

КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



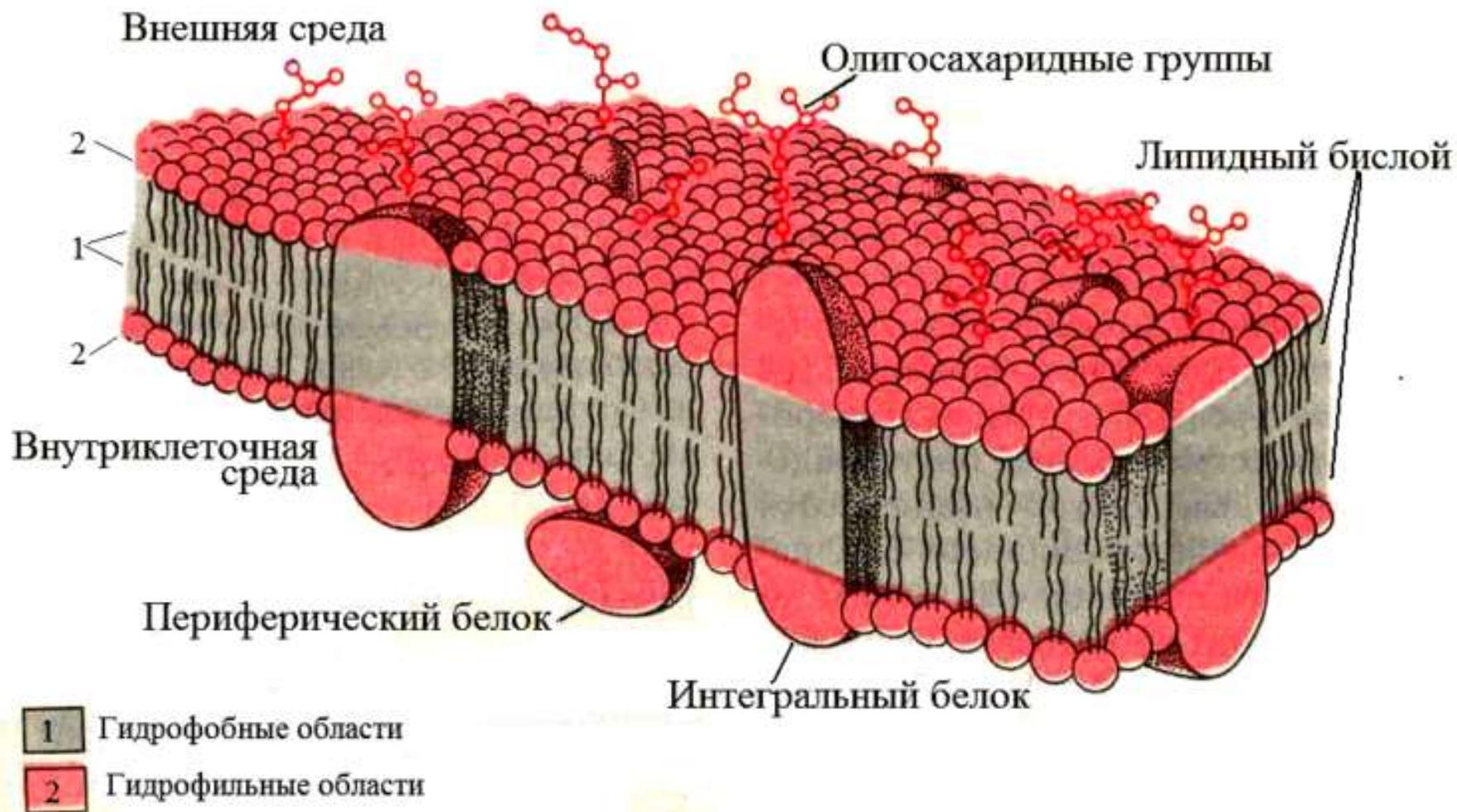
2025г.

Тема 5. Строение и функции плазматической мембраны

лекция

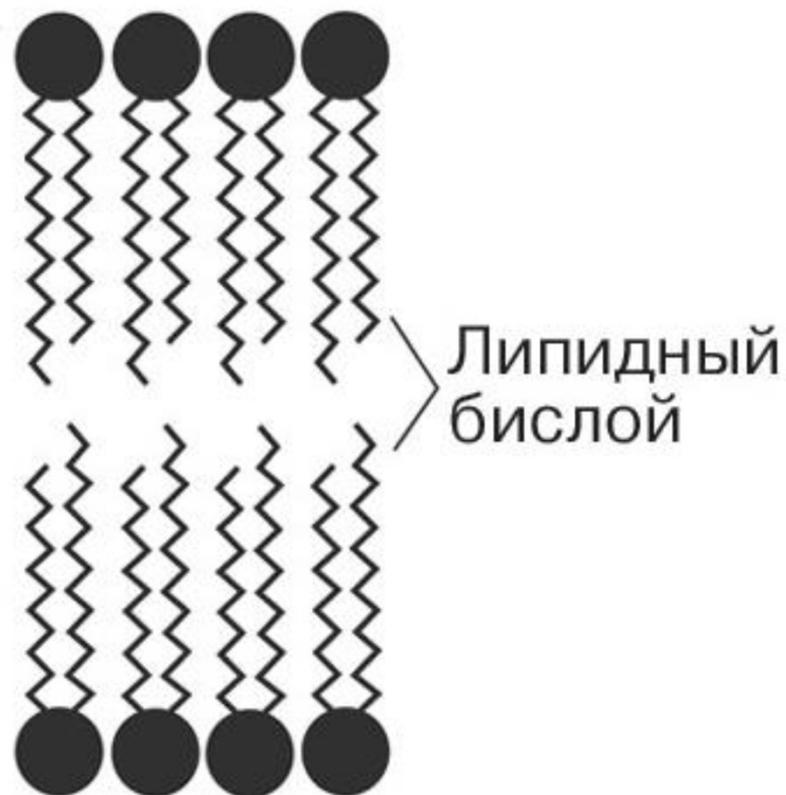
Нуруллин Лениз Фаритович
к.б.н., доцент кафедры
медицинской биологии и генетики
КГМУ

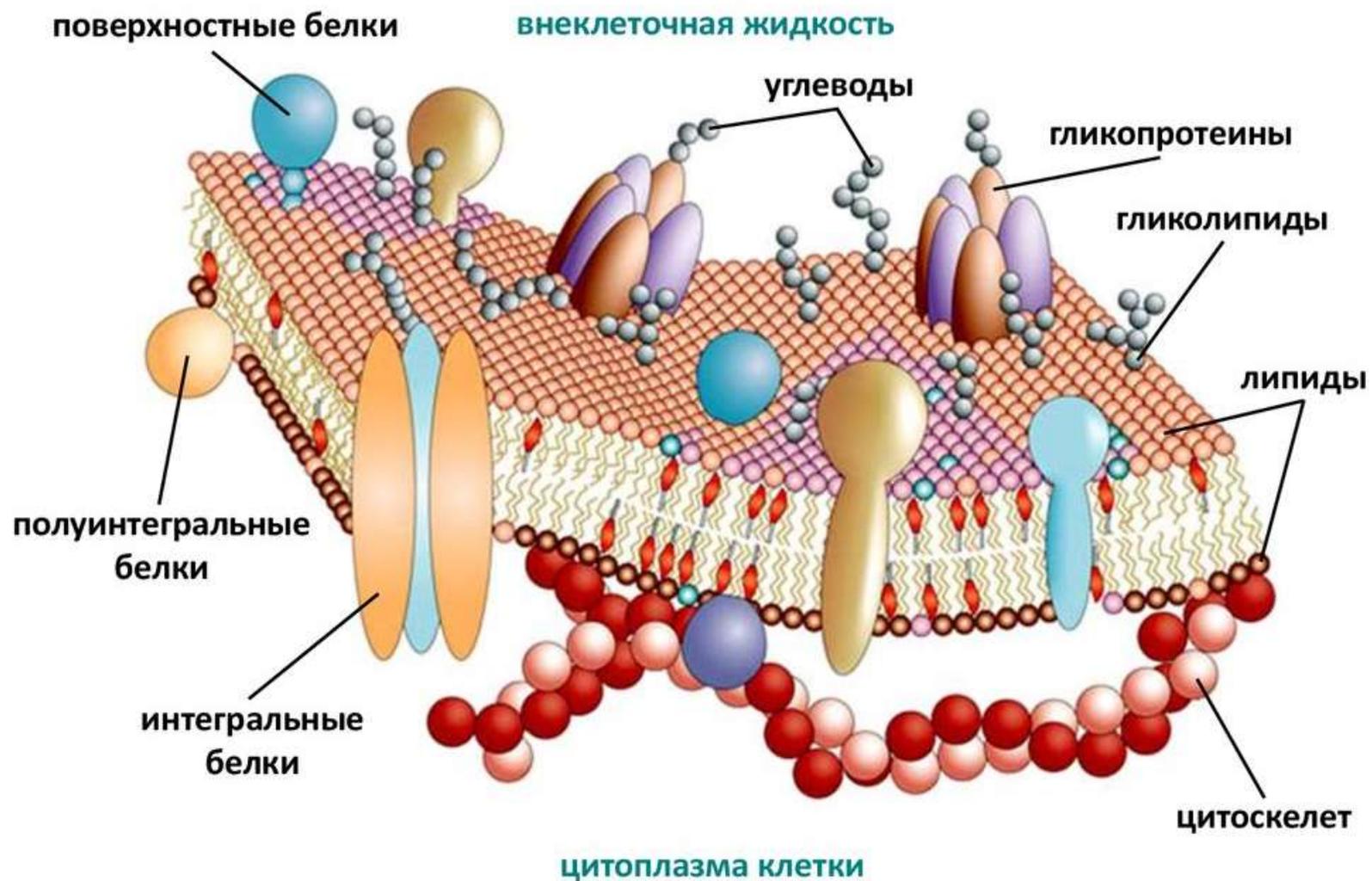
Плазматическая мембрана



Химический состав мембраны

- Липиды 25-60 %
- Белки 40-75%
- Углеводы 2-10%







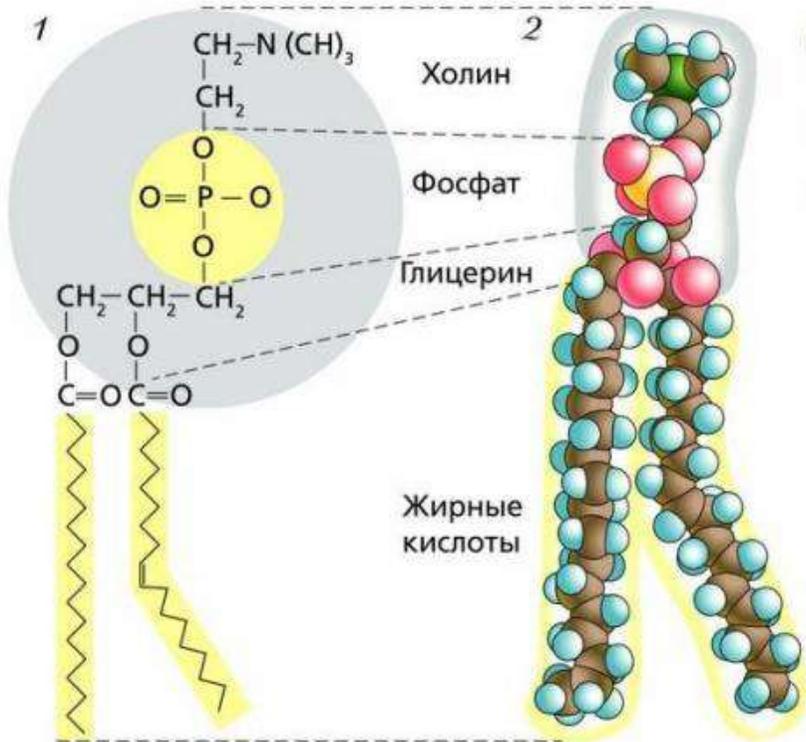
Липиды биологических мембран

- Фосфолипиды
- Гликолипиды
- Холестерол

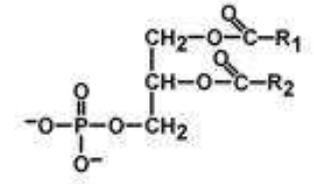




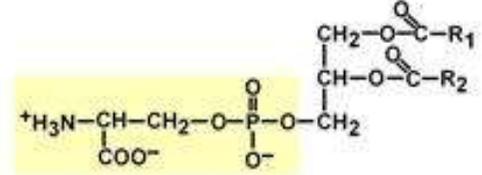
Фосфолипиды (глицерофосфолипиды)



