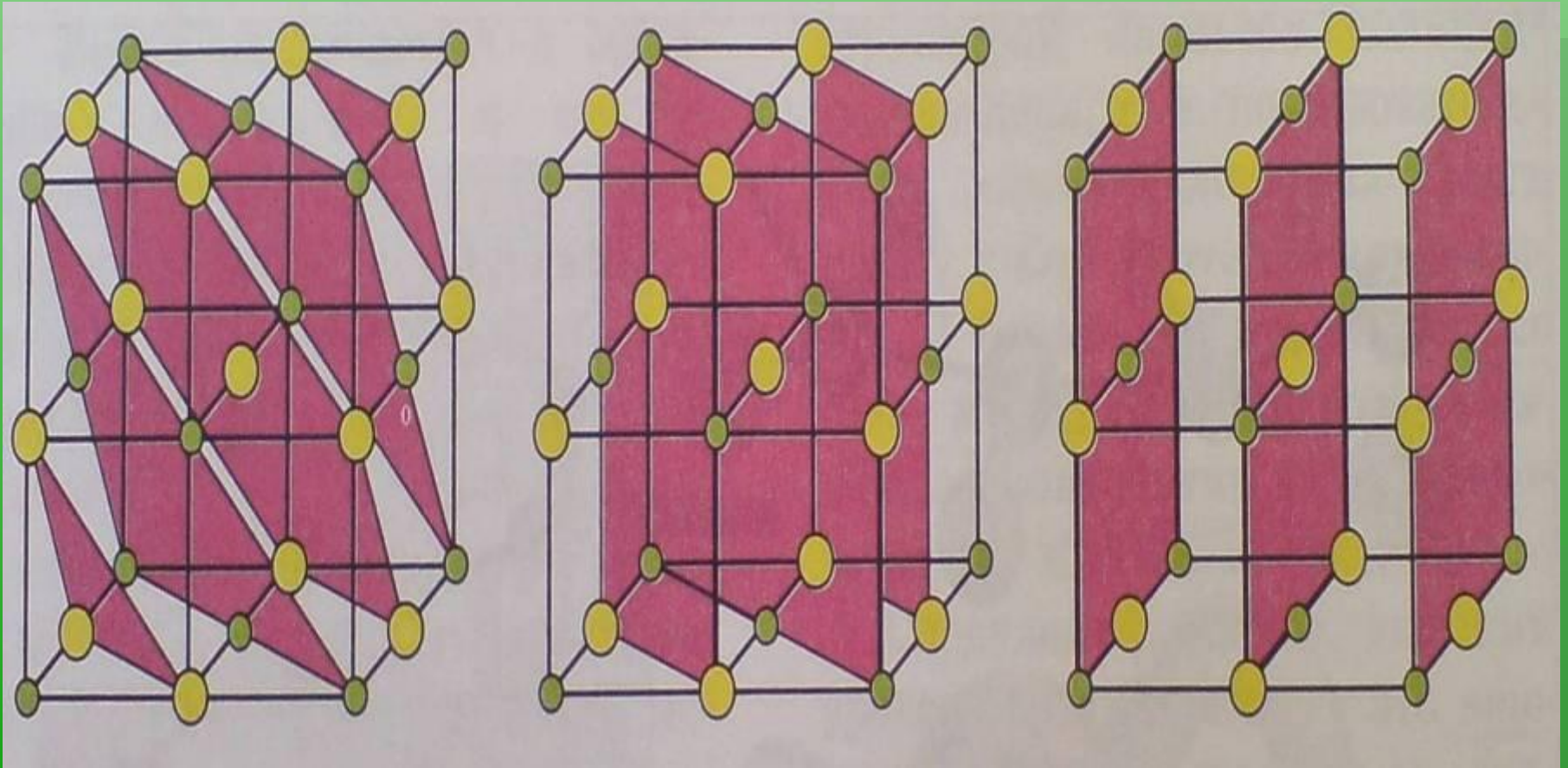
# Метод дифференциального центрифугирования



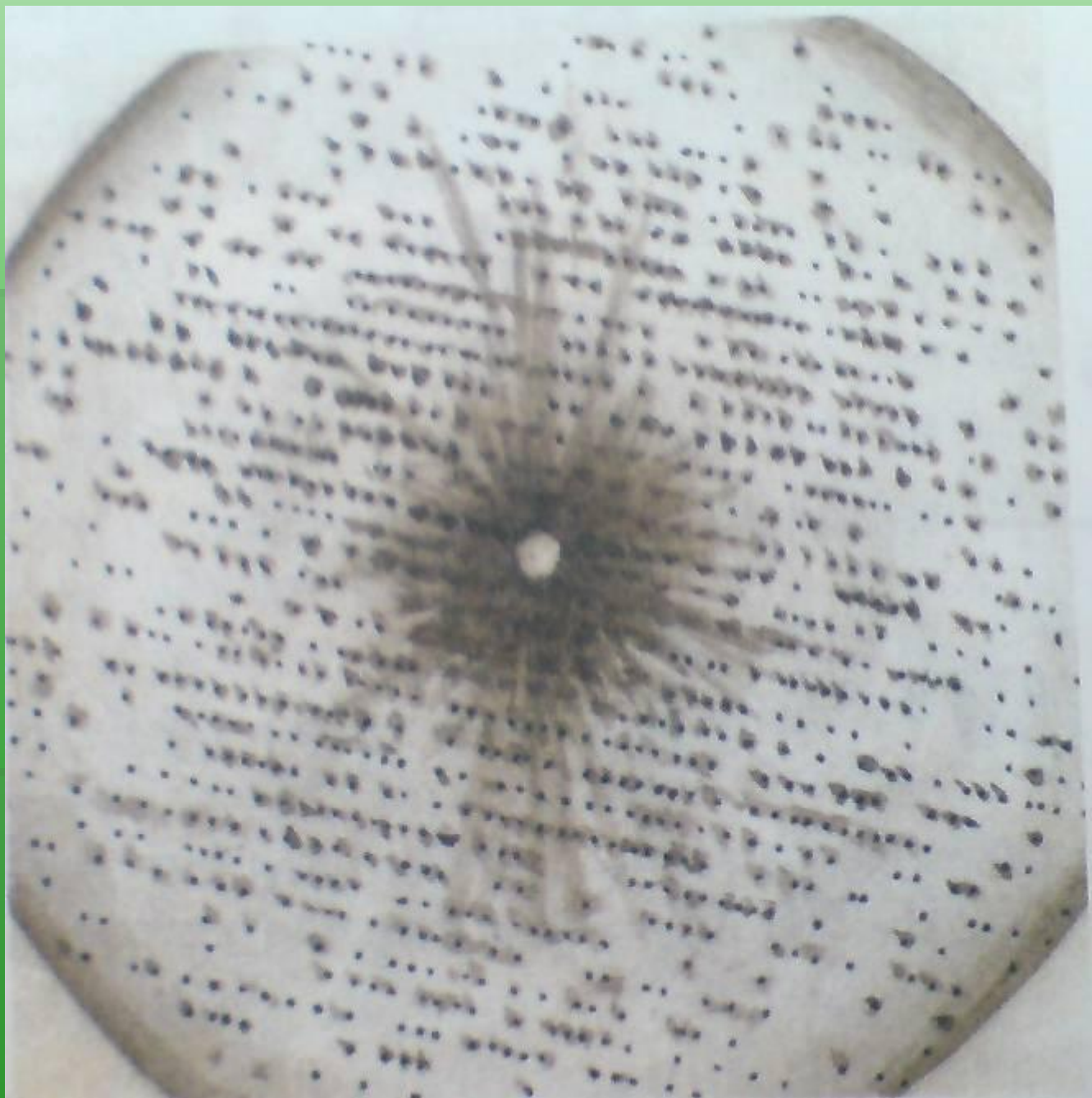
# **Метод меченых атомов**

# **Флуоресцентная микроскопия**

# Метод рентгеноструктурного анализа



Расположение атомов в кристалле.



# **Клеточные структуры и их функции.**

# Типы клеточной организации

## Прокариотический

Царство Дробянки  
П/ц Эубактерии  
П/ц Цианеи  
П/ц Архебактерии

## Эукариотический

Царство Растения  
Царство Животные  
Царство Грибы

# ЭУКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА

Ядро

Цитоплазма

Поверхностный  
аппарат

Гиалоплазма

Органоиды

Включения

Твердые  
кристаллы  
гранулы

Жидкие  
капли



# Компоненты эукариотической клетки

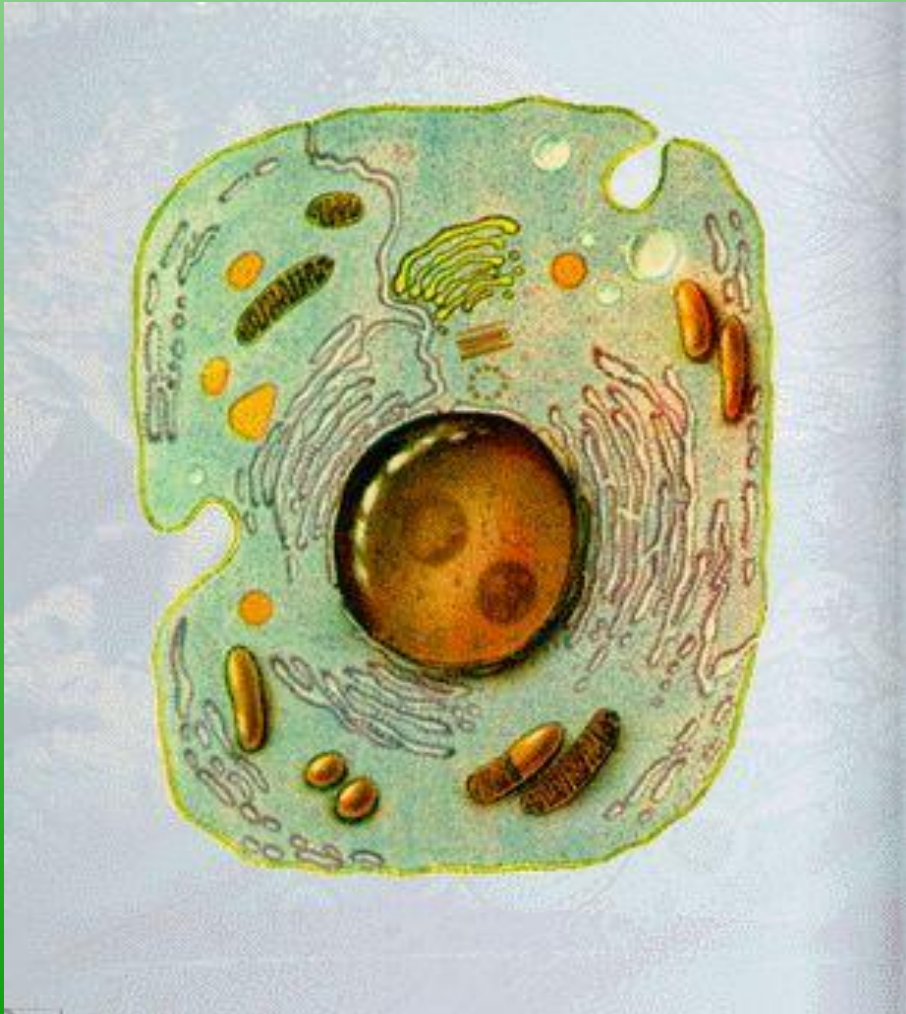
## Мембранного строения

Эндоплазматическая сеть  
(ЭПС)  
аппарат Гольджи  
митохондрии  
лизосомы  
пластиды  
ядро  
плазмалемма  
вакуоли

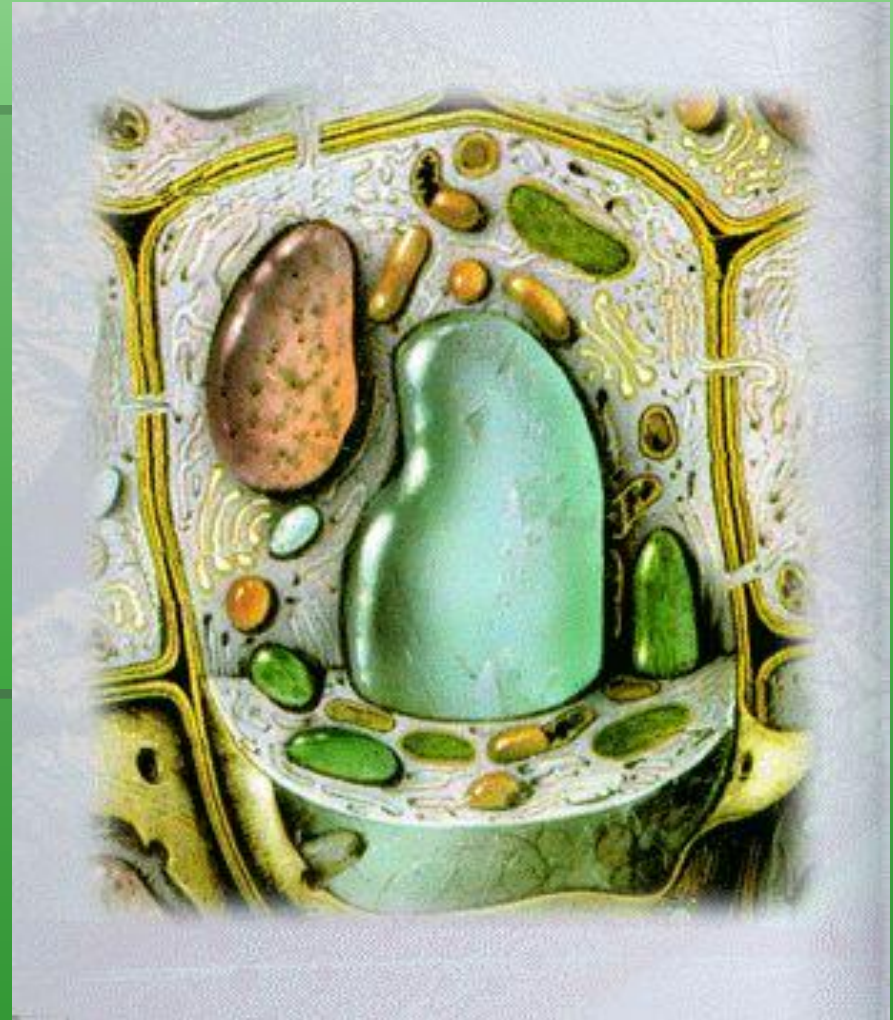
## Немембранного строения

рибосомы  
клеточный центр  
реснички  
жгутики  
микрофиламенты  
клеточные включения  
хромосомы

# Цитоплазма.



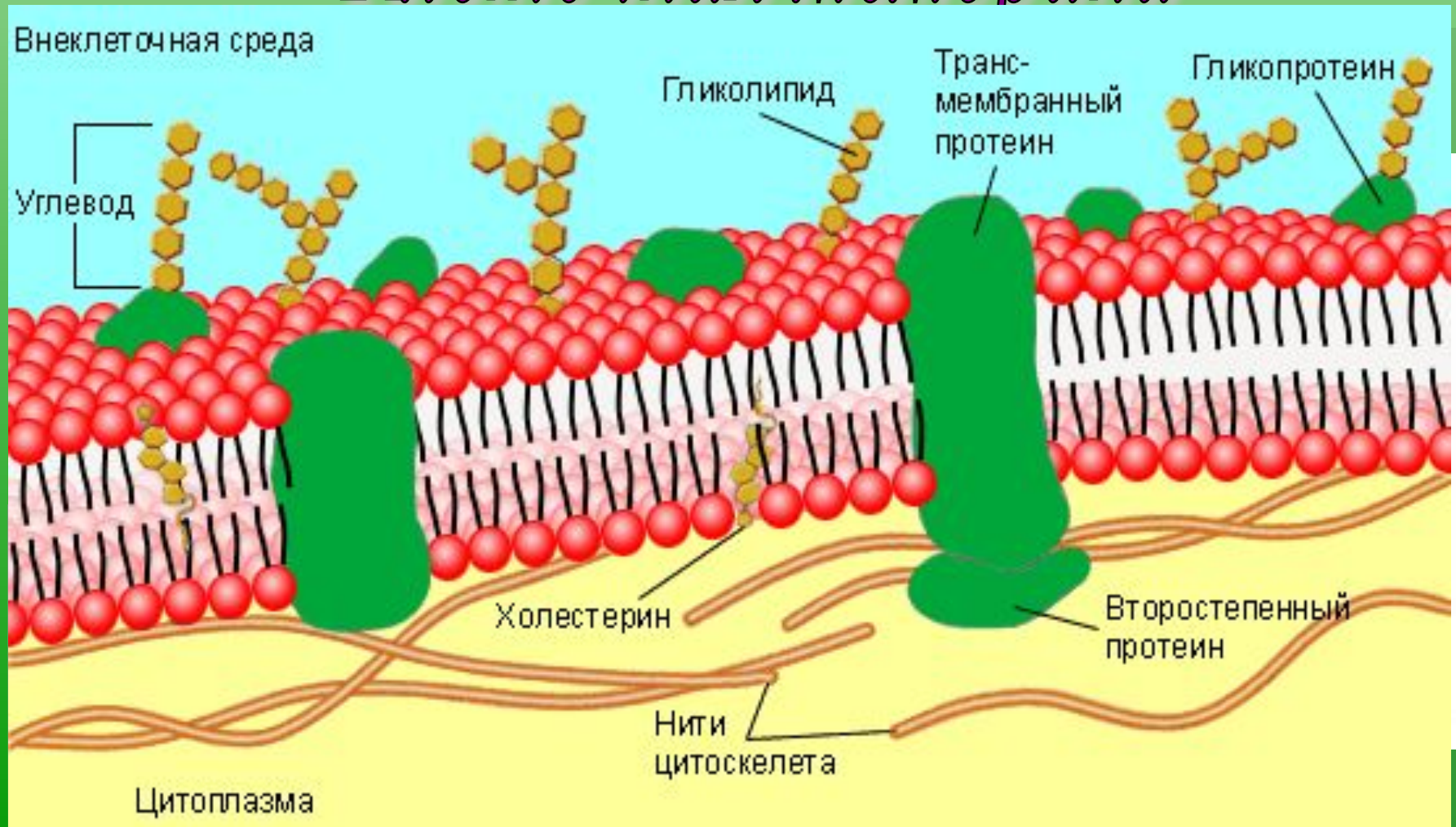
Животная клетка



Растительная клетка

# **Мембранные органеллы клетки**

# Клеточная мембрана



# Мембрана

```
graph TD; Membrana[Мембрана] --- Belki[Белки]; Membrana --- Uglowodyy[Углеводы]; Membrana --- Fosfolipidy[Фосфолипиды]; Belki --- Perifericheskiye[Периферические белки]; Belki --- Poluintegralnyye[Полуинтегральные белки]; Belki --- Integralnyye[Интегральные белки];
```

