

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Естественно-технологический институт  
Кафедра микробиологии и биохимии

Доклад на тему:  
**Поверхностный аппарат эукариотической клетки**

**Выполнили:** обучающиеся 1 курса  
группы Б(м)19о-2

Рассказова М.С, Гардецкая Ю.В, Маркина Л.А

**Преподаватель:**

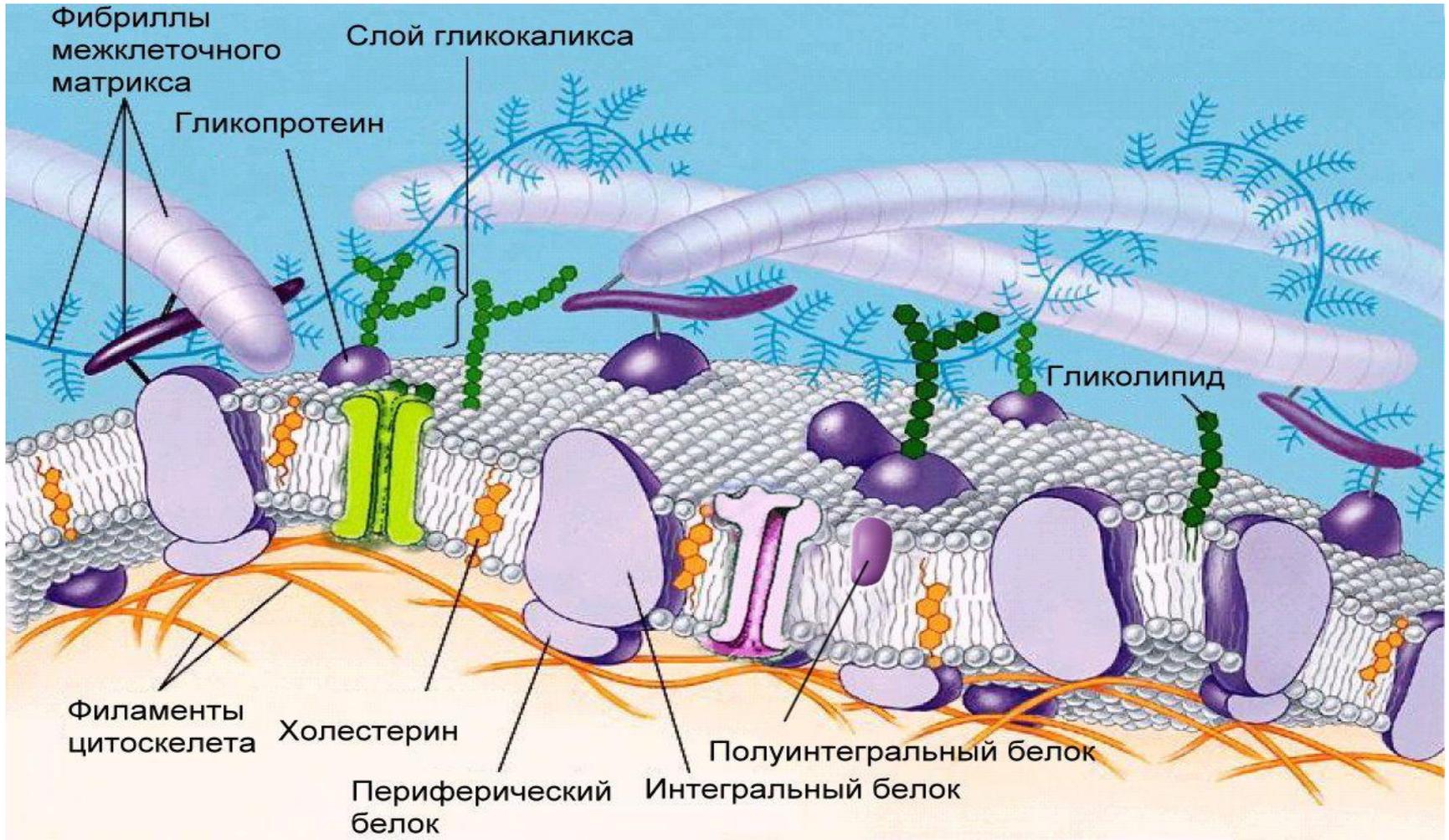
Гарбуль Анна Викторовна к.б.н., доцент  
кафедры «микробиология и биохимия»

**Мурманск  
2020**

# Поверхностный аппарат клетки

1. Плазматическая мембрана;
2. Надмембранный комплекс;
3. Субмембранным аппаратом.

Плазмолемма:



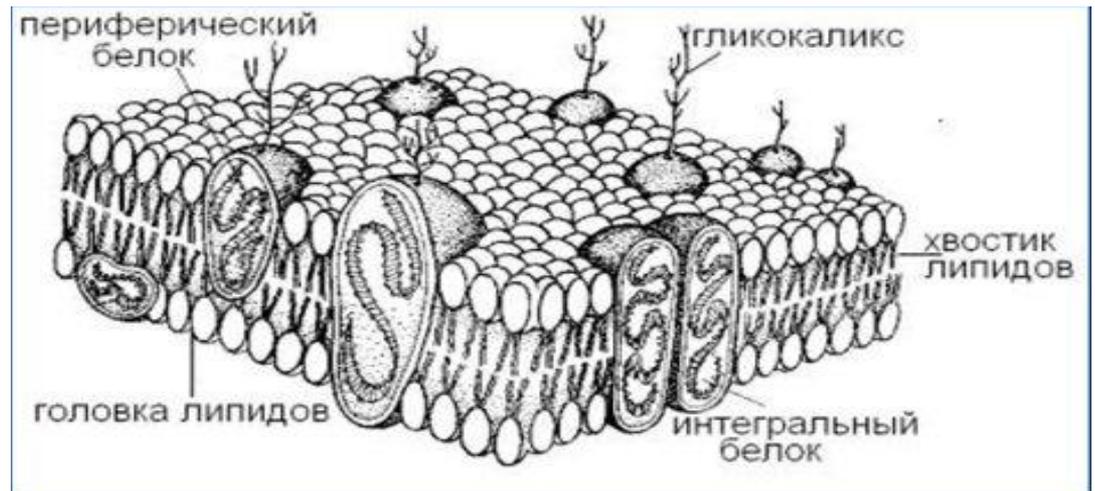
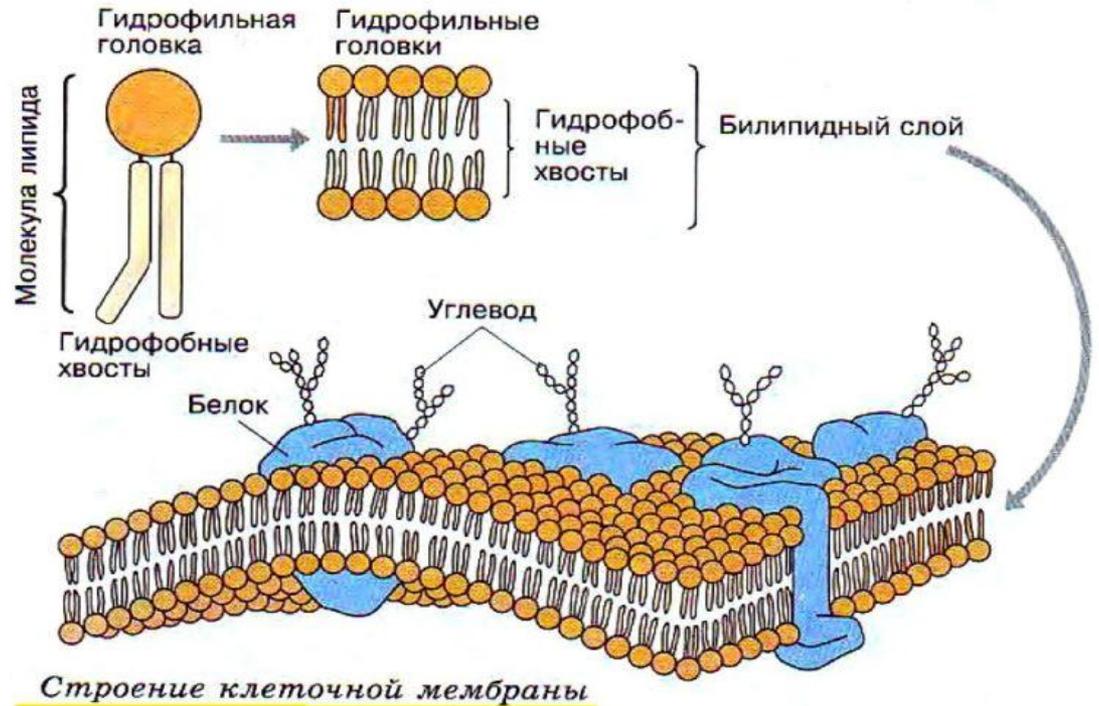
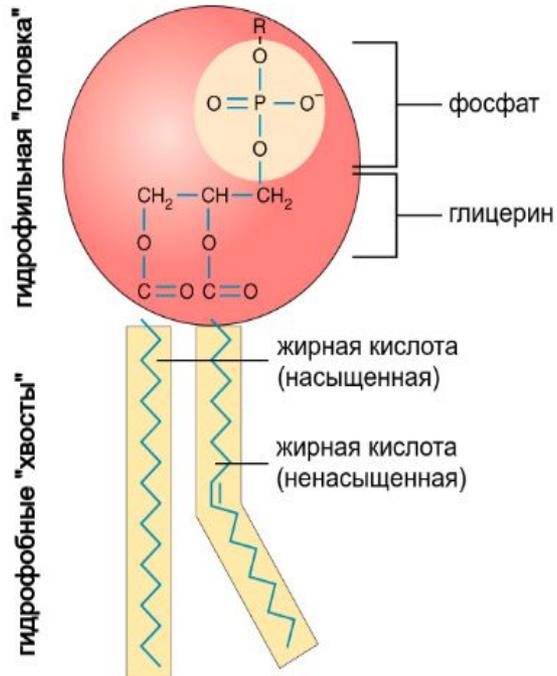
# Химический состав

