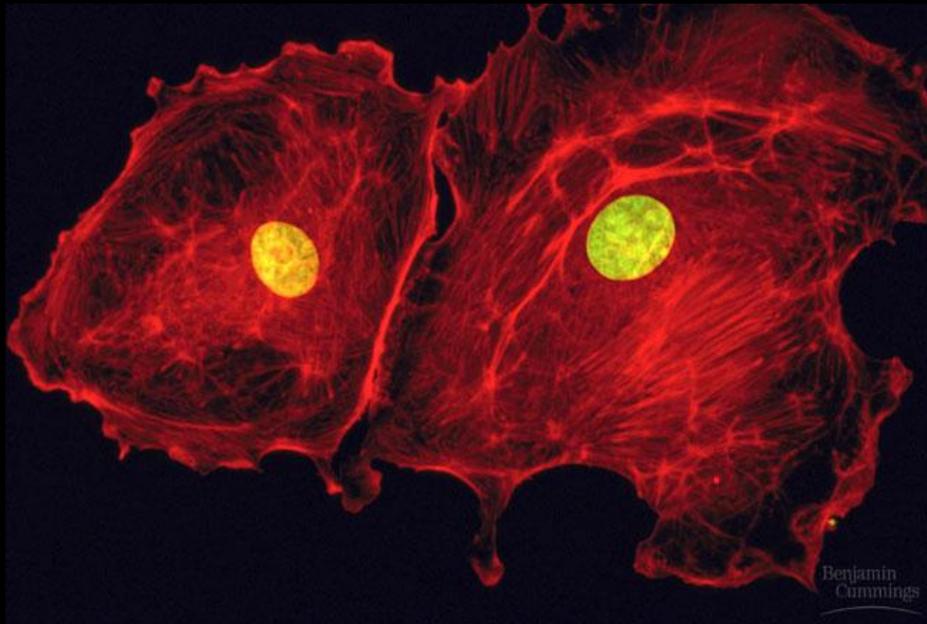
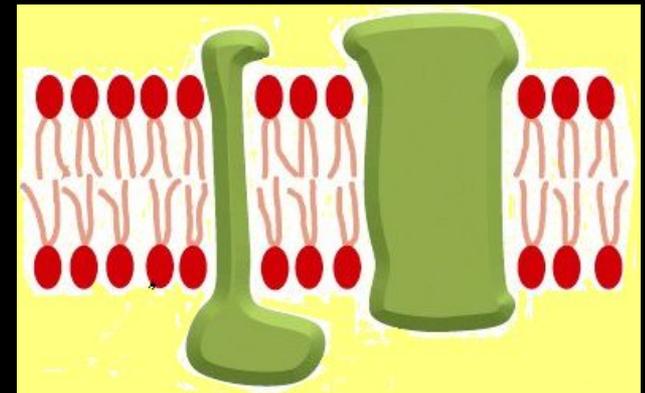




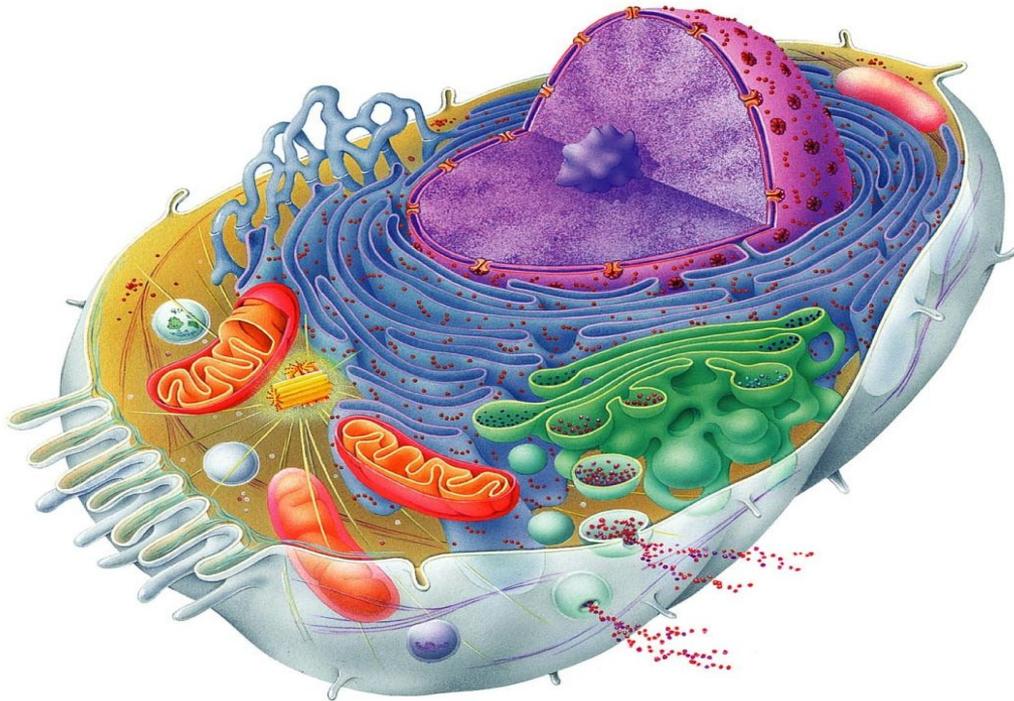
Мембраны и компартменты



КЛЕТКИ



© Волгоград, Волгу, 2014



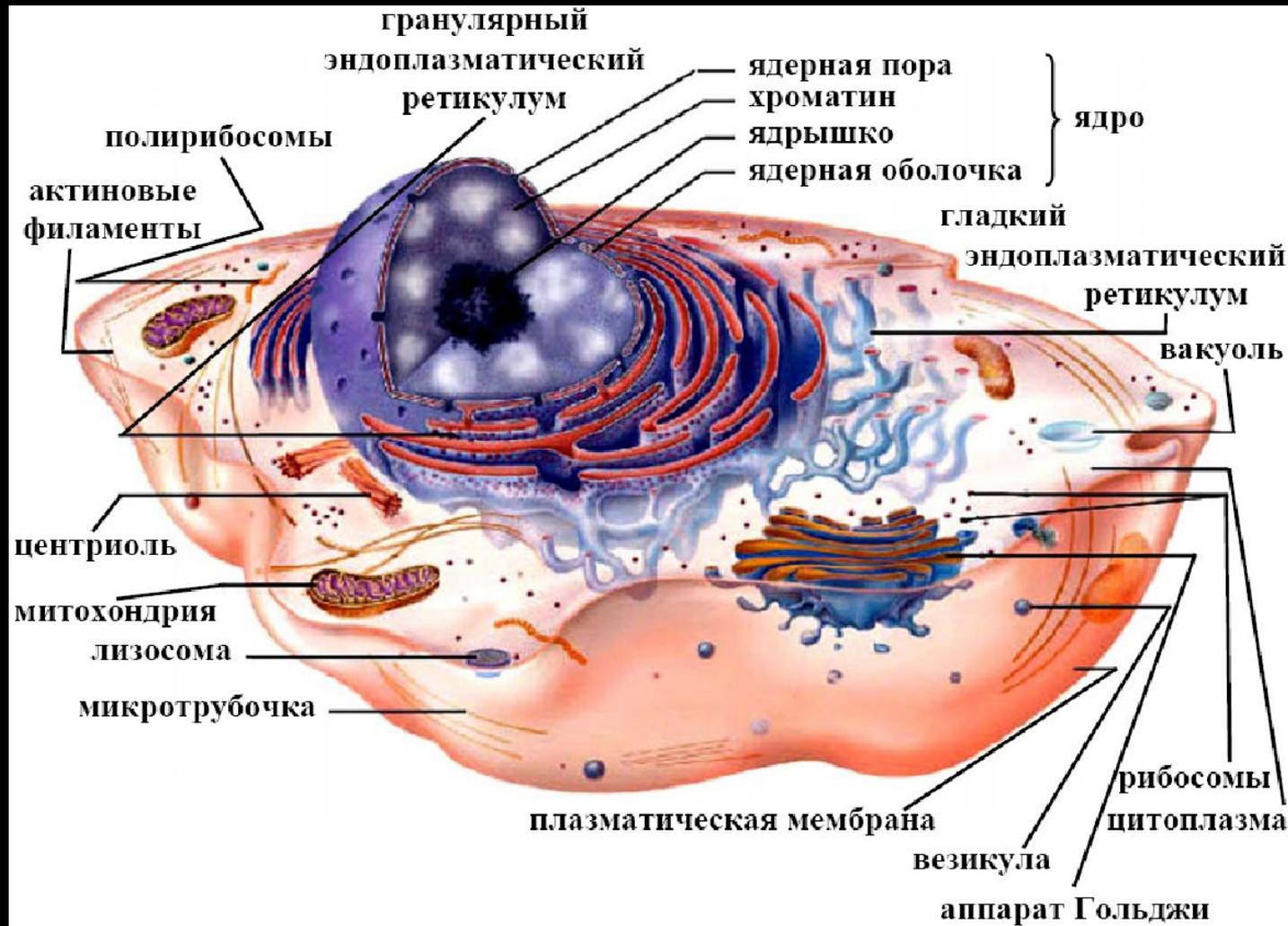
Copyright © 2009 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Клетки эукариот имеют внутри множество отсеков — компарментов, функционально различных областей, окруженных мембранами

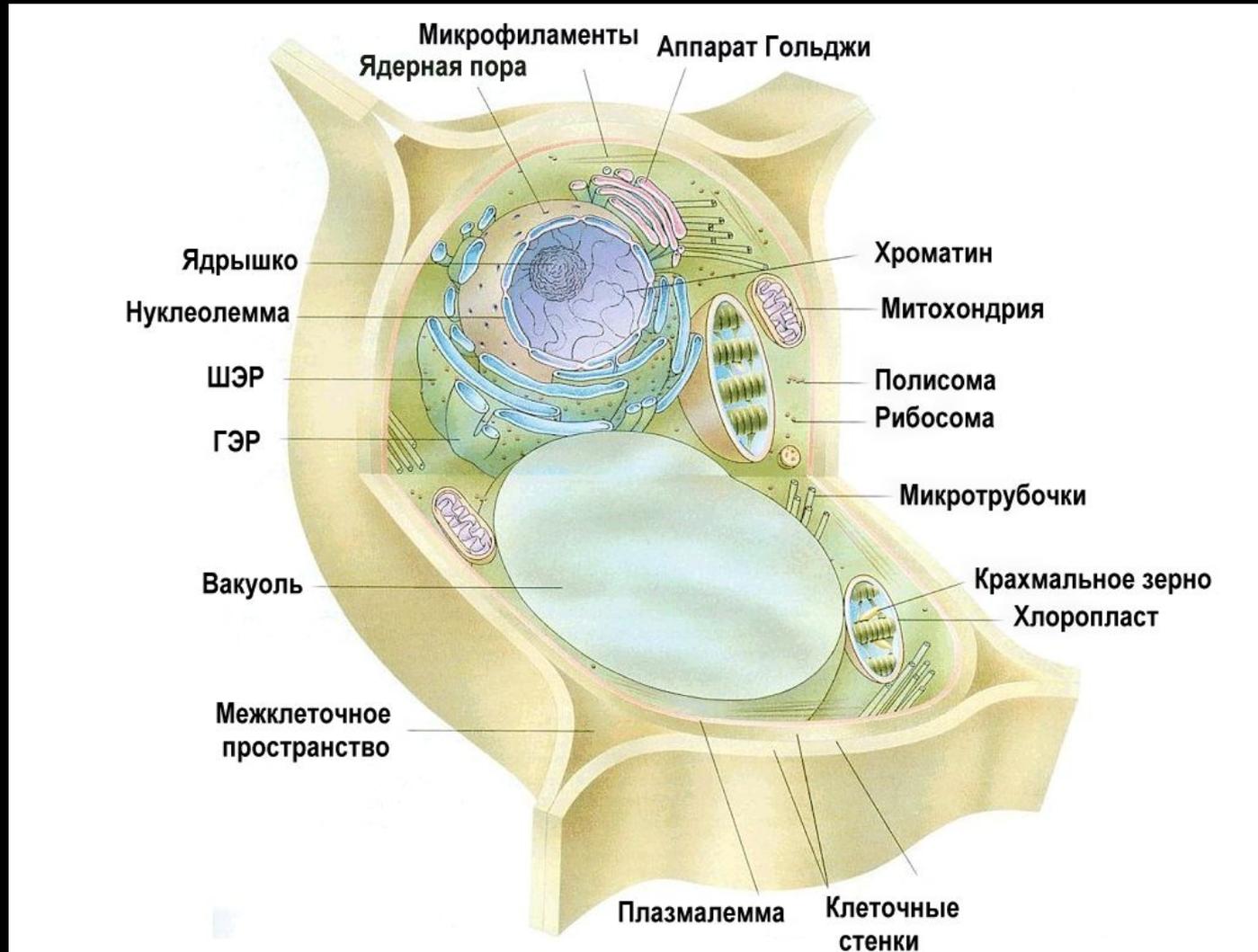
План лекции

- **Животная и растительная клетка**
- **Биологические мембраны**
- **Мембранная система клетки**

