



Кубанский государственный медицинский университет

Кафедра нормальной физиологии



Биомембраны.

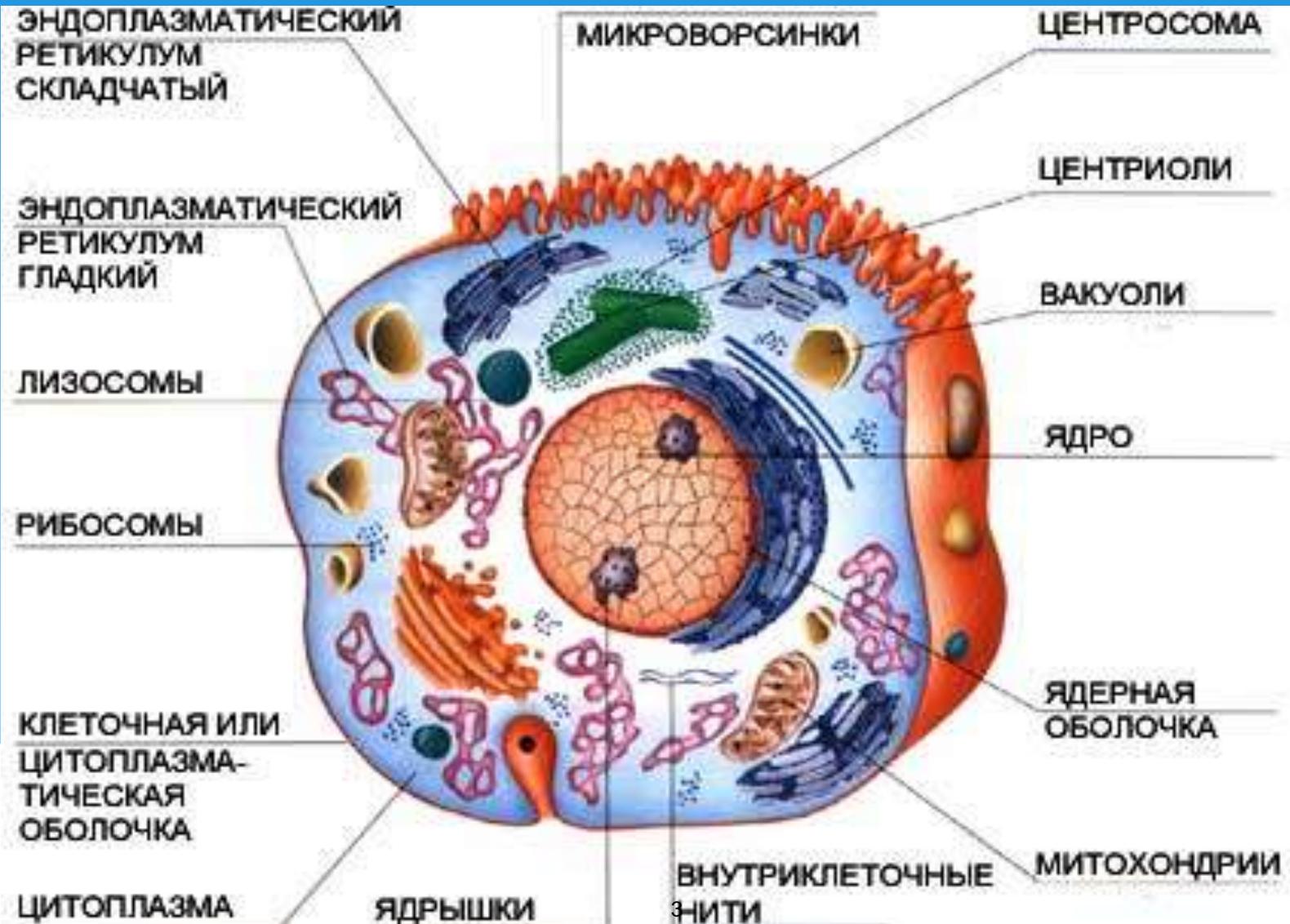
Структура, свойства

Краснодар - 2018

Клетка

Клетка - основная биологическая структурная единица. Она существует как отдельно, так и в составе многоклеточных организмов. Процессы жизнедеятельности клетки связаны с обменом веществом и энергией, т.е. клетка открытая термодинамическая система.