Белки

Углеводы

Фосфолипиды

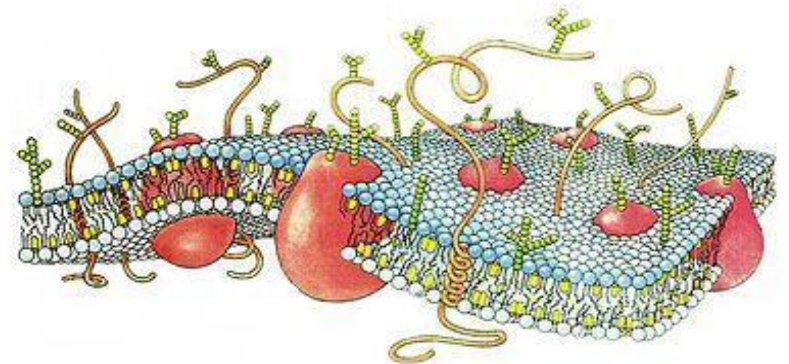
Периферические  
белки

Полуинтегральные  
белки

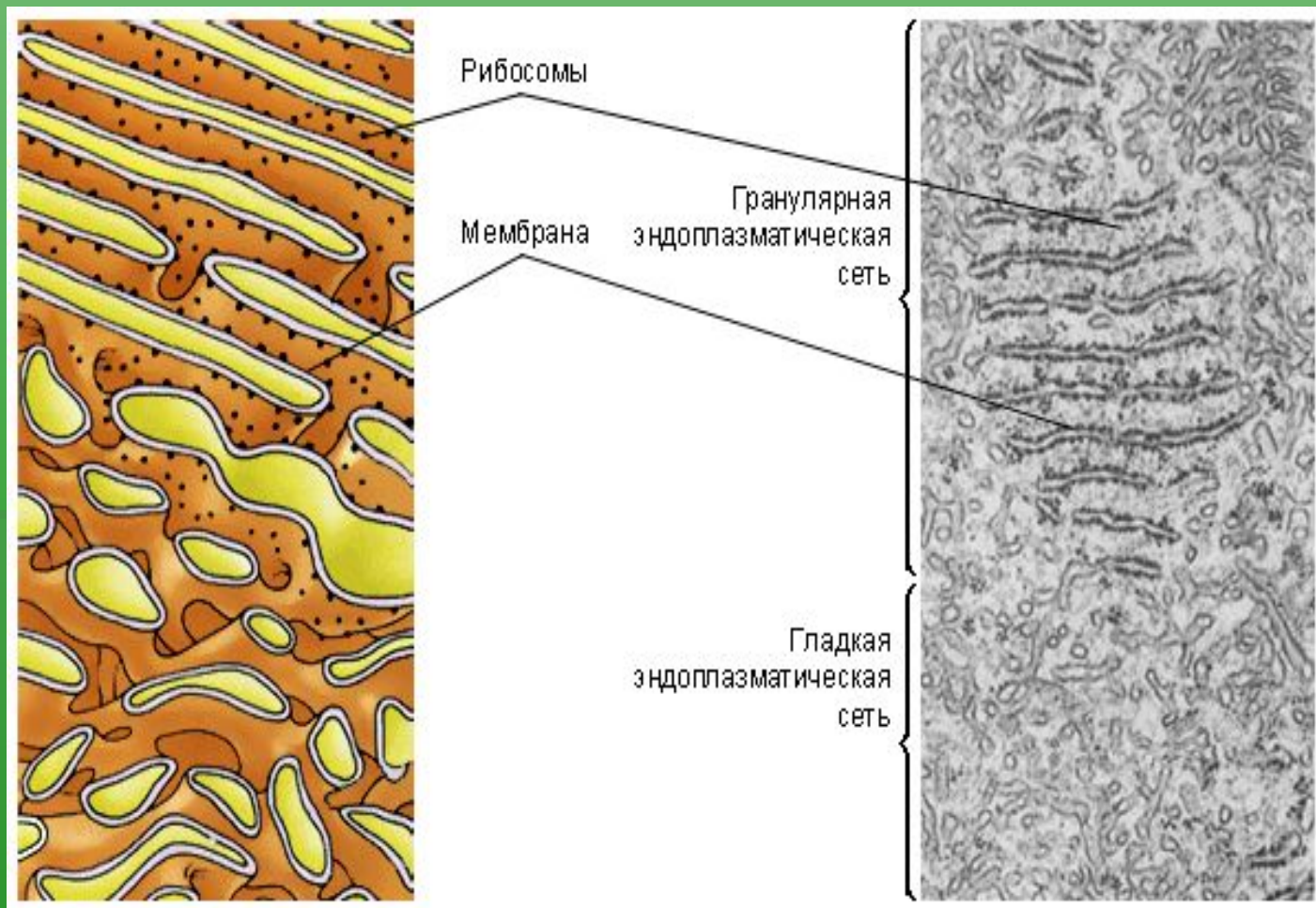
Интегральные  
белки

# Функции мембраны:

- 1) Отделение клеточного содержимого клетки от внешней среды;
- 2) Регуляция обмена веществ между клеткой и средой;
- 3) Отделение клетки на компартаменты («отсеки»);
- 4) Место локализации «ферментативных конвейеров»;
- 5) Обеспечение связи между клетками в тканях многоклеточных организмов;
- 6) Распознавание сигналов.



# Эндоплазматическая сеть (эндоплазматический ретикулум)



# ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ

ШЕРОХОВАТАЯ  
(ГРАНУЛЯРНАЯ)

ГЛАДКАЯ  
(АГРАНУЛЯРНАЯ)

## Функции:

- 1) Транспорт веществ из одной части клетки в другую;
- 2) Разделение цитоплазмы клетки на «отсеки»;
- 3) Синтез углеводов и липидов (гладкая ЭПС);
- 4) Синтез белков (шероховатая ЭПС);
- 5) Место образования аппарата Гольджи.

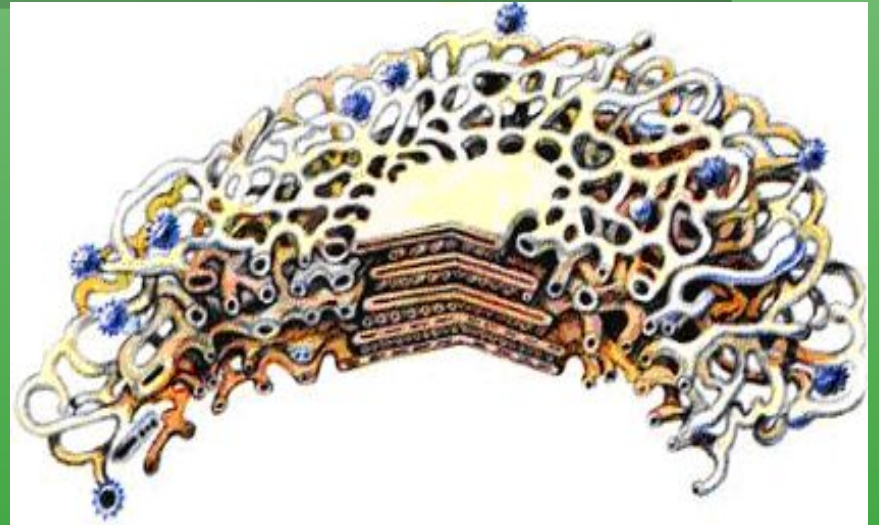
Мембраны с одной стороны связаны с цитоплазматической мембраной, с другой – с наружной ядерной мембраной.





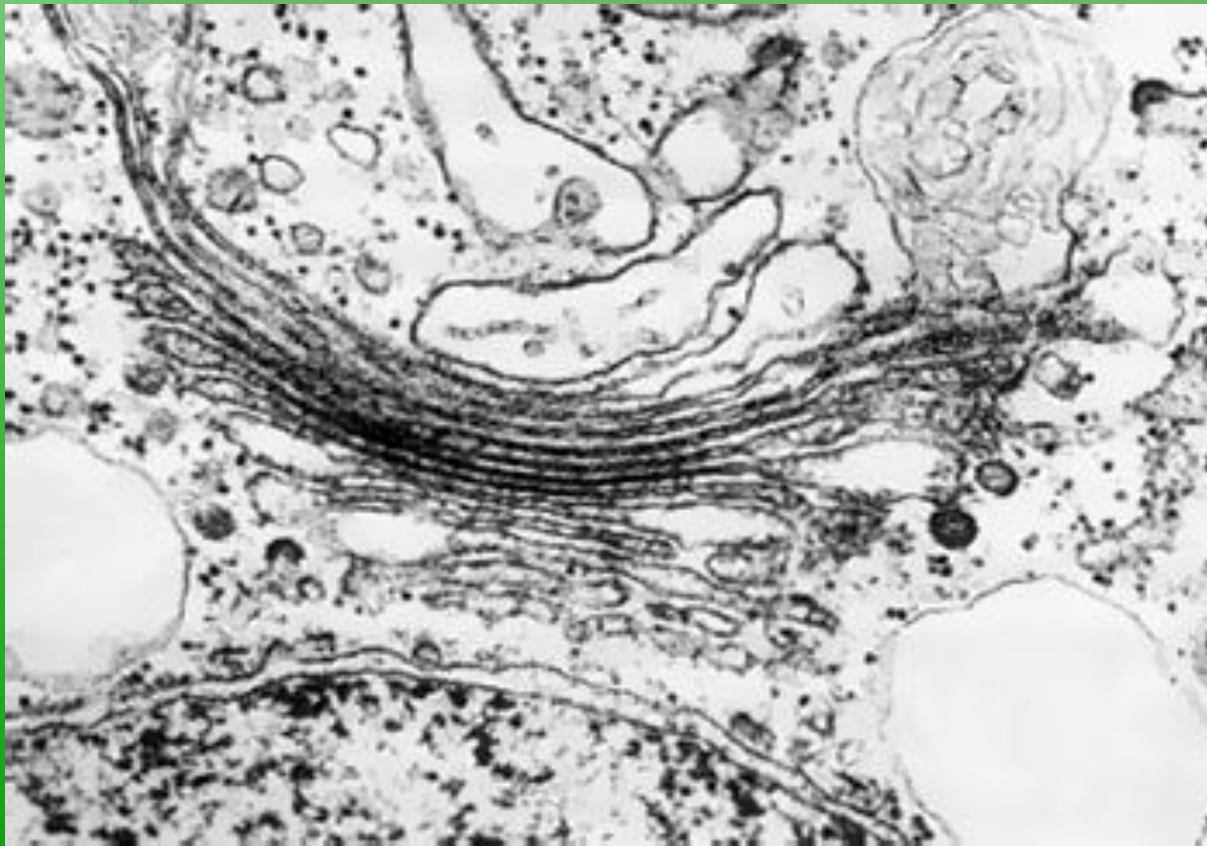
# Аппарат Гольджи

Представляет собой стопки упрощенных «цистерн» с расширенными краями. С ними связана система мелких одномембранных пузырьков. Каждая стопка обычно состоит из 4 – х – 6 – ти «цистерн». Структурная единица – диктиосома.

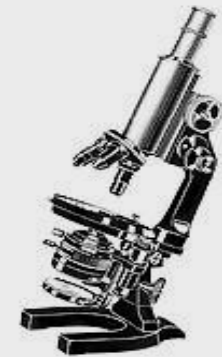


Аппарат (комплекс) Гольджи  
обнаружен  
итальянским  
исследователем  
**Камилло Гольджи** в  
1898 году в нервных клетках.

# Аппарат Гольджи

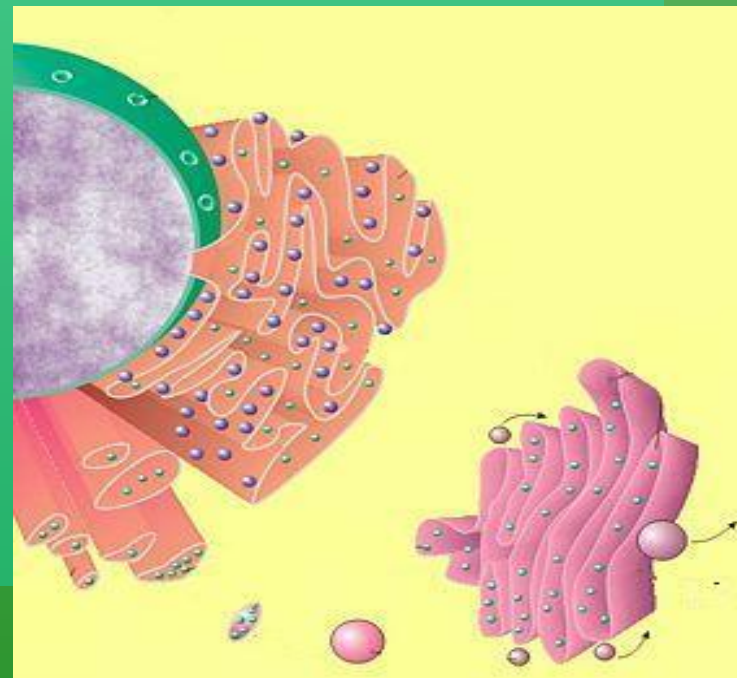


**Электронно-микроскопические исследования помогли установить ультраструктуру комплекса Гольджи.**



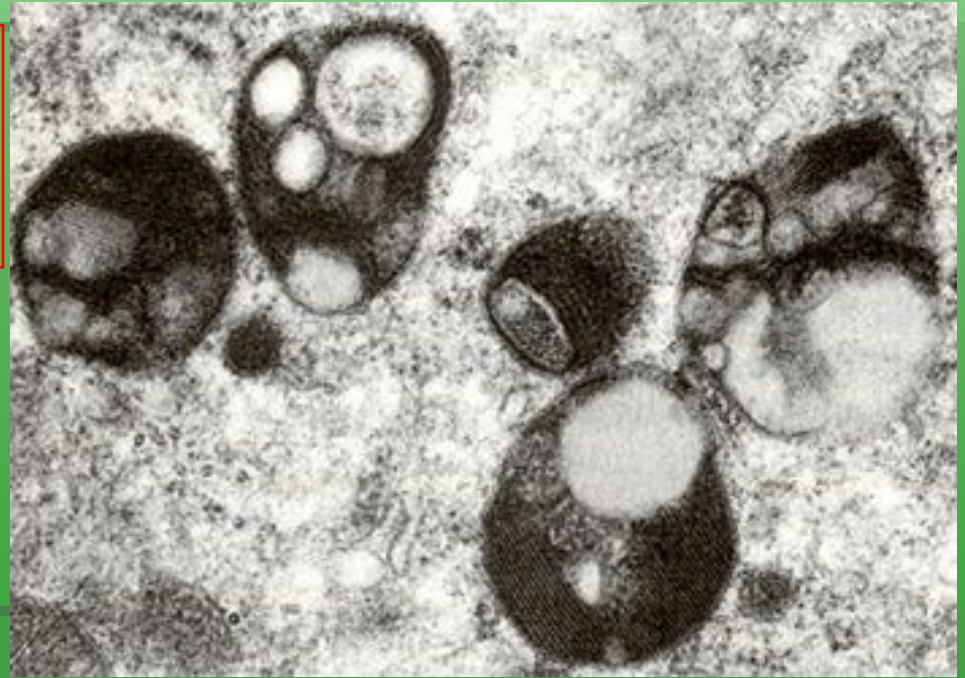
# Функции аппарата Гольджи:

- 1) Накопление белков, липидов, углеводов;
- 2) Модификация поступивших органических веществ;
- 3) «Упаковка» в мембранные пузырьки белков, липидов, углеводов;
- 4) Секреция белков, липидов, углеводов;
- 5) Синтез углеводов и липидов;
- 6) Место образования лизосом.



# Лизосомы

Лизис – расщепление веществ с помощью ферментов.