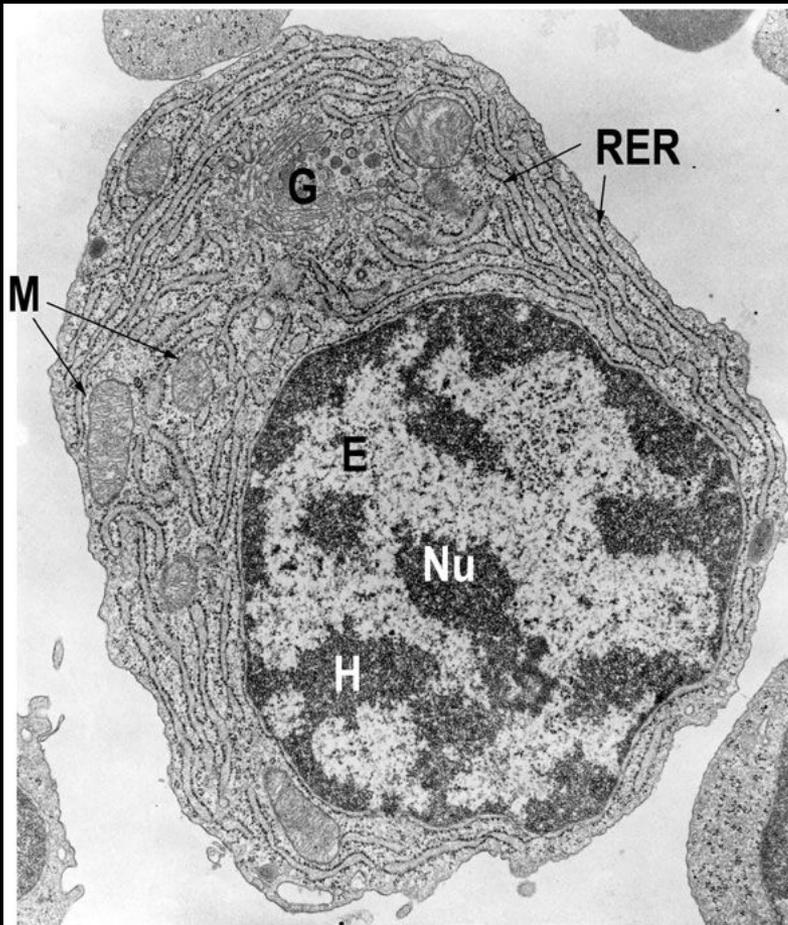
Общий план строения животной клетки



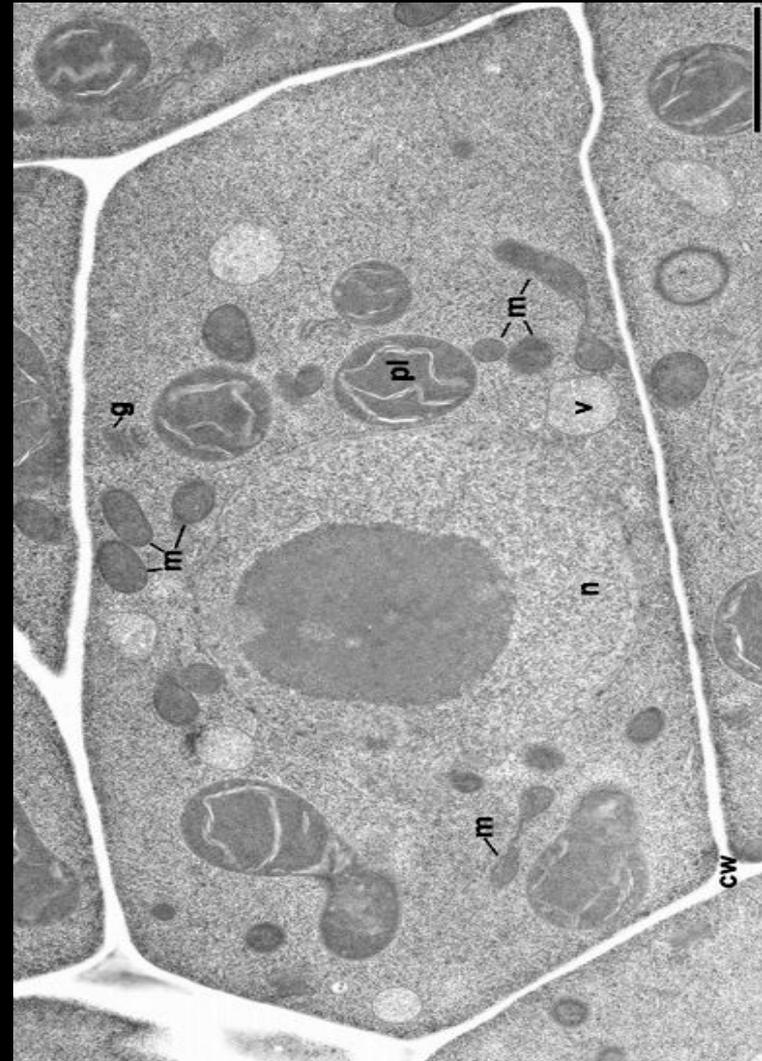
Общий план строения растительной клетки



при электронной микроскопии ...



Электронная микрофотография плазматической клетки
Nu - ядро, H - гетерохроматин, E - эухроматин,
M - митохондрии, G - аппарат Гольджи, RER - ШЭР



Классификация органелл

Одномембранные

- Плазмалемма
- Эндоплазматический ретикулум (ШЕР и ГЭР)
- Аппарат Гольджи
- Лизосомы
- Эндосомы (фагосомы, пиносомы и опушенные везикулы)
- Секреторные вакуоли и гранулы
- Пероксисомы (микротельца)
- Глиоксисомы (микротельца)
- Сферосомы (олеосомы)
- Вакуоли
- Включения

Немембранные

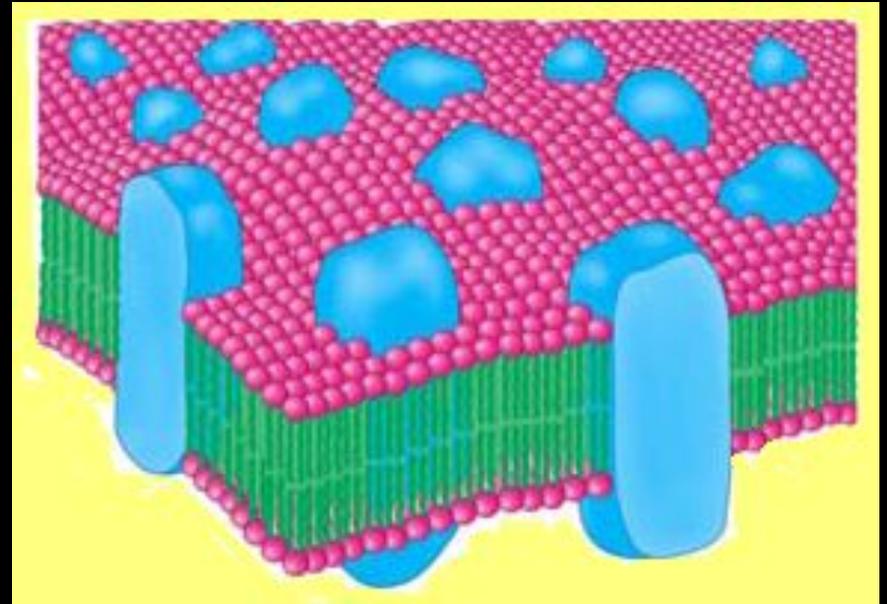
- Цитоскелет – микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты (микроворсинки, реснички и жгутики)
- Рибосомы
- Клеточная стенка

Двумембранные

- Митохондрии
- Пластиды (хлоропласты)
- Клеточное ядро

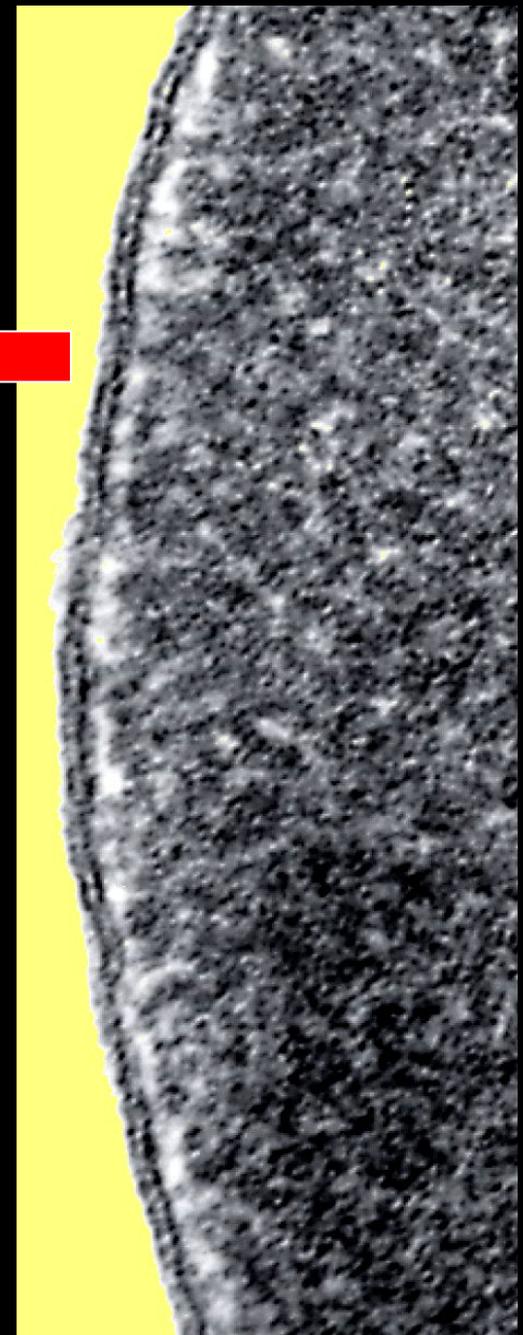
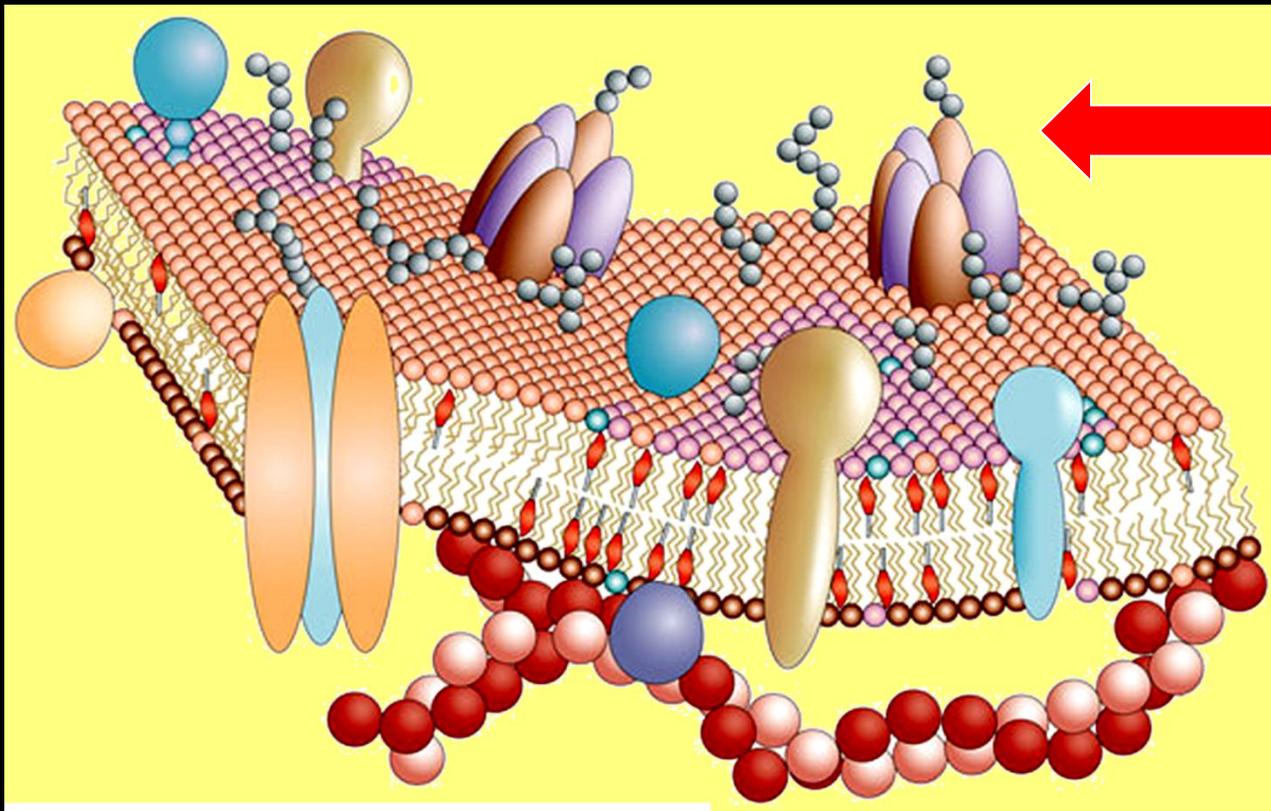
Плазматическая мембрана