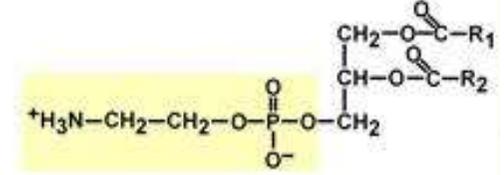
- Фосфор
- Азот
- Кислород
- Углерод
- Водород



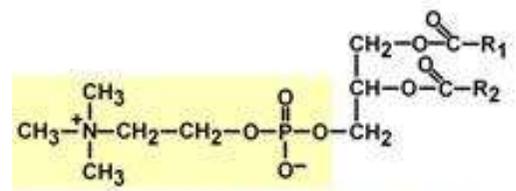
Строение фосфатидной кислоты



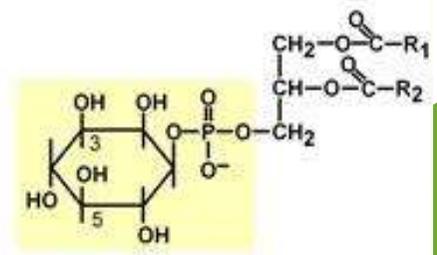
Фосфатидилсерин



Фосфатидилэтаноламин



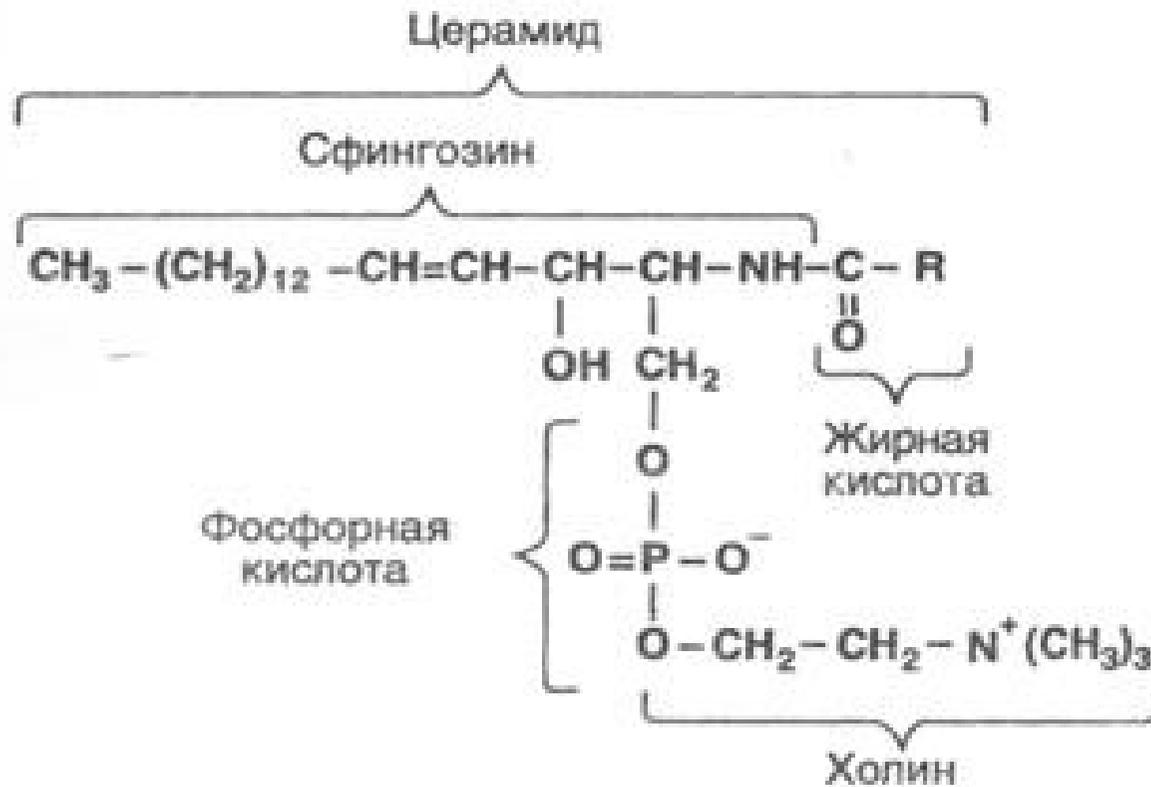
Фосфатидилхолин



Фосфатидилинозитол

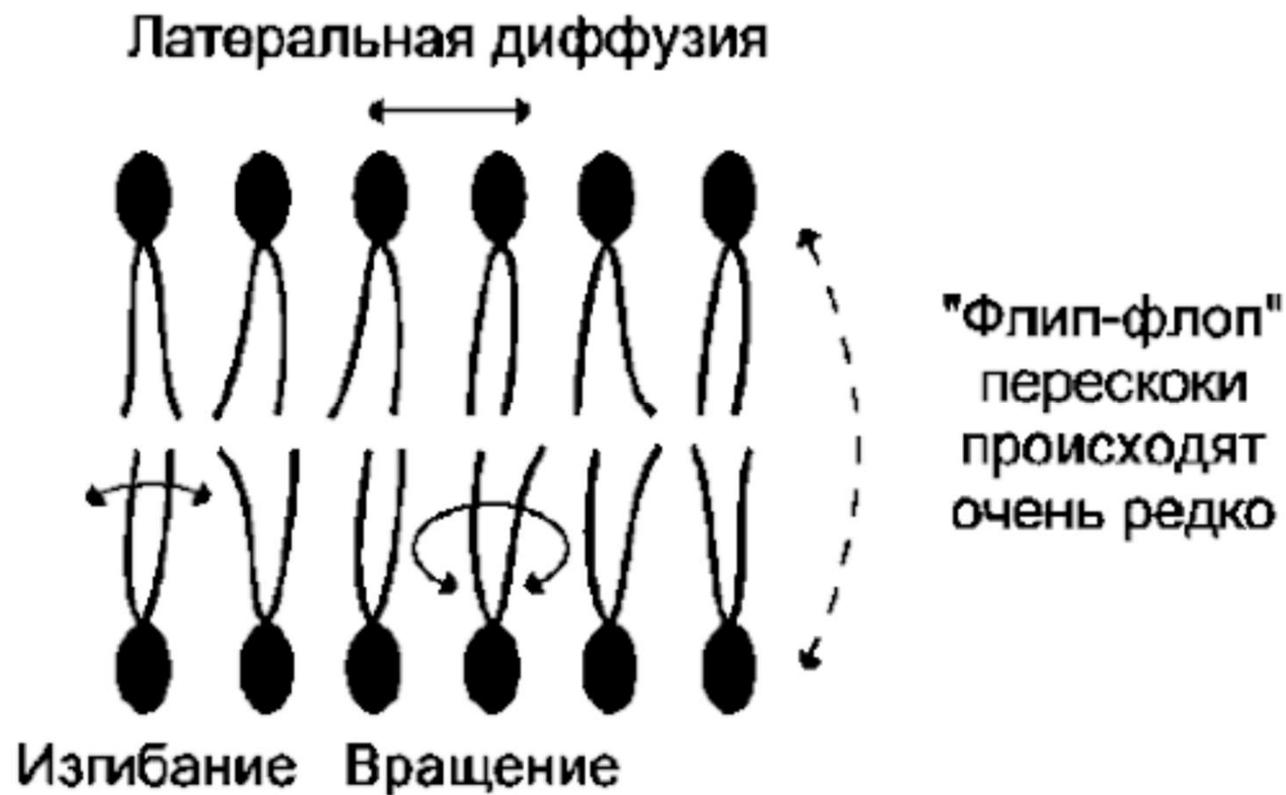


Сфинголипиды (сфингофосфолипиды)