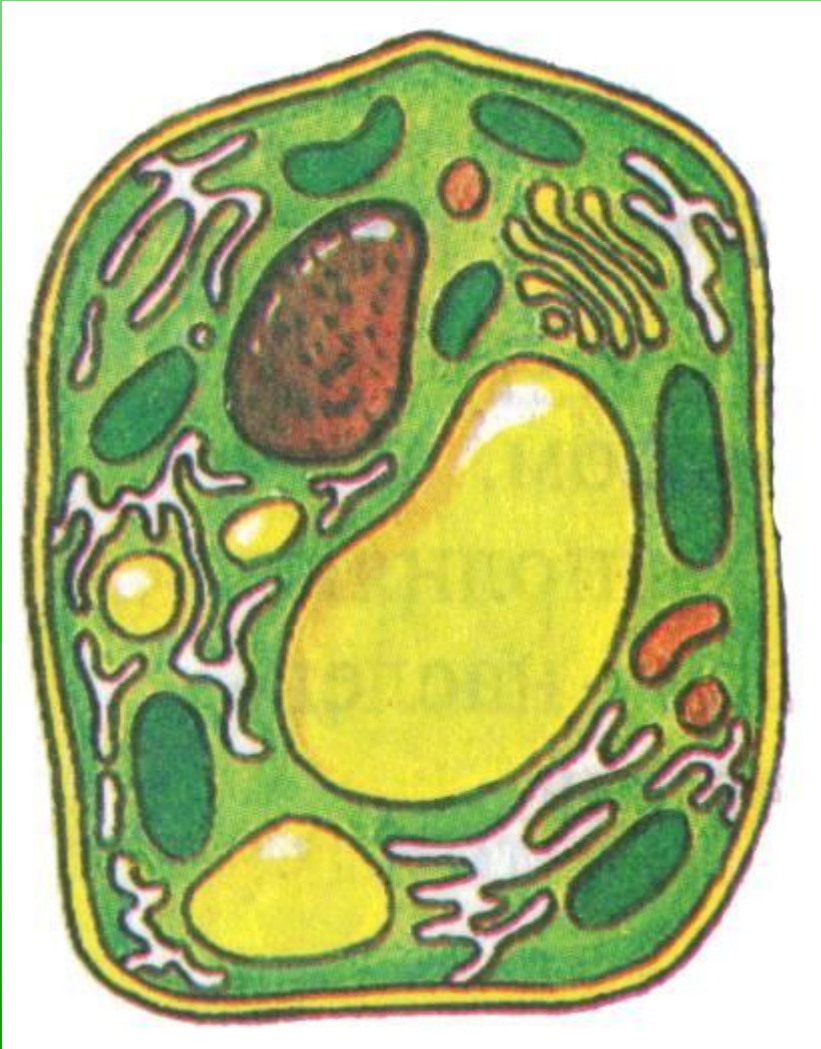


В 1955 году в клетках печени крысы были открыты особые пузырьки, которые отличались от других компонентов клетки биохимическими свойствами. Эти пузырьки были названы лизосомами.

# ФУНКЦИИ ЛИЗОСОМ:

- 1) Разрушают структуры клетки при их старении;
- 2) Приближаются по значению к пиноцитозным или фагоцитозным вакуолям и изливают в их полость своё содержимое;
- 3) Переваривают различные органические частицы;
- 4) Обеспечивают дополнительным «сырьем» химические и энергетические процессы.
- 5) Переваривают некоторые органоиды.

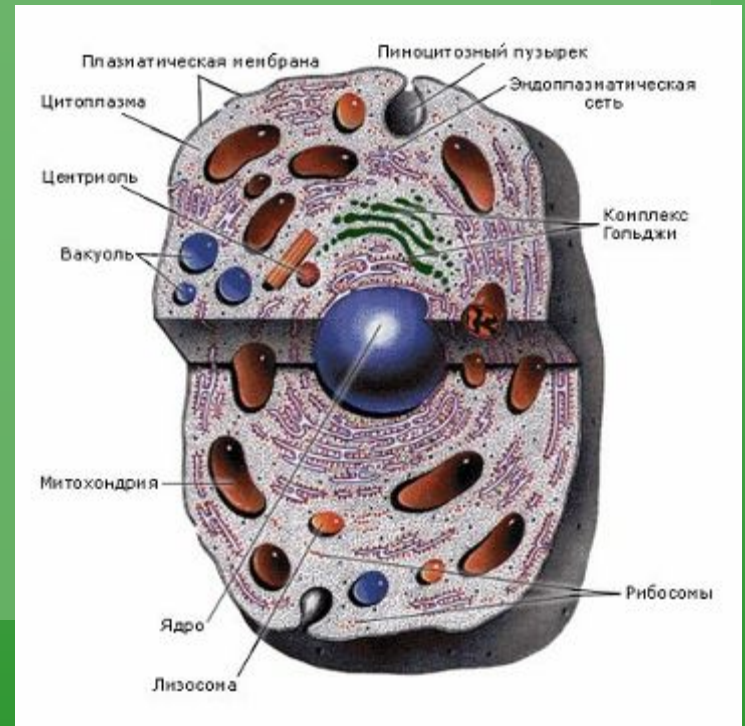
# Вакуоли



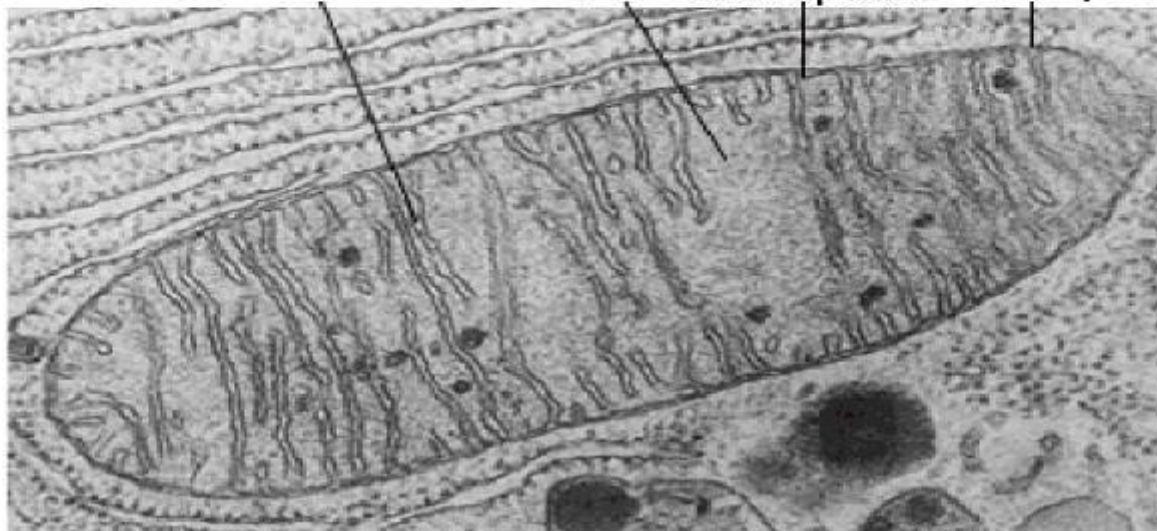
Полости в животных и растительных клетках или одноклеточных организмах.

# Функции вакуолей:

- 1) Накопление и хранение воды;
- 2) Регуляция водно – солевого обмена;
- 3) Поддержание тургорного давления;
- 4) Накопление водорастворимых метаболитов, запасных питательных веществ;
- 5) Окрашивание цветов и плодов и привлечение тем самым опылителей и распространителей семян.



# Митохондрии





# Функции митохондрий:

- 1) Синтез АТФ.
- 2) Кислородное расщепление органических веществ.

# ПЛАСТИДЫ

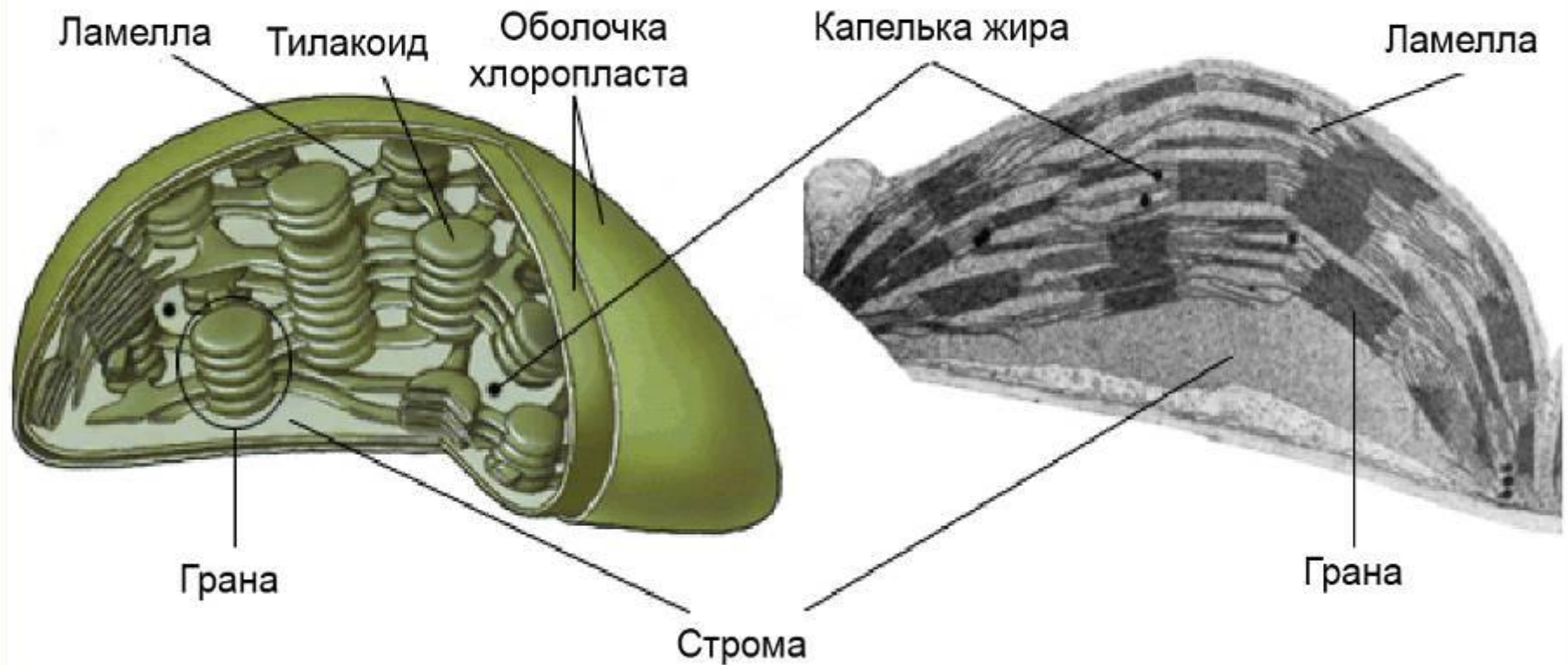
```
graph TD; A[ПЛАСТИДЫ] --> B[ХЛОРОПЛАСТЫ  
(зеленые пластиды)]; A --> C[ЛЕЙКОПЛАСТЫ  
(бесцветные пластиды)]; A --> D[ХРОМОПЛАСТЫ  
(окрашенные пластиды)];
```

**ХЛОРОПЛАСТЫ**  
(зеленые пластиды)

**ЛЕЙКОПЛАСТЫ**  
(бесцветные пластиды)

**ХРОМОПЛАСТЫ**  
(окрашенные  
пластиды)

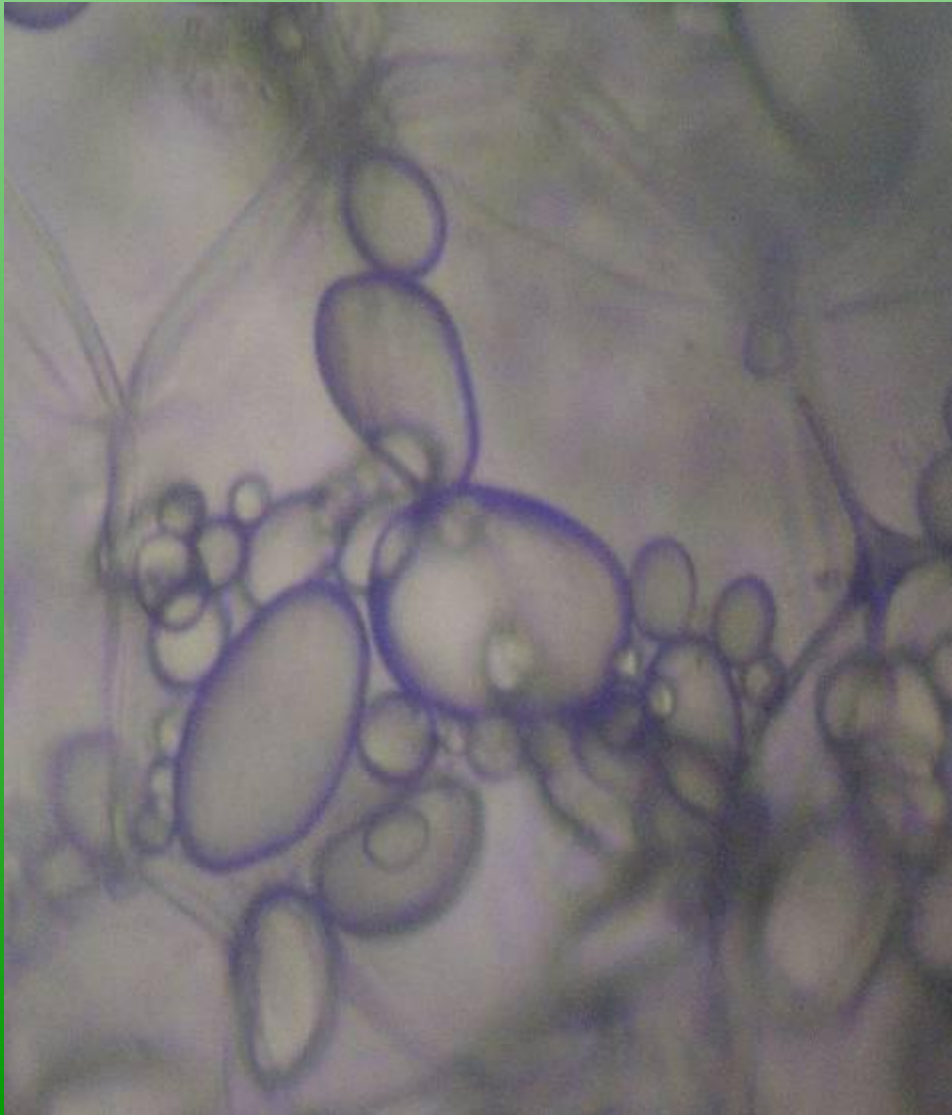
# ХЛОРОПЛАСТЫ



# Функция хлоропластов:

1) Фотосинтез.

# ЛЕЙКОПЛАСТЫ



Бесцветные пластиды  
в клетках растений.  
Образуются в  
запасающих тканях  
и клетках  
эпидермиса.

# Функции лейкопластов:

1) Синтез.

2) Накопление и хранение  
питательных веществ.

# ХРОМОПЛАСТЫ

Схема строения растительной клетки



Окрашенные  
пластиды обычно  
желтого, красного и  
оранжевого цветов

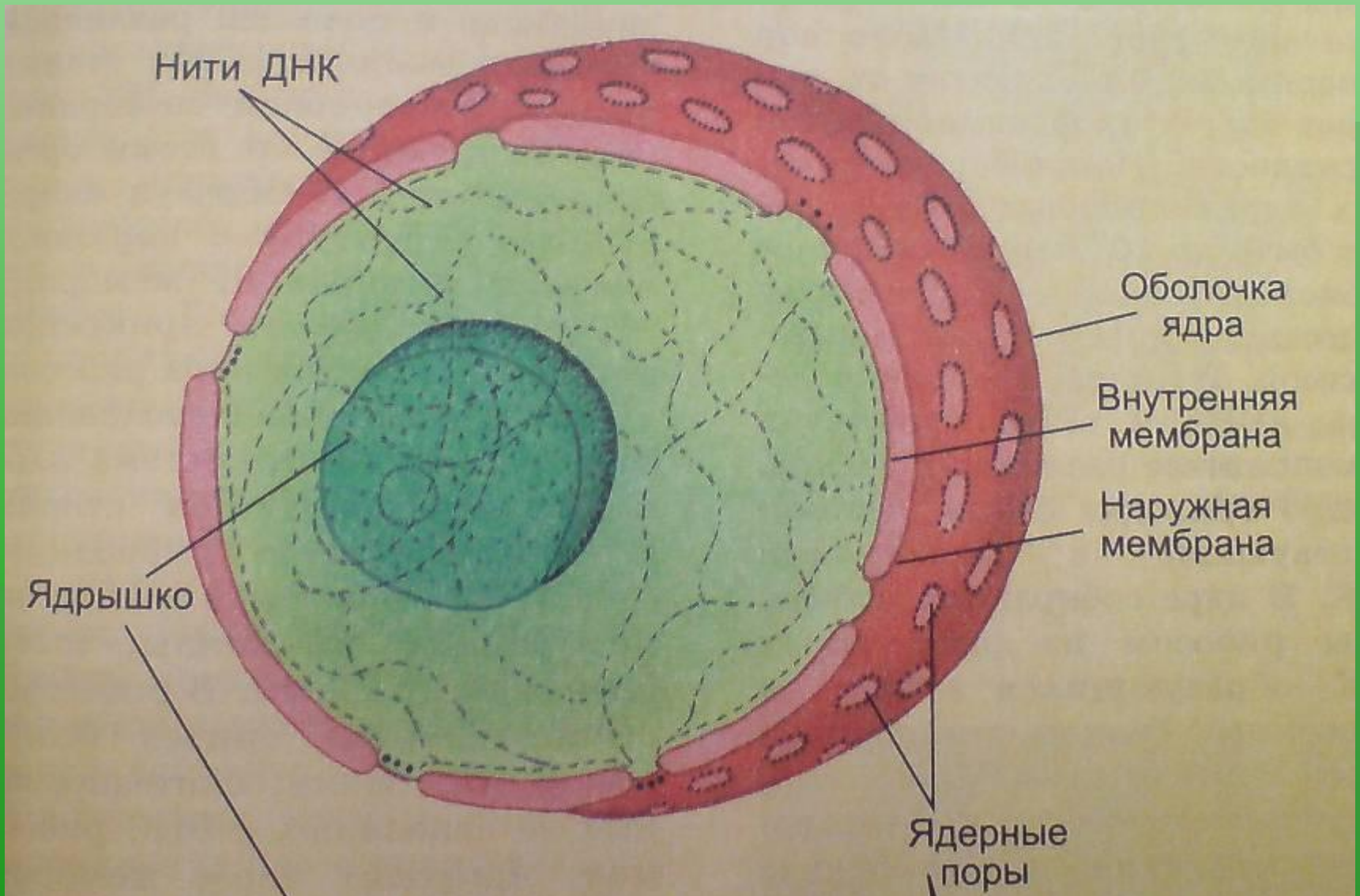
# Функция хромопластов:

- 1) Окрашивание цветков и плодов и тем самым привлечение опылителей и распространителей семян.