## Липиды:

1. Холестерол
2. Фосфотидилэтаноламин
3. Фосфотидилсерин
4. Фосфотидилхолин
5. Сфингомиелин

## Жирные кислоты:

Насыщенные и ненасыщенные  
(моно- и полиненасыщенные)



# Химический состав

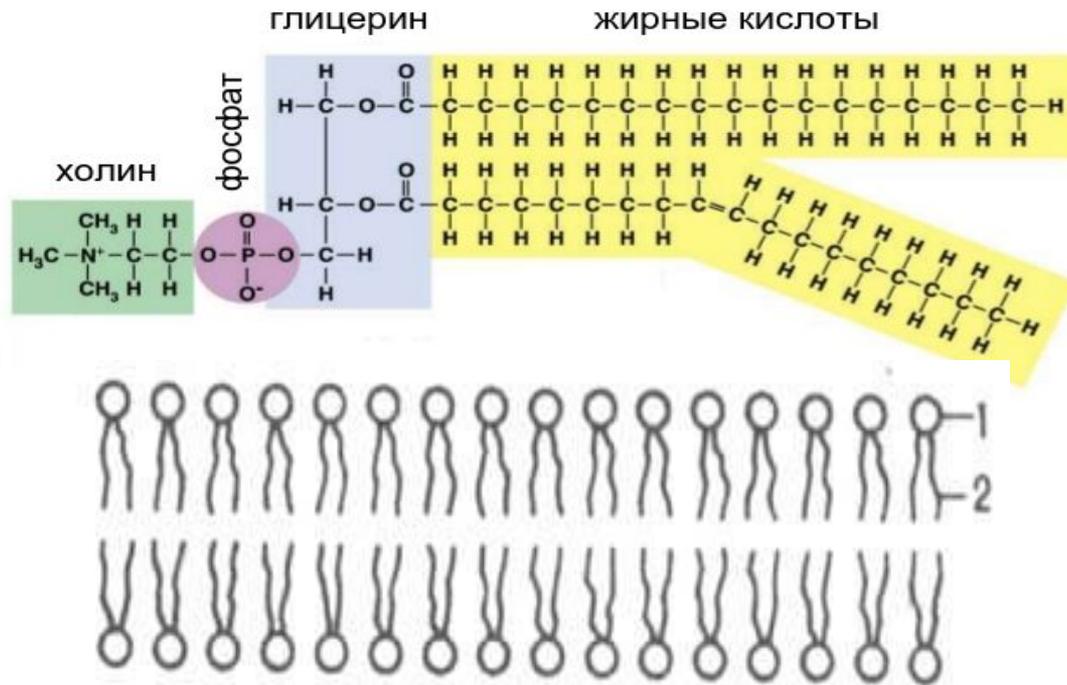


Схема липидного бислоя:

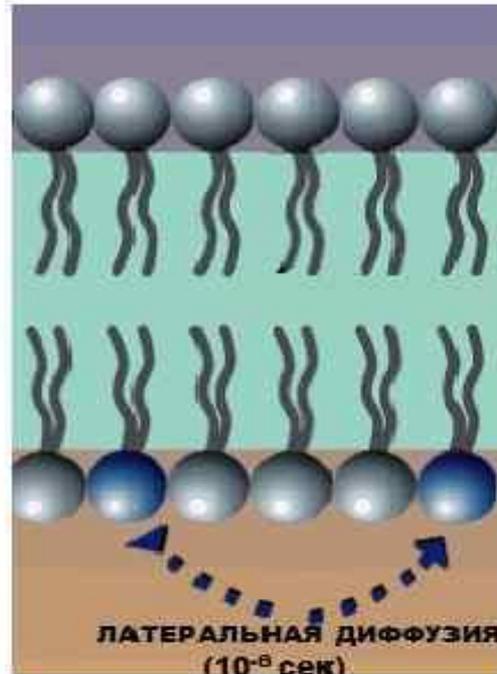
1 – полярная головка молекулы; 2 - углеводородная цепь.

# Миграция липидных молекул

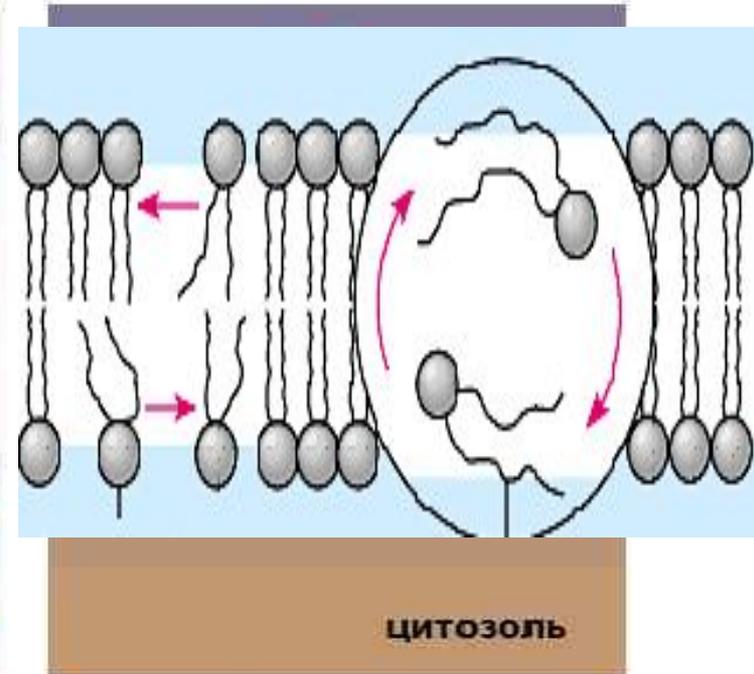
## ТИПЫ ДВИЖЕНИЯ МОЛЕКУЛ ЛИПИДОВ В БИСЛОЕ МЕМБРАН