- Отделяет клетку от окружающей среды, регулирует уровень ее метаболизма
- Обладает селективной проницаемостью
- Все эукариотические клетки имеют только одну плазмалемму



Состоит из двойного слоя липидов с включенными в него белками

Биомембраны

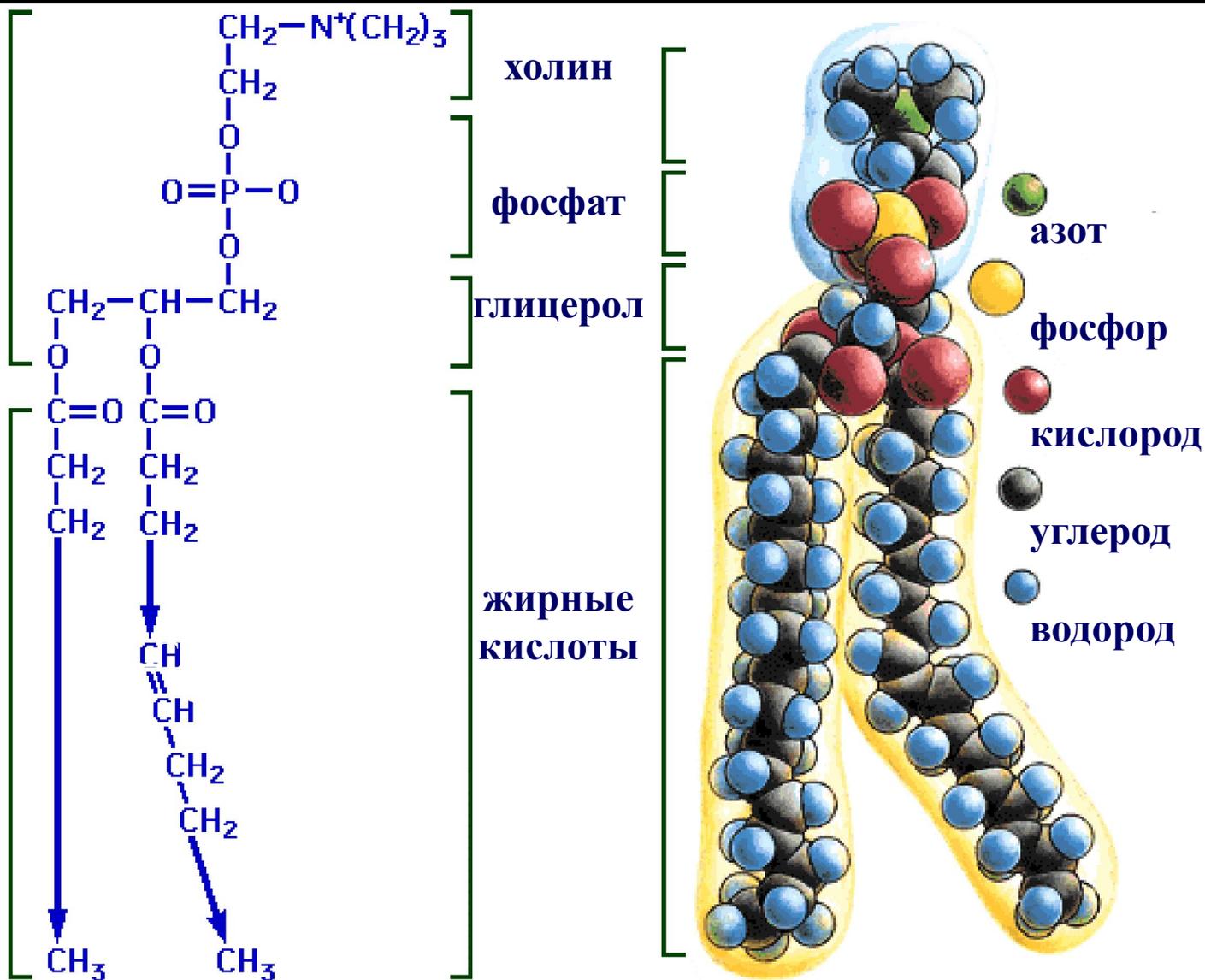


- Жидко-мозаичная модель

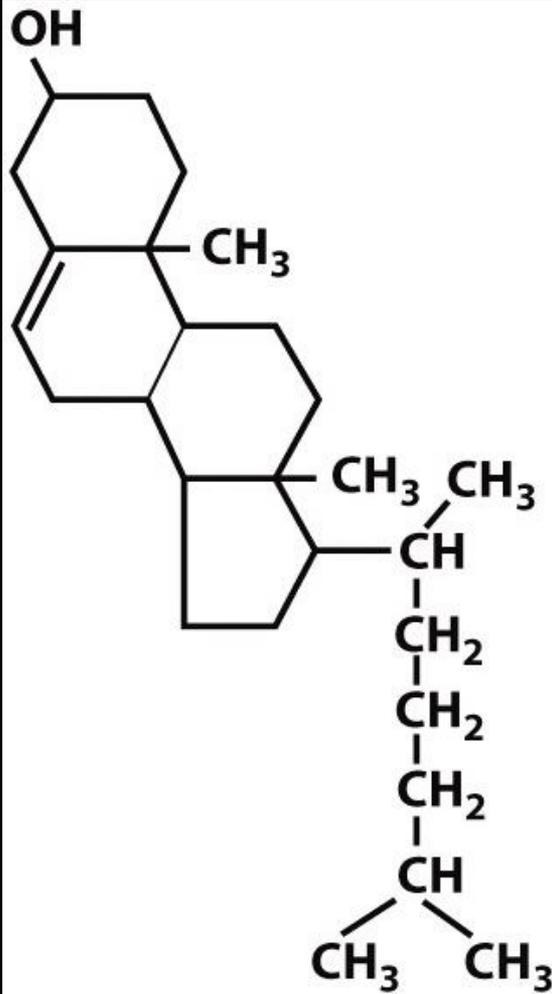
ФОСФОЛИПИДЫ

гидрофильная
головка

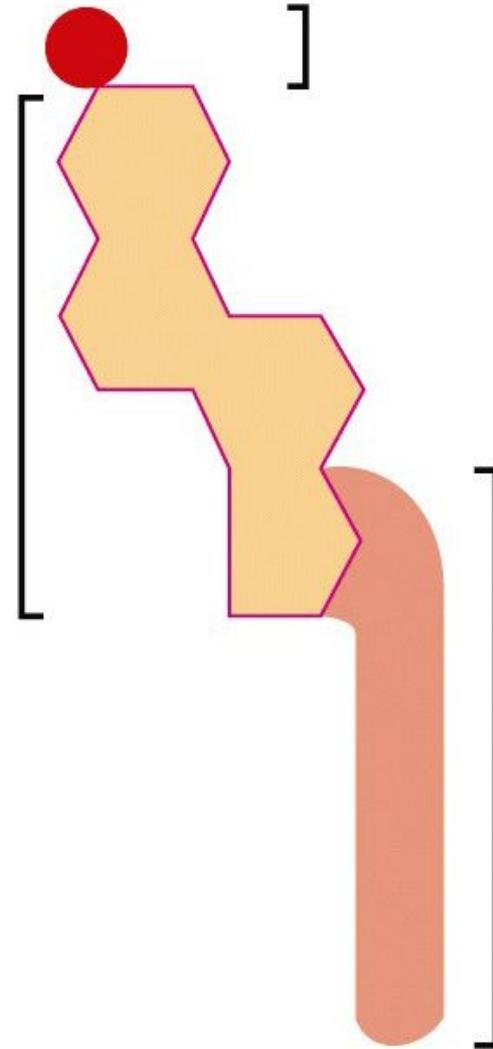
гидрофобный
хвост



ХОЛЕСТЕРИН



жесткое
стероидное
кольцо

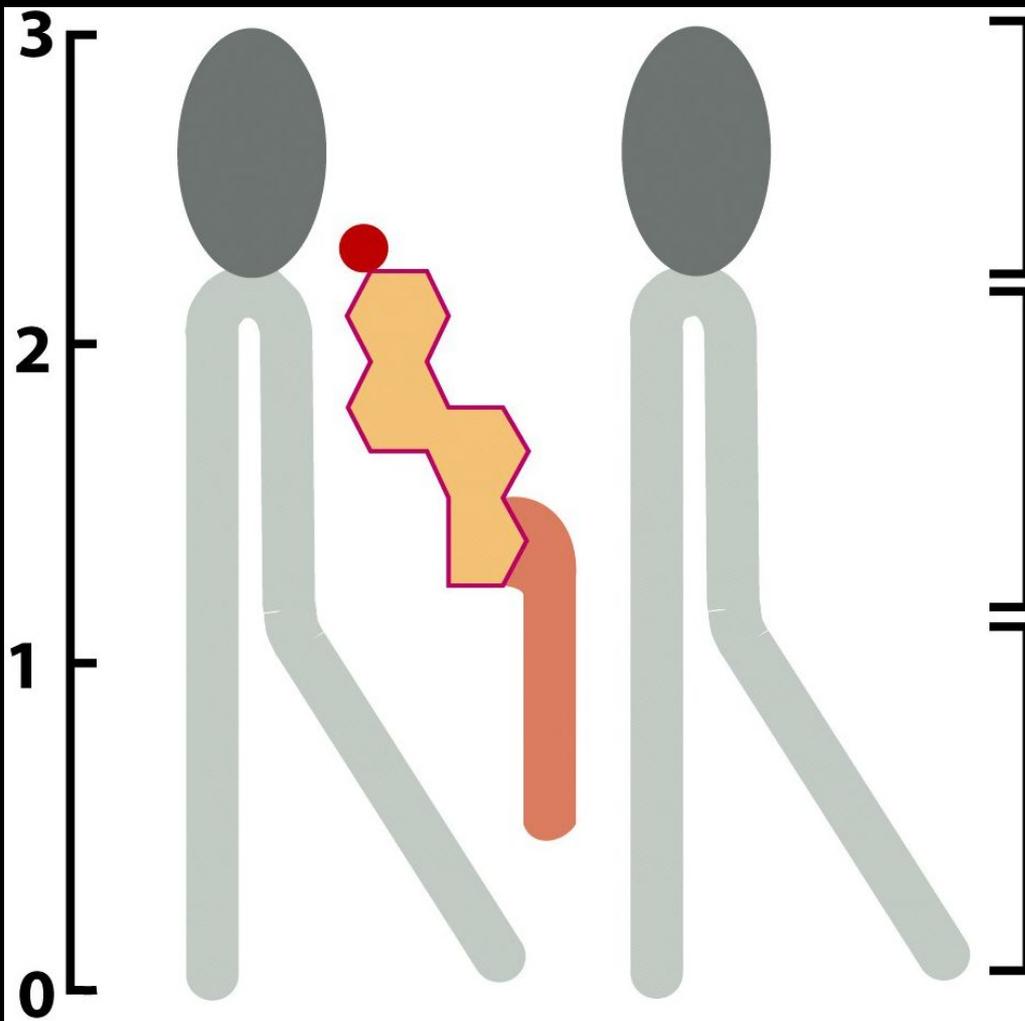


гидрофильная
головка

гидрофобный
хвост

ЛИПИДЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

нм



гидрофильные
головки

регион,
укрепленный
холестерином

относительно
подвижный
регион