Строение животной КЛЕТКИ



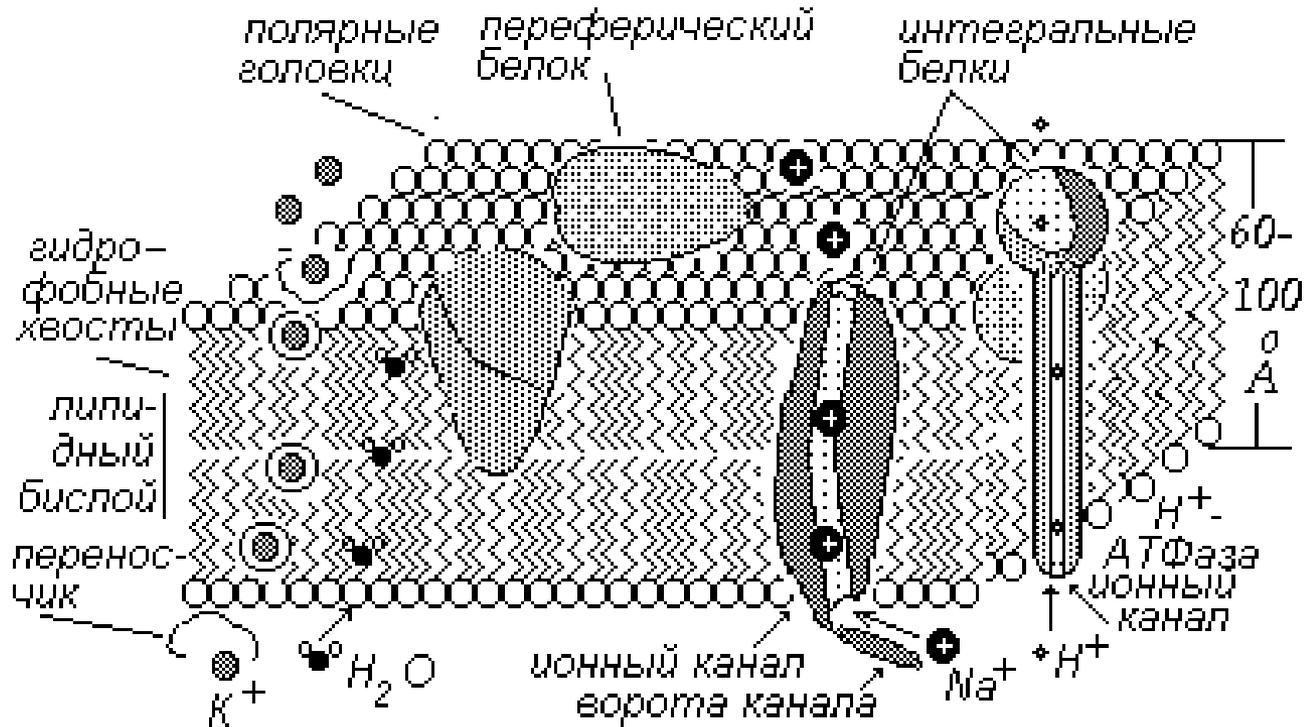
Мембраны

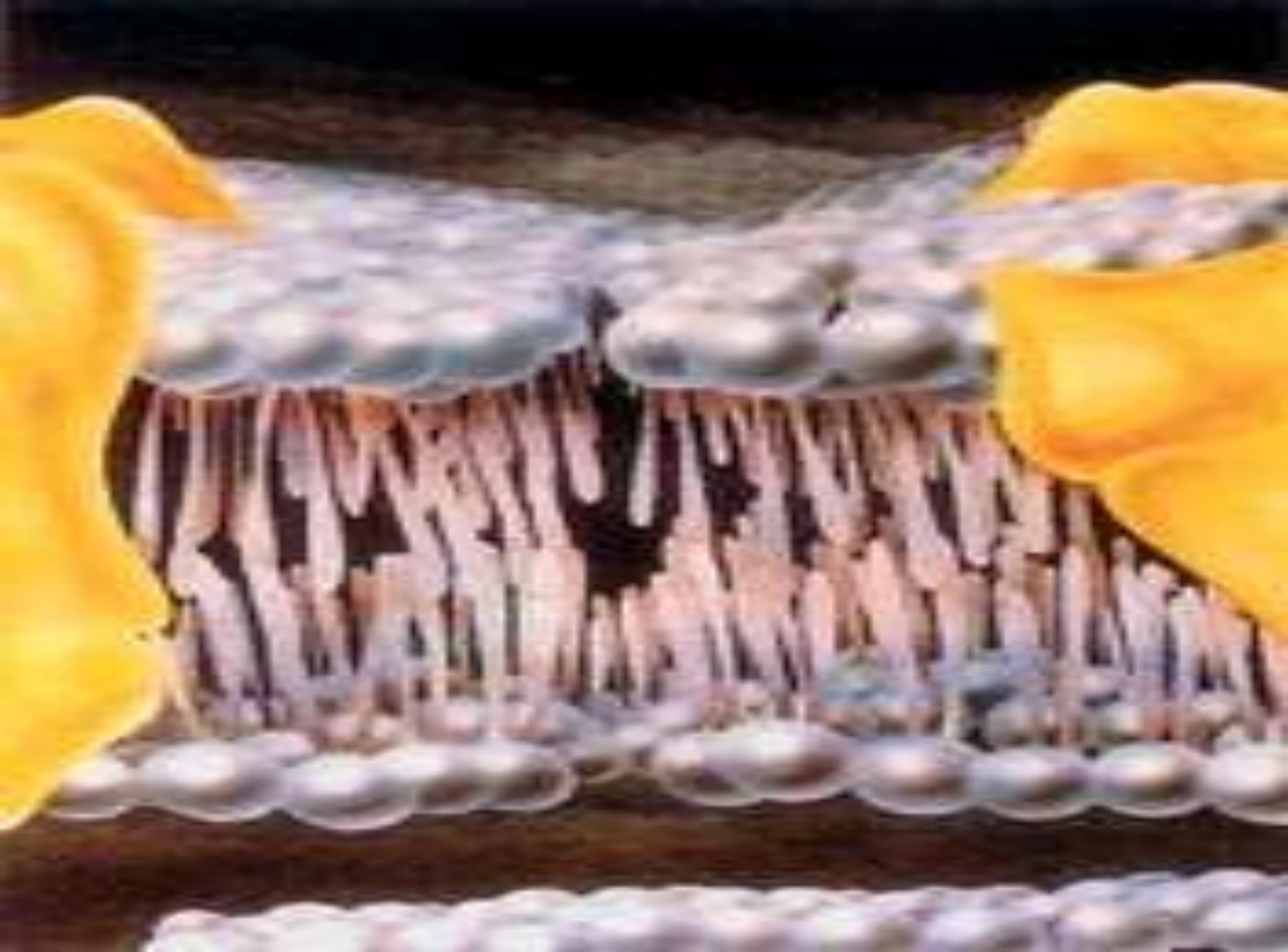
Клеточная мембрана это тонкая полупроницаемая оболочка, имеющая толщину (7-10)нм (молекулярного слоя), отделяющая клетку от среды и распределяющая клеточное содержимое

Мембраны принимают активное участие в жизнедеятельности клетки: в них локализованы биоэлектрические процессы, через мембраны происходит избирательный перенос молекул (это свойство называется селективностью), благодаря физическим свойствам мембраны осуществляется эффективная трансформация энергии из одного вида в другой