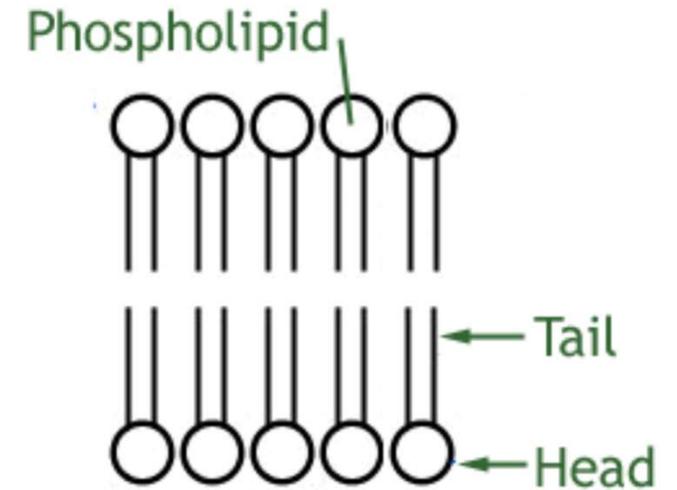


Движение фосфолипидов



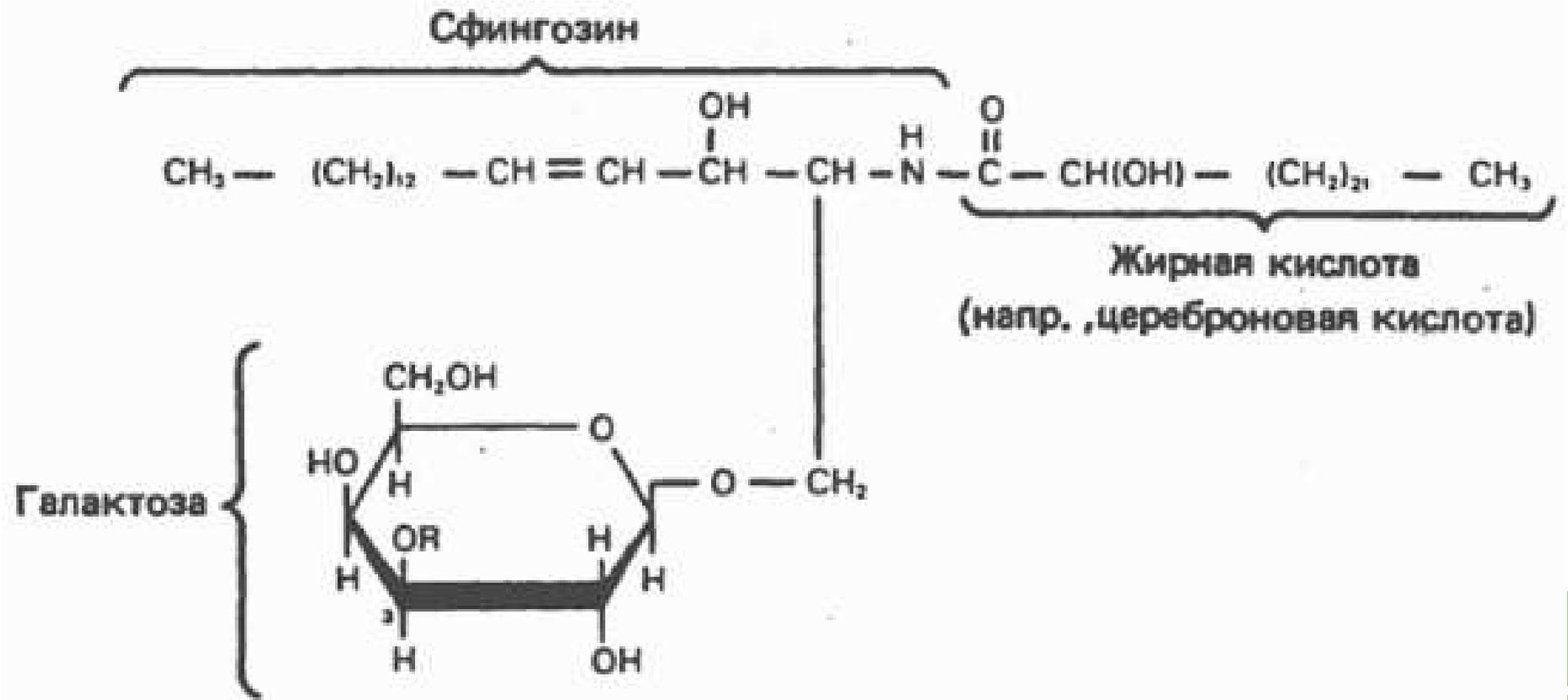


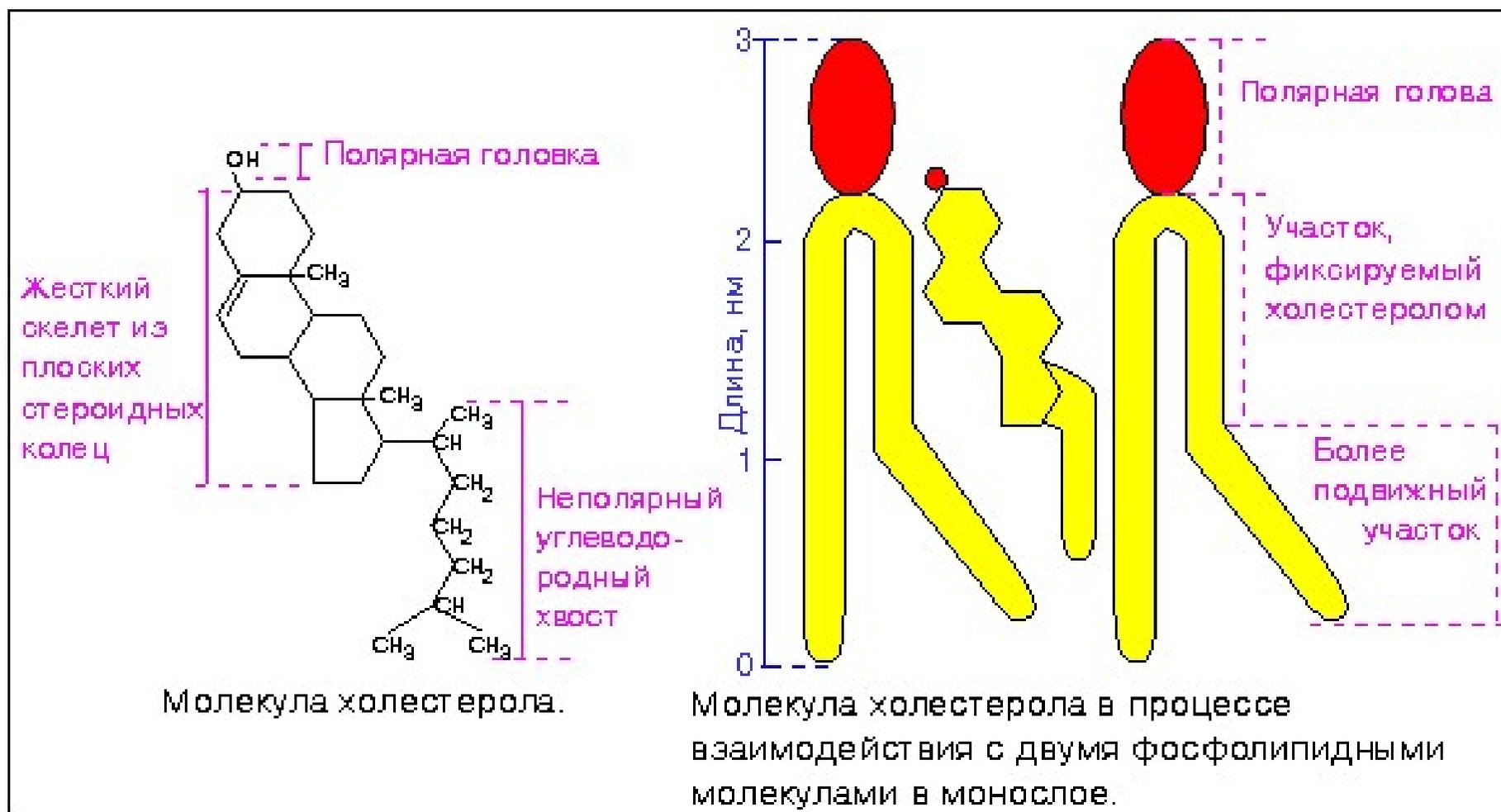
Фосфолипиды





ГЛИКОЛИПИДЫ



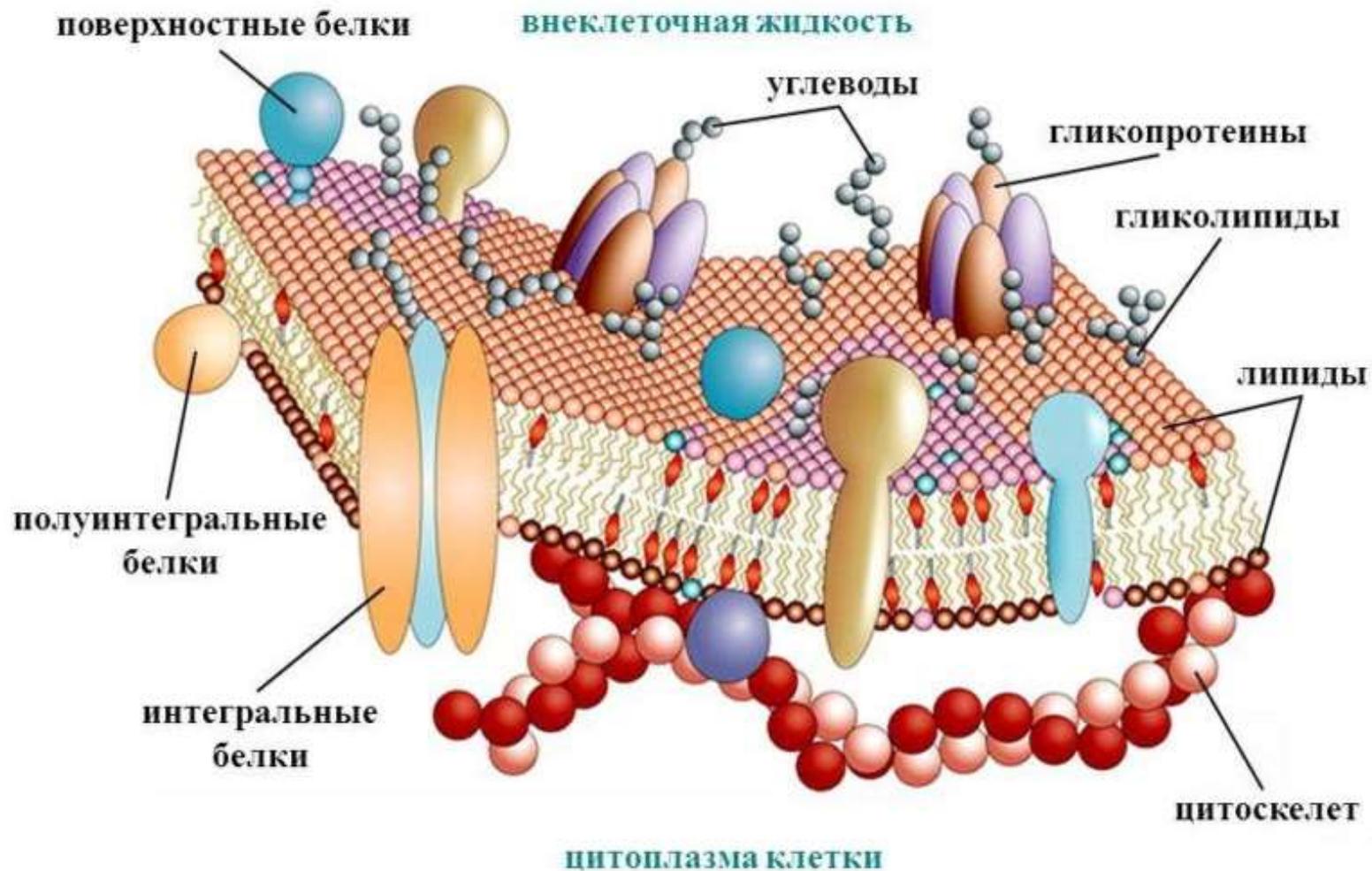




ЛИПИДЫ

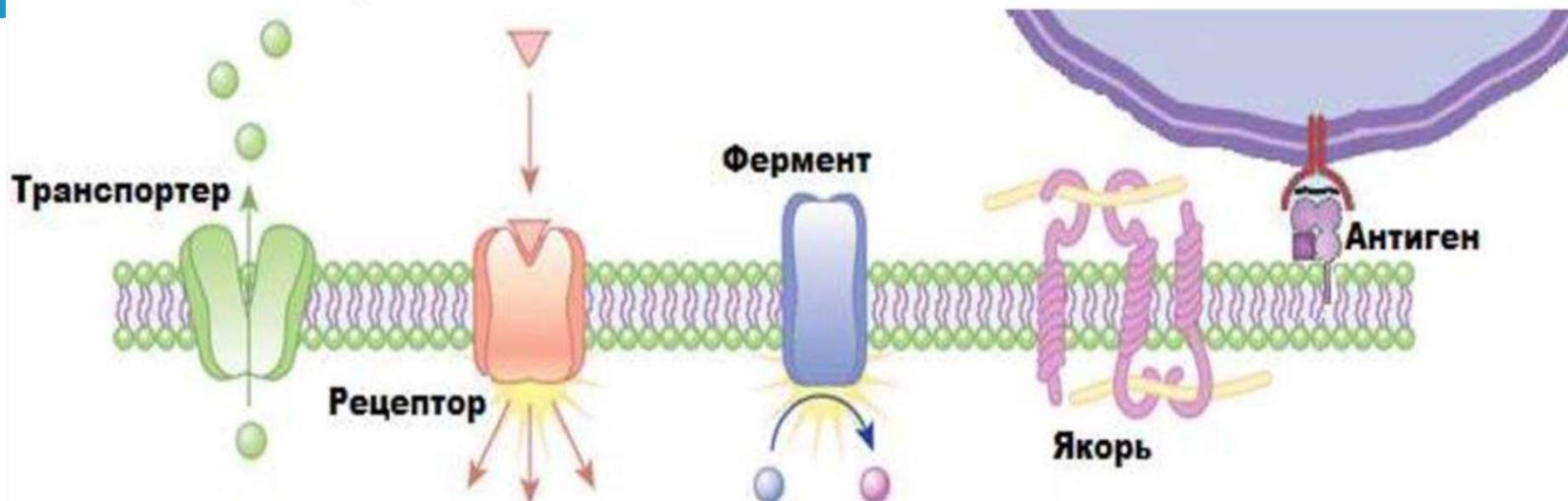
Органические вещества биологической природы, нерастворимые в воде, но растворимые в неполярных растворителях (бензол, фенол, хлороформ)