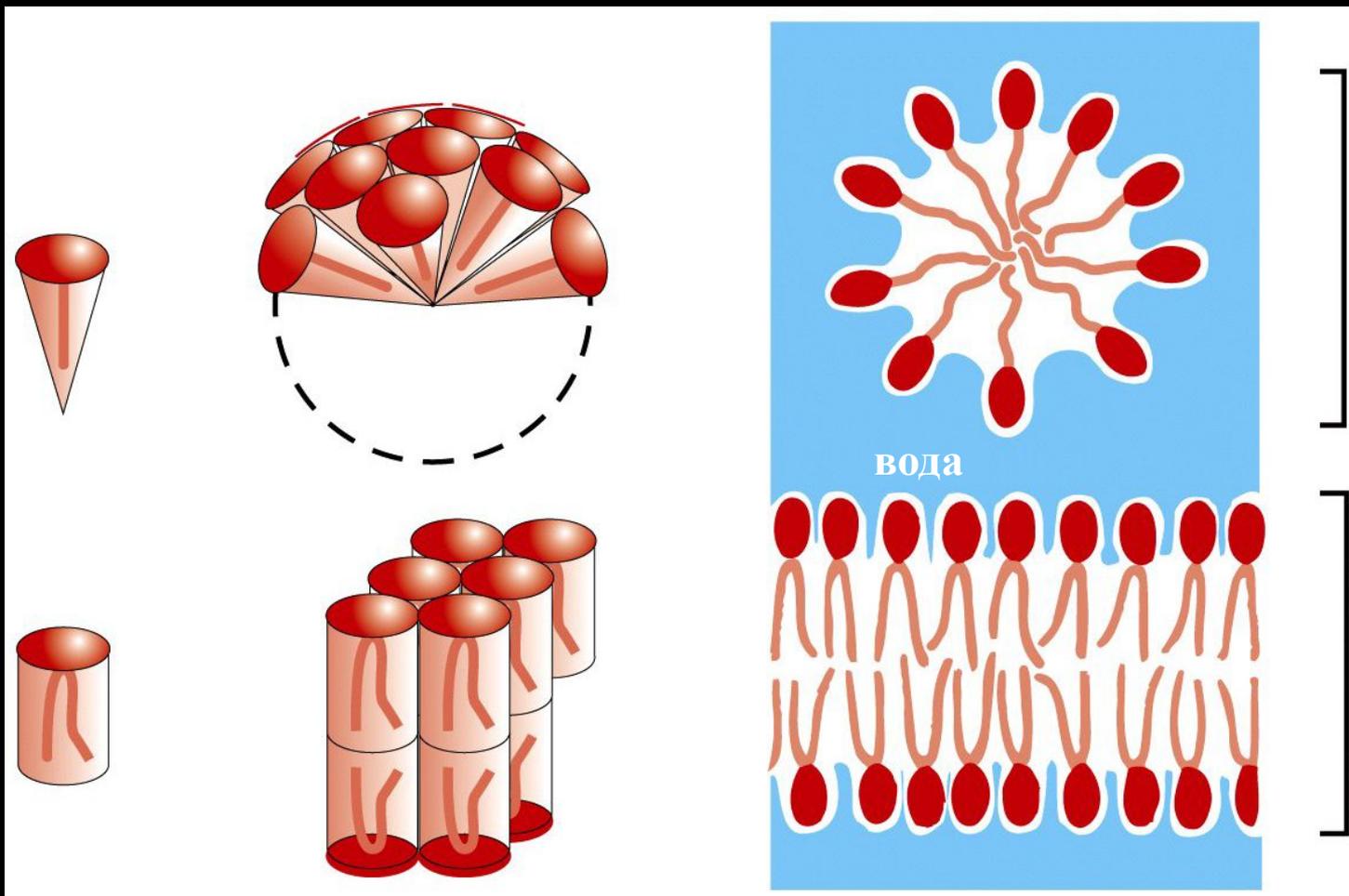
ЛИПИДЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН



ЛИПИДЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

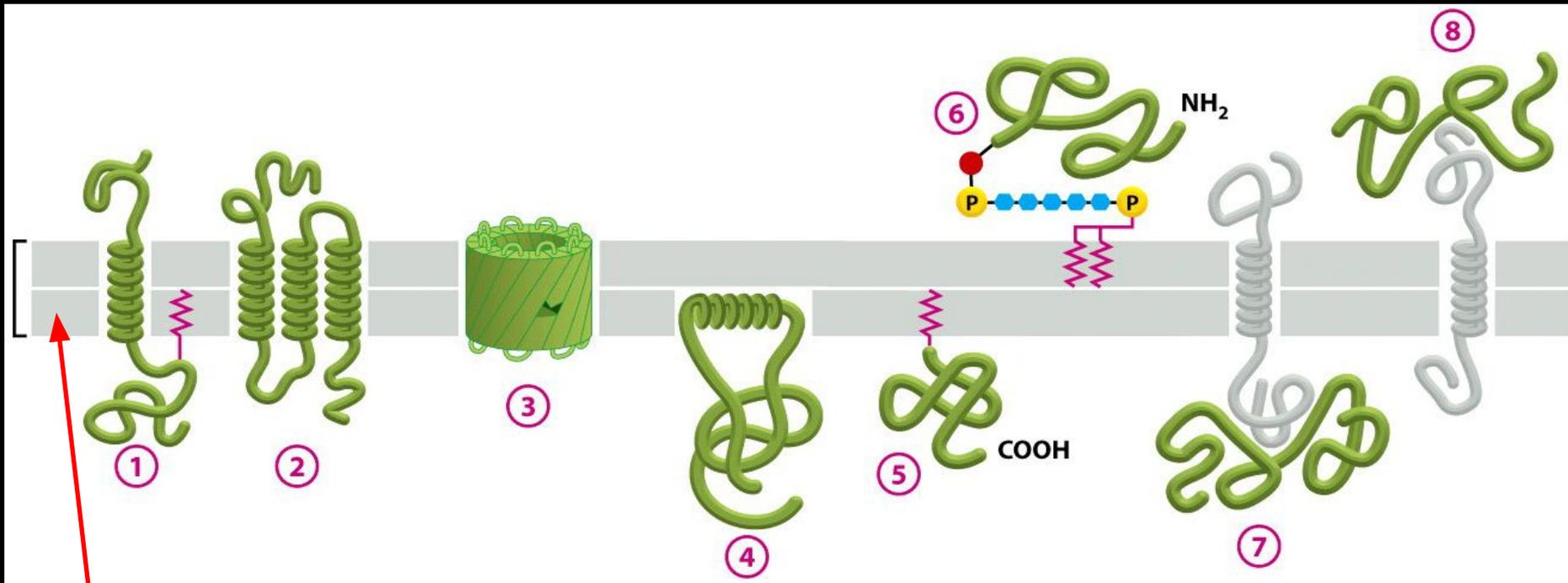
вид липидной
молекулы

способ упаковки липидных
молекул в водной среде



БЕЛКИ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

внеклеточная жидкость



Липидный бислой

цитоплазма

Функции белков биомембран

- ▣ **Рецепция** (прием сигналов извне: квантов света, молекул запаха и вкуса, гормонов и нейромедиаторов)
- ▣ **Транспорт веществ** (через каналы и насосы)
- ▣ **Генерация и передача электрических импульсов** (нейроны)
- ▣ **Катализ**
- ▣ **Транспорт энергии** (фотосинтез и окислительное фосфорилирование)
- ▣ **Поддержание размеров и формы клетки**