**Вращательная диффузия**



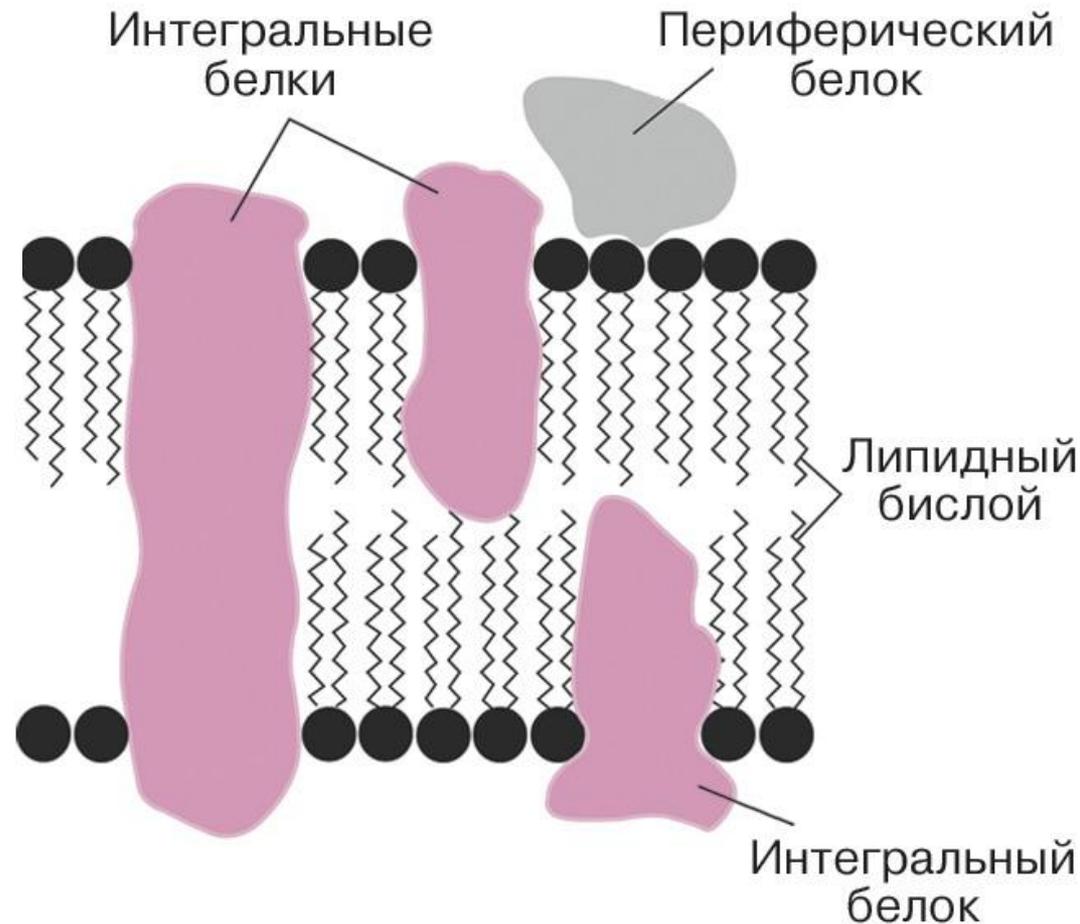
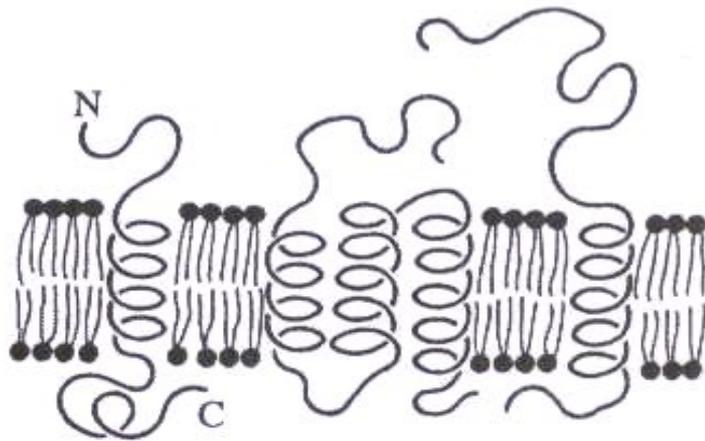
**Латеральная диффузия**



**Флип-флоп (кувырок)**  
Энергозависимый процесс

# Белковый состав плазматической мембраны

Монотопные и политопные белки:

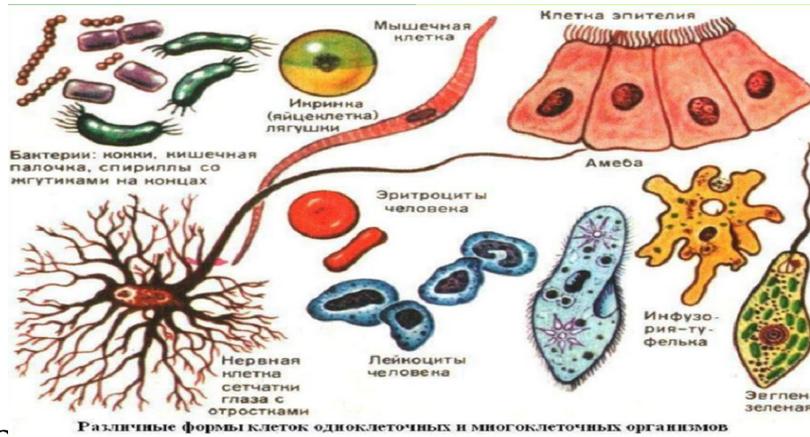


Классификация белков:

1. Периферические белки
2. Интегральные белки
3. Полуинтегральные

# Клеточная оболочка и её функции:

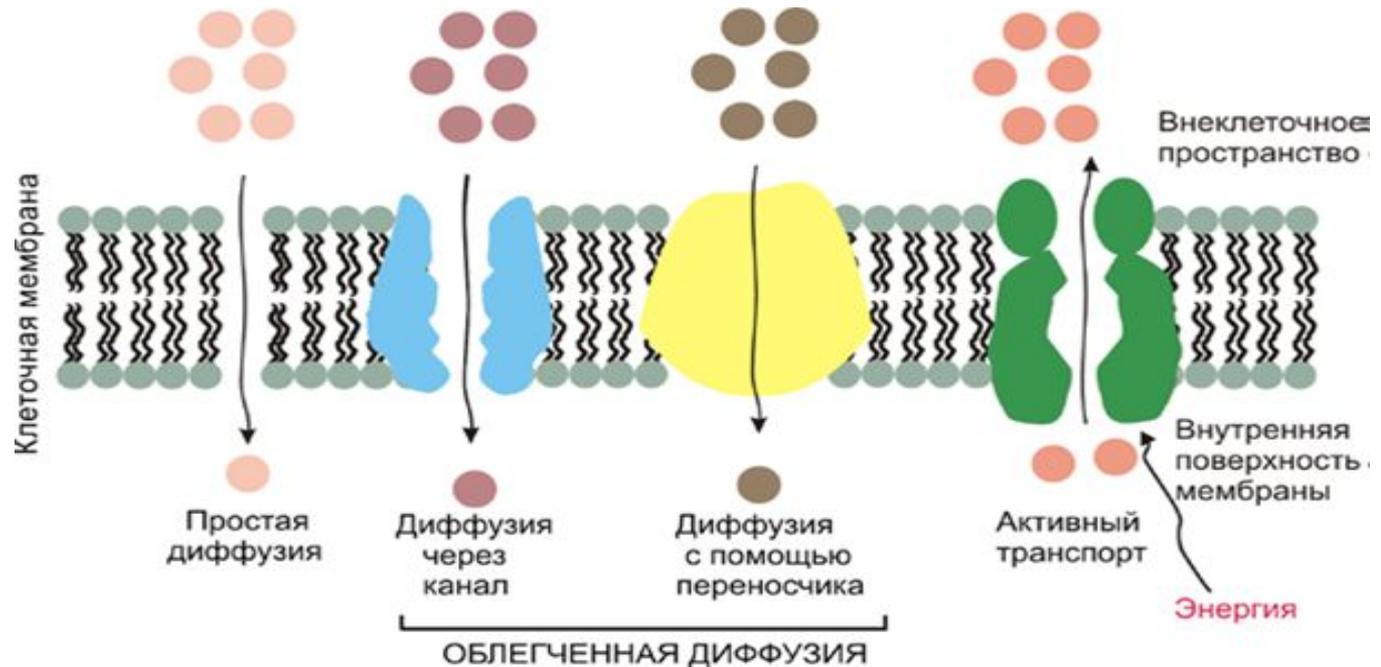
1. Определяет и поддерживает форму у клетки:



2. участвует в формировании межклеточных контактов и различного рода специфических выпячиваний цитоплазмы (микроворсинок, ресничек, жгутиков):