ФУНКЦИИ БЕЛКОВ В СОСТАВЕ МЕМБРАН



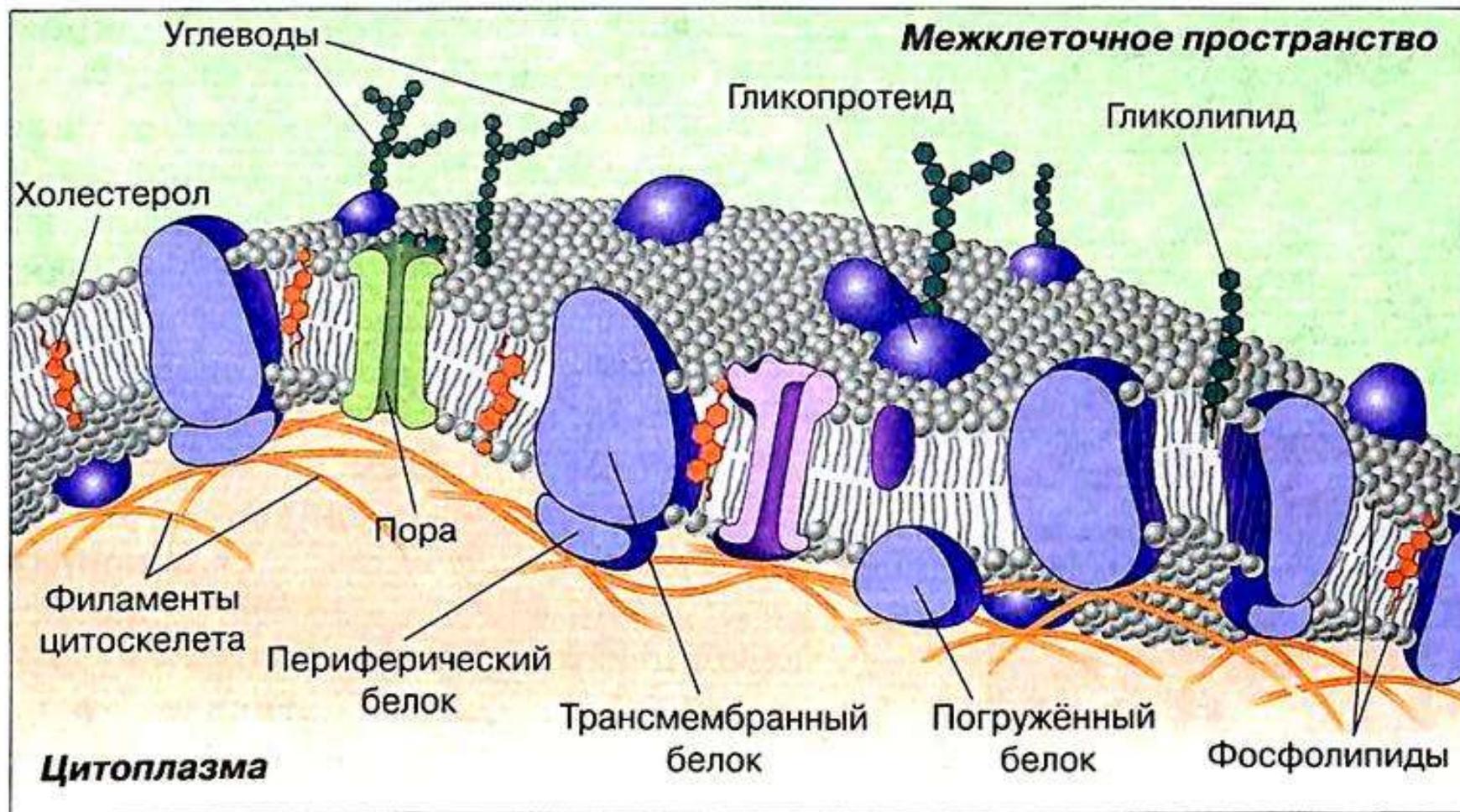
1. ФЕРМЕНТАТИВНАЯ

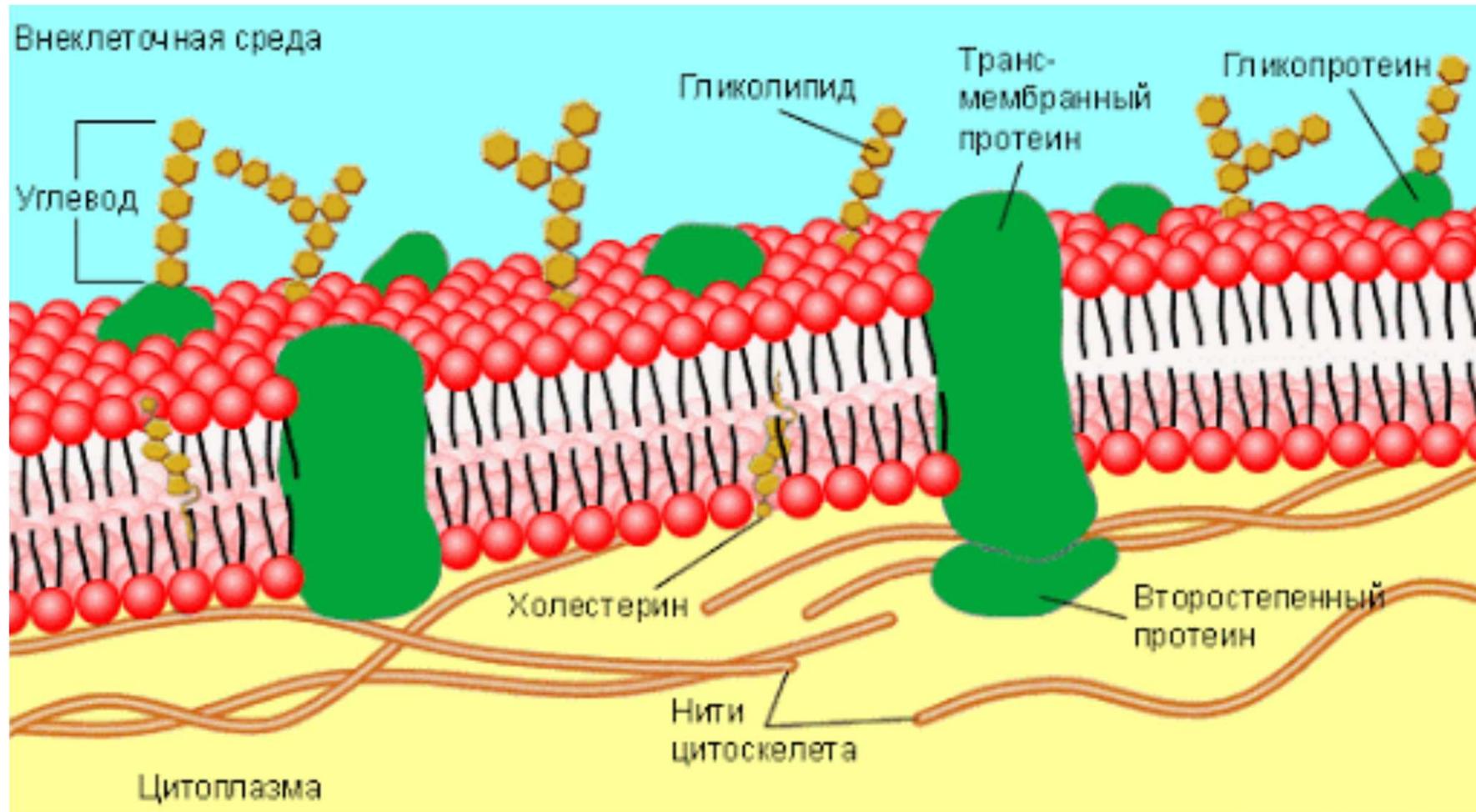
2. ТРАНСПОРТНАЯ

3. РЕЦЕПТОРНАЯ

3. АДГЕЗИВНАЯ

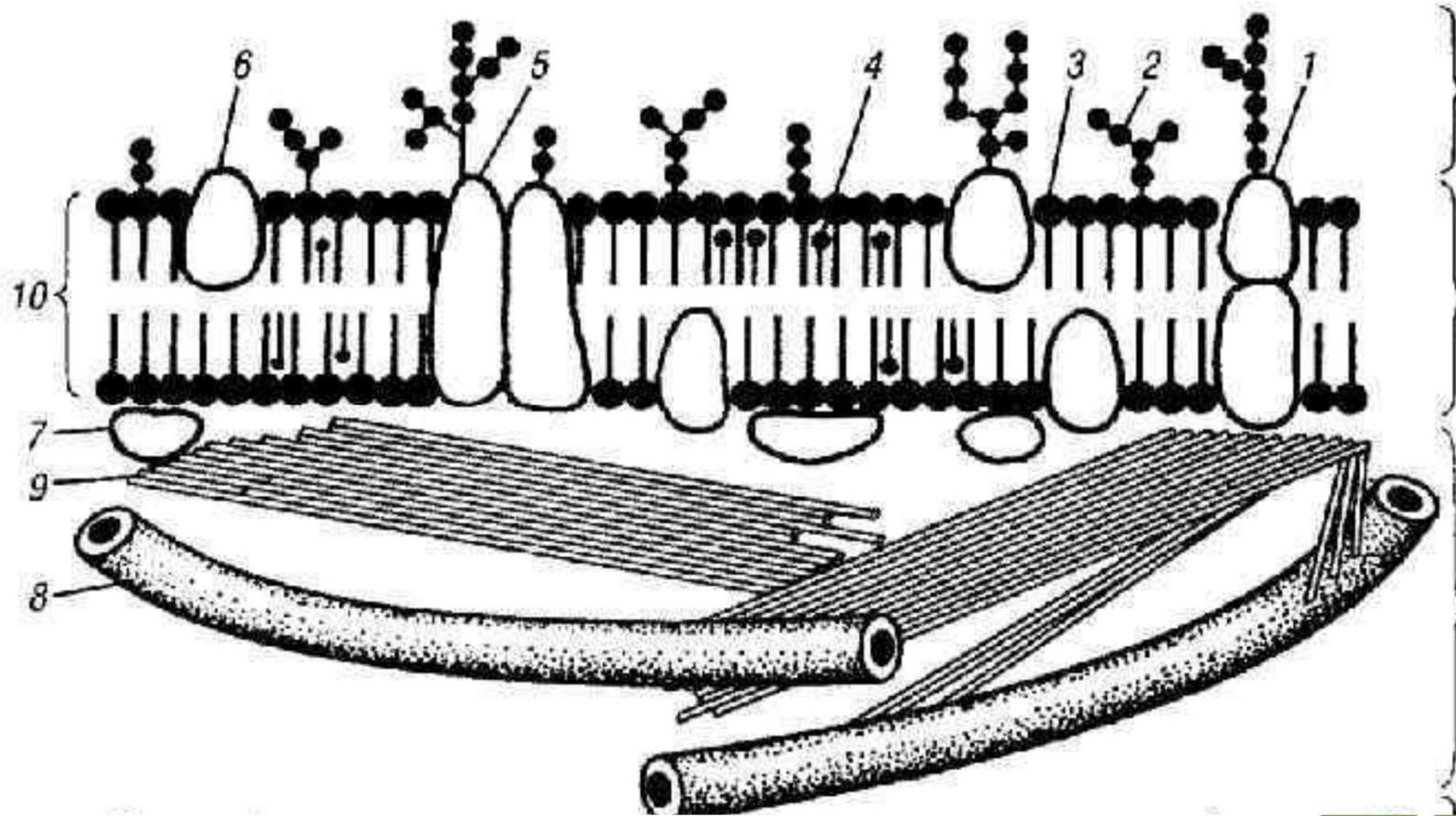
4. АНТИГЕННАЯ







Подмембранный комплекс





Свойства мембраны

- Все мембраны замкнуты сами на себя. В клетке нет мембран со свободными концами.
- Плазматическая мембрана обладает малой вязкостью, что позволяет ее белкам быстро перемещаться в латеральном направлении.
- Мембрана очень динамичная структура – ее свойства меняются под действием факторов окружающей среды, что непременно будет сказываться на функциях, которые мембраны выполняют. И белки и липиды мембраны могут перемещаться как в пределах одного слоя, так и из одного слоя в другой.
- Плазматические мембраны способны к самообновлению.
- Клеточные мембраны асимметричны, нет симметрии между верхним и нижним слоями липидов. Каждая из мембран имеет две поверхности, омываемые разными средами. Между наружным и внутренним слоями мембран имеются различия по составу липидов. Переход отдельной молекулы из одного слоя в другой (так называемый флип-флоп) может происходить спонтанно или с помощью белков-флиппаз.
- Полярность. Внутренняя поверхность мембраны (обращенная к цитоплазме) в нормальных условиях жизнедеятельности всегда заряжена отрицательно по отношению к внешней среде.
- Клеточные мембраны обладают избирательной проницаемостью - одни вещества пропускают, а другие нет. Это свойство обеспечивает обмен веществ между клеткой и внешней средой.



Функции мембраны

1. Барьерная - обеспечивает отделение клетки от окружающей среды. Является осмотическим барьером.
2. Транспортная - обеспечение обмена веществ между клеткой и окружающей средой.
3. Рецепторная - воспринимает информацию из окружающей среды.