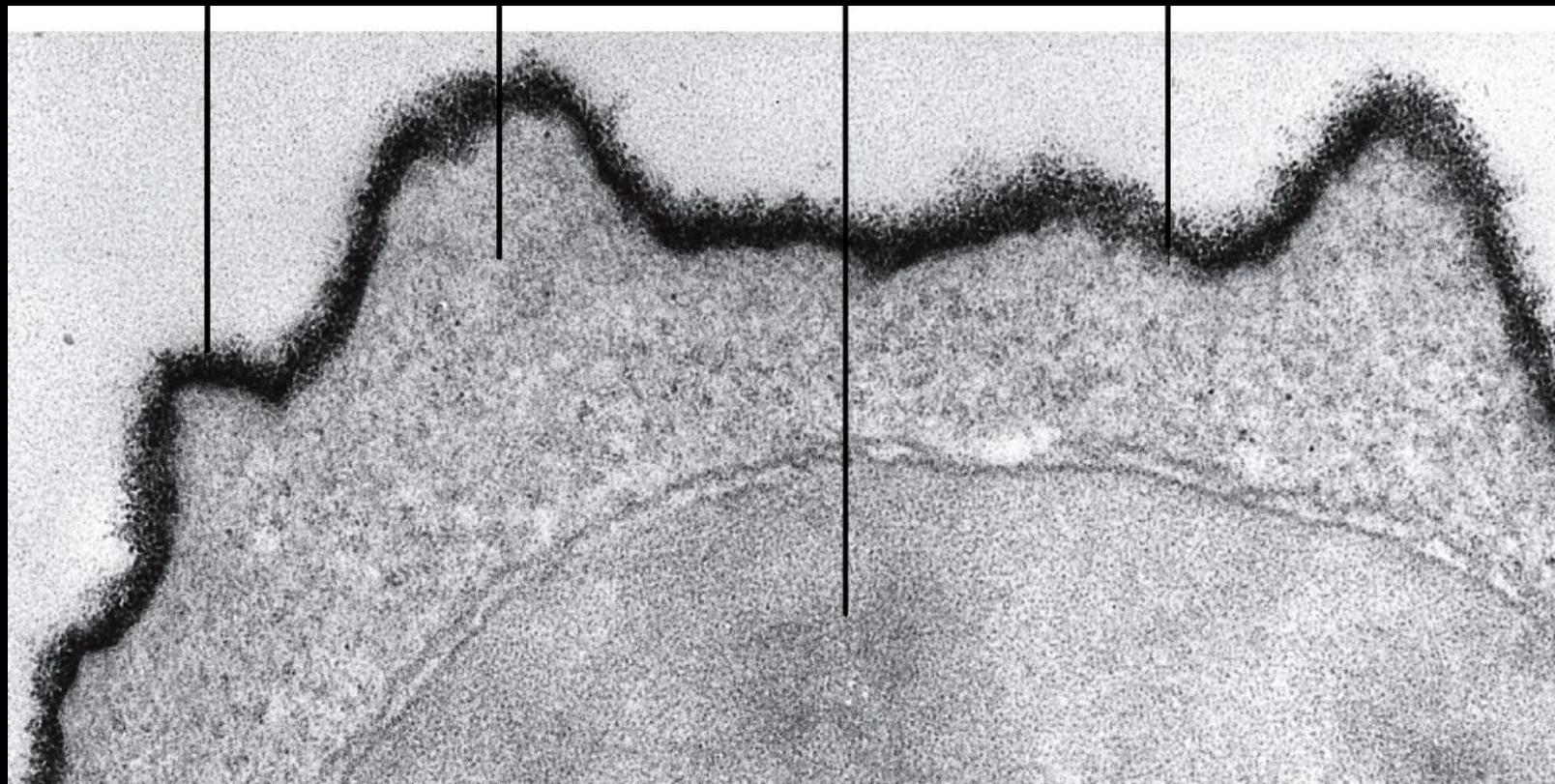
ГЛИКОКАЛИКС

слой
углеводов

цитоплазма

ядро

плазматическая
мембрана



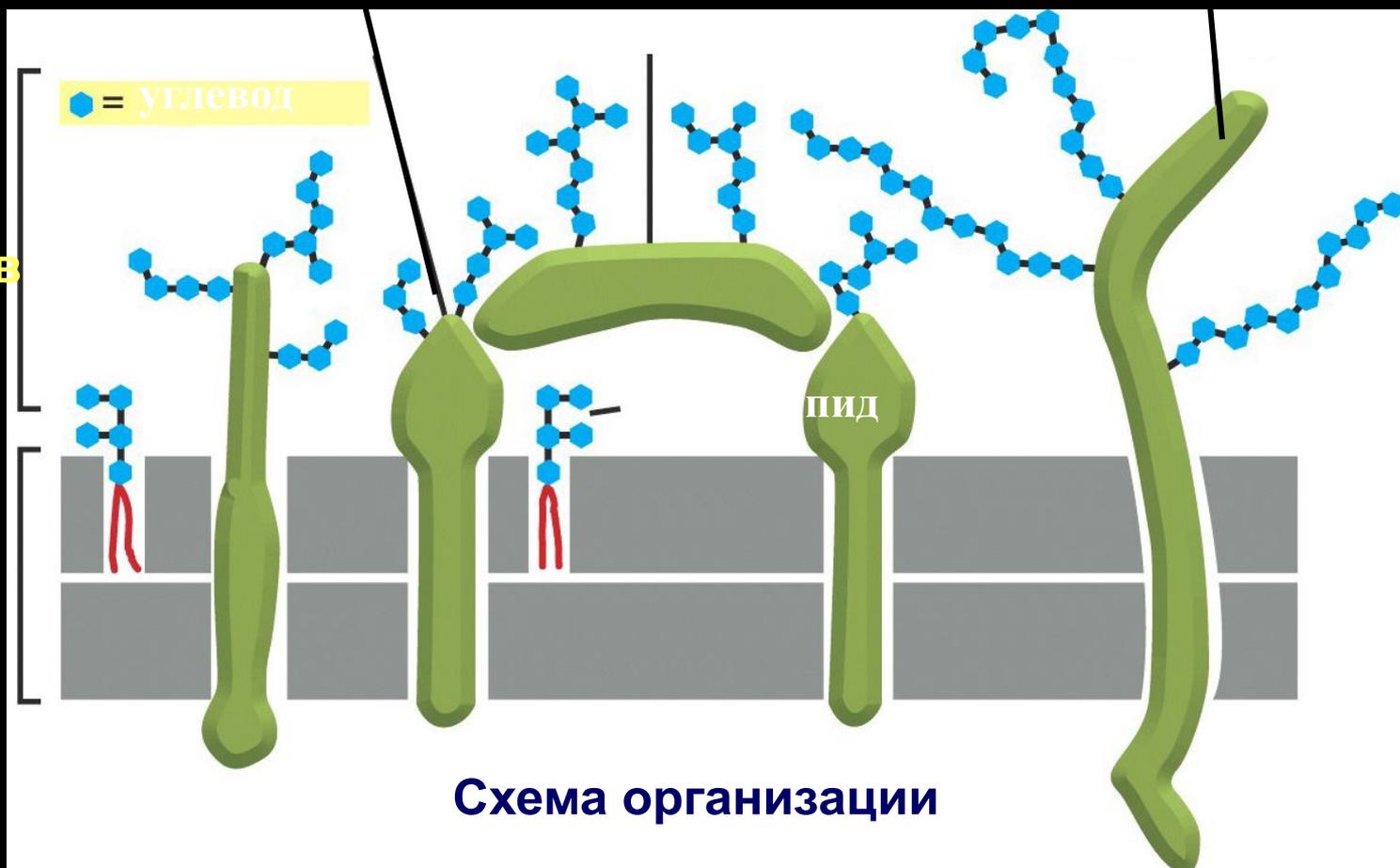
Электронная микрофотография

ГЛИКОКАЛИКС

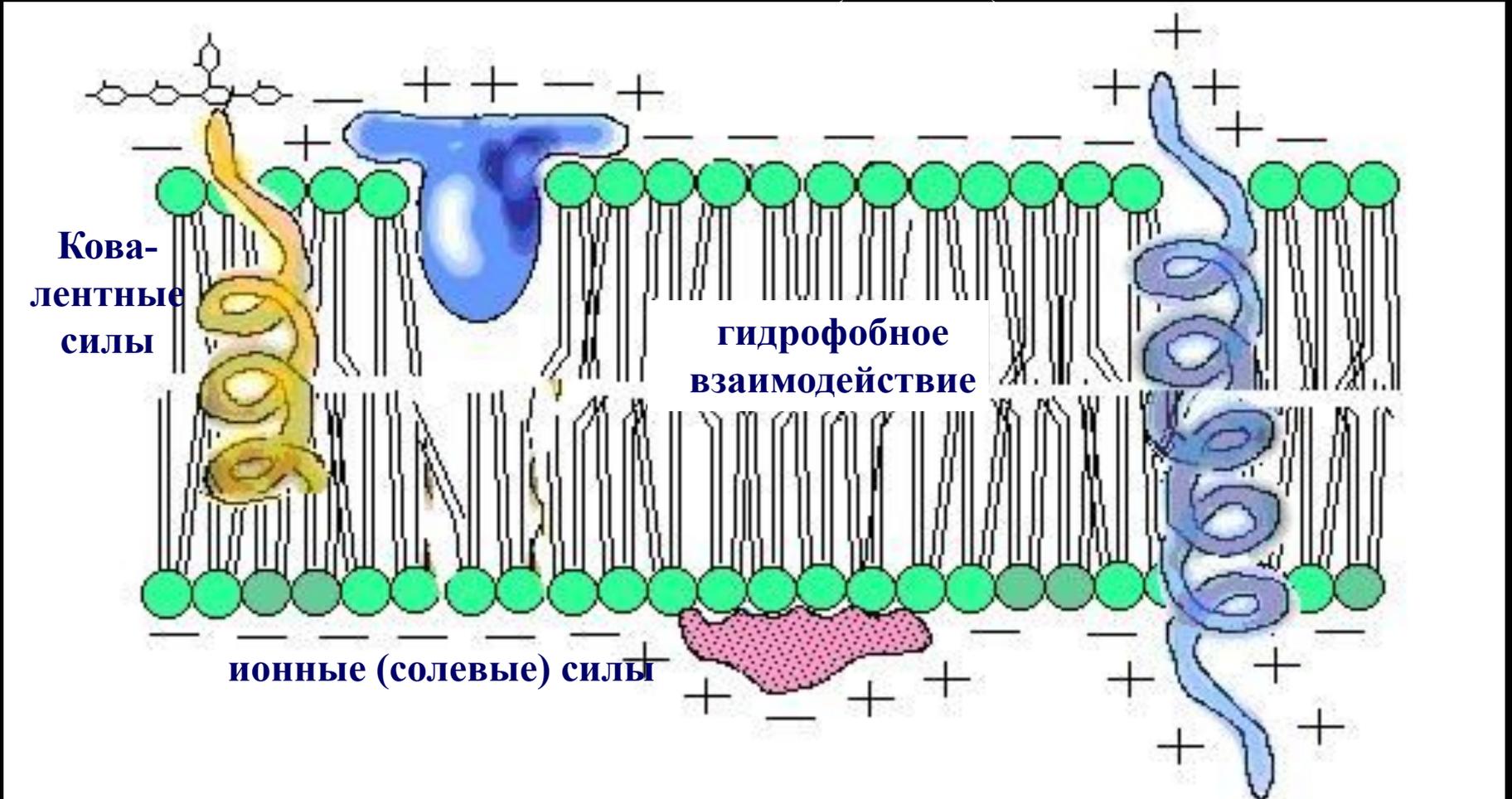
трансмембранный
гликопротеин

поверхностный
гликопротеин

трансмембранный
протеогликан



СВЯЗИ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ БИОМЕМБРАН



ионные (солевые) силы

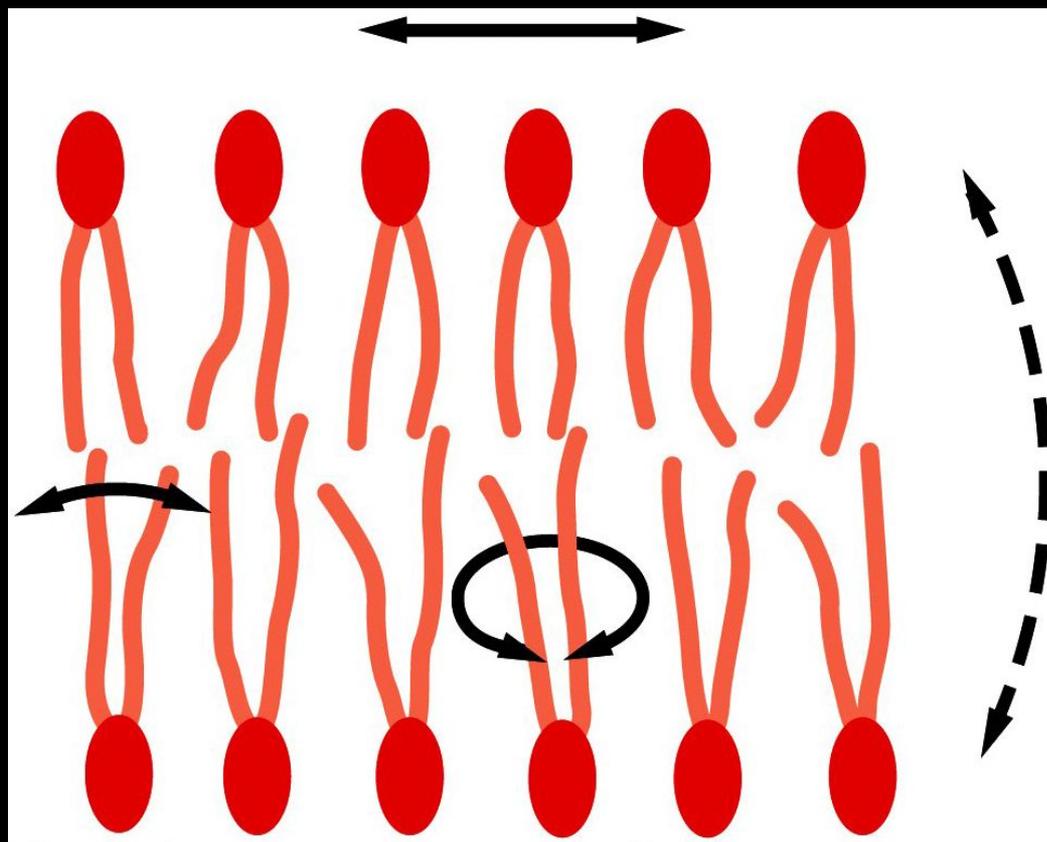
КЛЮЧЕВЫЕ СВОЙСТВА КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

1. Полупроницаемость (избирательная проницаемость).
2. Механическая прочность.
3. Способность к фазовым переходам.
4. Пластичность.
5. Молекулярная асимметрия
6. Самоорганизация.
7. Замкнутость.
8. Диэлектричность.

ФОРМЫ ПОДВИЖНОСТИ ЛИПИДОВ В МЕМБРАНЕ

латеральная диффузия

колебания

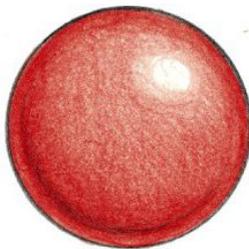
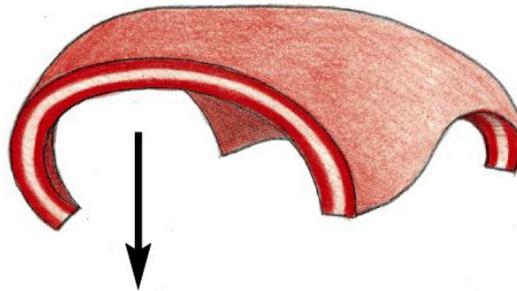
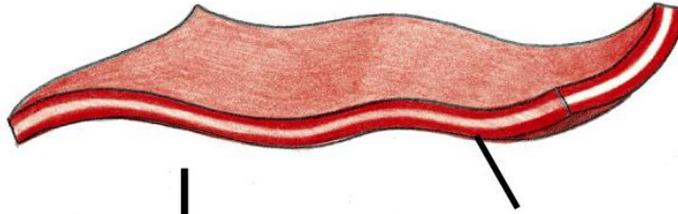