**Лейкопласты → Хлоропласты → Хромопласты**

# Строение ядра



**Хроматин =**  
**ДНК (30-45%) +**  
**гистононовые белки (30-50%) +**  
**негистононовые белки (4-33%)**

ЯДР  
О

Кариолемма

Кариоплазма

Ядрышко

Хроматин

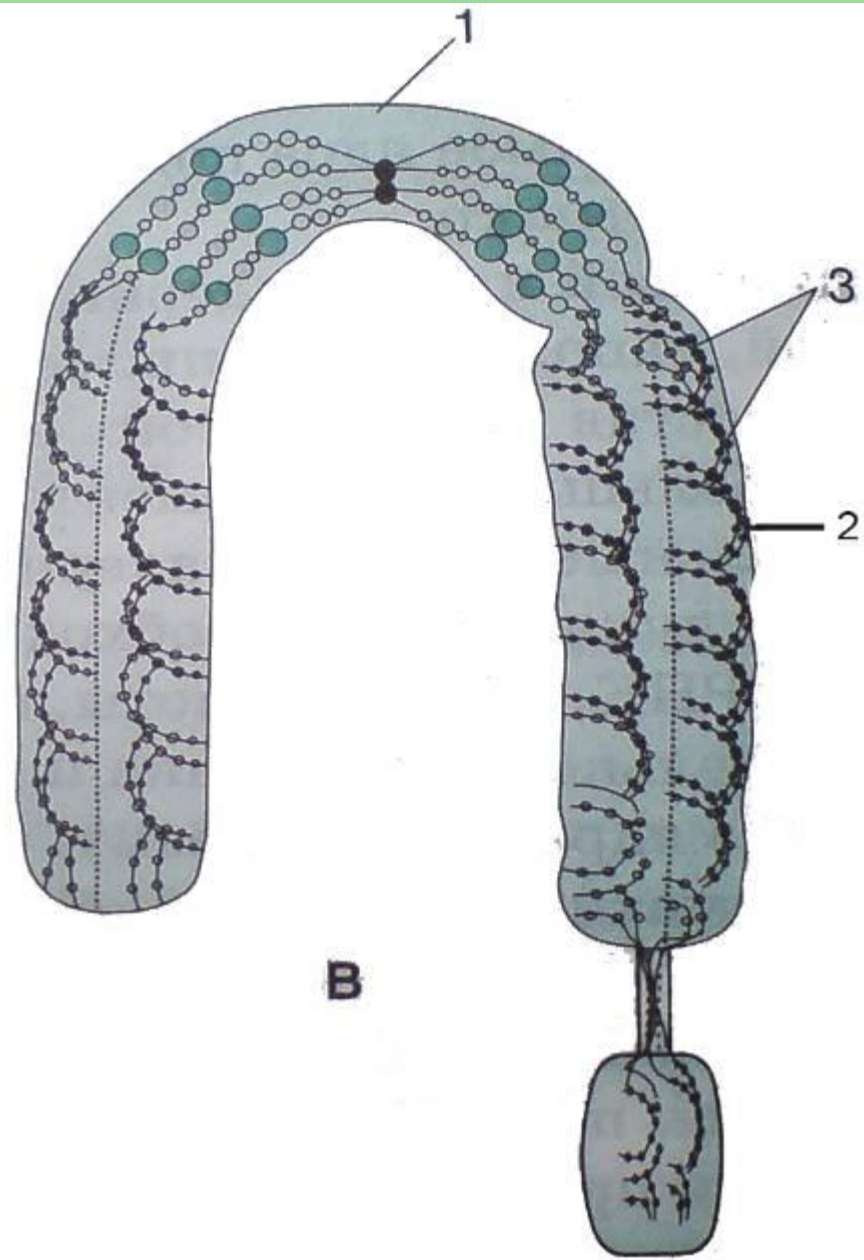
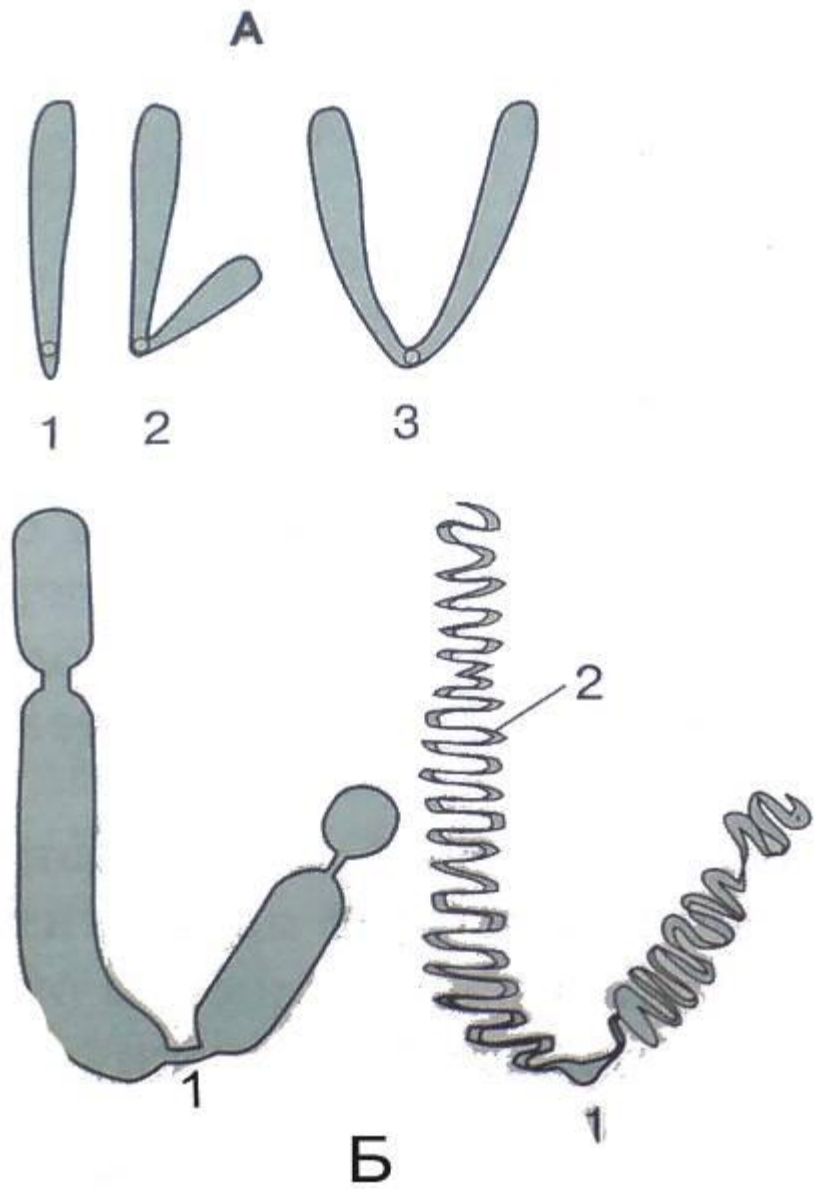
# Функции ядра:

- 1) Хранение наследственной информации и передача ее дочерним клеткам в процессе деления.
- 2) Регуляция жизнедеятельности клетки путем регуляции синтеза различных белков.
- 3) Место образования субъединиц рибосом.

# Хромосомы.



Самостоятельная ядерная структура, имеющая плечи и первичную перетяжку



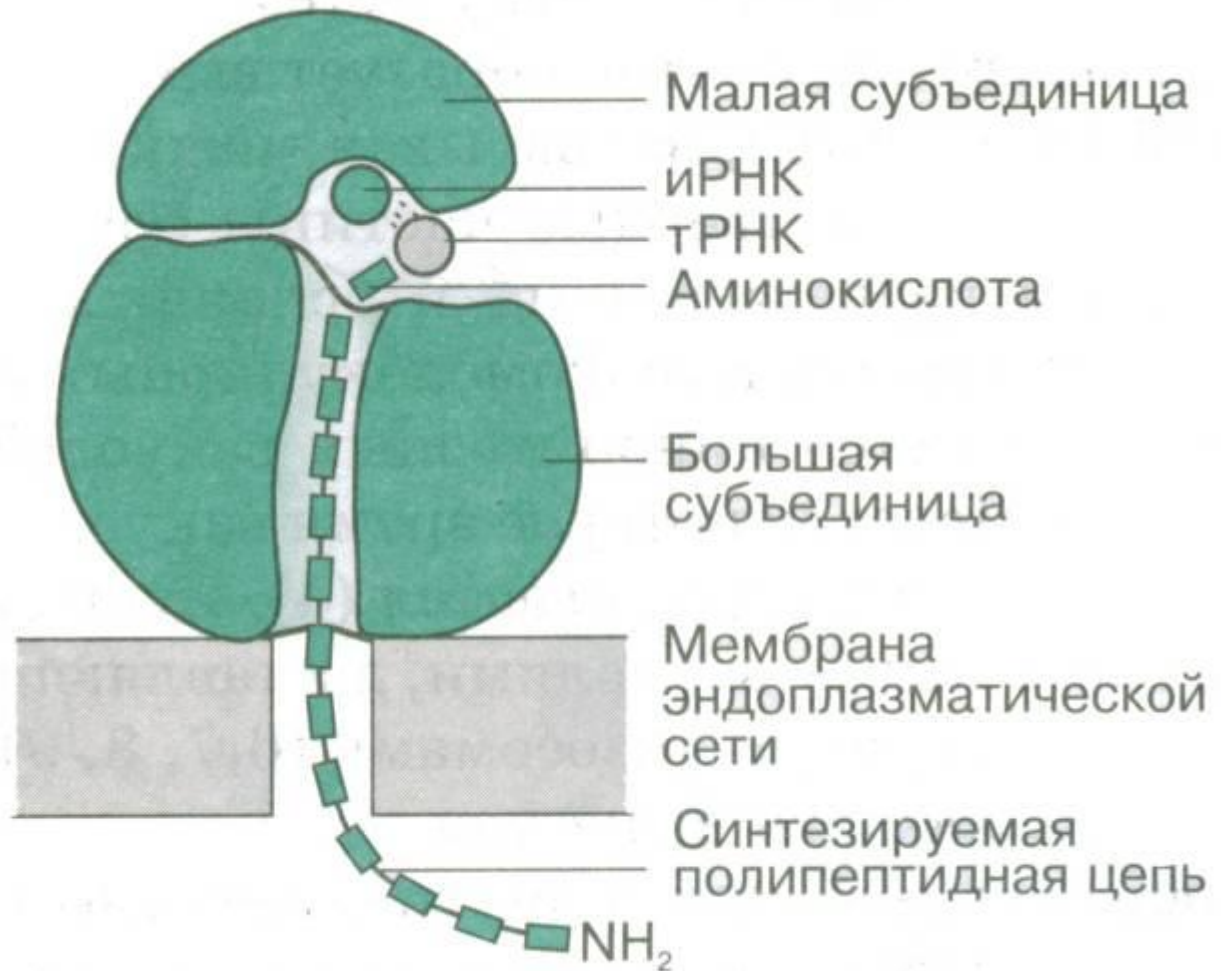
# Функции хромосом:

- 1) Хранение наследственной информации.
- 2) Передача генетического материала от материнской клетки к дочерним.



# **Немембранные органеллы клетки.**

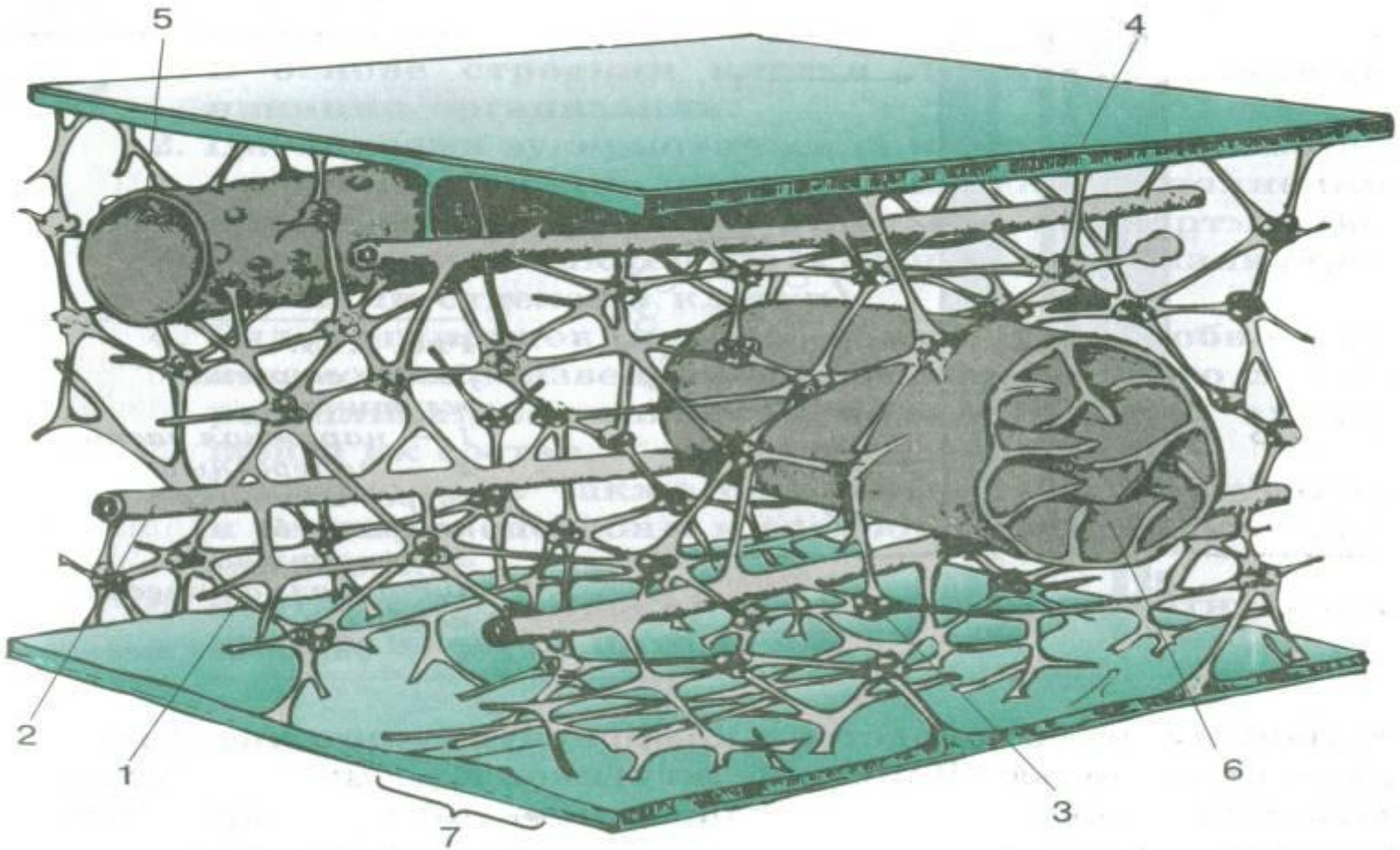
# Рибосомы



# Функции рибосом:

- 1) Сборка полипептидной цепочки (синтез белка).