4. Ферментативная - мембранные белки нередко являются ферментами. Например, плазматические мембраны эпителиальных клеток кишечника содержат пищеварительные ферменты.
5. Энергетическая - при фотосинтезе в хлоропластах и клеточном дыхании в митохондриях в их мембранах действуют системы переноса энергии, в которых также участвуют белки.



Функции мембраны

6. Осуществление генерации и проведения биопотенциалов.
 7. Структурная функция - является структурным компонентом большинства органоидов. Делит клетки на отсеки, (или компартменты), предназначенные для тех или иных специализированных метаболических путей.
 8. Принимает участие в образовании межклеточных контактов.
 9. Регулирует обмен между клеткой и средой.
 10. Участвует в образовании специальных органоидов (микроворсинки, реснички, жгутики).
 11. Участвует в реакциях иммунитета (фагоцитоз, синтез антител).
- 



Транспорт веществ обеспечивает

- поддержание гомеостаза
- поступление веществ в клетку (эндоцитоз)
- выведение веществ из клетки (экзоцитоз)
- создание ионного градиента

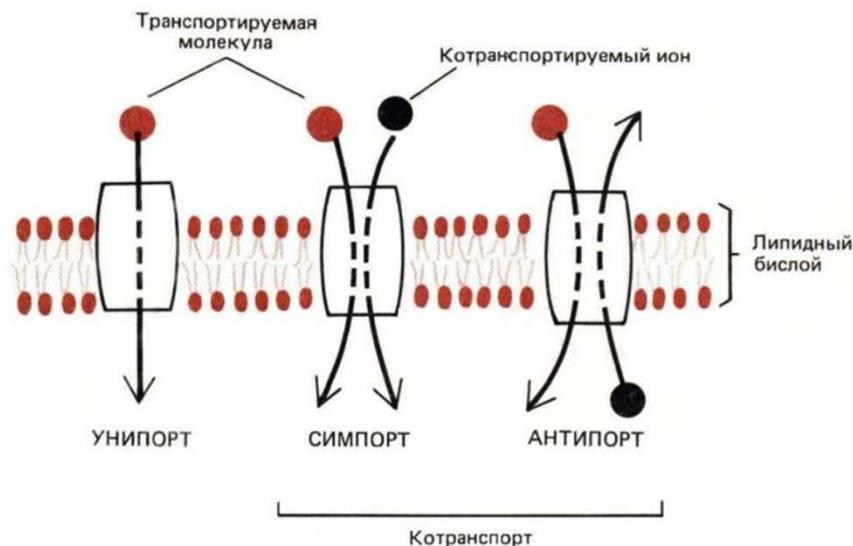


Направление транспорта веществ через мембрану

мембрану

Мембранный транспорт веществ различается по направлению их перемещения и количеству переносимых данным переносчиком веществ:

- 1) Унипорт — транспорт одного вещества в одном направлении в зависимости от градиента
- 2) Симпорт — транспорт двух веществ в одном направлении через один переносчик
- 3) Антипорт — перемещение двух веществ в разных направлениях через один переносчик





Виды транспорта веществ

- Пассивный

1. без затрат энергии АТФ

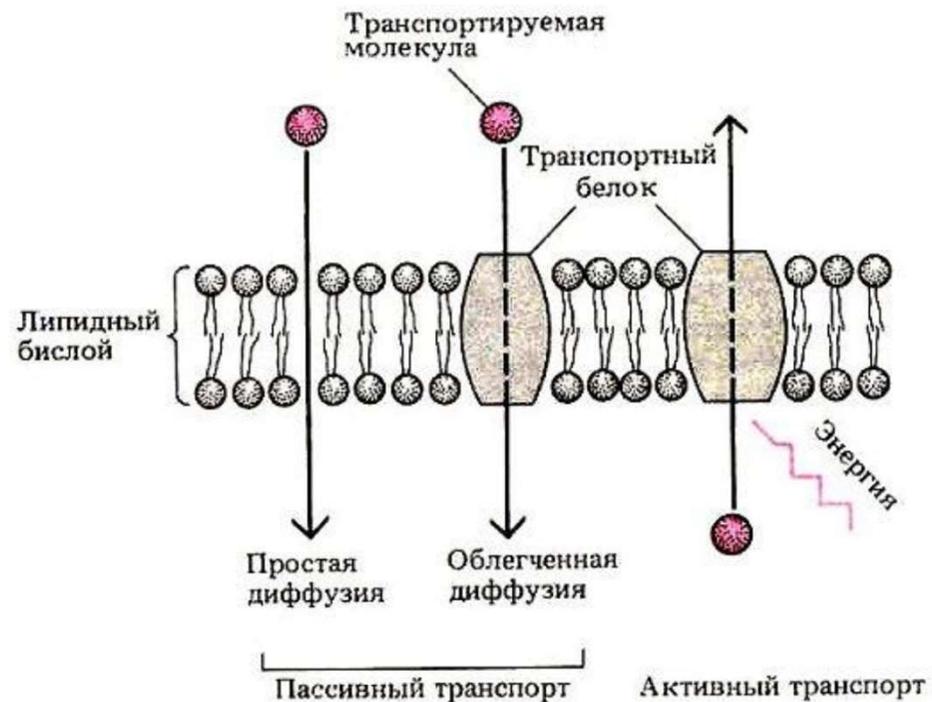
2. по градиенту концентрации

Виды:

- осмос

- простая диффузия

- облегченная диффузия





Виды транспорта веществ

- Активный

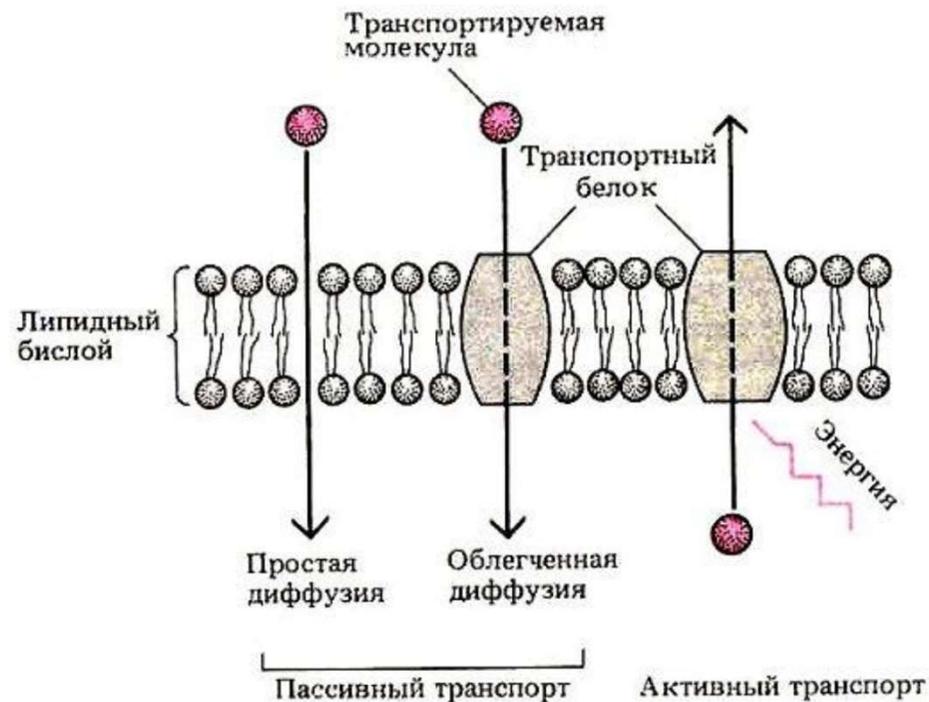
1. с затратой энергии АТФ

2. против градиента концентрации

Виды:

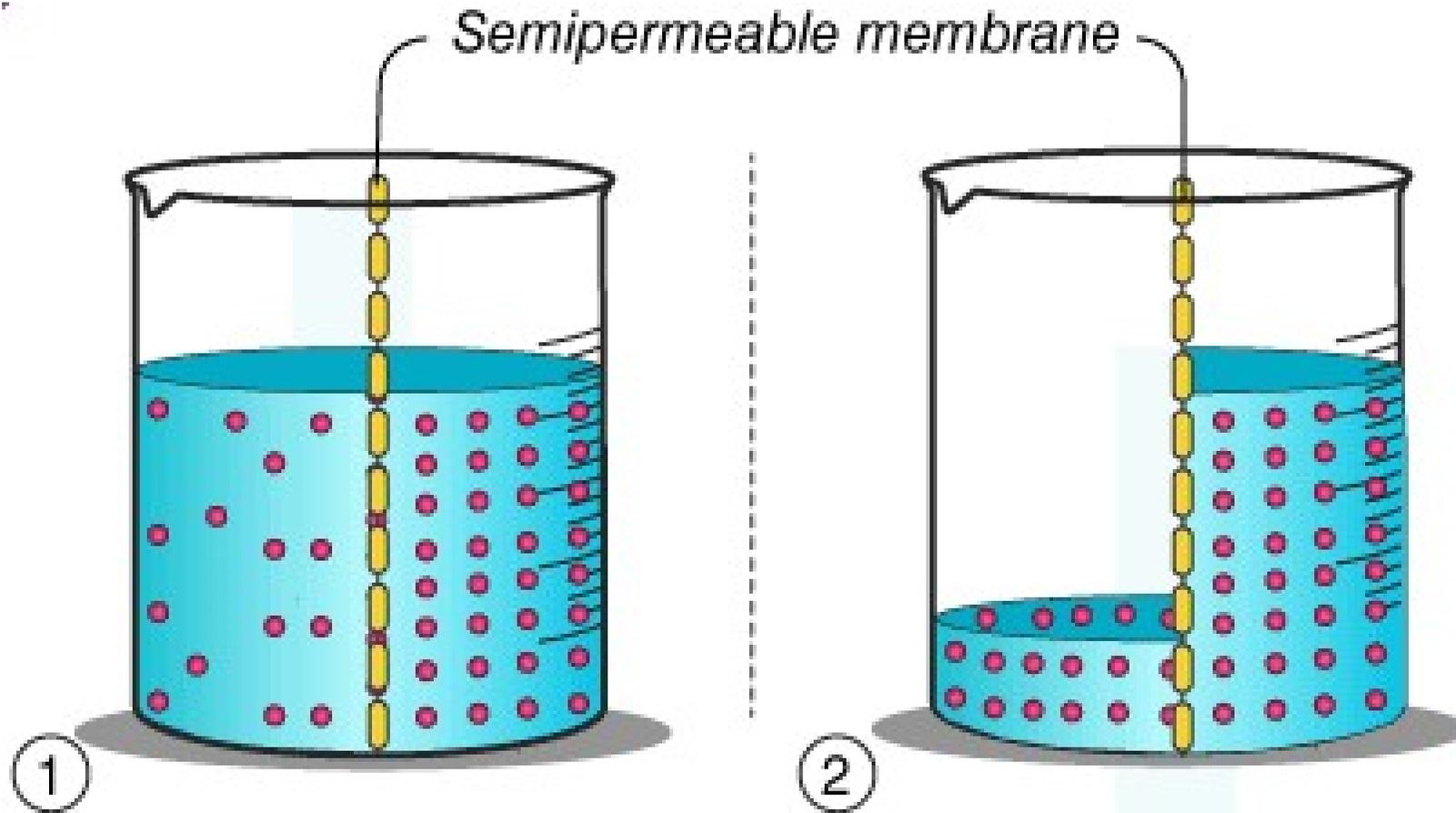
- везикулярный: фагоцитоз, пиноцитоз;

- с участием белков переносчиков – ионные насосы (например, Na/K-насос)

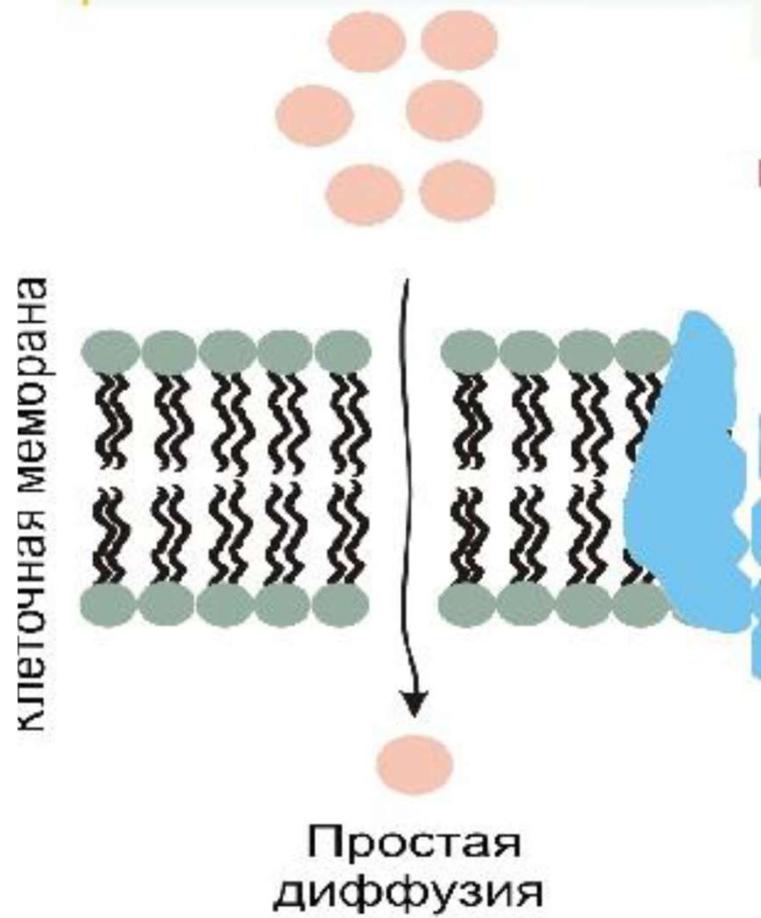


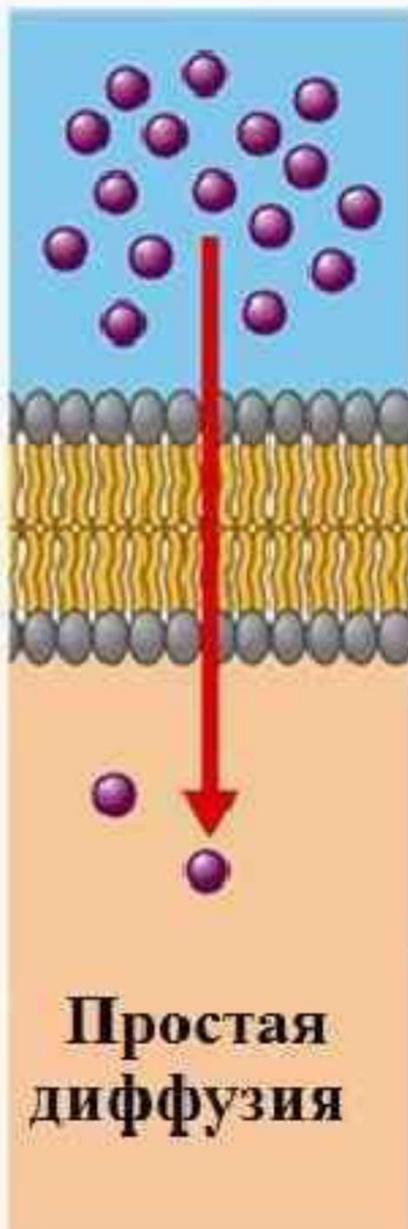


Пассивный транспорт. Осмос



Транспорт веществ через липидный бислой (простая диффузия)





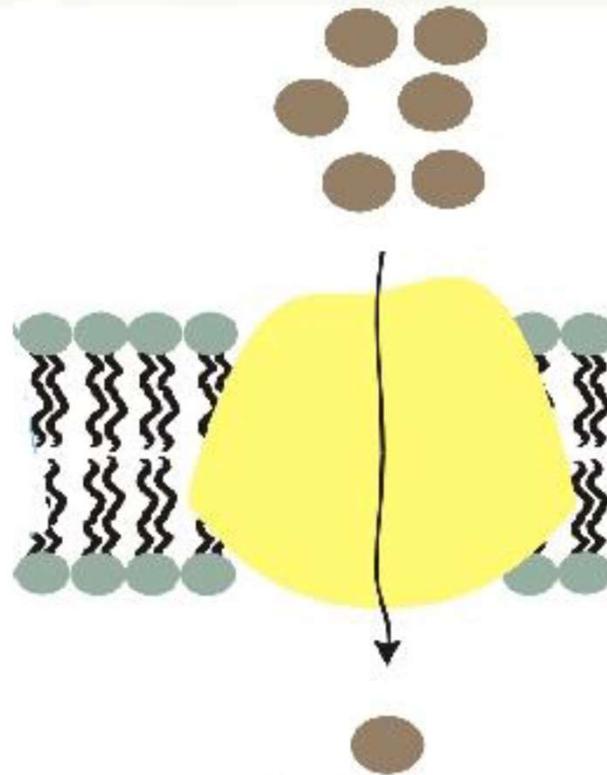
Простая диффузия - это:

- ❖ транспорт веществ через мембрану
- ❖ из участка большей концентрации к участку меньшей концентрации
- ❖ без затрат энергии.

Обеспечивает перемещение маленьких незаряженных молекул по градиенту концентрации между молекулами липидов:

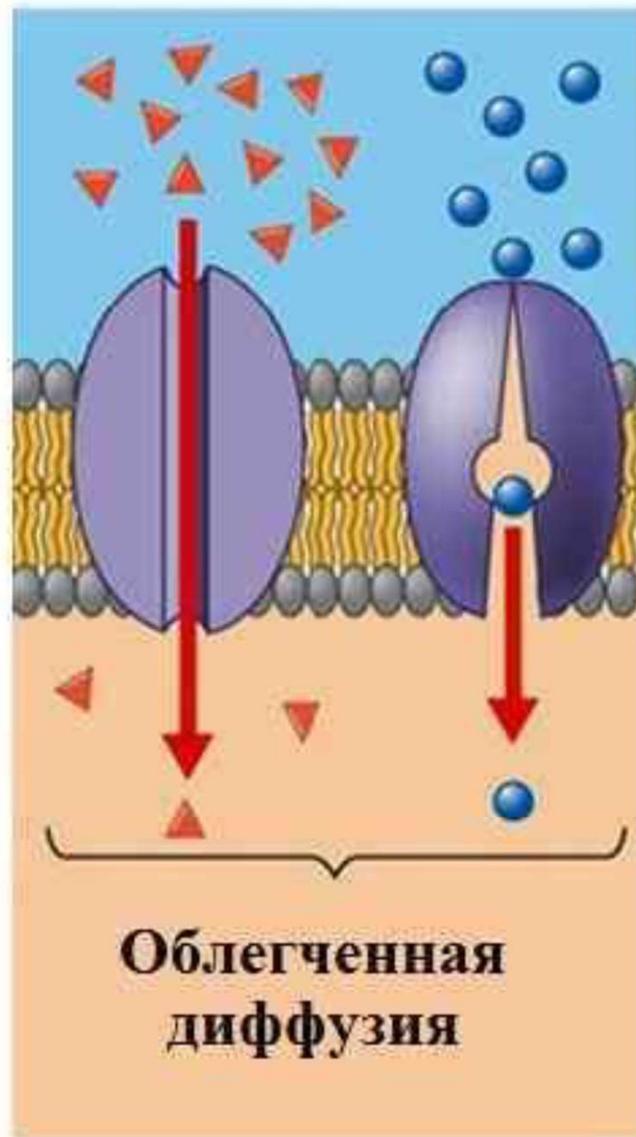
- газы,
- жирорастворимые молекулы.