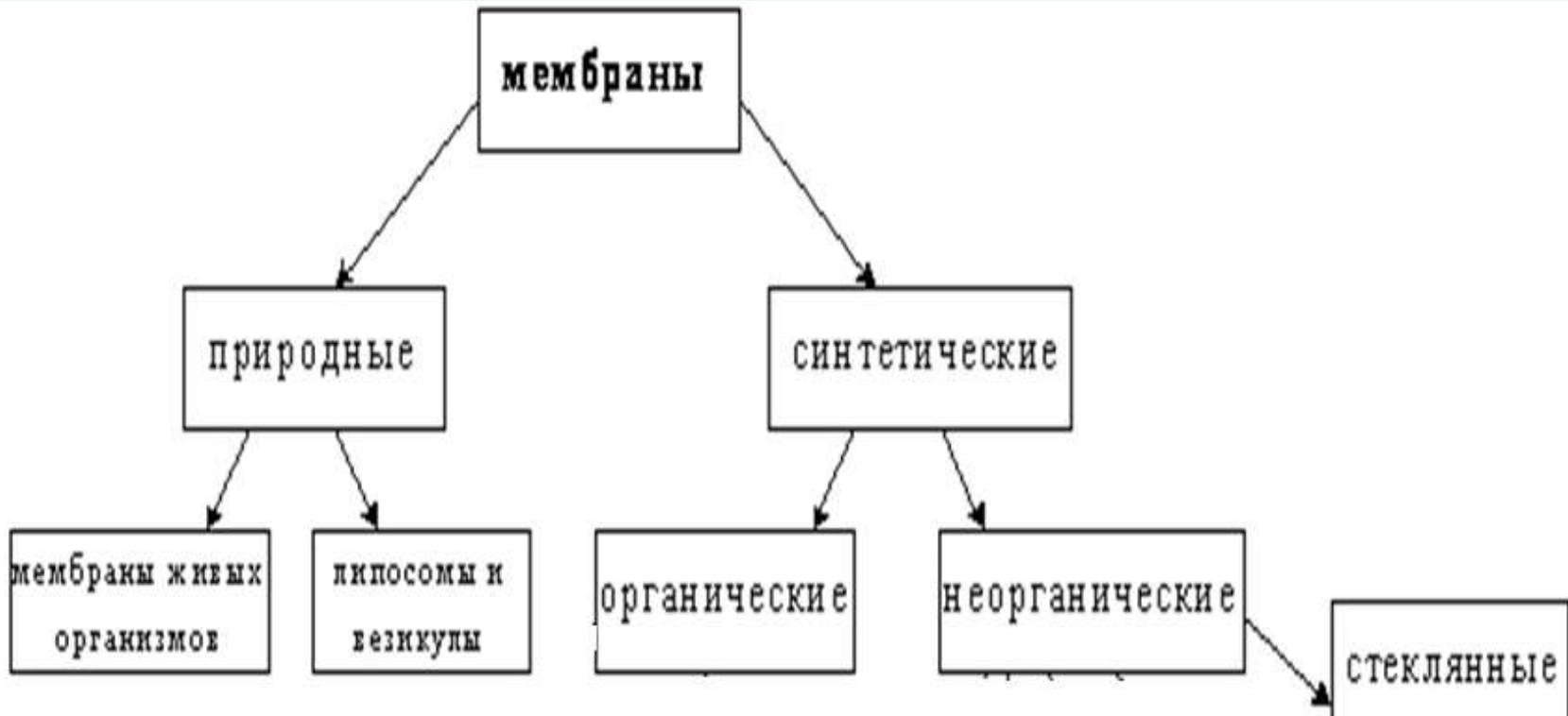
Двойной липидный слой

Основу структуры любой мембраны представляет **двойной липидный слой**





Виды мембран



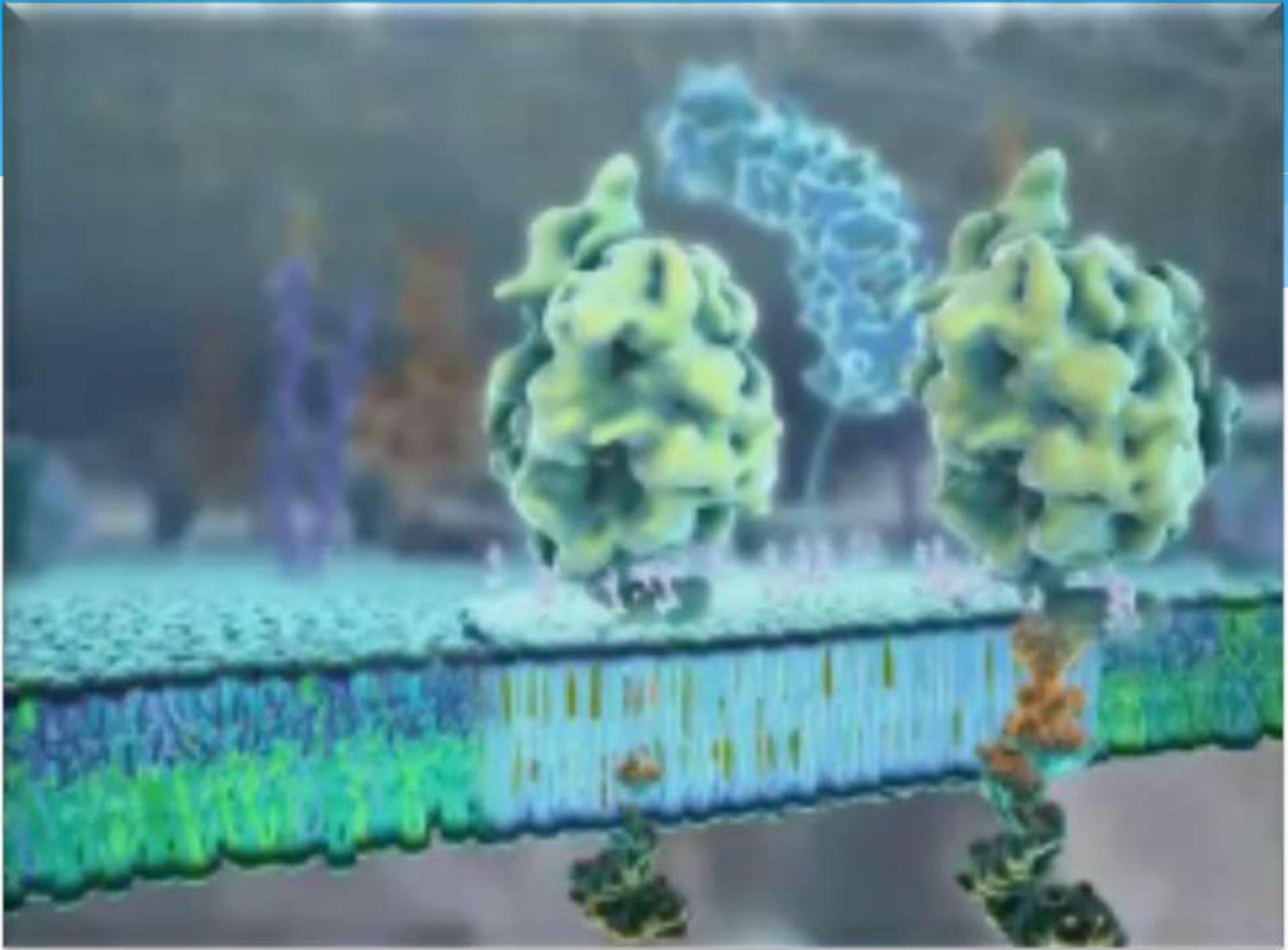
Виды *БМ*

- * плазмолемма;
- * внутриклеточные;
- * базальные ;

Функции

БМ определяет: автономность клетки, транспорт вещества, дыхательную функцию и т.д.

По обе стороны мембраны кислотность, температура, концентрация растворенных веществ, электрический потенциал и т.д. неодинаковы



Функции

- * *БМ осуществляют:* трансформацию энергии, функции всасывания и переваривания пищи, транспорт молекул и ионов, участвуют в сокращениях и расслаблениях мышц

Плазмолемма

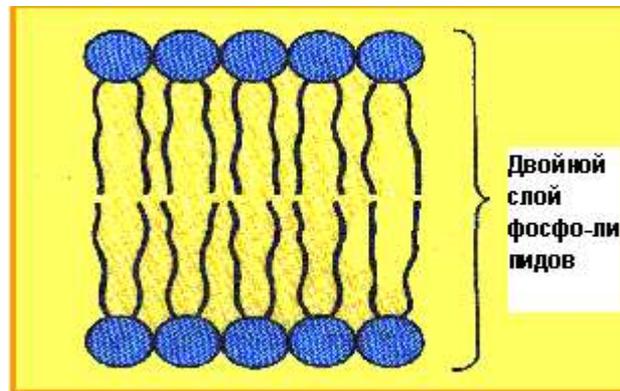
Клетка окружена наружной оболочкой, которую называют *плазматической мембраной* (*плазмолеммой, цитолеммой*)