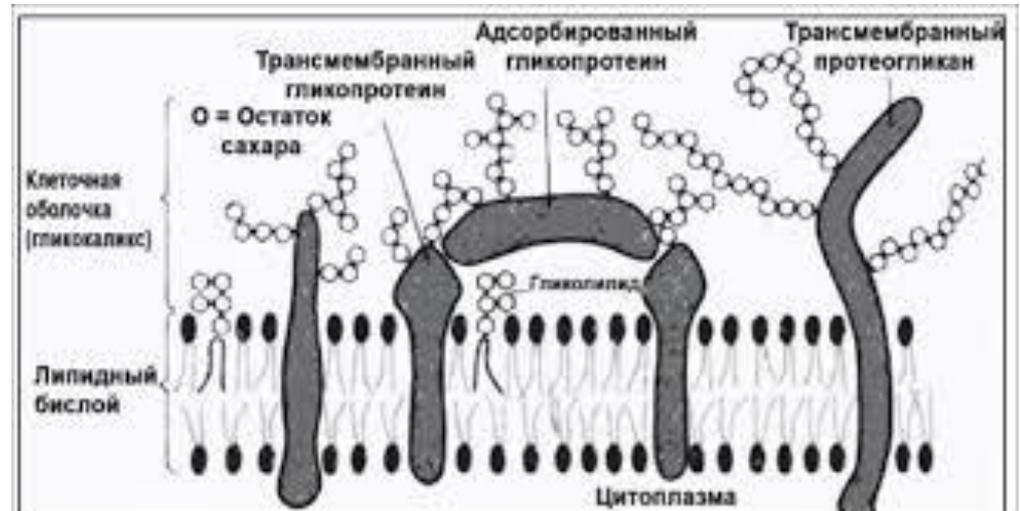
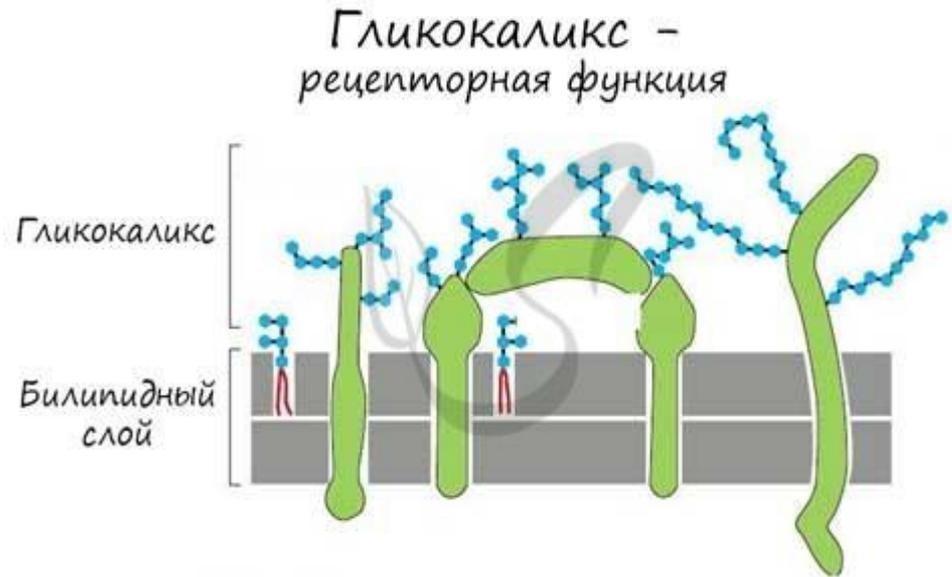


3. защищает клетку от механических воздействий и проникновения повреждающих биологических агентов;
4. осуществляет рецепцию (узнавание) многих молекулярных сигналов (например, гормонов);
5. отграничивает внутреннее содержимое клетки;
6. регулирует обмен веществ между клеткой и окружающей средой, обеспечивает постоянство внутриклеточного состава:

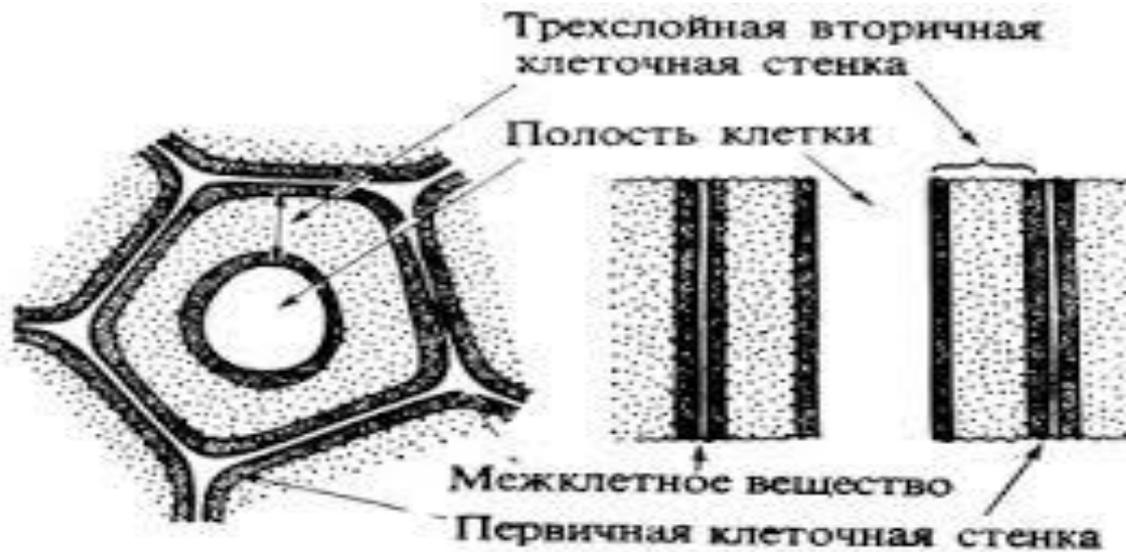
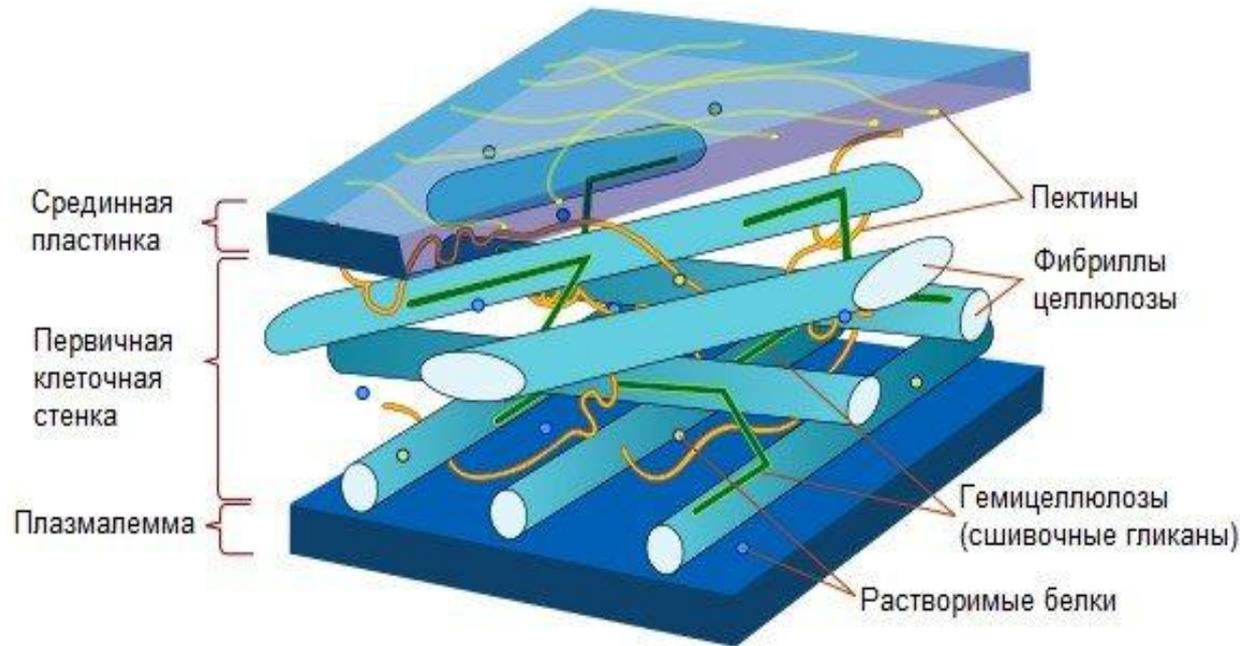


# Надмембранный комплекс

Виды клеток	Клеточная оболочка
	Надмембранный комплекс (выполняет защитную функцию)
Клетка грибов	Клеточная стенка состоит из хитина (полисахарида)
Клетка растений	Клеточная стенка состоит из целлюлозы (клетчатки)
Клетка животных	Клеточная оболочка тонкая и эластичная – гликокаликс. Состоит из полисахаридов и белков