# Цитоскелет.

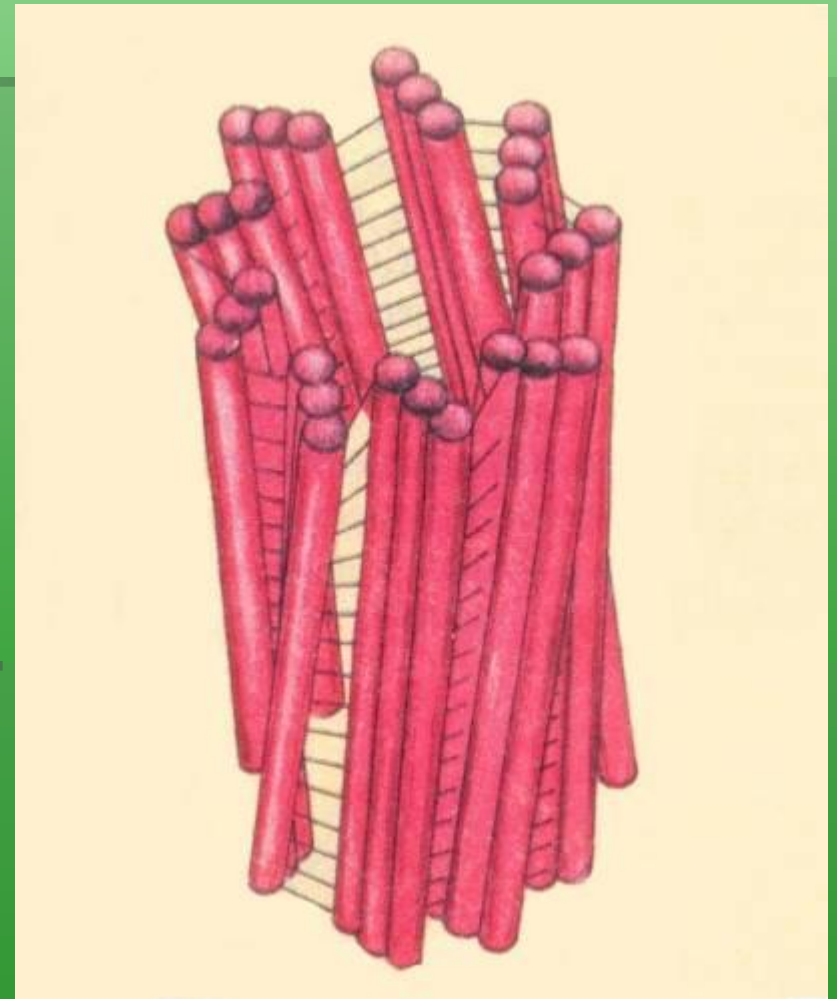


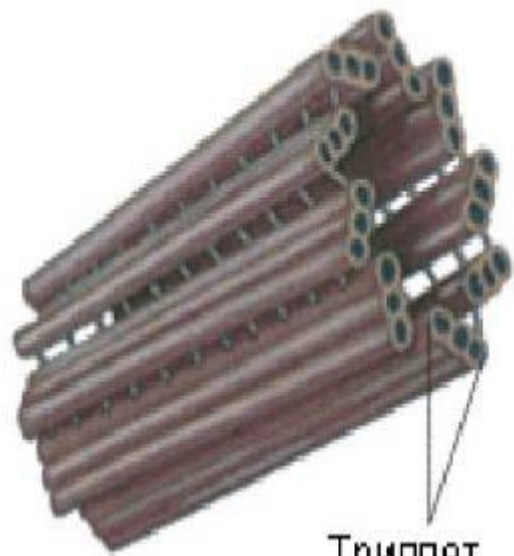
Цитоскелет: 1, 2, 3 — элементы цитоскелета,  
4 — мембрана, 5 — ЭПС, 6 — митохондрия

# Функции цитоскелета:

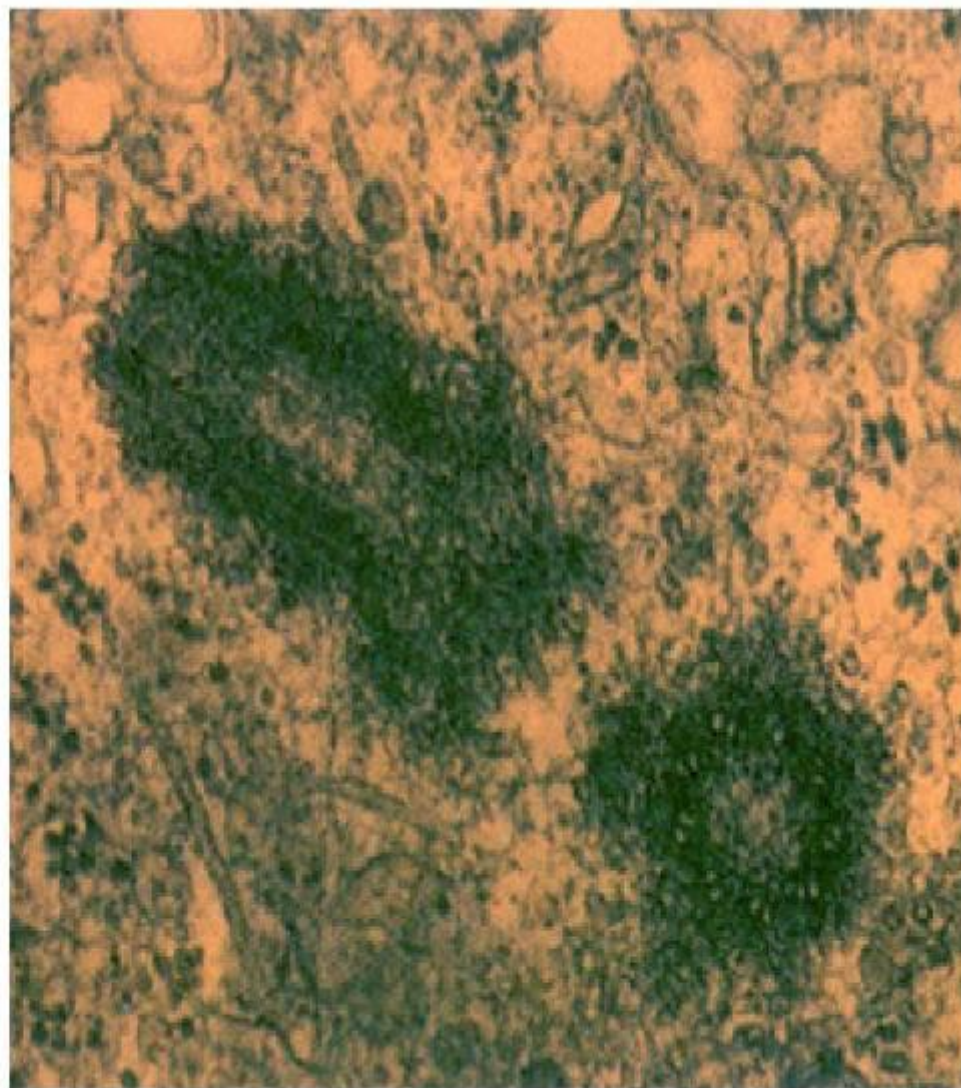
- 1) Определение формы клетки.
- 2) Опора для органоидов.
- 3) Образование веретена деления.
- 4) Участие в движениях клетки.
- 5) Организация тока цитоплазмы.

# Клеточный центр





Триплет  
микротрубок

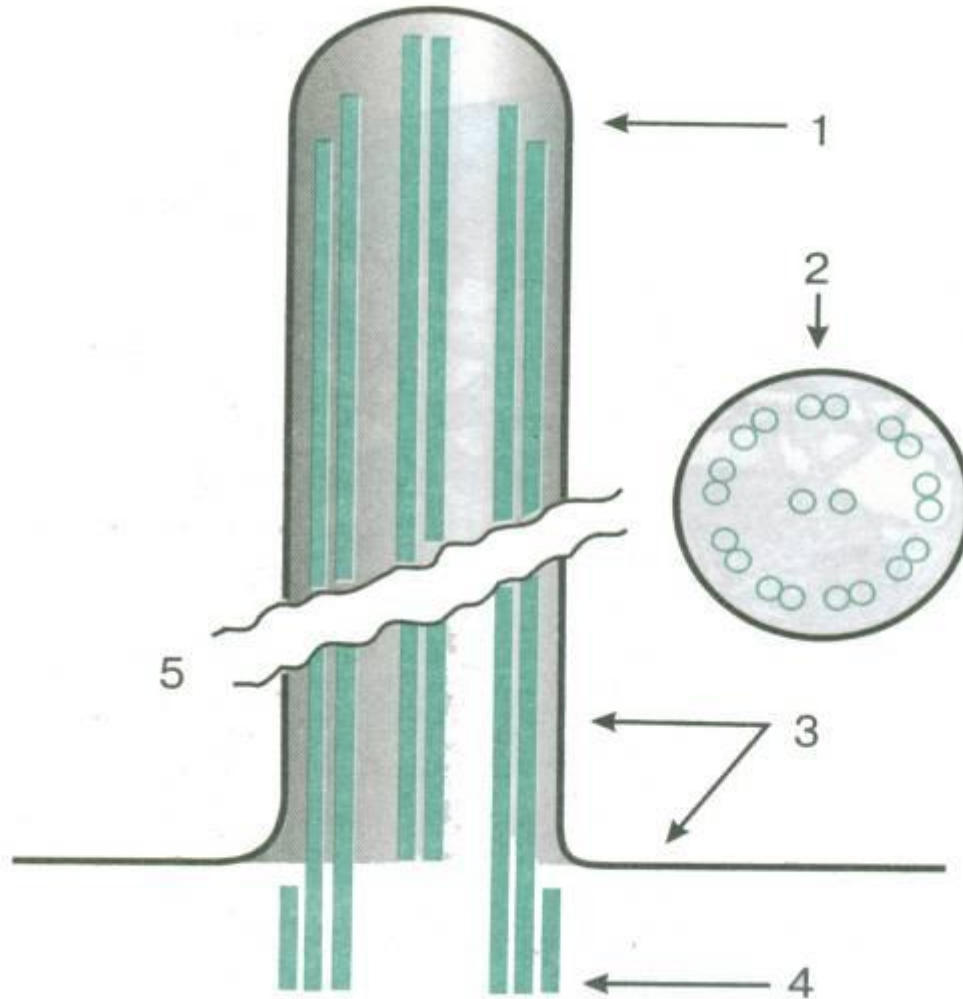


# Функции клеточного центра:

- 1) Обеспечение расхождения хромосом к полюсам клетки во время митоза или мейоза.
- 2) Центр организации цитоскелета.



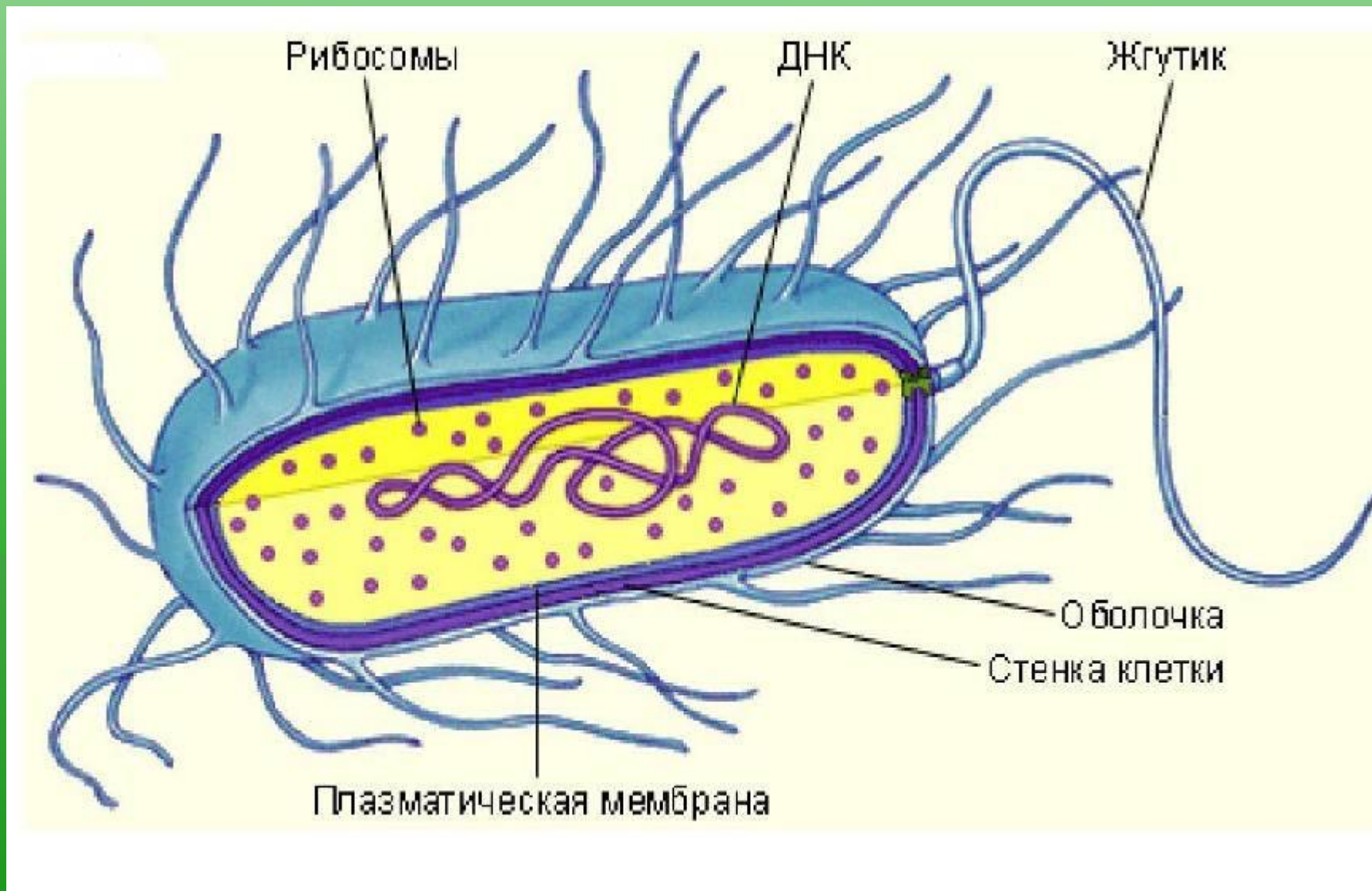
# Органоиды движения

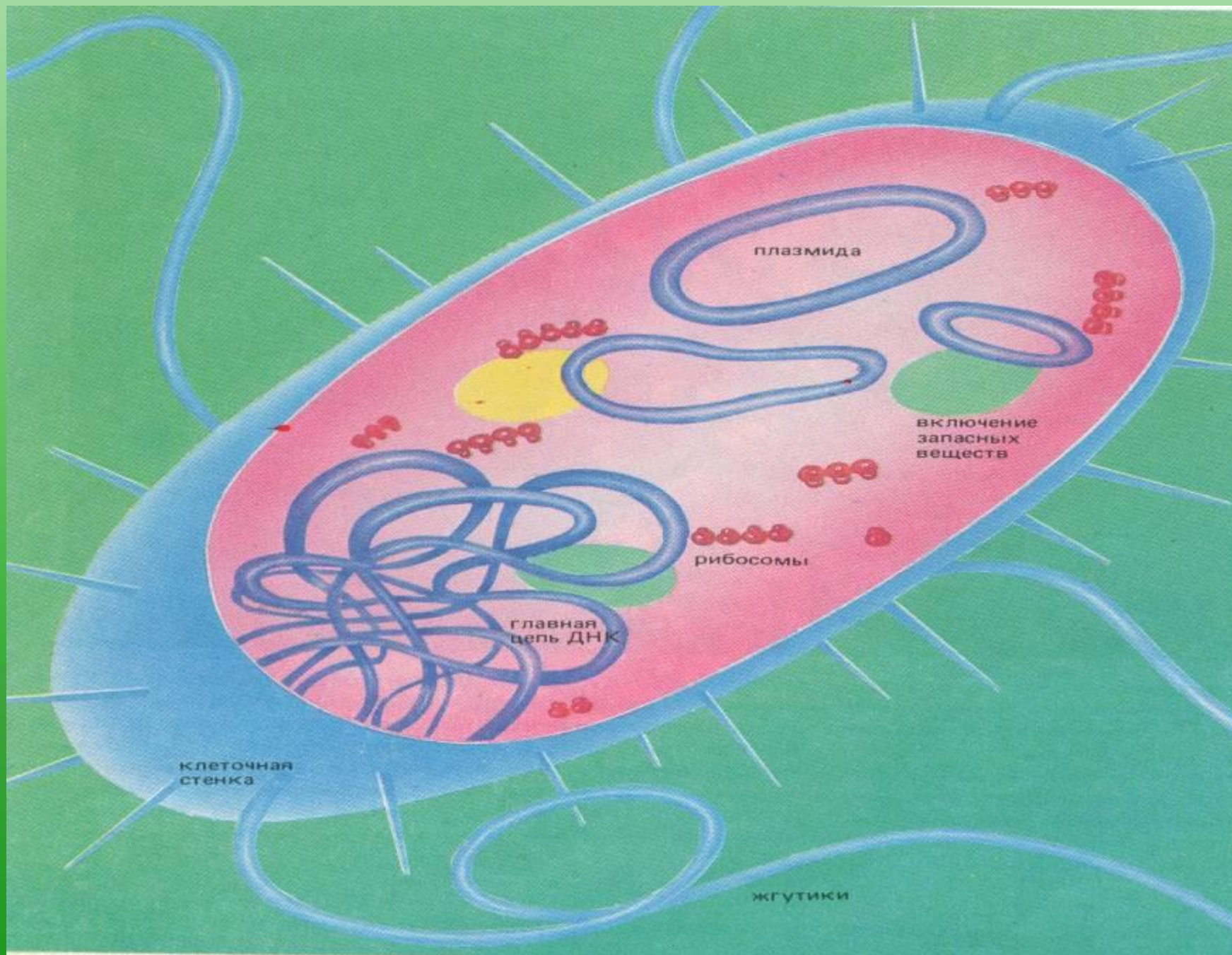


1 — наружная часть  
2 — поперечный  
разрез жгутика  
на уровне 5,  
3 — наружная  
цитоплазматическая  
мембрана,  
4 — базальное тело