флип-флоп

кручение

Замкнутость мембран

энергетически невыгодно



энергетически выгодно

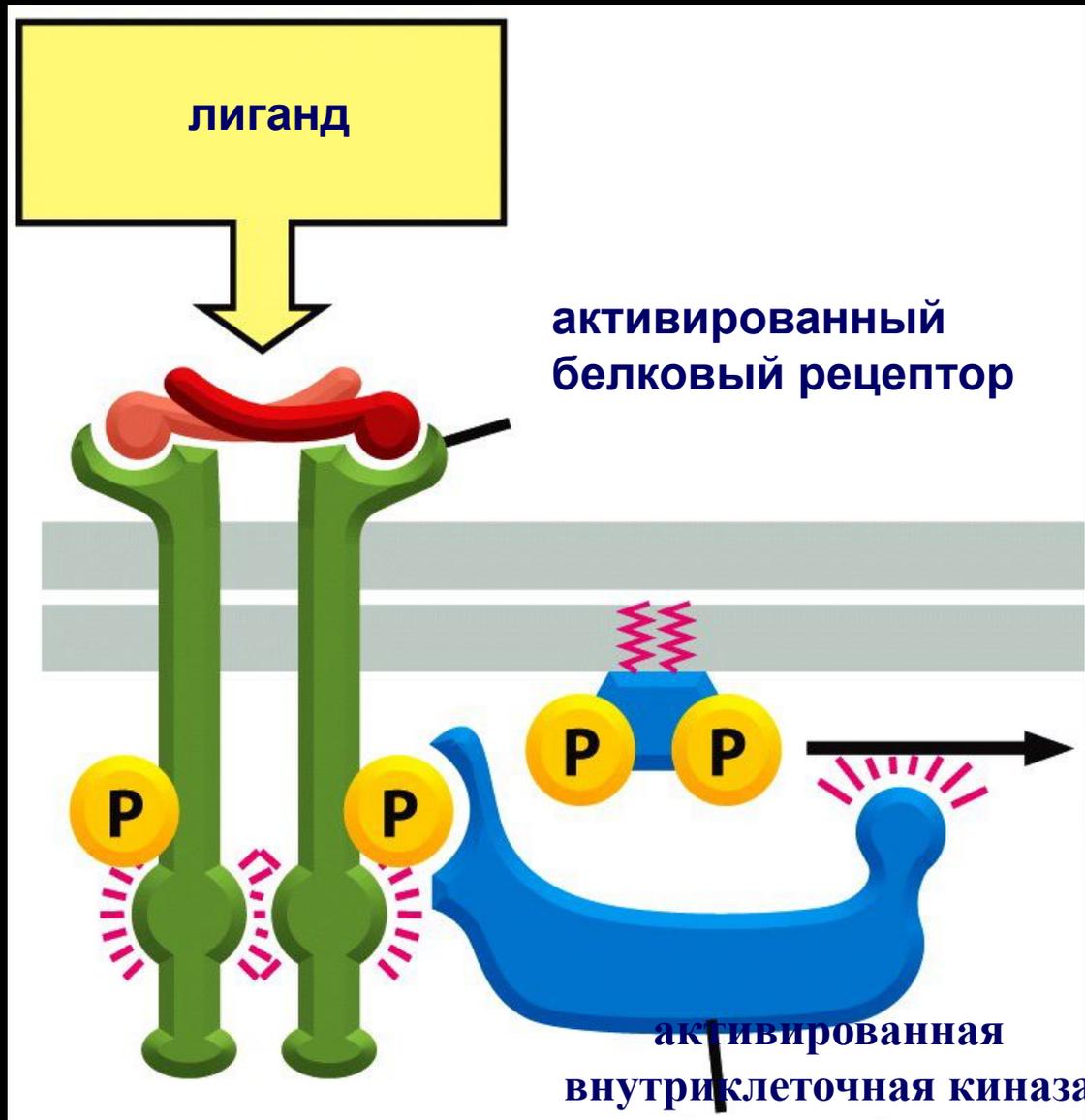
плоская мембрана
с открытыми
для воды краями

замкнутая мембрана

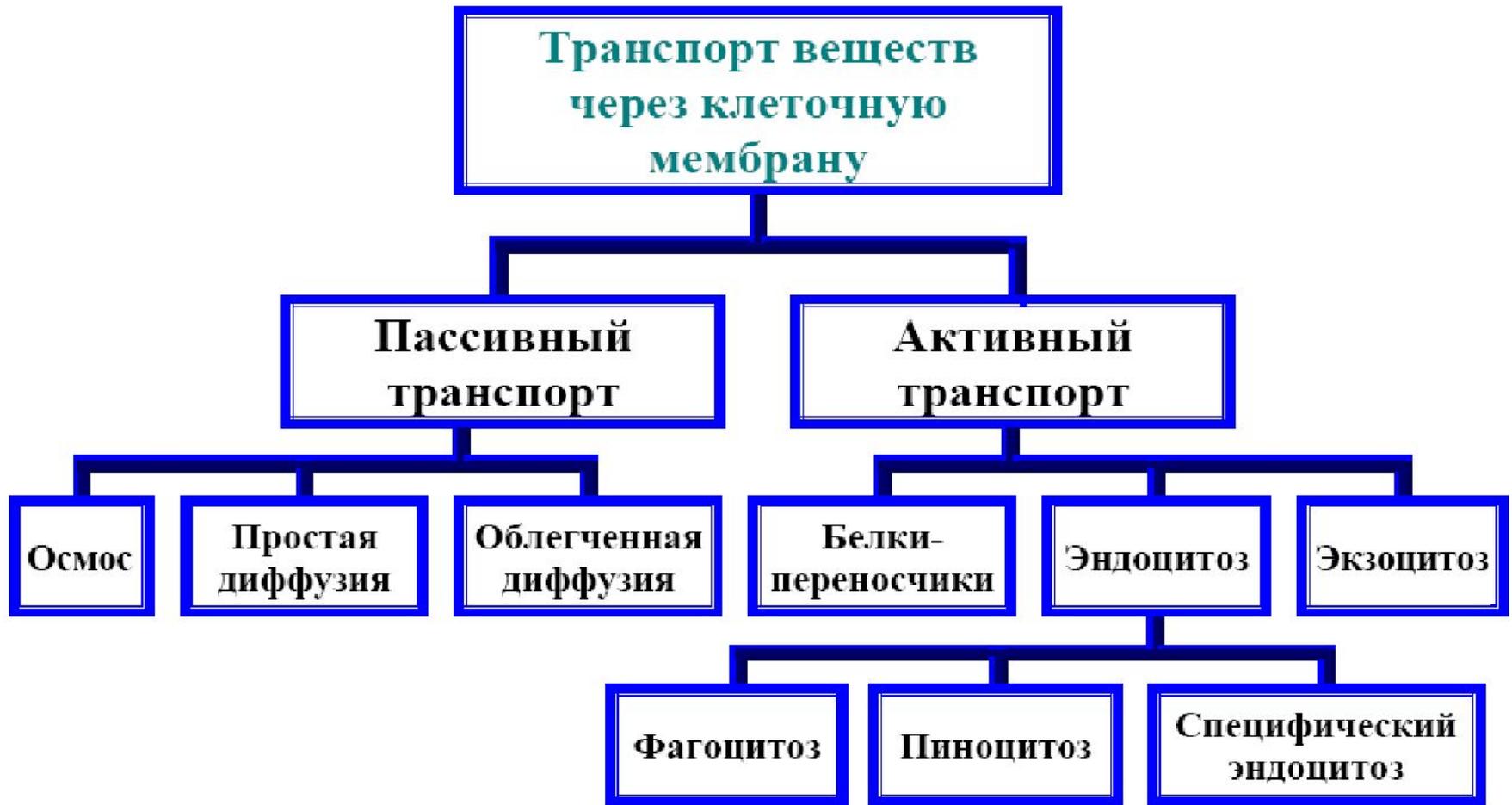
ФУНКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

- Разграничительная.
- Защитная.
- Поддержание размера и формы клетки.
- Активное движение клеток.
- Рецепторная.
- Транспортная.
- Межклеточное распознавание и коммуникации.
- Межклеточные контакты.