# Клеточная стенка



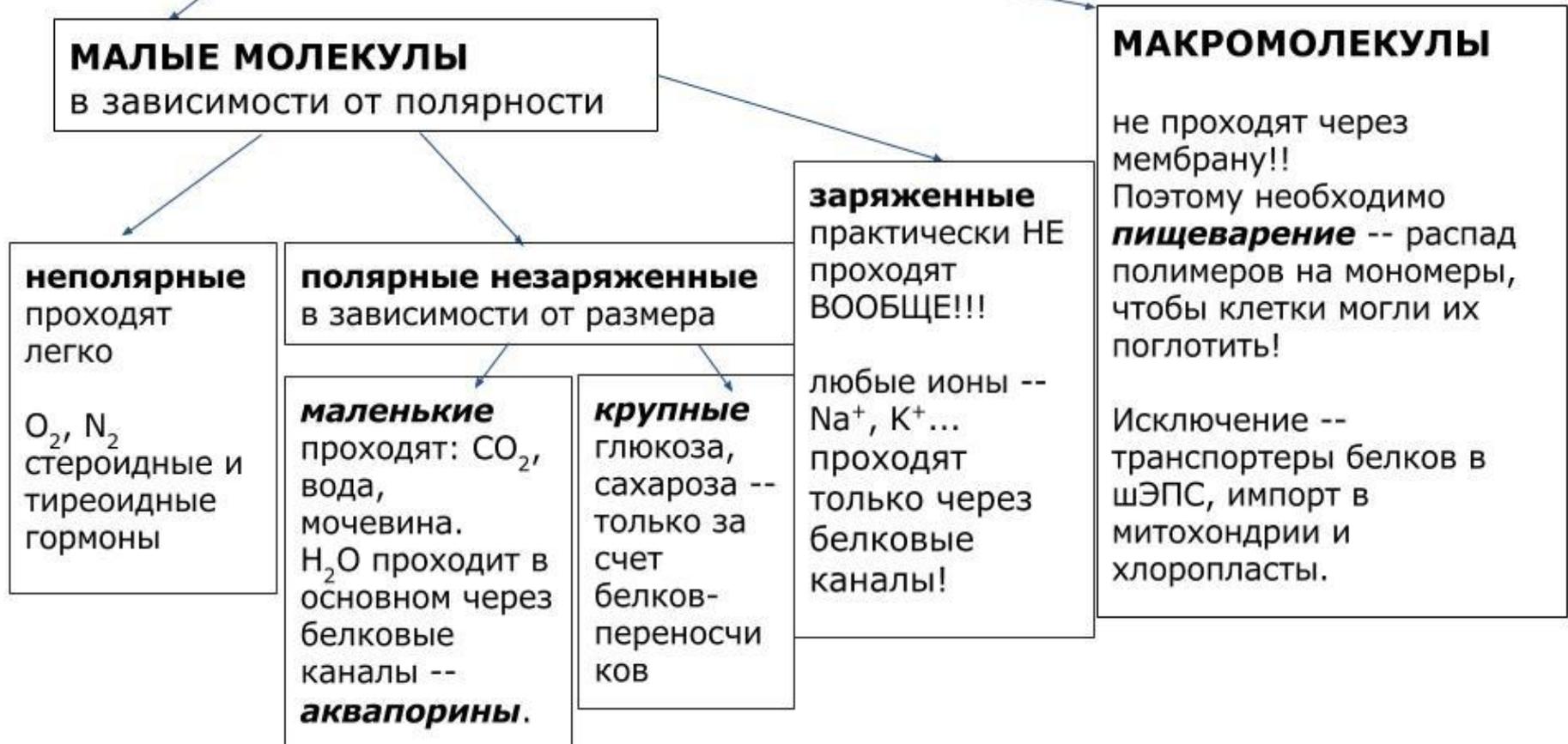
# Мембранный транспорт

## ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ :

1. Обладает избирательной проницаемостью, которая изменяется при различных состояниях клетки
2. Имеет каналы, через которые проникают ионы:
  - потенциалзависимые каналы — открываются при изменении разности потенциалов;
  - потенциалнезависимые (лигандозависимые, гормонрегулируемые) — открываются при взаимодействии рецепторов с веществами.

# Механизмы мембранного транспорта

## ПРОНИЦАЕМОСТЬ ФОСФОЛИПИДНОГО БИСЛОЯ (БЕЗ БЕЛКОВ)



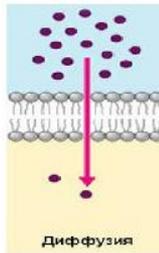
# Виды мембранного транспорта

## Виды пассивного транспорта

### Транспорт веществ через липидный бислой (простая диффузия)

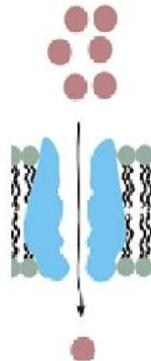
Диффузию воды через мембраны называют

**осмосом**



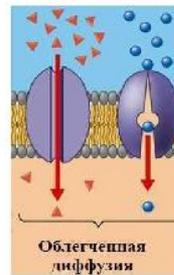
O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, этанол, стероидные гормоны

### Транспорт веществ через мембранные каналы

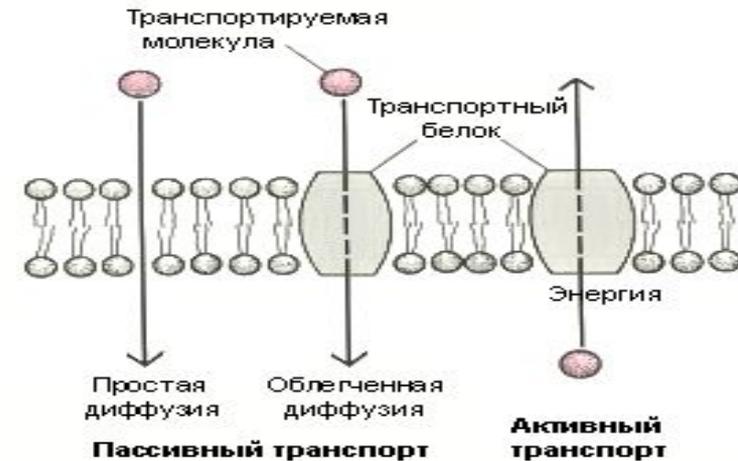


Ca<sup>2+</sup>,  
Na<sup>+</sup>,  
K<sup>+</sup>,  
Cl<sup>-</sup>

### Транспорт веществ через специальные транспортные белки (облегченная диффузия)



Ионы,  
аминокислоты,  
сахара,  
нуклеотиды



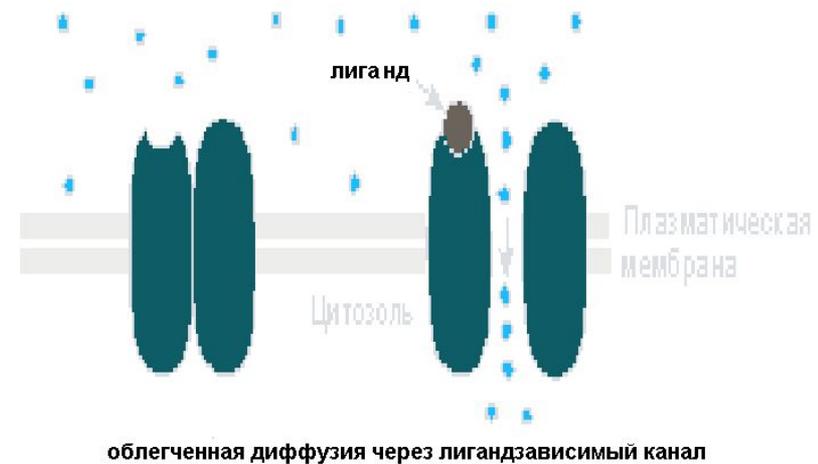
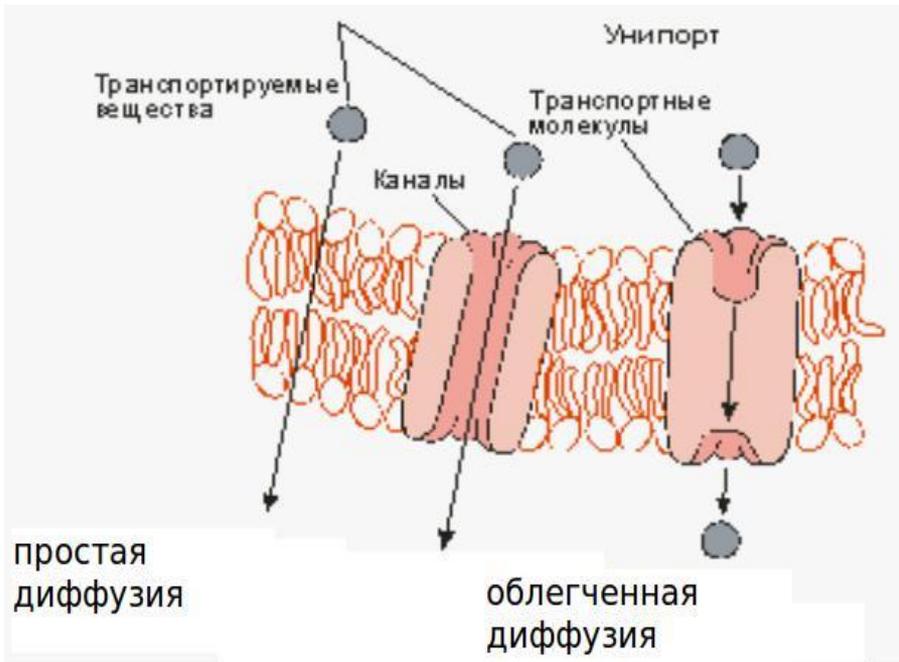
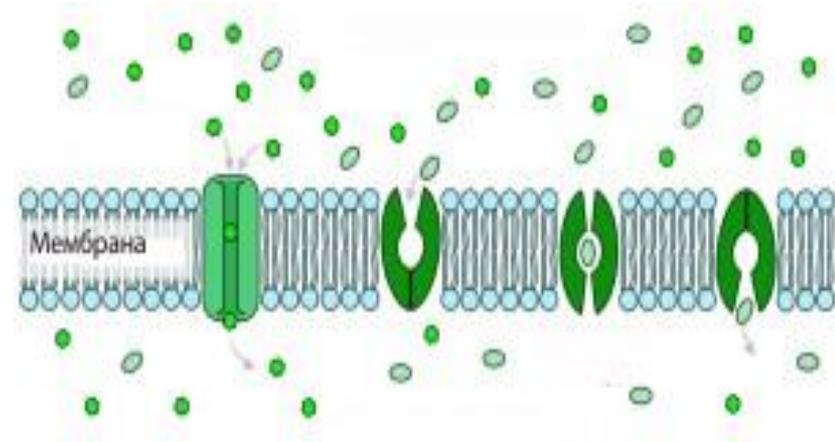
# Характеристика каналов:

1. селективны

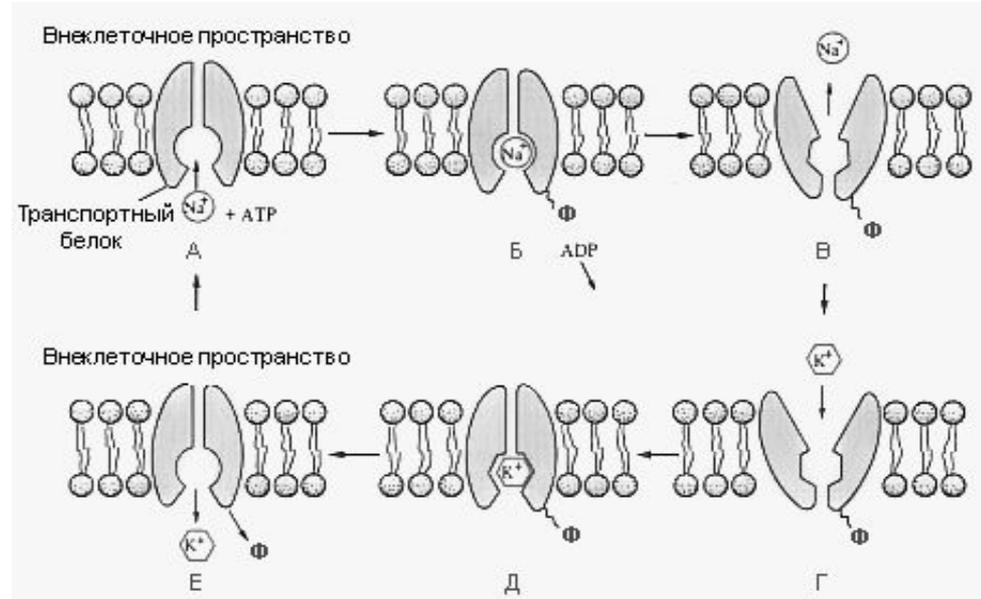
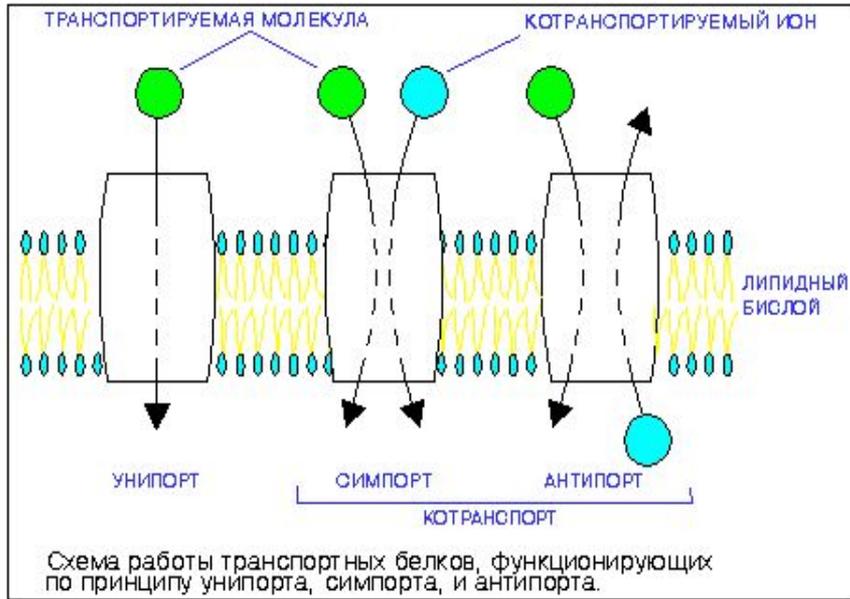
(специфичны);

2. изменяют свое состояние;

3. чувствительны к лигандам  
и заряду мембраны.



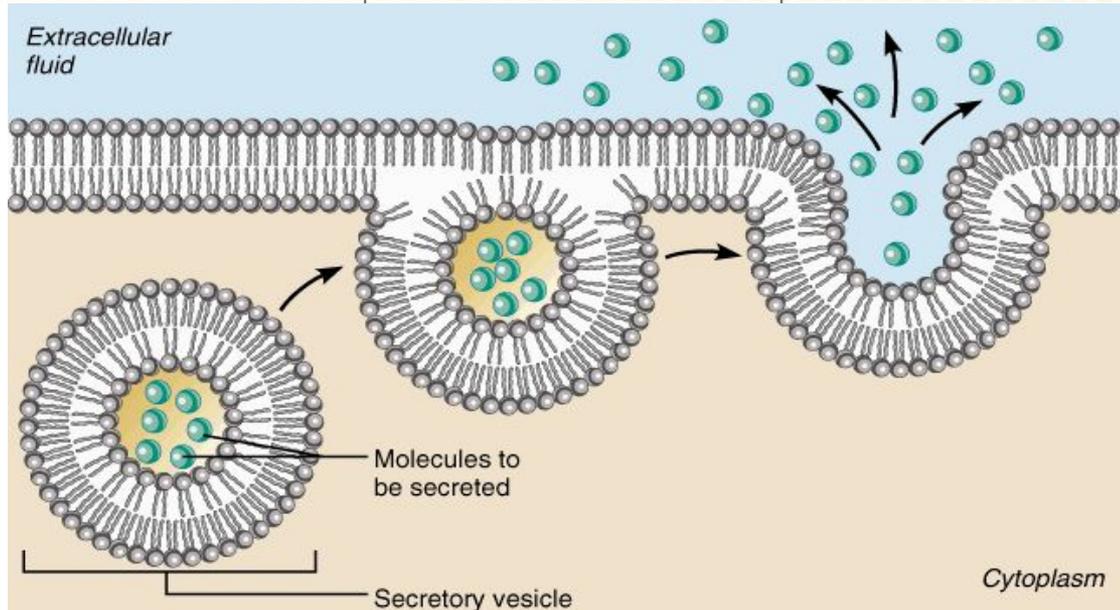
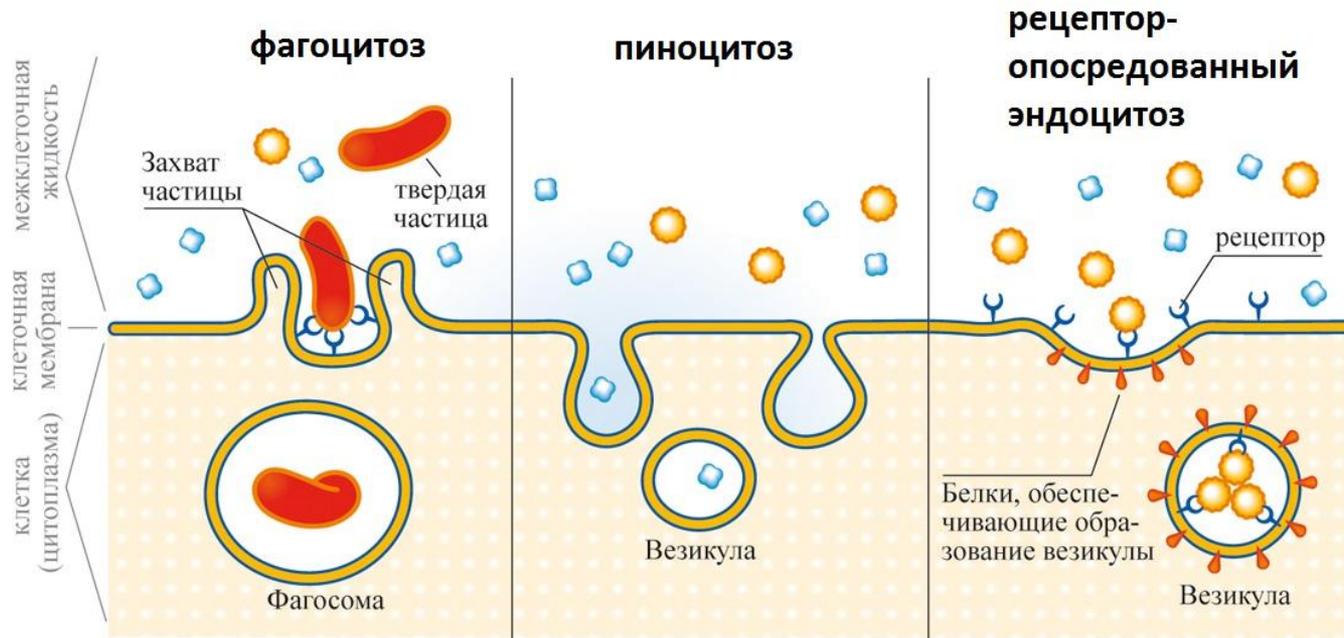
# Активный транспорт