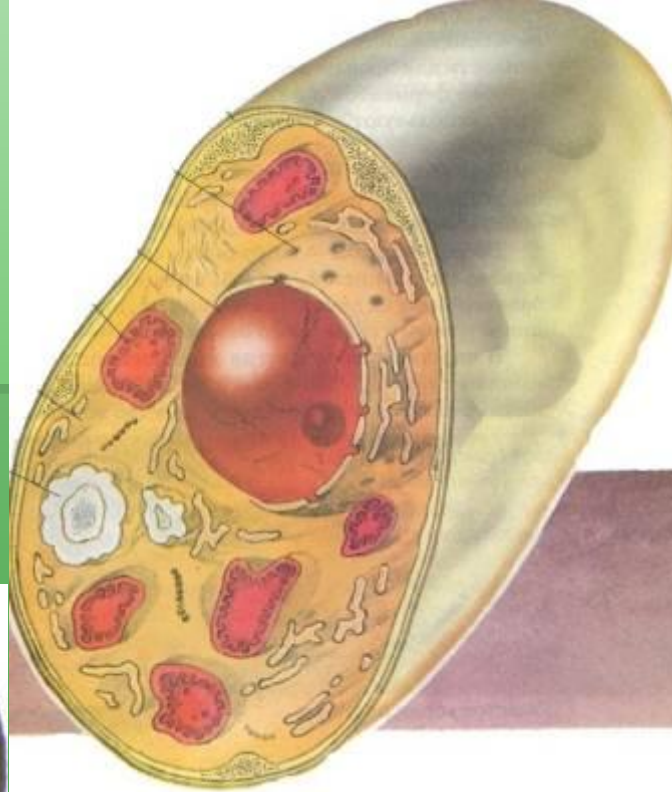
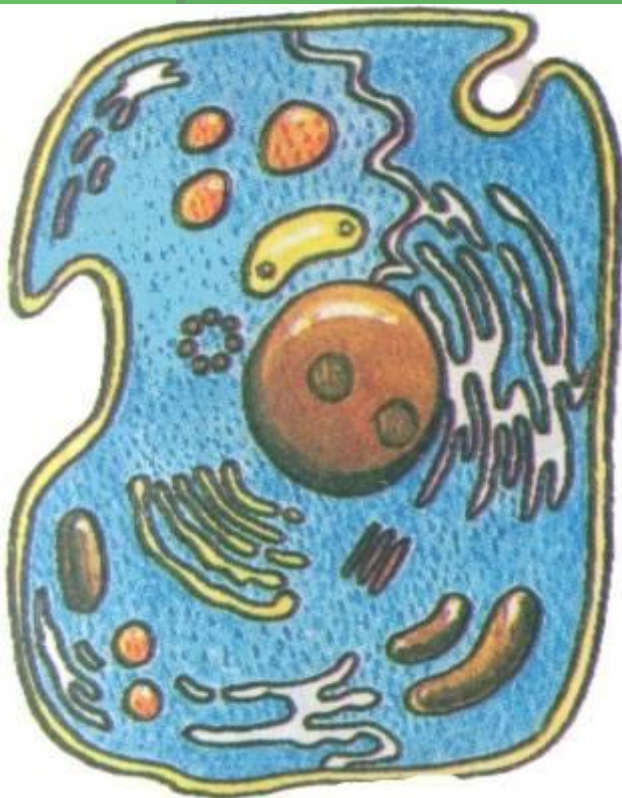
# **Прокариотическая клетка**

# Строение прокариотической клетки



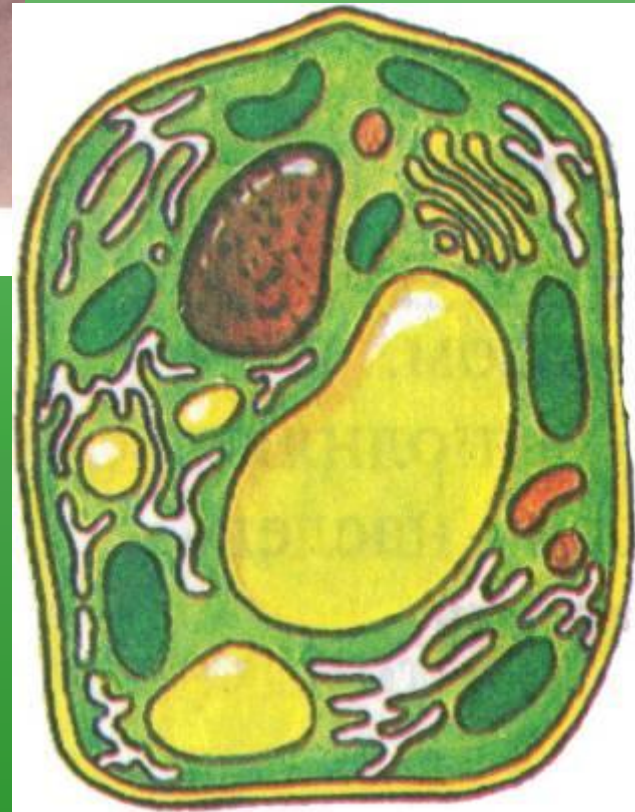


**Животная клетка**



**Клетка гриба**

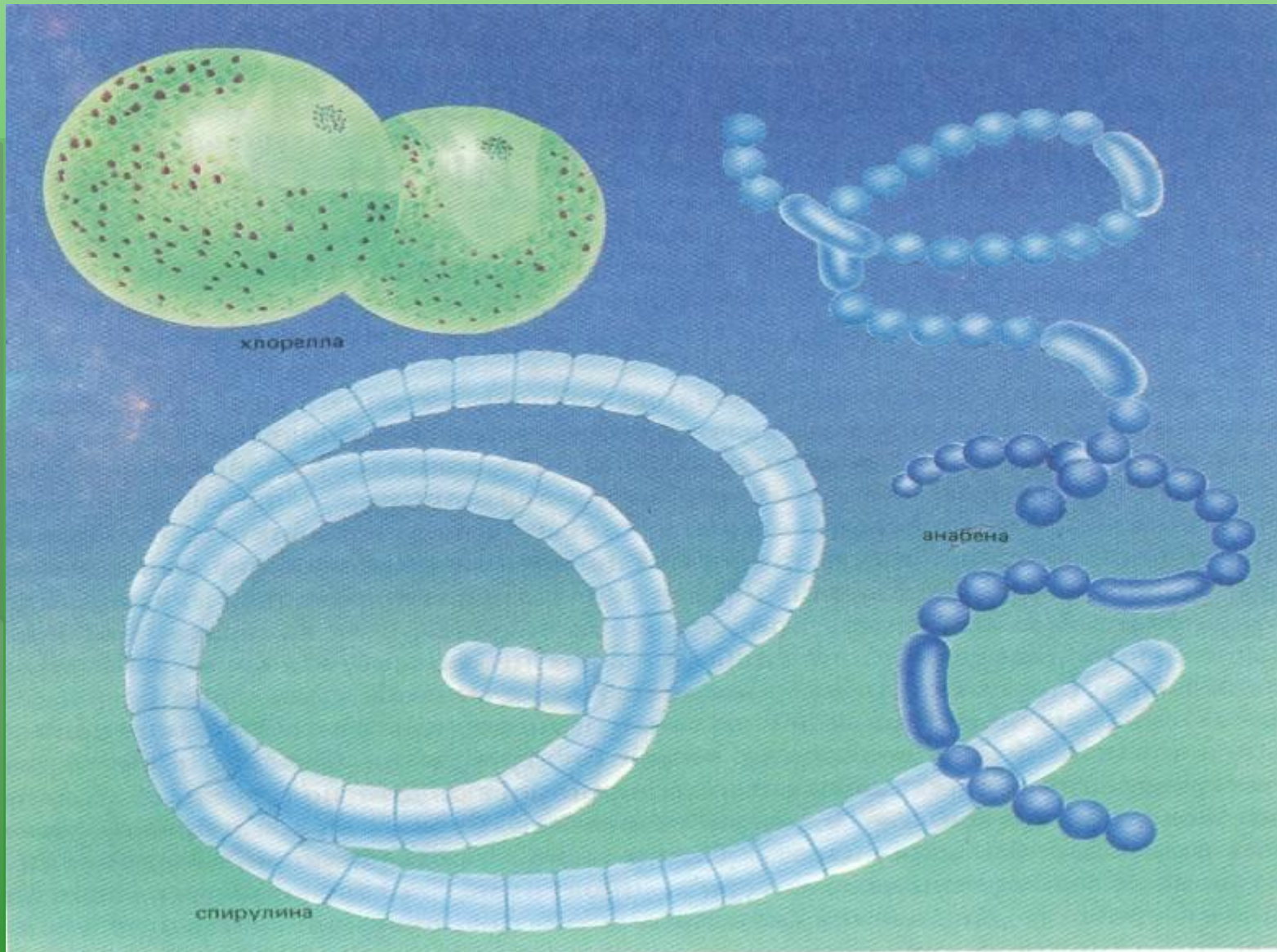
**Растительная клетка**



# **Прикладная ЦИТОЛОГИЯ**

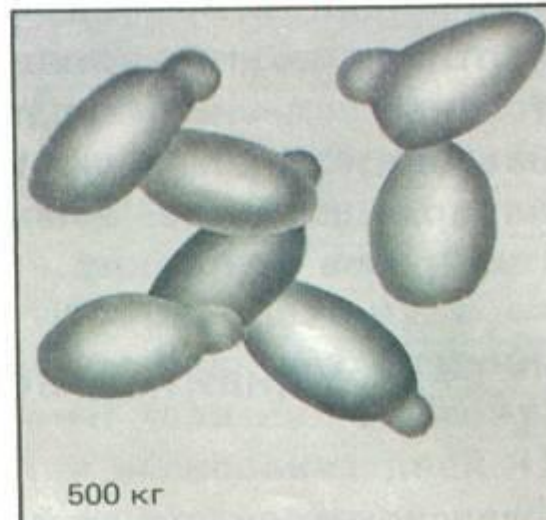
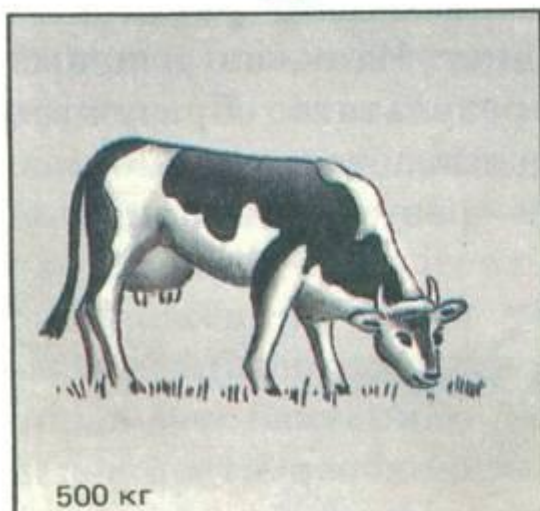
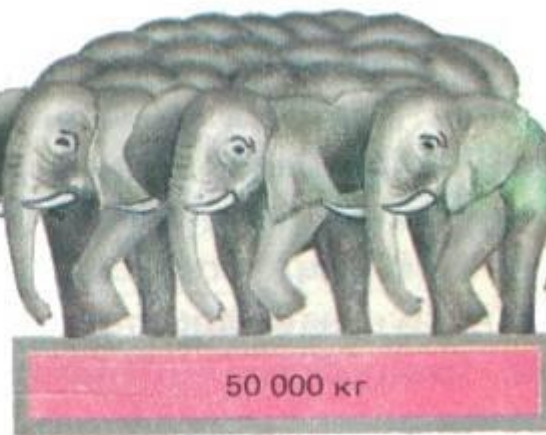
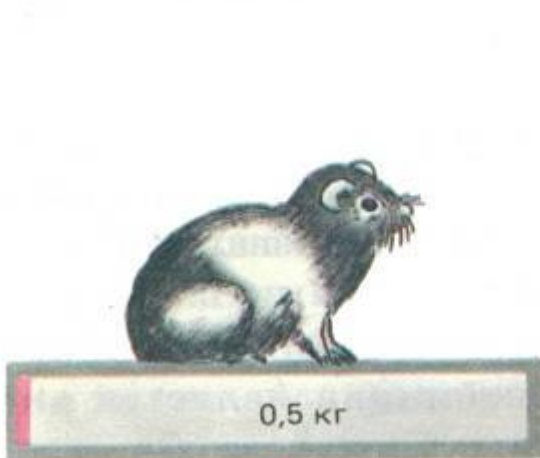
# **Современные аспекты микробиологии**