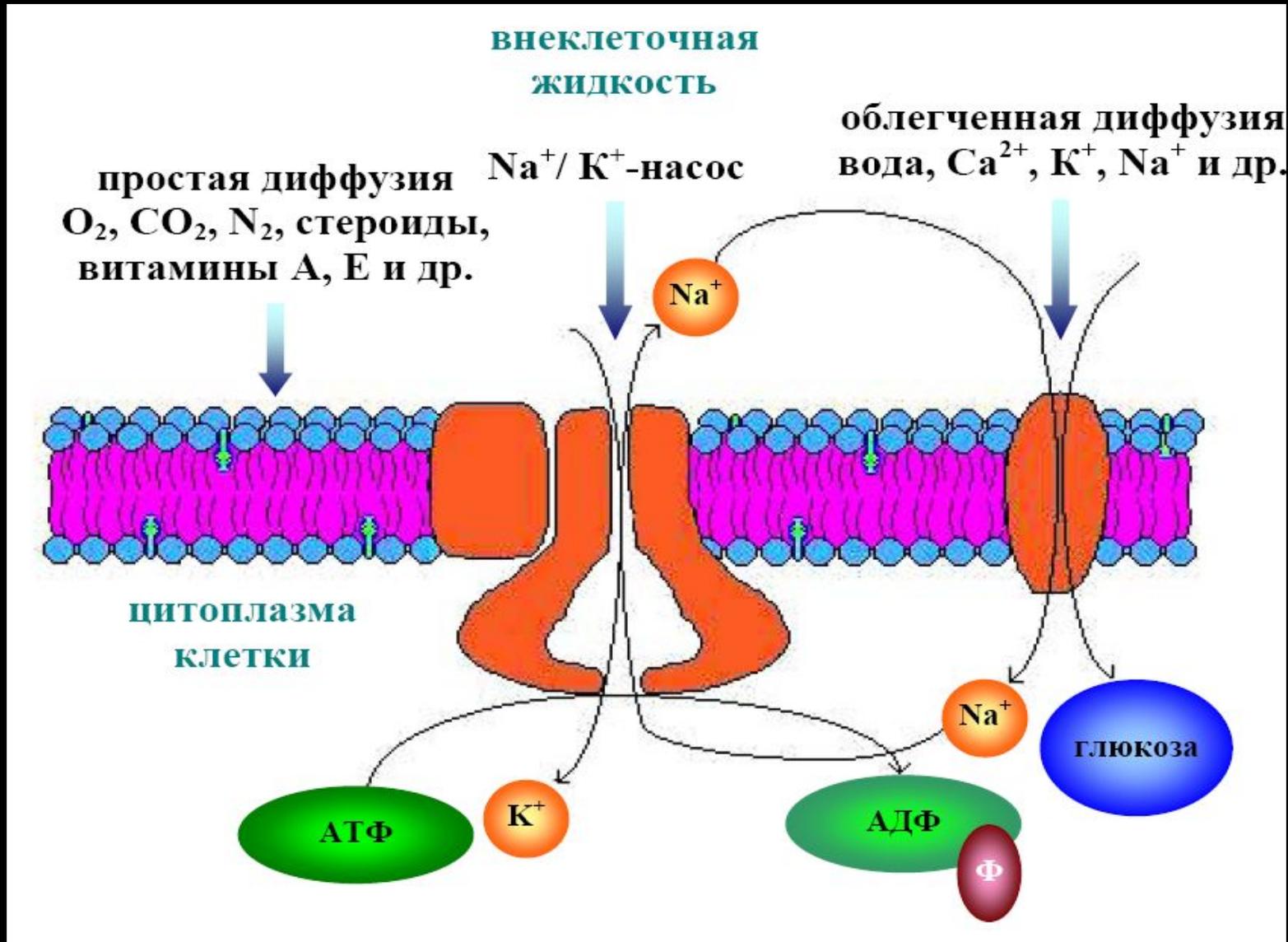
Рецепторная функция



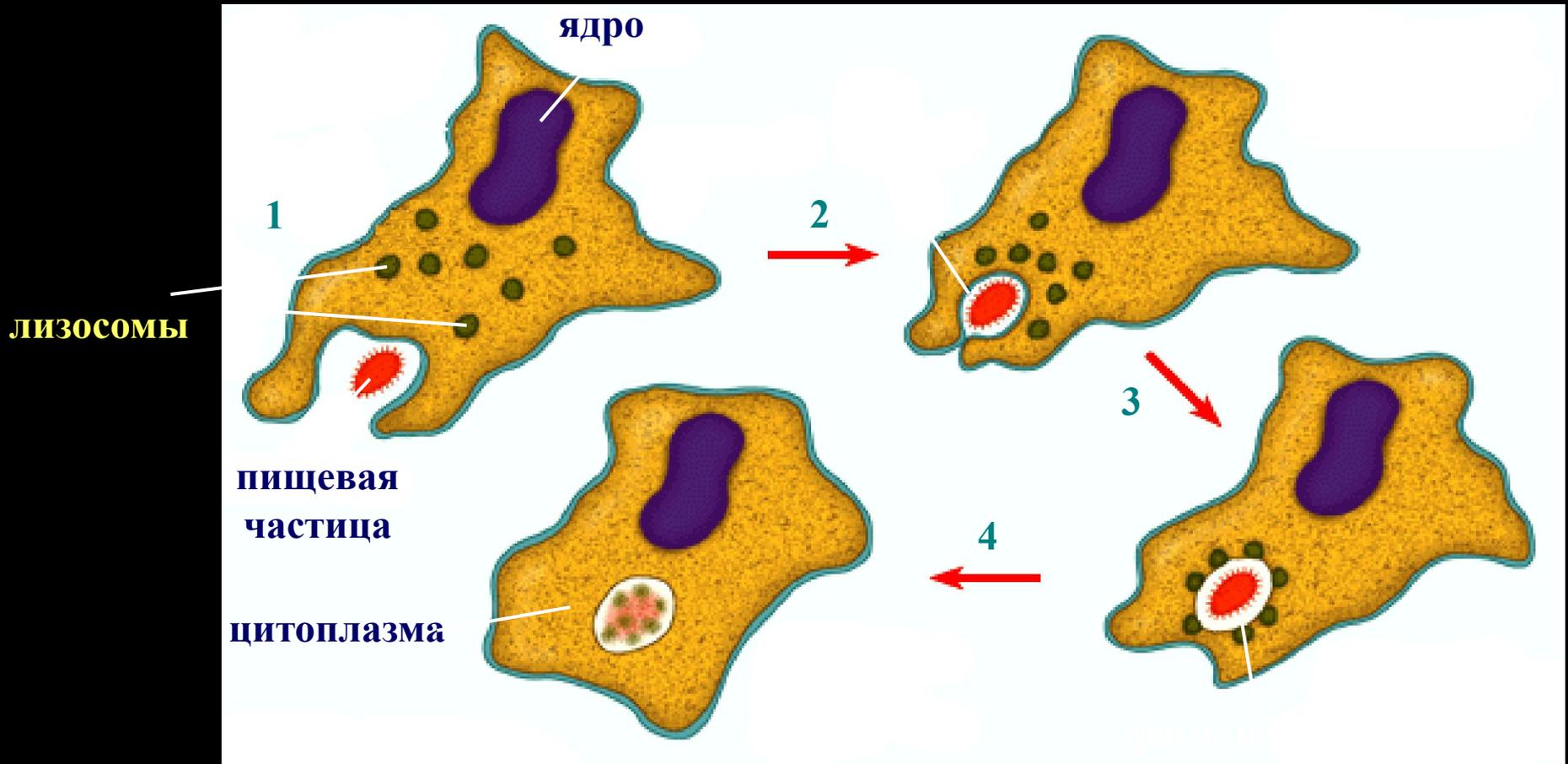
Транспортная функция мембран



Простая и облегченная диффузия. Активный транспорт



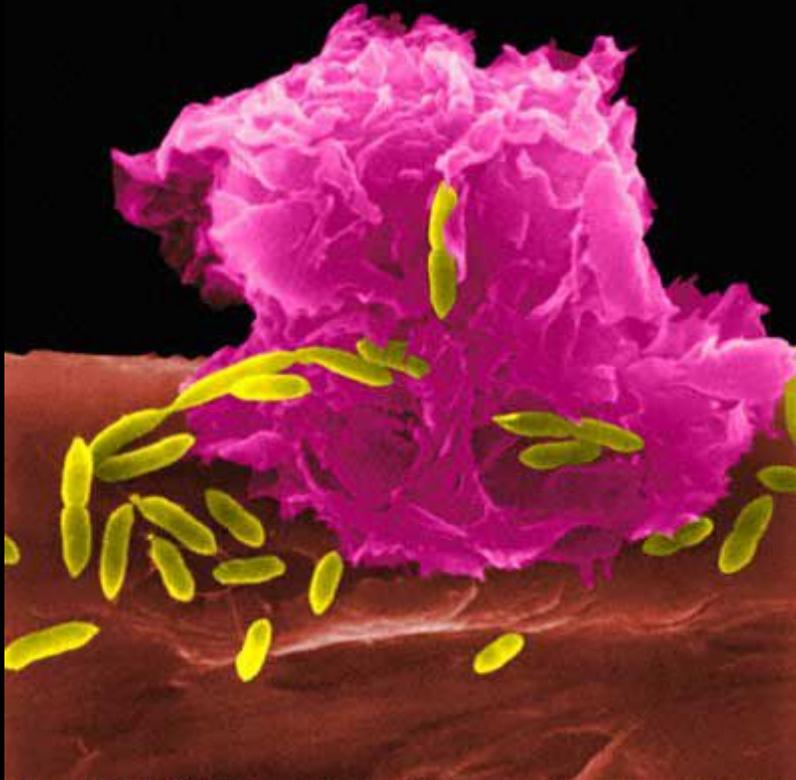
Фагоцитоз



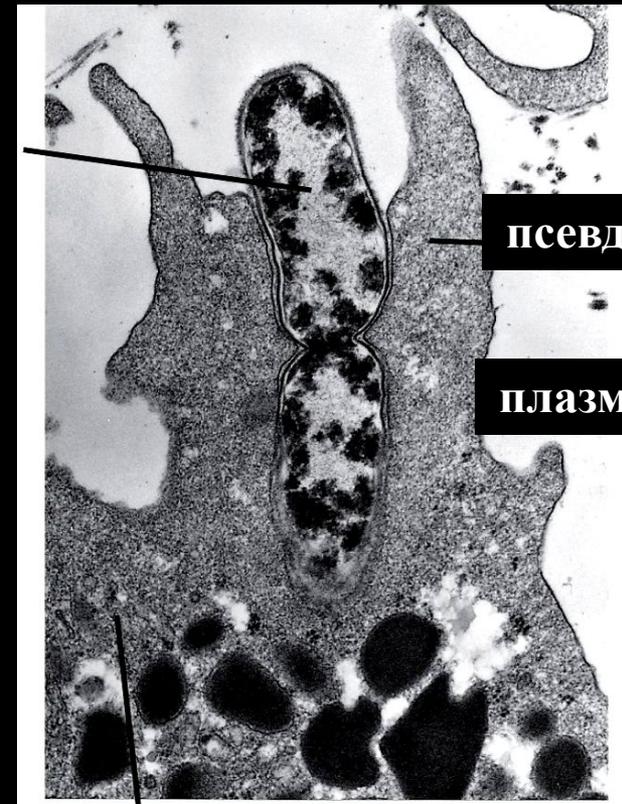
Этапы фагоцитоза: 1 – поглощение 2 - образование фагосомы 3 - образование фаголизосомы 4 - переваривание

Фагоцитоз

Макрофаг, поглощающий
бактерию *E. coli*
(трансмиссионная электронная
микроскопия)



Макрофаг, поглощающего
бактерии *E. coli*
(сканирующая электронная
микроскопия)



бактерия

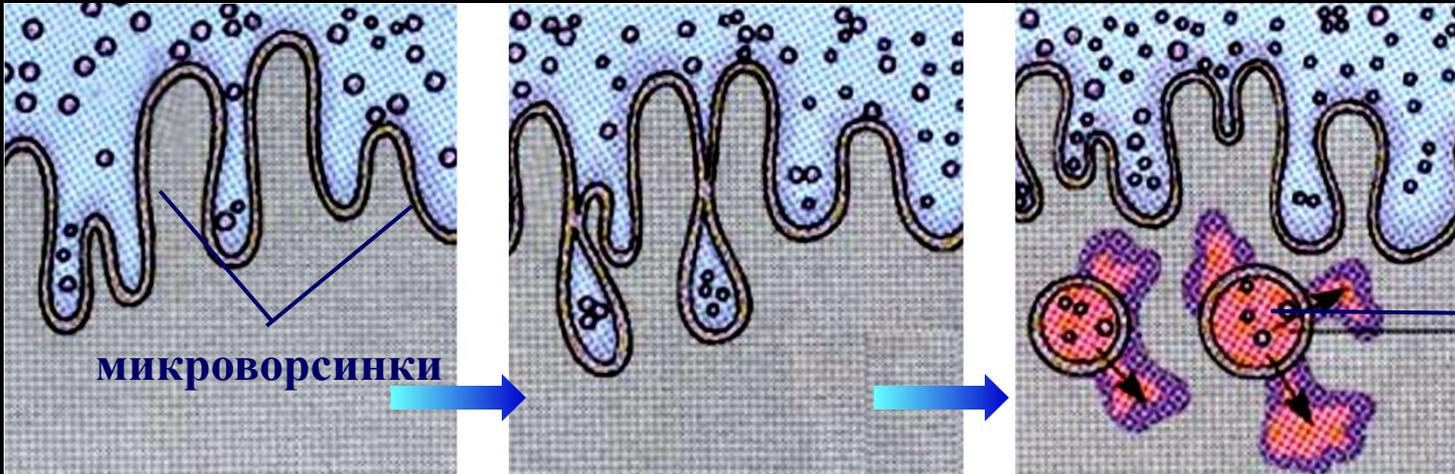
псевдоподия

плазмалемма

макрофаг

Пиноцитоз

внеклеточная жидкость



пиносома

цитоплазма клетки

Специфический эндоцитоз

внеклеточная жидкость

лиганд

окаймленная
ямка

окаймленная
везикула

Этапы специфического
эндоцитоза:

1 - эндоцитоз

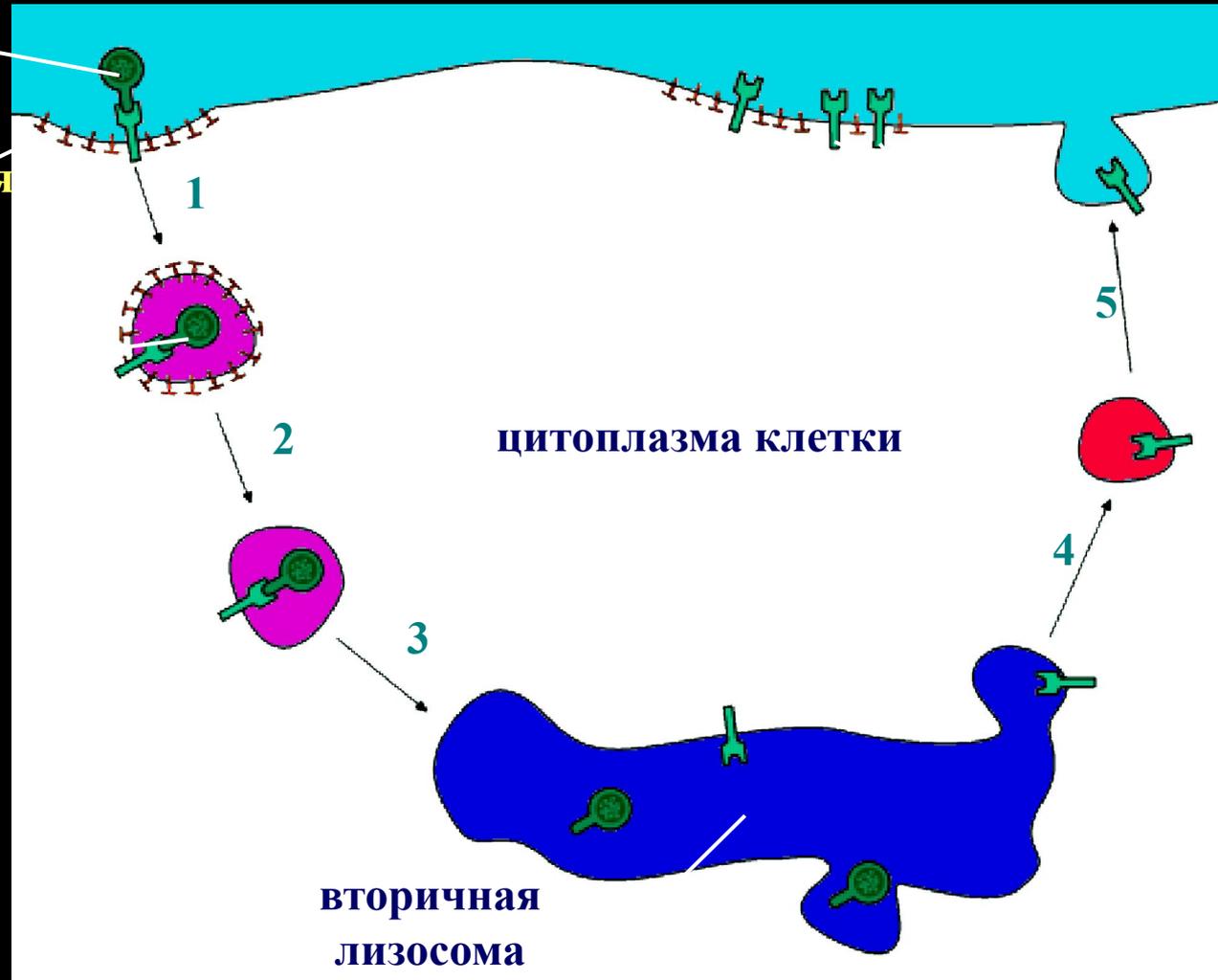
2 - “раздевание”