## Модель работы Na-K насоса

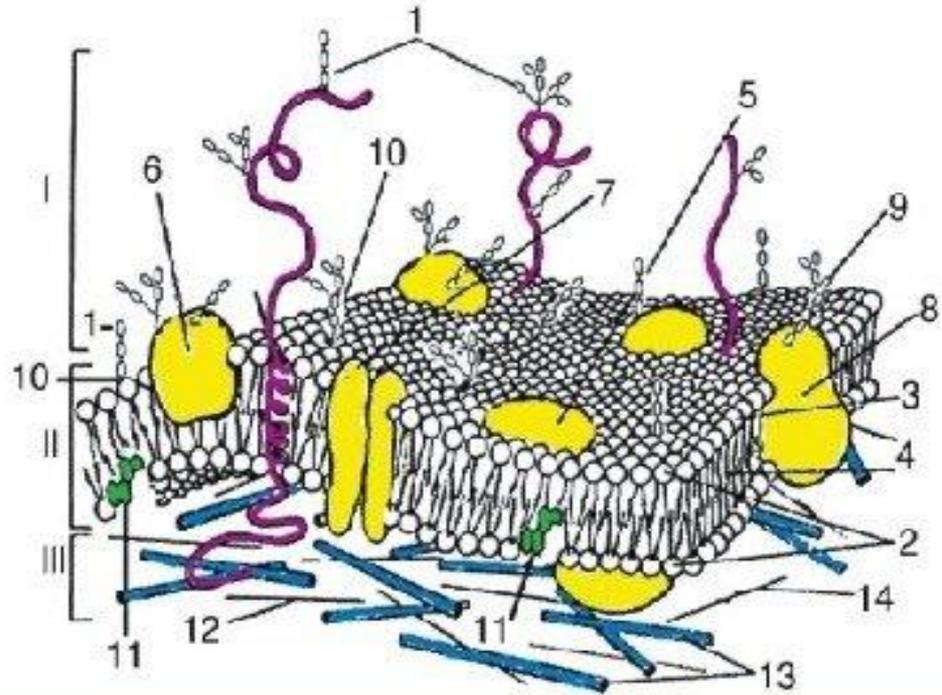
**А.** Ион натрия в цитоплазме соединяется с молекулой транспортного белка. **Б.** Реакция с участием АТФ, в результате которой фосфатная группа (P) присоединяется к белку, а АДФ высвобождается. **В.** Фосфорилирование индуцирует изменение конформации белка, что приводит к высвобождению ионов натрия за пределами клетки. **Г.** Ион калия во внеклеточном пространстве связывается с транспортным белком (Д), который в этой форме более приспособлен для соединения с ионами калия, чем с ионами натрия. **Е.** Фосфатная группа отщепляется от белка, вызывая восстановление первоначальной формы, а ион калия высвобождается в цитоплазму. Транспортный белок теперь готов к выносу другого иона натрия из клетки.

# ЭНДОЦИТОЗ И ЭКЗОЦИТОЗ



# Субмембранный комплекс

1. Система микрофиламентов
2. Тубулиновые микротрубочки
3. Система промежуточных филаментов



III — Субмембранный комплекс:

12 — актиновые микрофиламенты ( $d=5-7$  нм);

13 — микротрубочки ( $d=24-25$  нм);

14 — промежуточные филаменты ( $d=5-7$  нм).

# Микрофиламенты

Функции микрофиламентов:

1. Сократительная
2. Связывающая
3. Транспортная
4. Жёсткость клетки
5. Входит в клеточные контакты

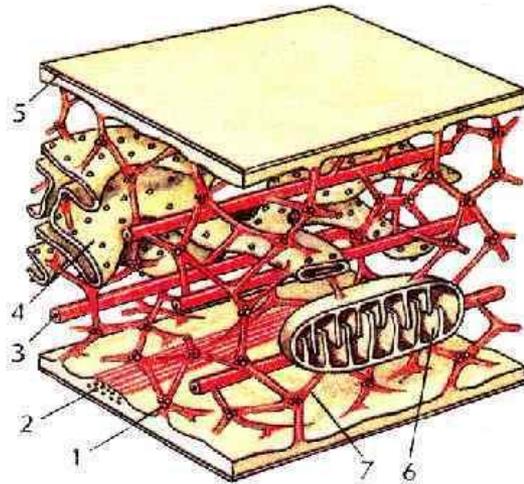
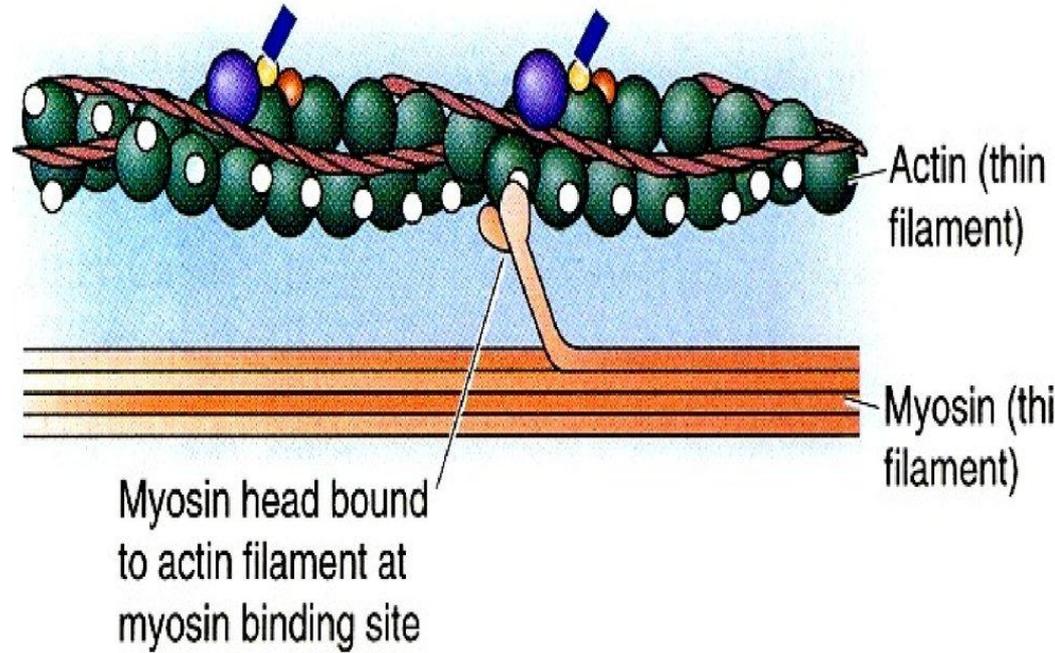