# Микробы – съедобны?!





# Бактерии – это рекордсмены клеточного деления.



# «Жаркое по-домашнему» из микробов

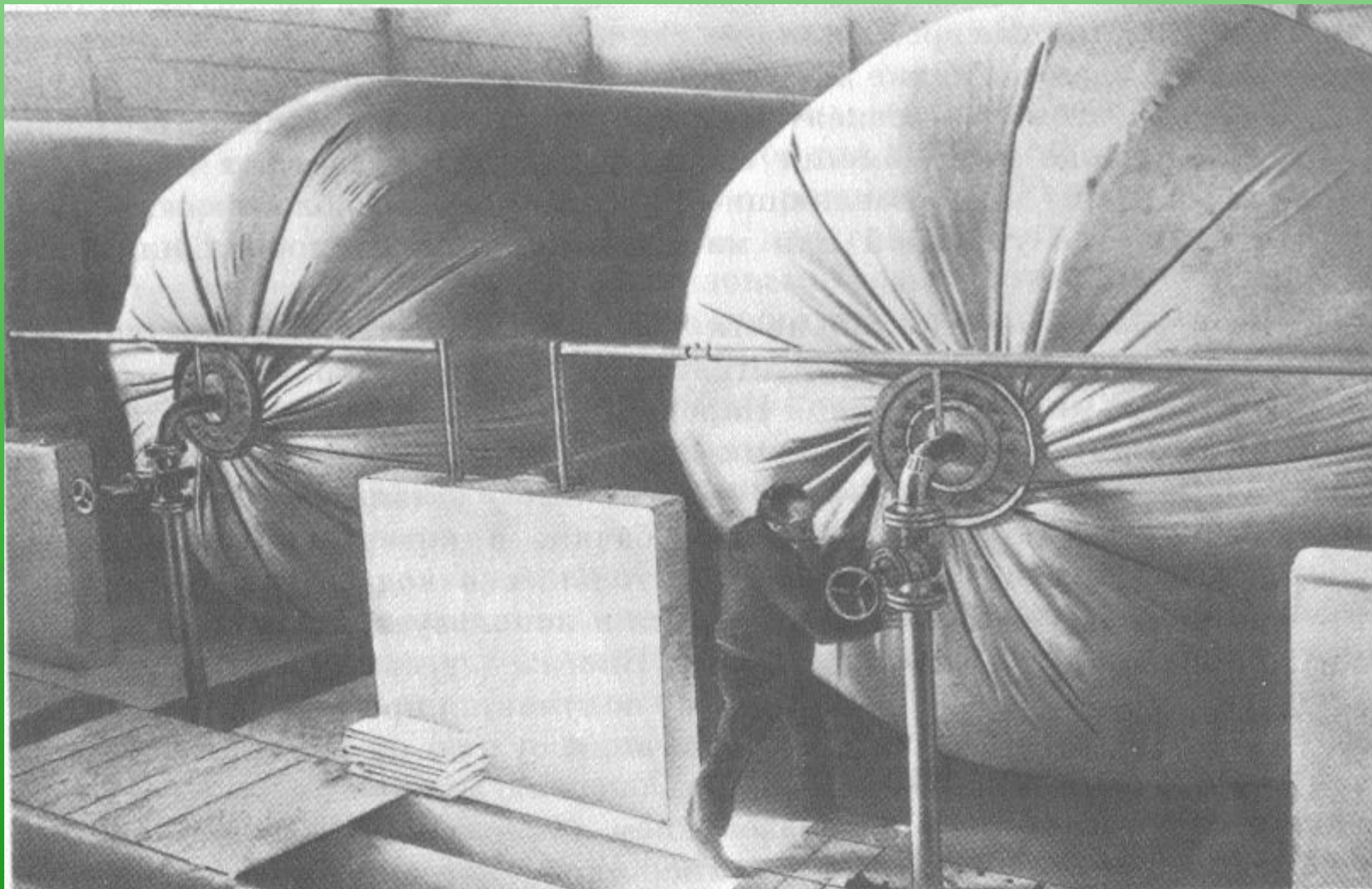




**Микробы против  
вредителей.**

**Чистая вода благодаря  
работе микробов.**

# Биогаз спасает тропические леса.



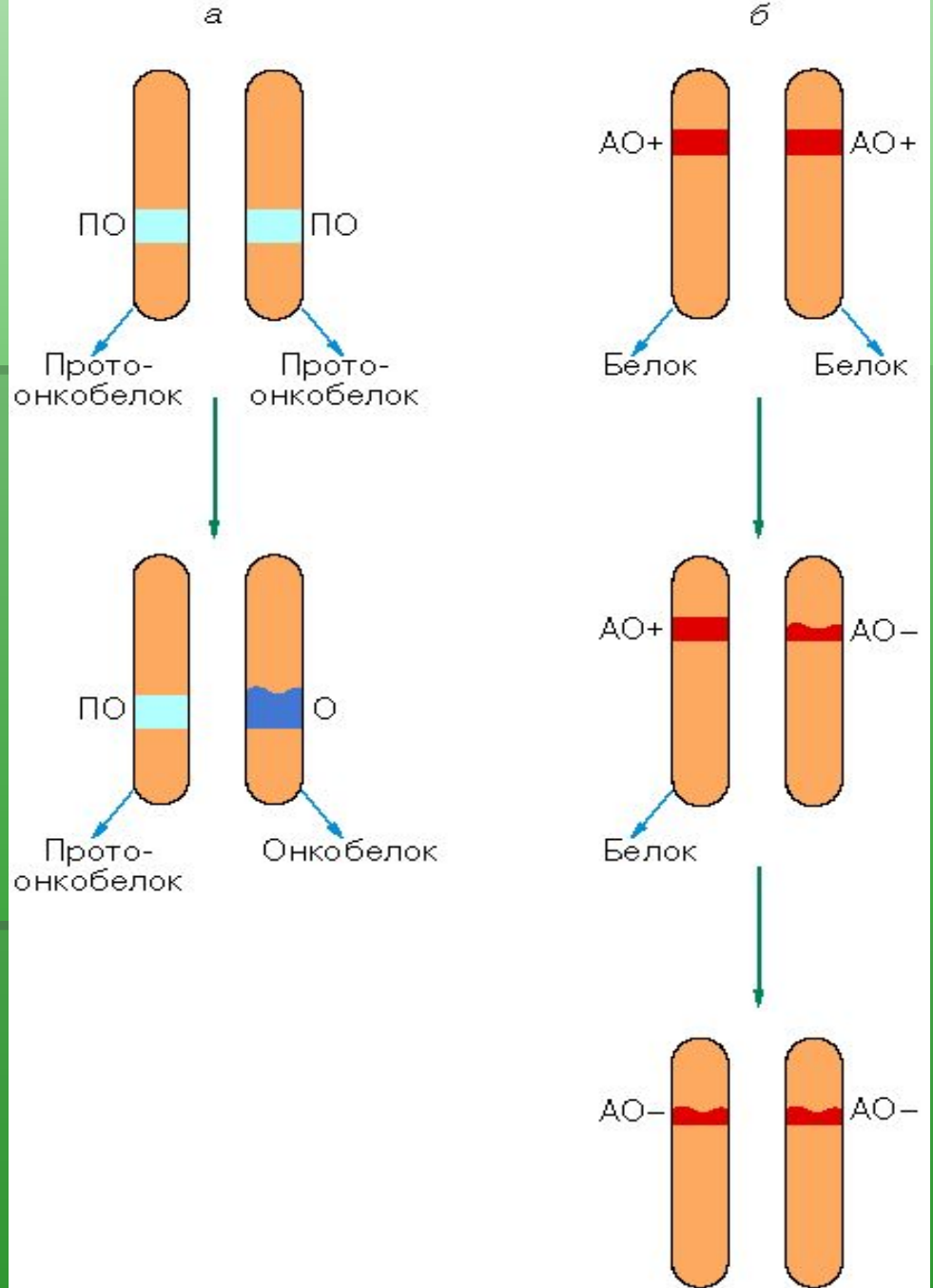
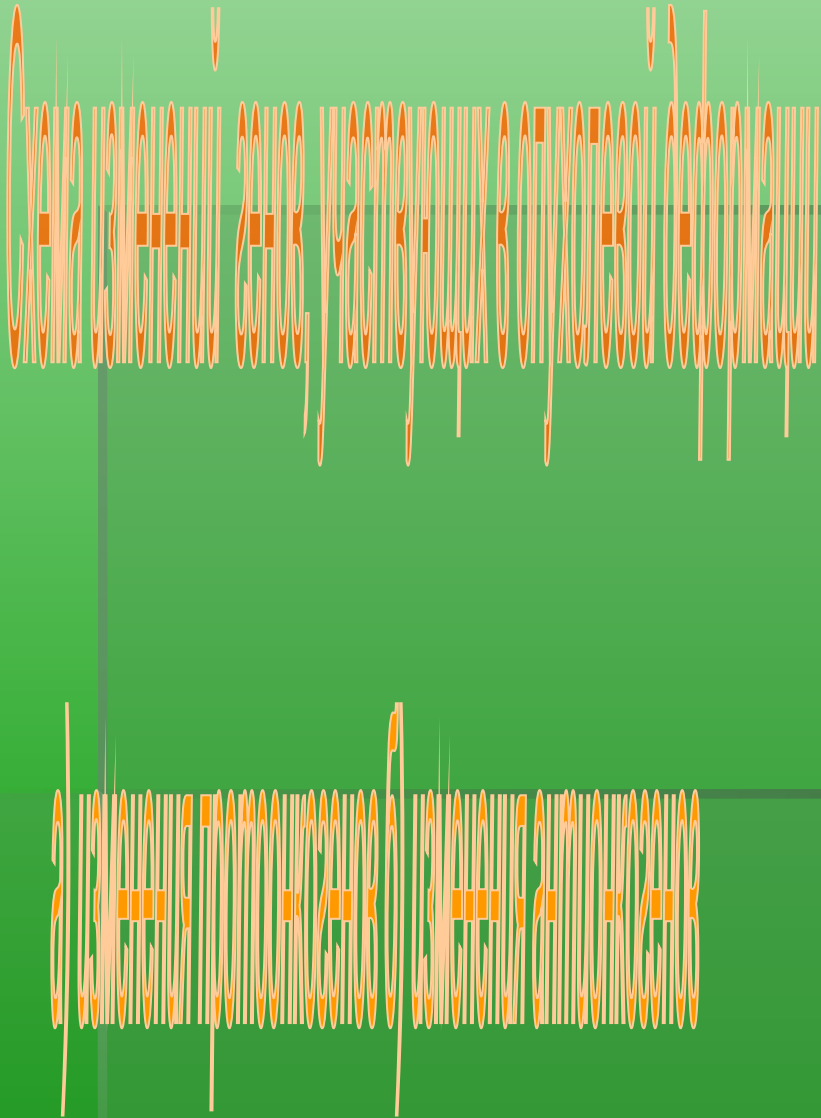
**Канцерогенез.**

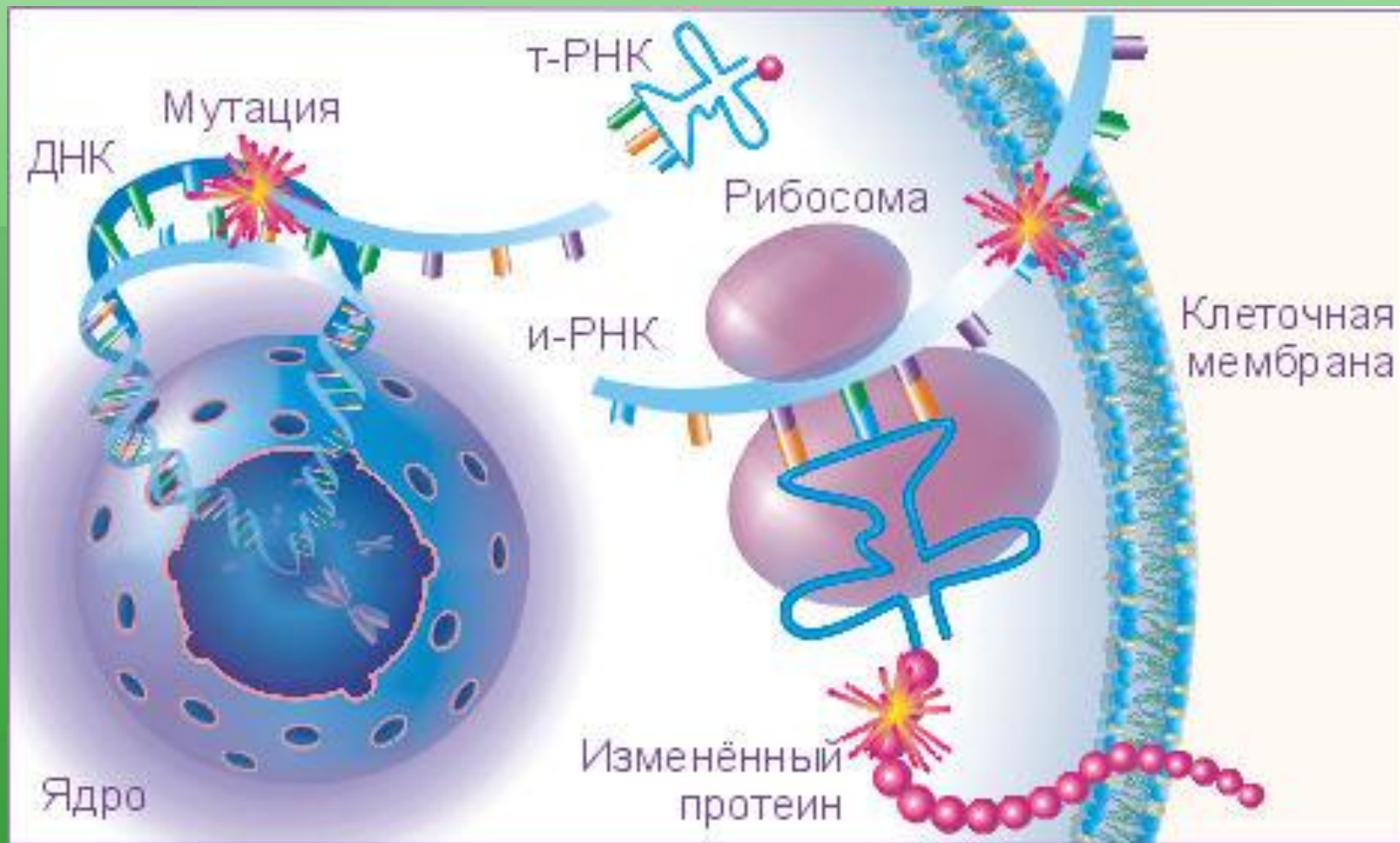
# ***Опухоли -***

**Патологические образования, возникающие вследствие нарушения механизмов контроля деления, роста и дифференцировки клеток.**

***По смертности рак занимает второе место после сердечно-сосудистых заболеваний, по страху, который он внушает людям, - первое. Многие тысячи исследователей стремятся понять его причины, найти путь к его профилактике и лечению. Десятки институтов и сотни лабораторий во всём мире работают над этими проблемами, обеспечивая успех в понимании канцерогенеза и медленный, но неуклонный прогресс в профилактике и лечении рака.***







# Возникновение мутации

Контактное  
торможение

неконтролируемая  
пролиферация  
клеток

питательная  
среда

**А**

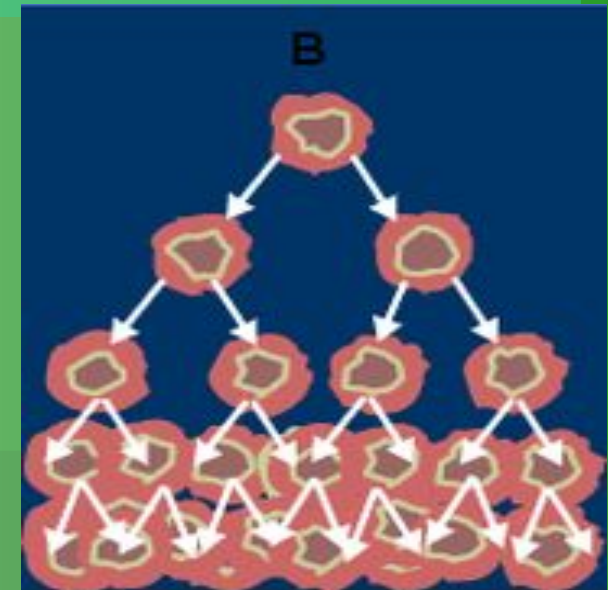
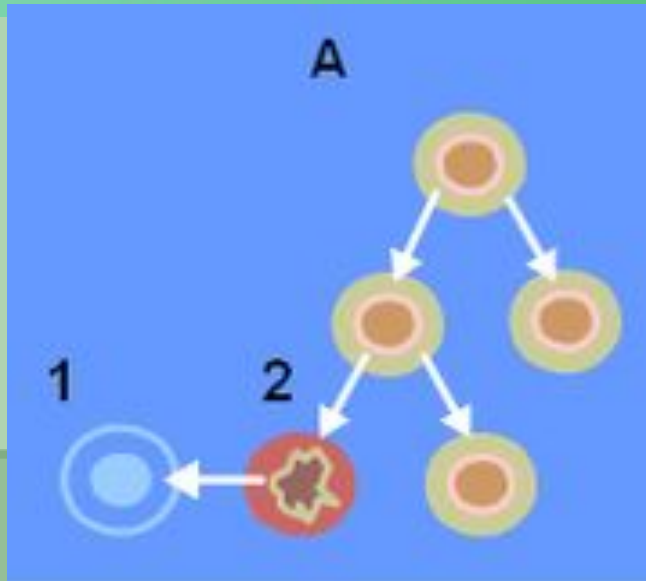


нормальные клетки

**Б**



опухолевые клетки



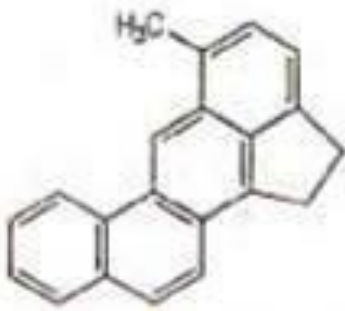
Особенности деления клеток

# Факторы, инициирующие рост опухоли

вирусы



канцерогенные вещества



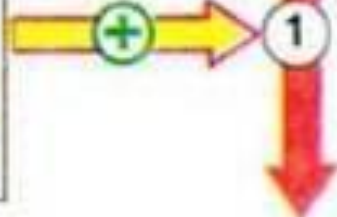
физическое воздействие



нормальные клетки



Отличительные признаки:  
дифференцированы,  
не делятся,  
полиморфны



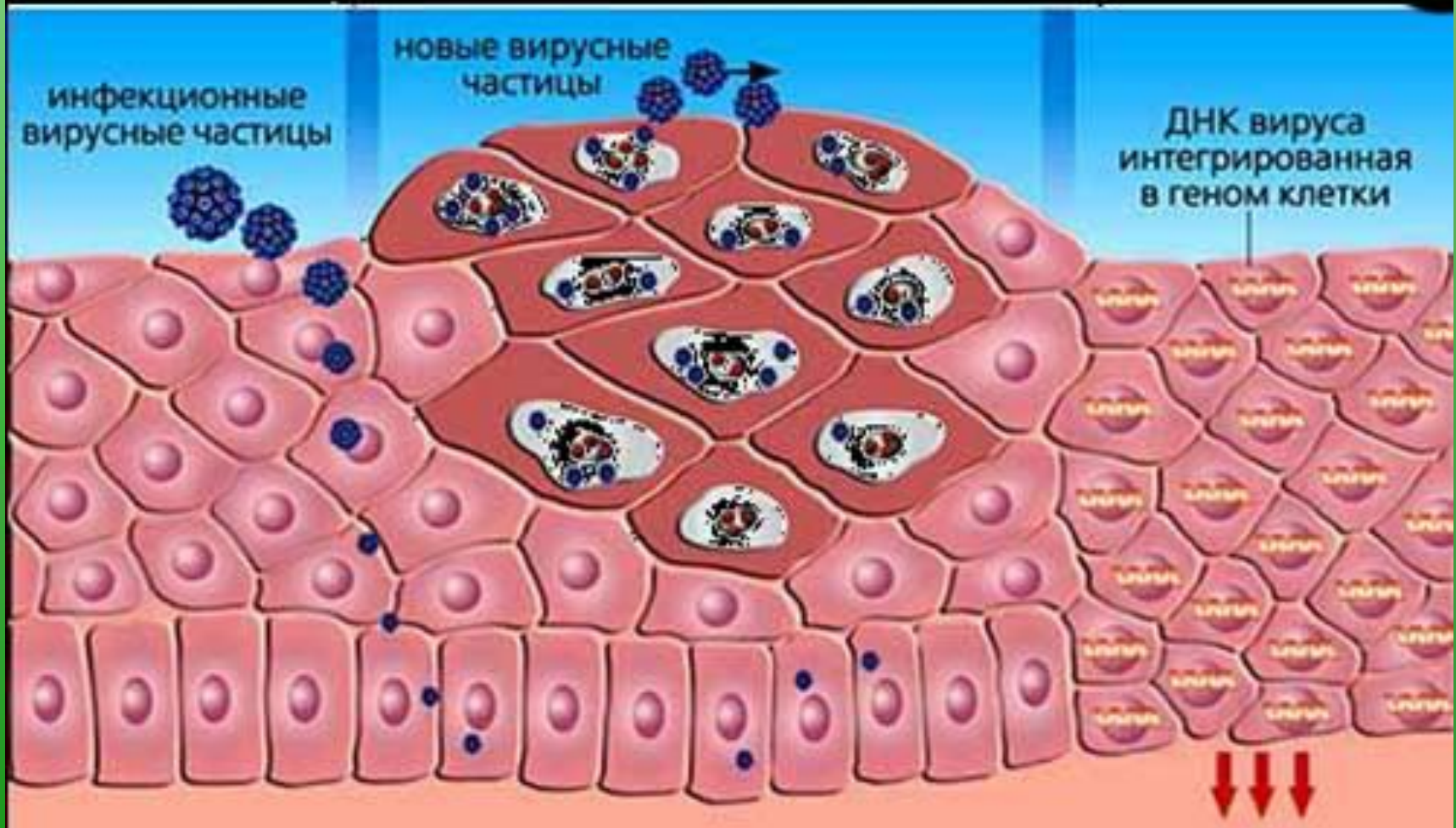
**Инициация опухоли:**  
повреждение генетического материала