Транспорт веществ
через мембранные
каналы (облегченная
диффузия)



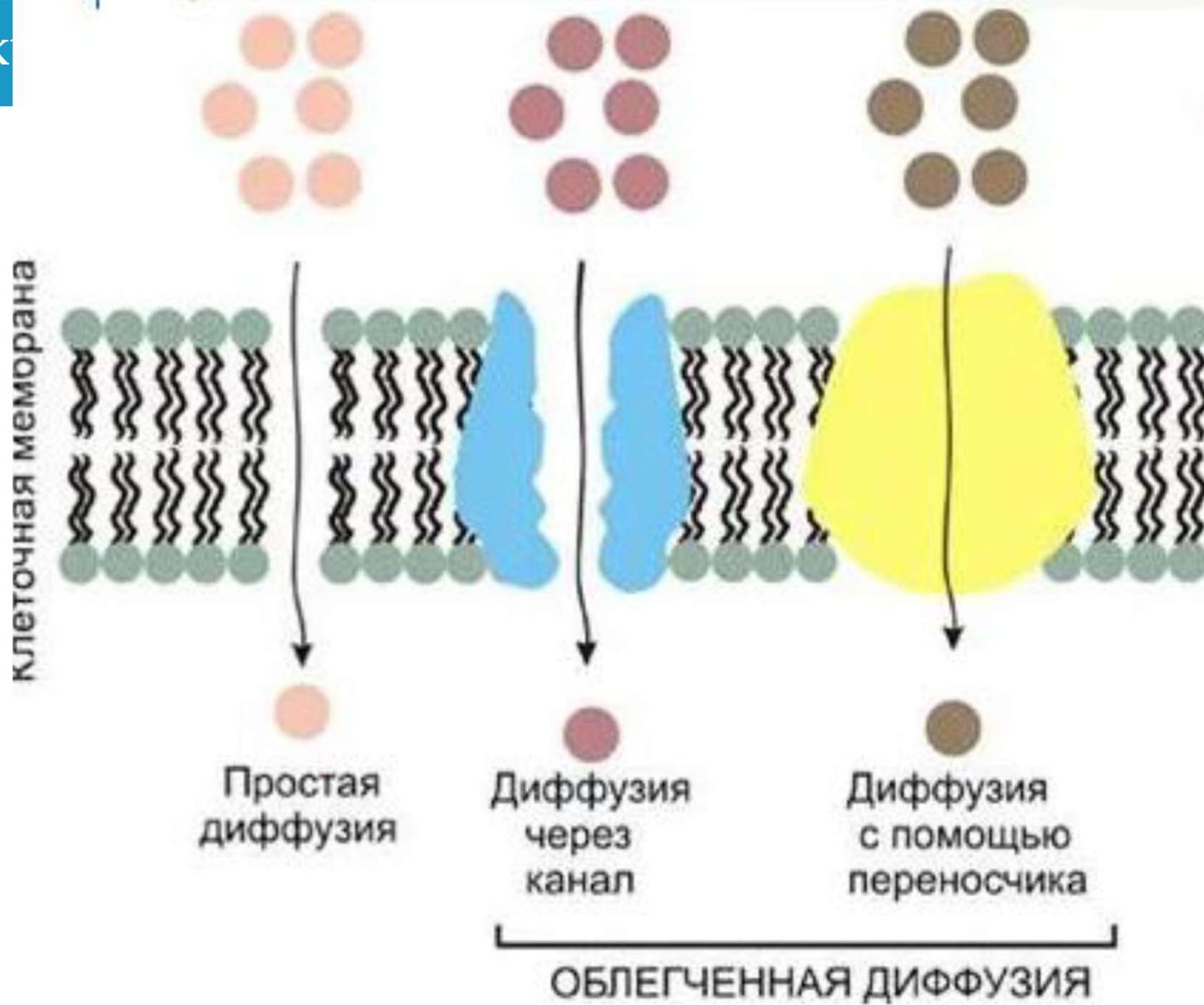
Диффузия
с помощью
переносчика

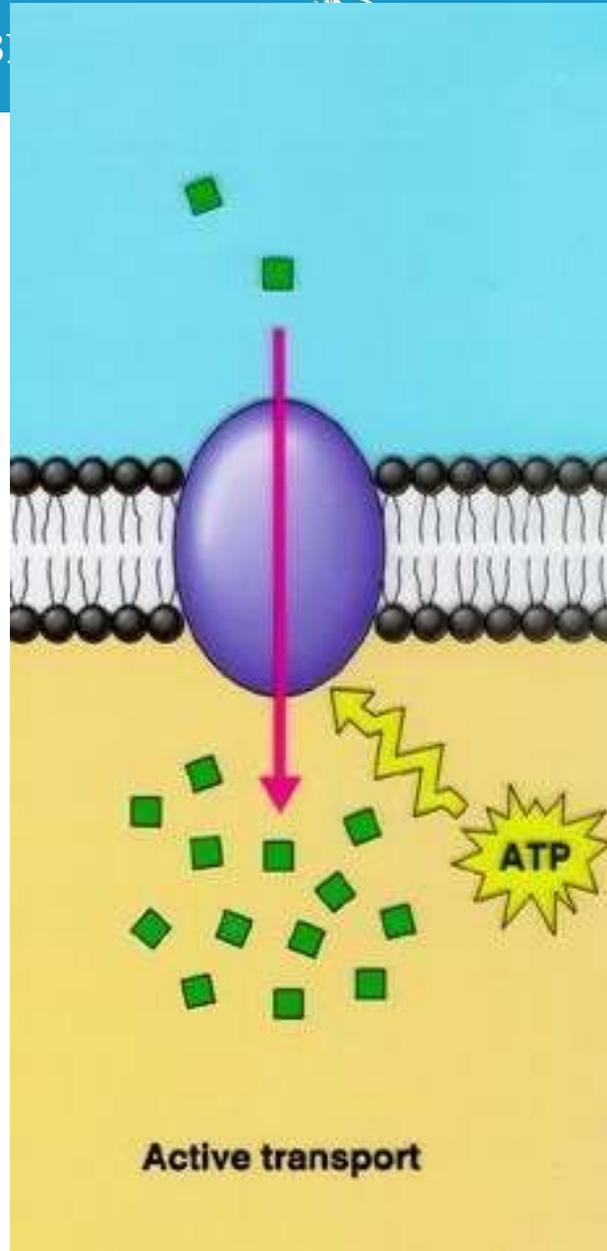




Облегченная диффузия - это:

- ❖ транспорт веществ через мембрану
- ❖ из участка большей концентрации к участку меньшей концентрации
- ❖ с помощью **транспортных структур** из белков-каналов или белков-переносчиков
- ❖ не требует специальных энергетических затрат за счёт гидролиза АТФ.
- ❖ высокая скорость переноса веществ по сравнению с простой пассивной диффузией
- ❖ зависимость от строения веществ.