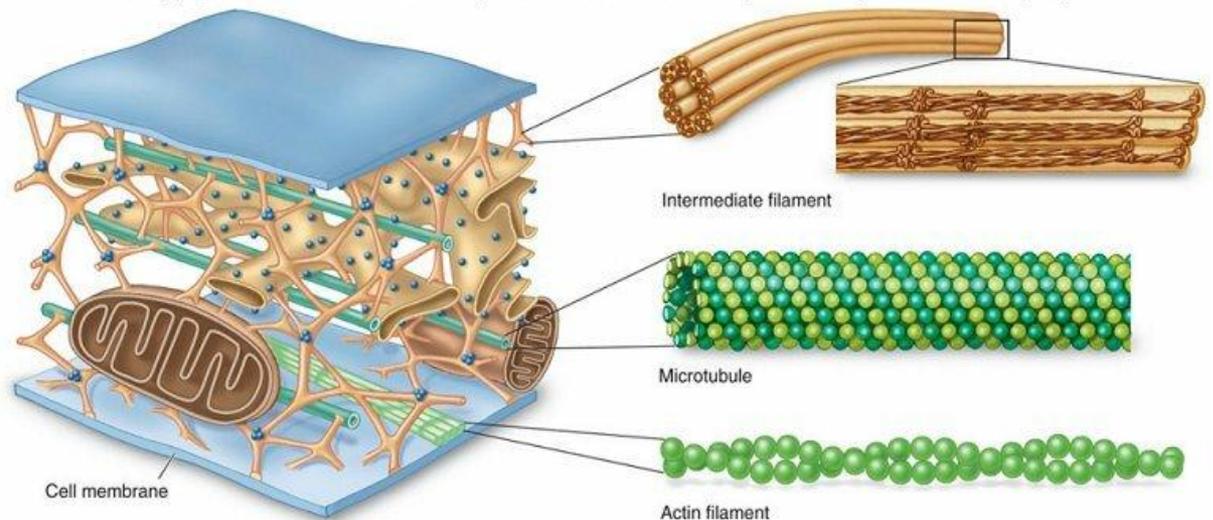
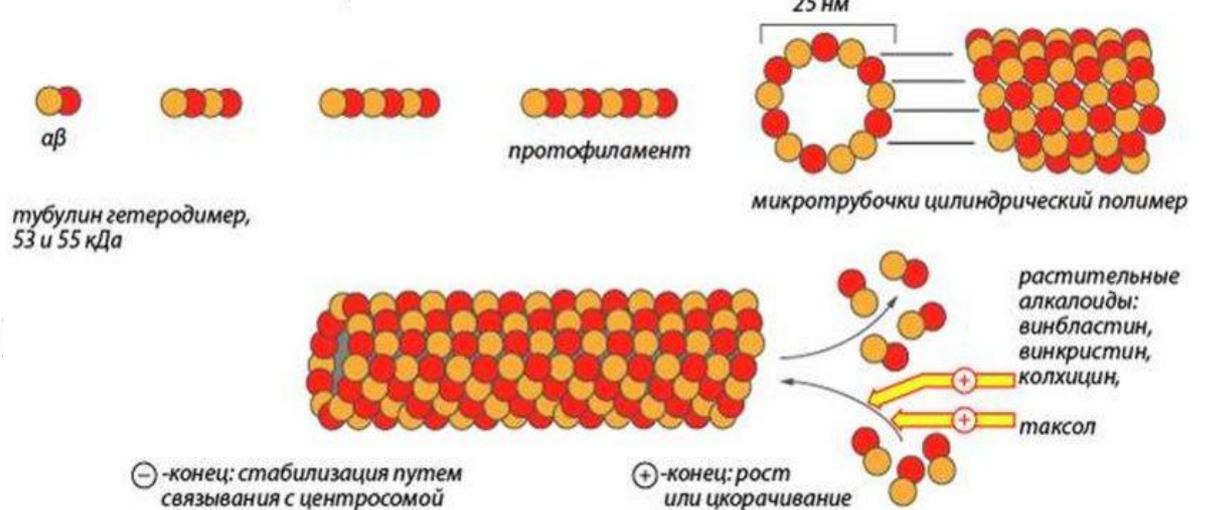
Рис. 24. Схема организации цитоскелета:

1 – микрофиламенты; 3 – микротрубочки; 4 – эндоплазматический ретикулум; 5 – цитоплазматическая мембрана; 6 – митохондрия; 7 – микротрабекулы

# Микротрубочки

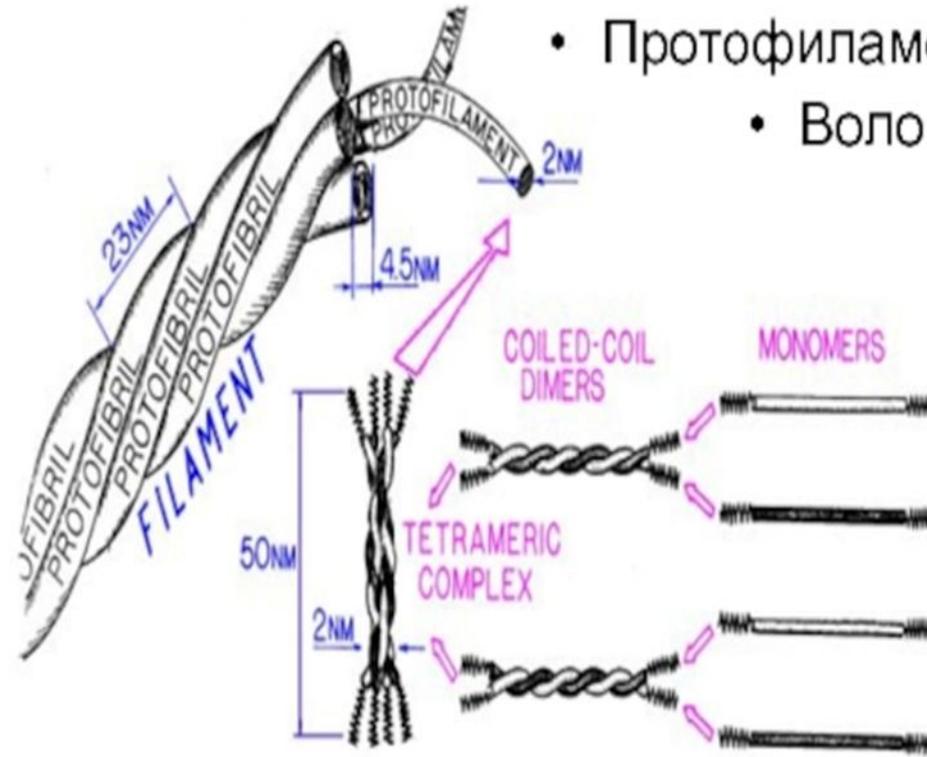
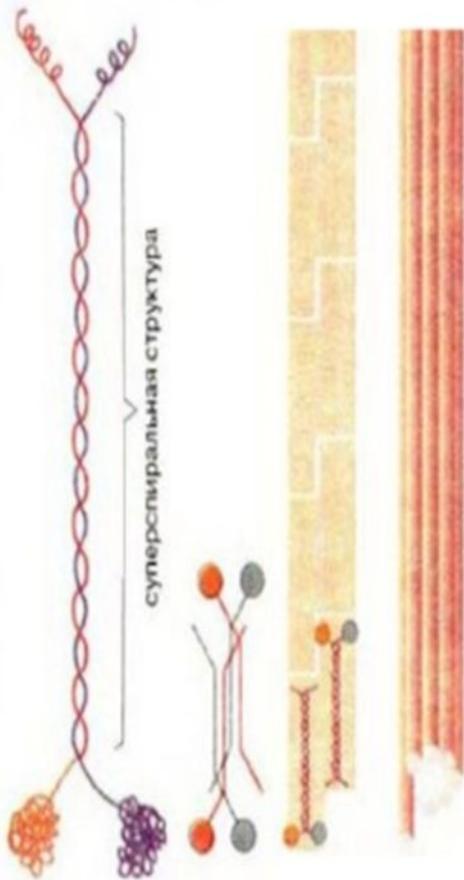
- Полые трубки диаметром 25 нм с просветом 15 нм
- Состоят из белка тубулина (димер альфа-тубулина и бета-тубулина)
- С плюс-конца (ближе к периферии клетки) всё время идёт сборка, с минус-конца (ближе к центру клетки) – разборка
- Сборка идет с затратами ГТФ
- Функции
  - Поддержание формы клетки
  - Перемещение органоидов
  - Перемещение хромосом во время деления
  - Формирование жгутиков

связывание GTP и медленный гидролиз



# Промежуточные филаменты

- Димер
- Тетрамер
- Протофиламент
- Волокно



# Промежуточные филаменты

Тип промежуточных филаментов	Полипептиды, входящих в их состав	Клетки, в которых встречаются
<b>Тип I и II</b> (эпителиальные)	Кератины первого типа (кислые)	Эпителиальные клетки и их производные (ногти, волосы)
Кератины второго типа (основные / нейтральные)		
<b>Тип III</b> (виментиноподибни)	Виментин	Многие клетки мезенхимального происхождения
Десмин	Мышцы	
Глиальный фибриллярный кислый белок	Глиальные клетки (астроциты, некоторые шванновских клеток)	
Перифериних	Периферийные нейроны	
<b>Тип IV</b> (аксональные)	Белки нейрофиламентов (NF-L, NF-M, NF-H)	Нейроны
<b>Тип V</b> (ядерные)	Ламины А, В и С	Во всех типов клеток входят в состав ядерной ламины
<b>Неклассифицированные</b>	Факинин, филезин	Цитоплазма клеток хрусталика

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**