# Образование опухоли в ткани

нормальный  
эпителий

HPV- инфекция  
интрезпитальная  
неоплазия стадия I

интрезпитальная  
неоплазия стадия II и III  
рак шейки матки

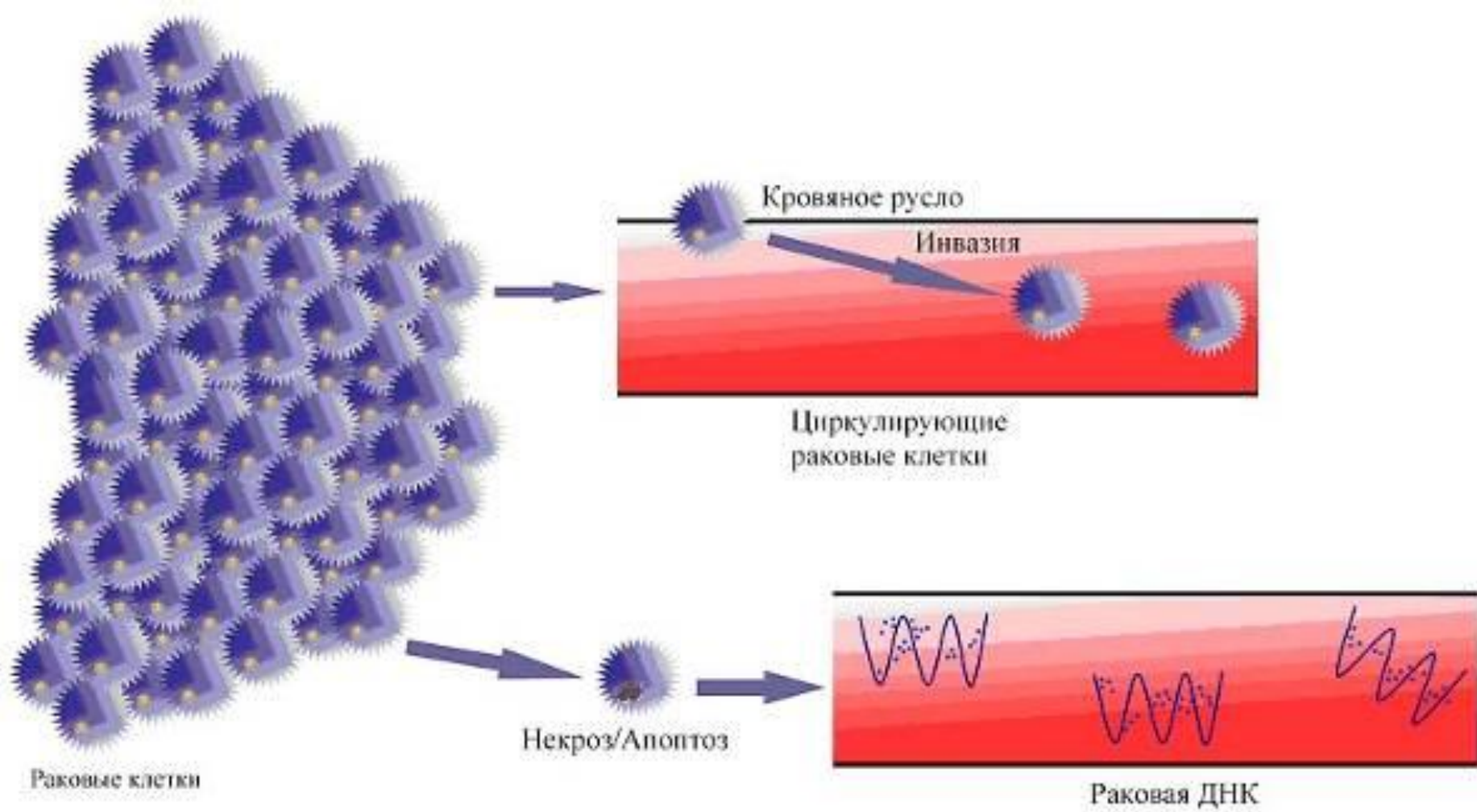


# Доброкачественные опухоли:

- Клетки не контролируют клеточное деление
- Клетки способны к дифференцировке
- Структура опухоли напоминает ткань, от которой она произошла
- Опухоль растет медленно, постепенно сдавливая прилежащие структуры и ткани, не проникая в них
- Как правило, хорошо поддаются хирургическому лечению,
- Редко рецидивируют

# Злокачественные опухоли:

- Полная утрата контроля над делением и дифференцировкой клеток
- Различают *высоко, средне, мало и недифференцируемые* опухоли
- Быстрый и агрессивный рост опухоли
- Способность прорасти в окружающие органы и ткани, кровеносные и лимфатические сосуды с образованием метастаз.
- Как правило, трудно поддаются хирургическому лечению,
- Часто рецидивируют

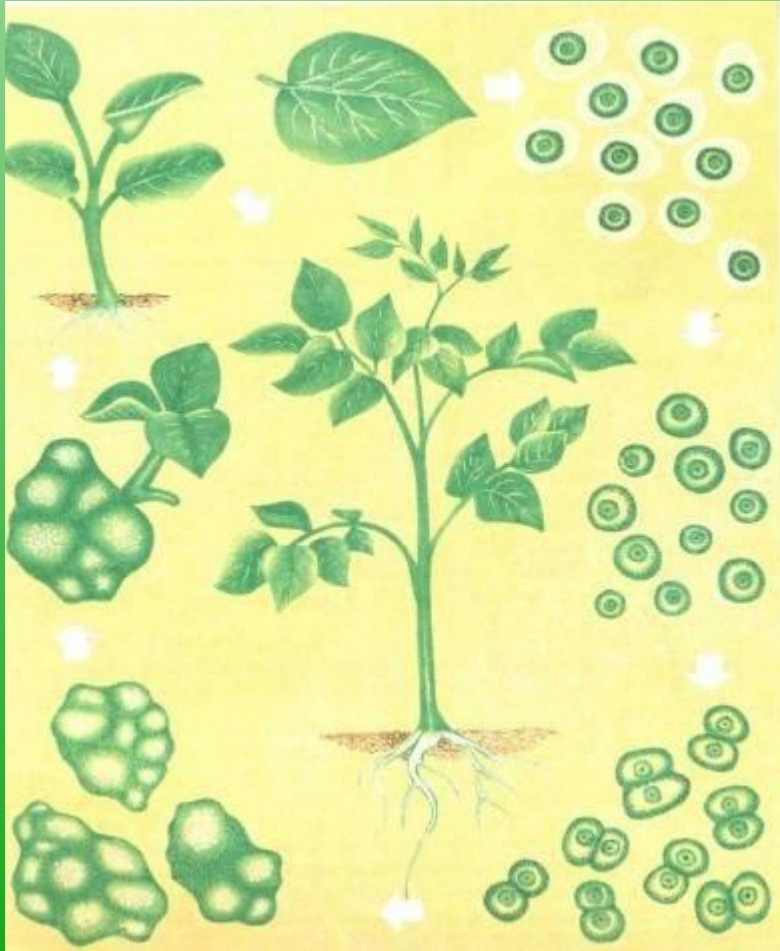


Проникновение раковых клеток в кровеносные сосуды с образованием метастаз

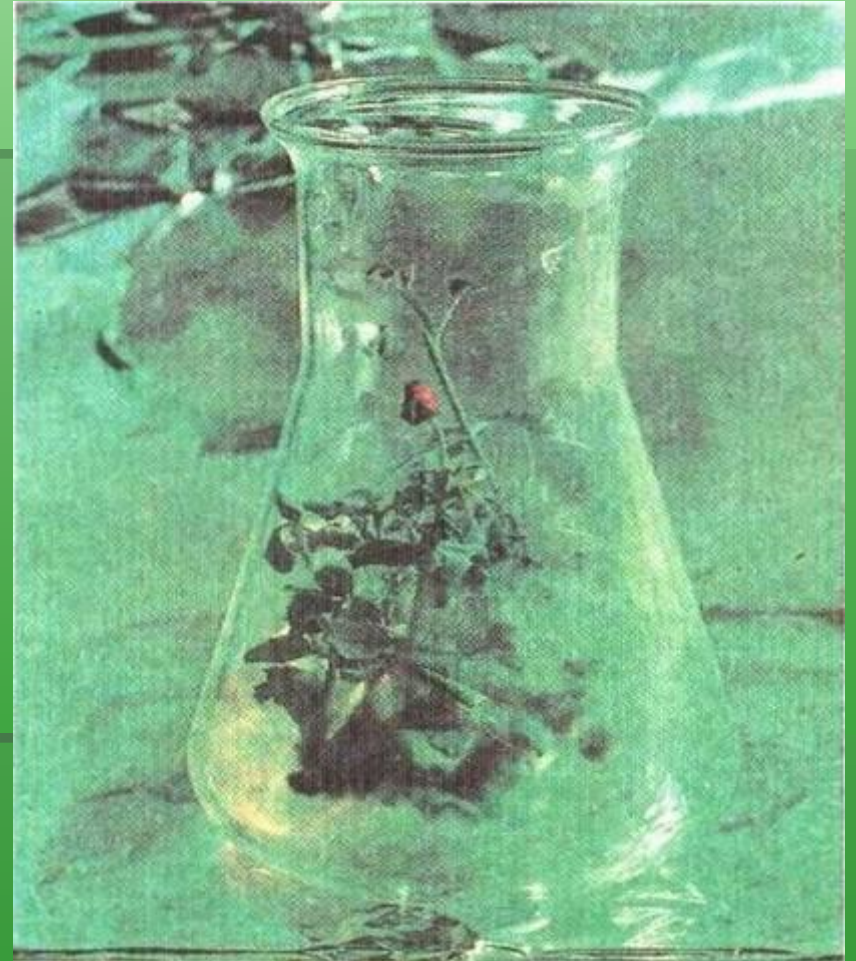
**Биотехнология.  
Перспективы  
развития.**



# Клонирование растений

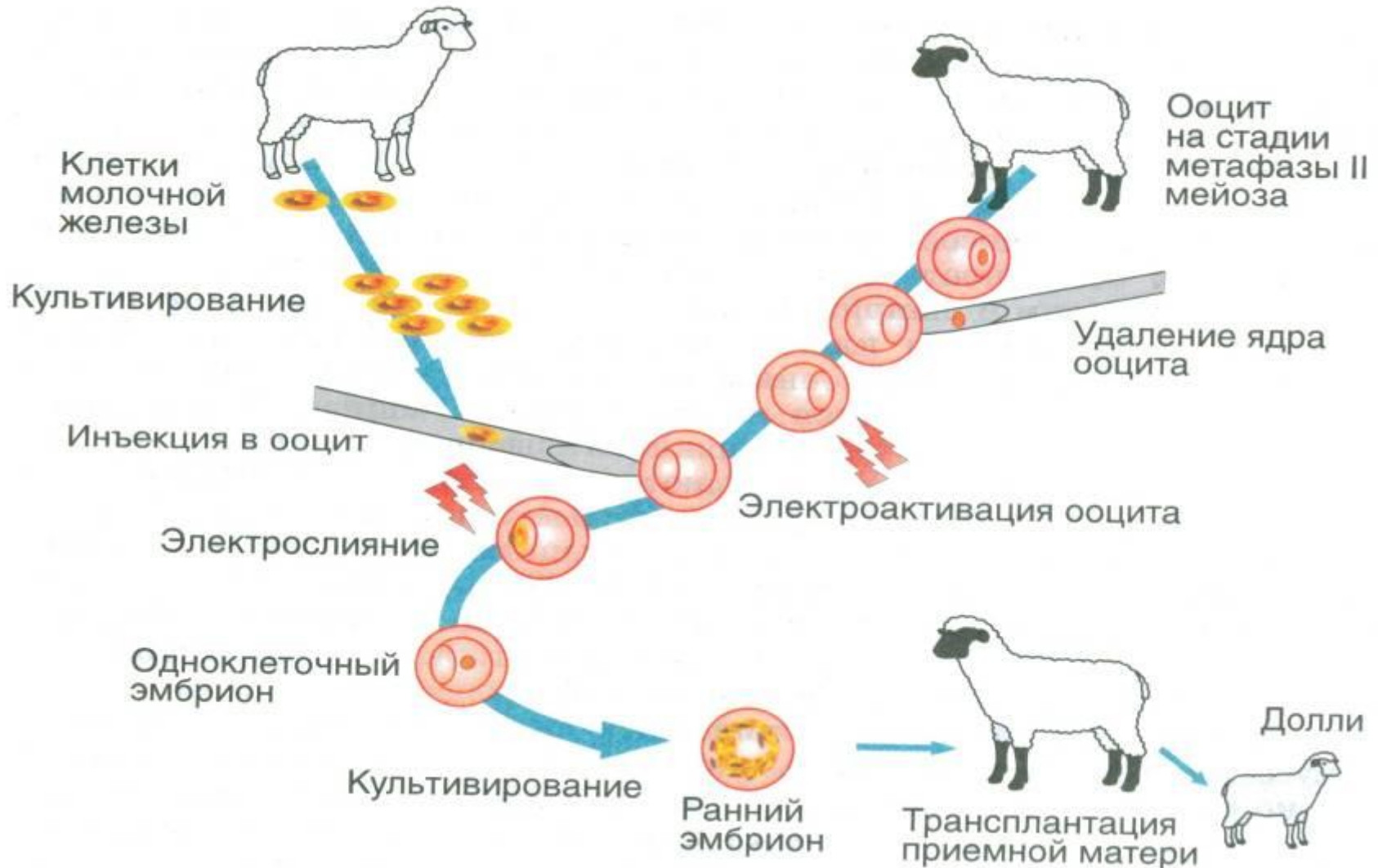


Новые растения из  
пробирки



В культивационном сосуде крошечная  
роза, возникшая в результате  
клонирования

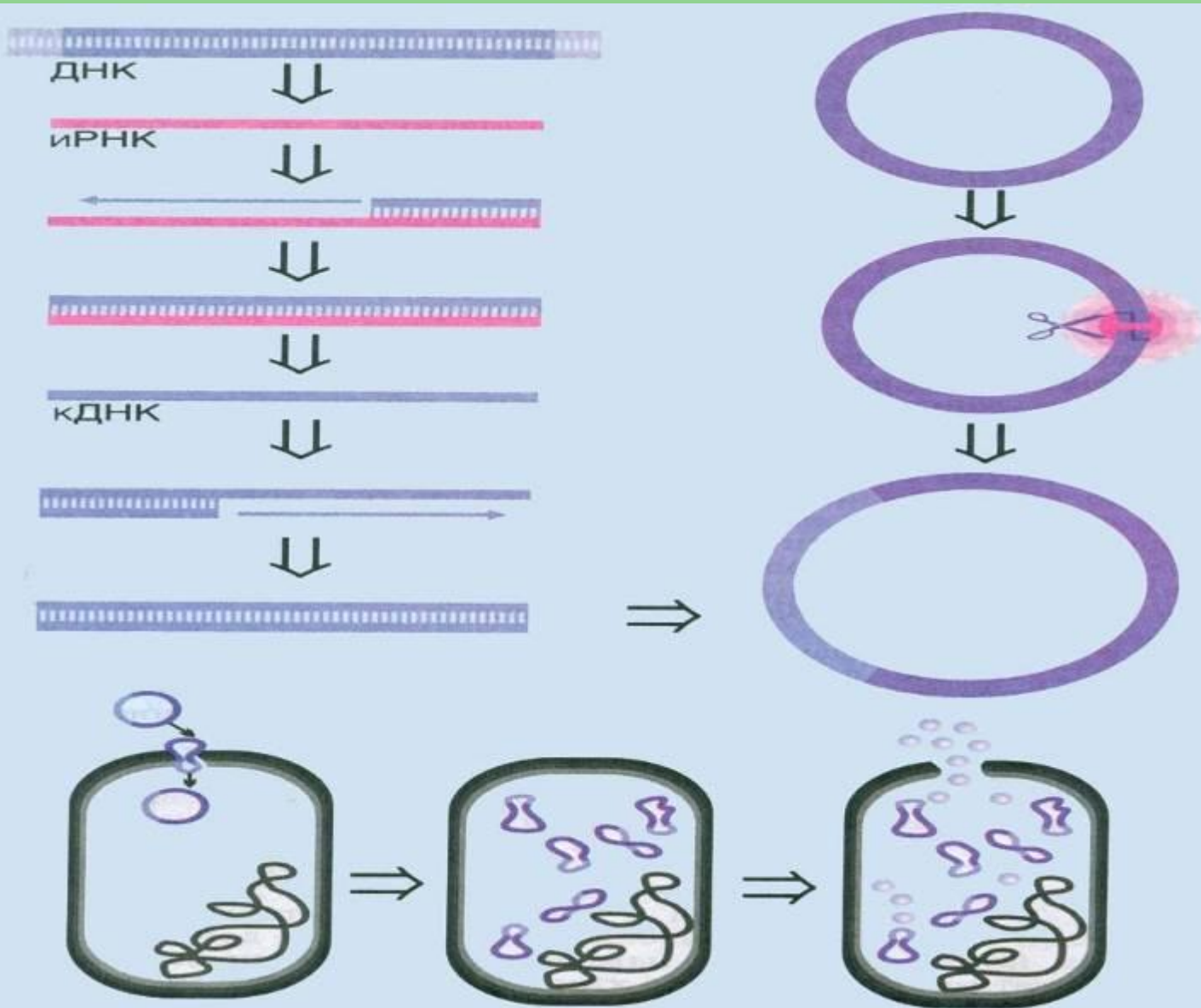
# Клонирование животных



Первое клонированное животное - мышь – появилось в 1981 году. Самый знаменитый клон – овца Долли – «родилась» в 1996 году.

<b>Когда</b>	<b>Где</b>	<b>Клоны</b>
2001	США	кошка Никки
2002	Китай	кролик
2003	Италия	жеребенок
2003	США	олень
2005	Италия	14 поросят
2005	США	собака
2005	Южная Корея	афганская борзая Снаппи
2006	Южная Корея	волчицы исчезающего вида

# ИНТЕРФЕРОН



# Домашнее задание.

1. Повторение главы 2, п. 7-10.  
(Беляев Д.К., Общая биология. – М.: Просвещение, 2011.)
2. Подготовить сообщения на тему:
  - а) Стволовые клетки. Перспектива использования.
  - б) Генномодифицированные продукты.

# Список используемой литературы.

1. Беляев Д.К., общая биология. – М: Просвещение; 2011.
2. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И., Общая биология. – М.:Дрофа, 2011.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д., Биология в 3 т. – М.: Мир, 2001.
4. Реннеберг Р., Реннеберг И., От пекарни до биофабрики. – М.: Мир, 1991.
5. Пименова И.Н., Пименов А.В., Лекции по общей биологии. – Саратов: Лицей, 2003.

6. Абелев Г.И., Канцерогенез. Молекулярно-клеточные основы// Биология в школе. – 2000. - №6.
7. Васильев Ю.М., Социальное поведение нормальных клеток и антисоциальное поведение опухолевых клеток// Соровский образовательный журнал. 1997. - №4.
8. Новикова Т.А., Генная инженерия бактерий // Биология в школе. – 2004. - №1.
9. Белокоднева О.С., Праматерь всех клеток // Биология в школе, 2002. - №8.