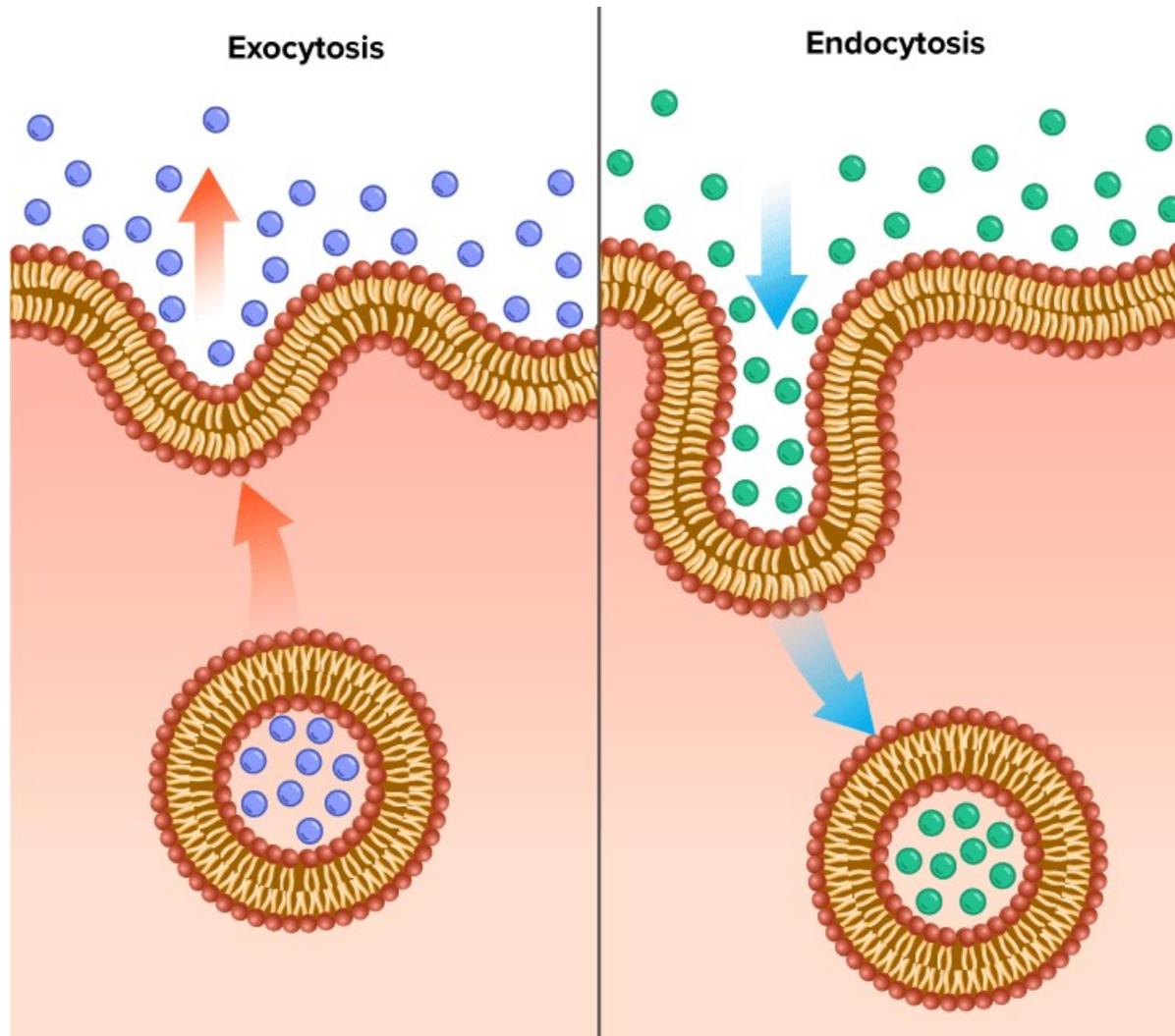




Активный транспорт

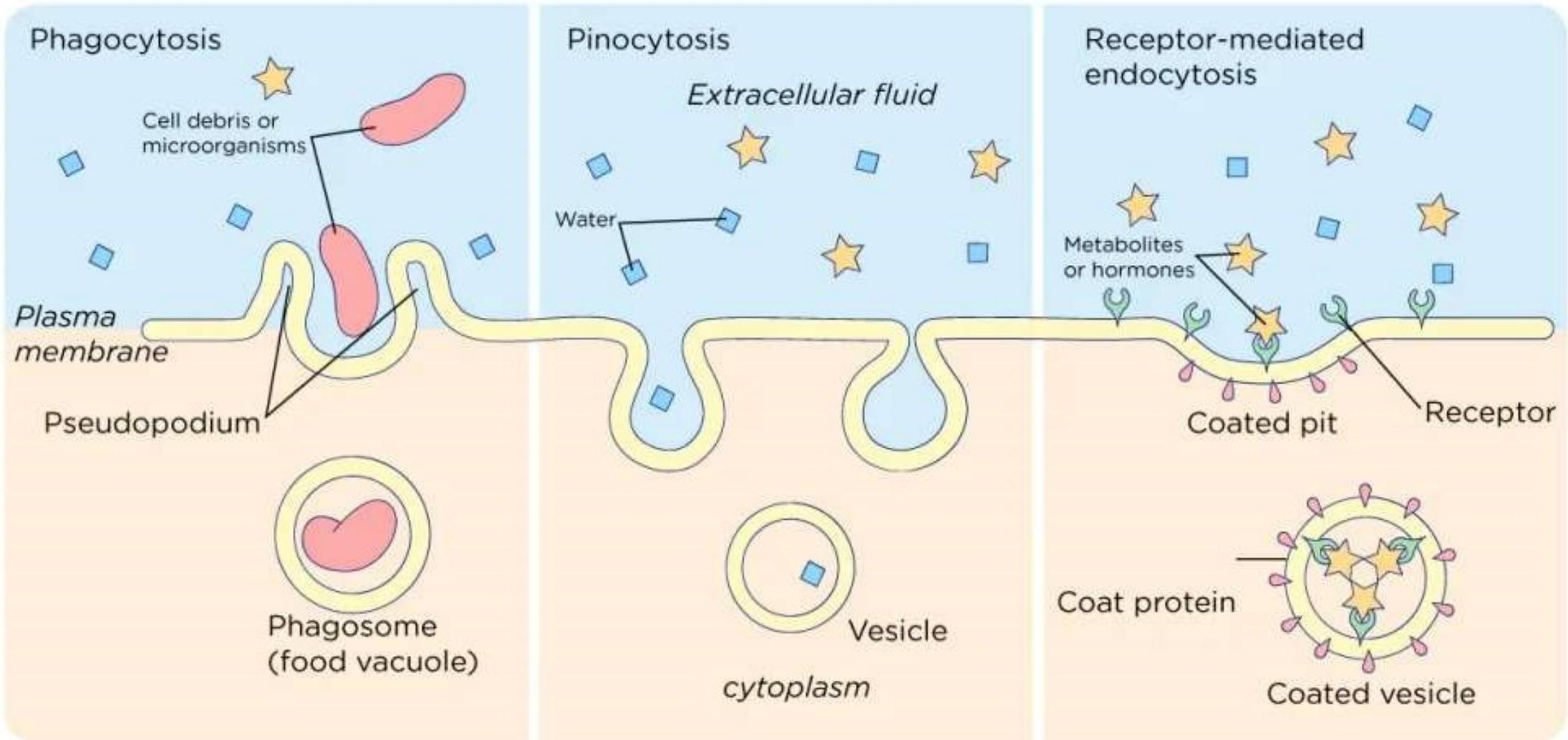


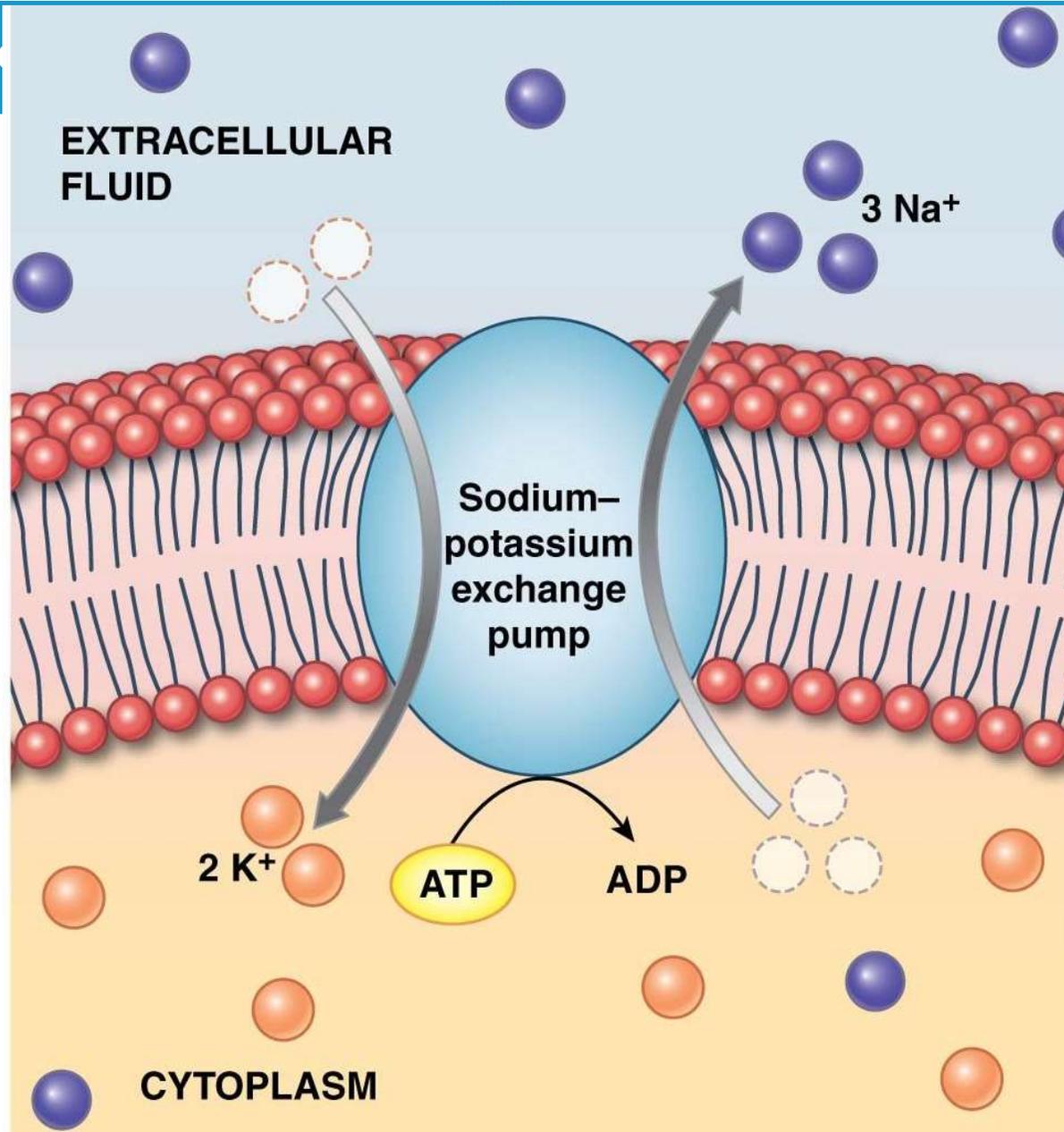
КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

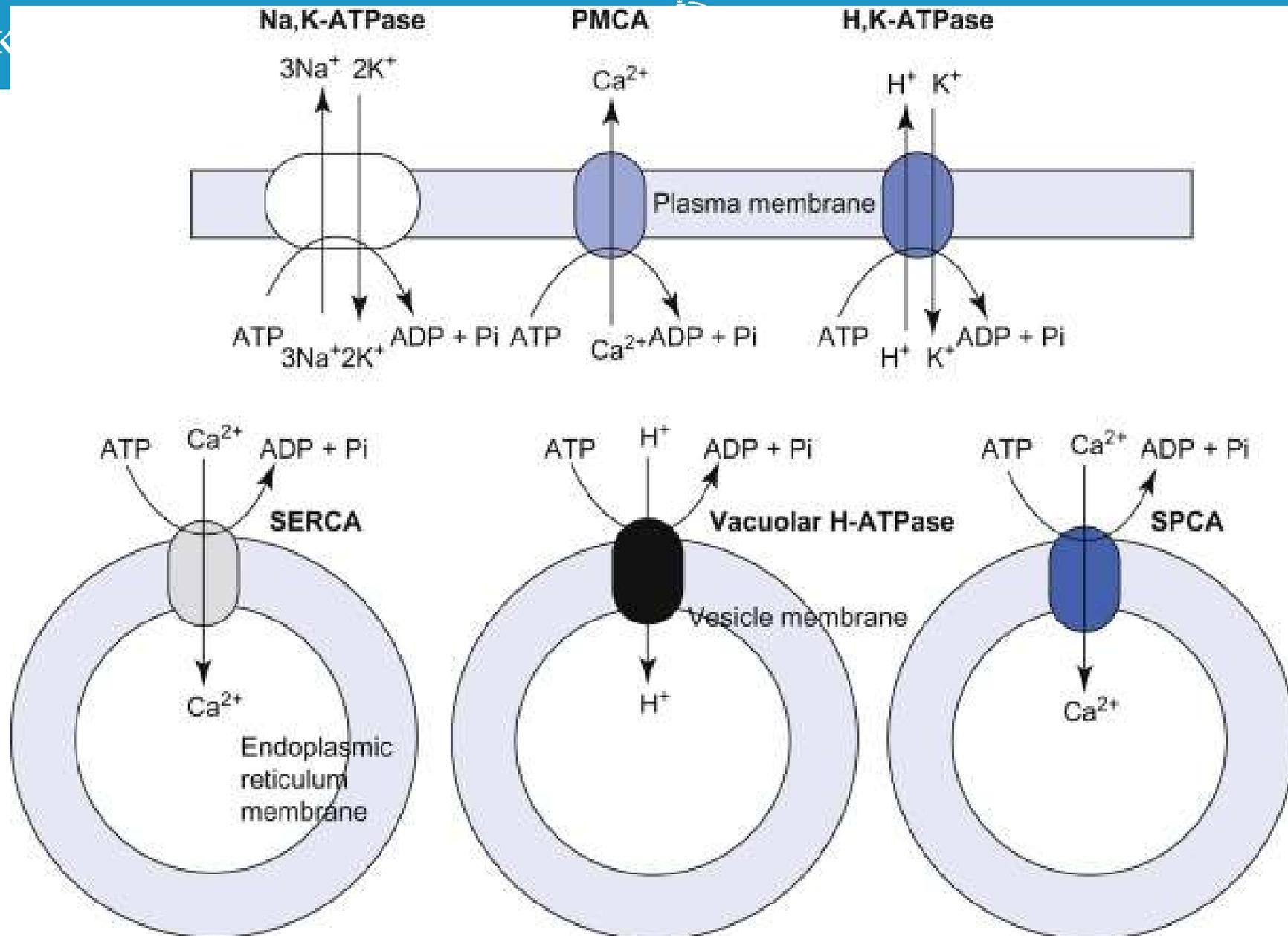




Endocytosis - ATP dependant/active transport process for internalizing matter









Благодарю
за внимание!