окаймленной везикулы

3 - слияние с первичной
лизосомой

4 - образование
рециркулирующей
эндосомы

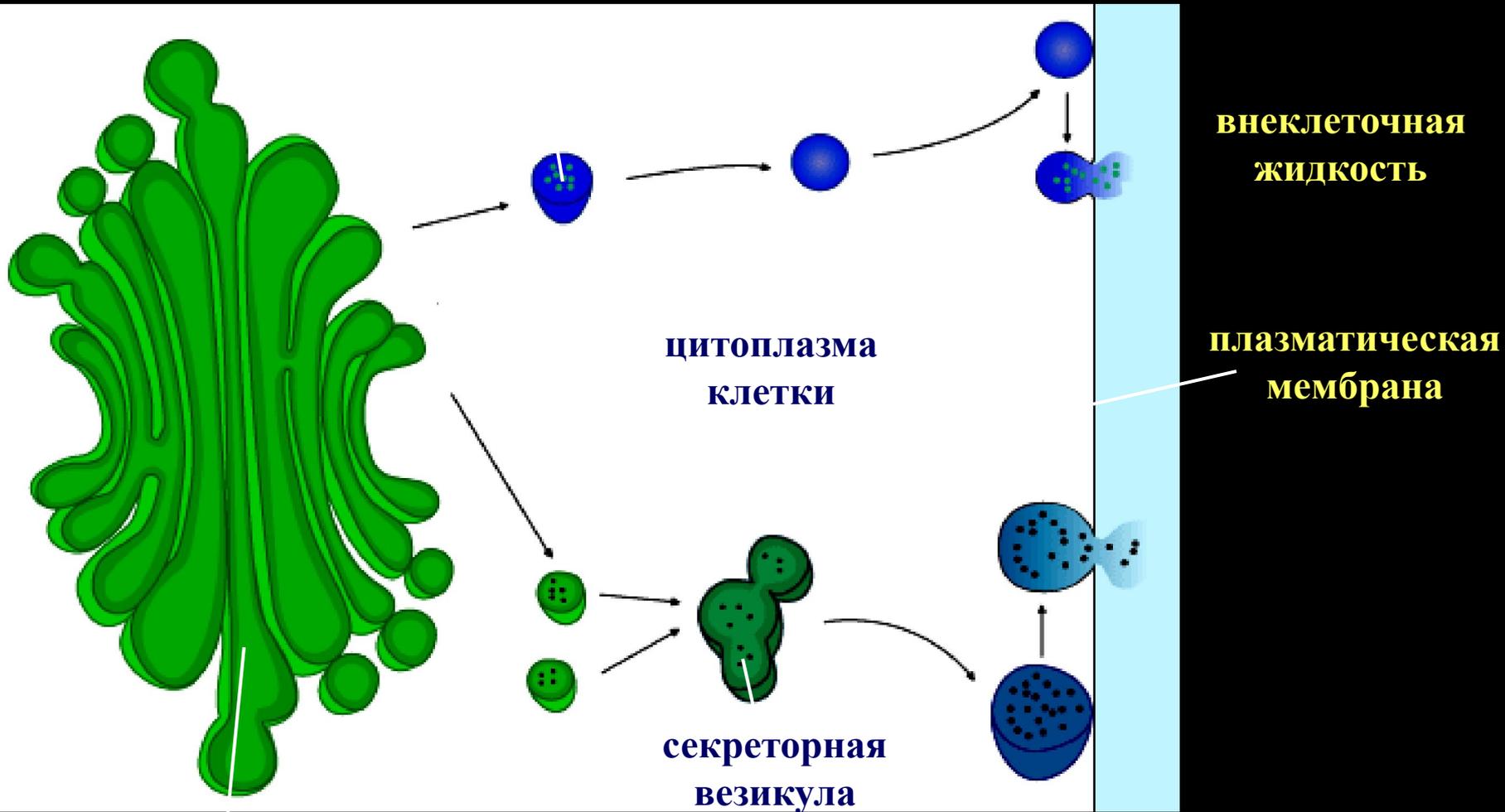
5 - слияние с мембраной



цитоплазма клетки

вторичная
лизосома

Транспортная функция. Экзоцитоз



комплекс Гольджи

Образование межклеточных контактов

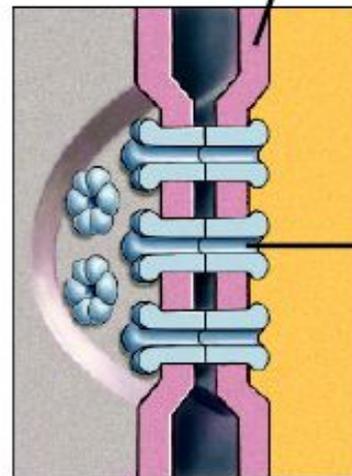
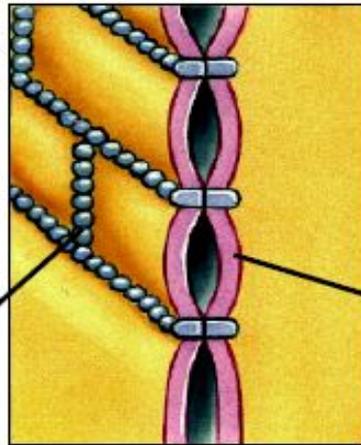
**Плотный замыкающий
контакт**

плазмалемма

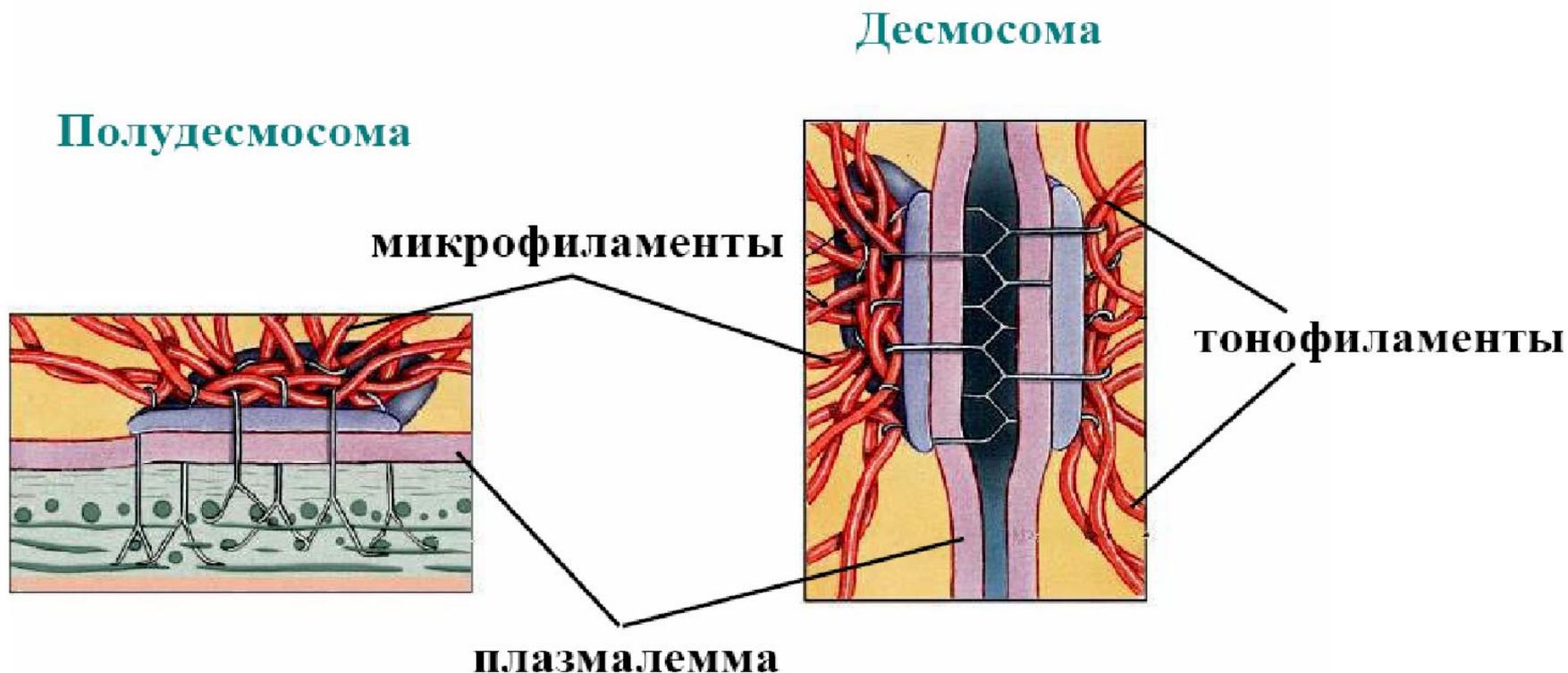
**интегральные белки
плазмалеммы**

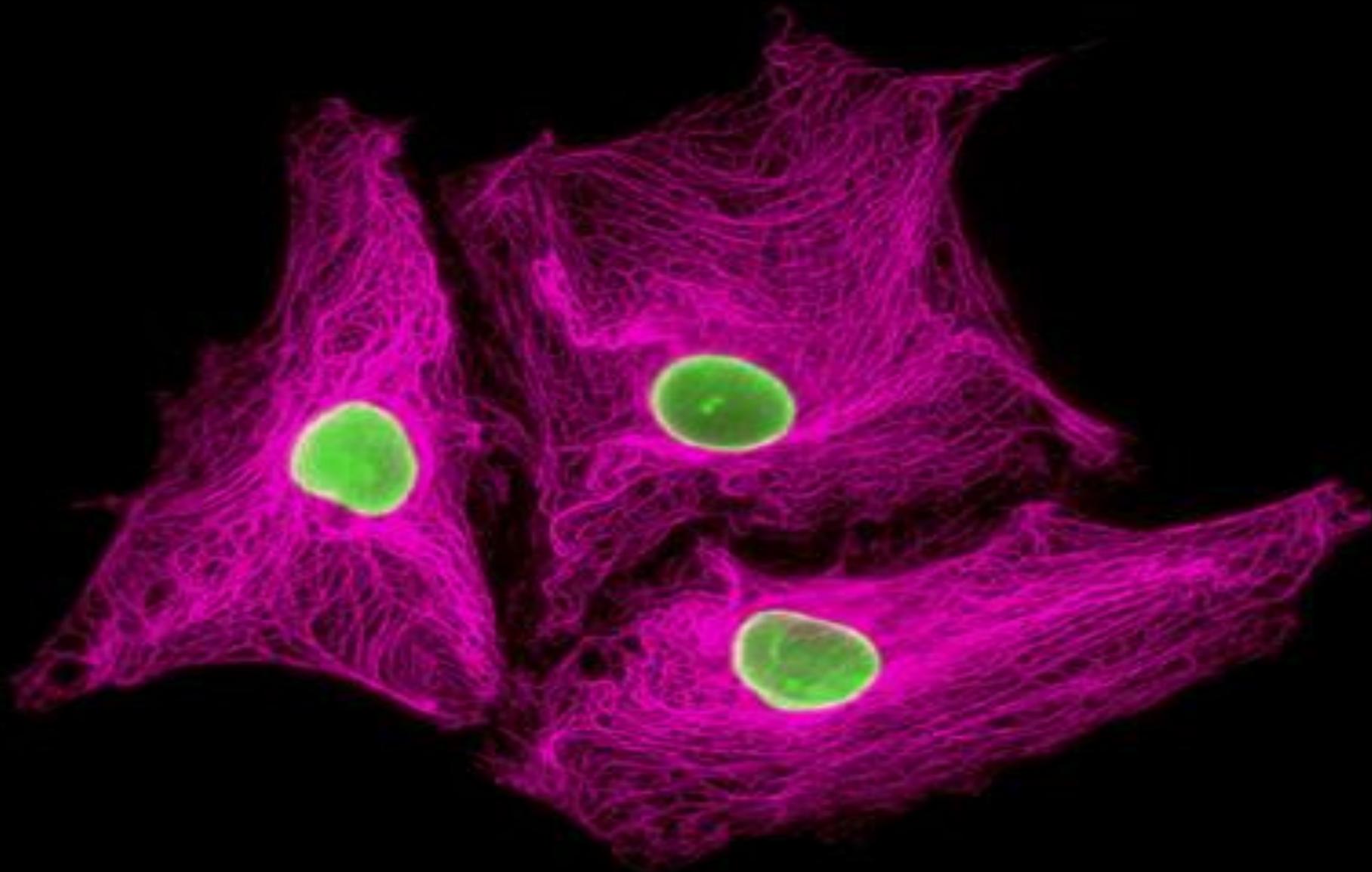
Щелевой контакт

коннексоны



Образование межклеточных контактов





Спасибо за внимание !