Модели БМ

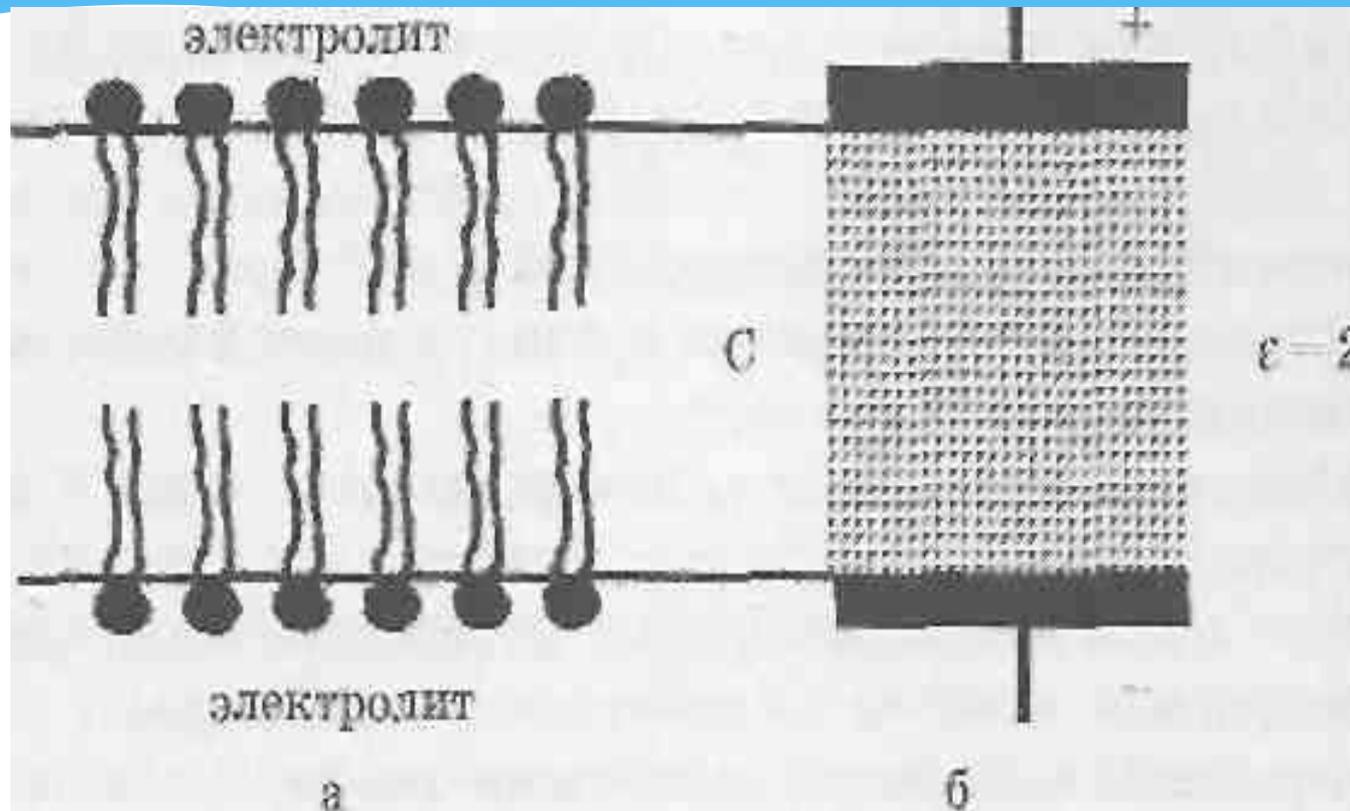
Согласно Дж. Даниелли: мембрана состоит из двойного слоя молекул фосфолипидов, и покрыта слоем глобулярных белков,

(общая толщина мембраны равна 80 \AA)

Строение



Эквивалентная эл-кая схема



Диффузия

- * **Латеральная диффузия** – хаотическое тепловое перемещение молекул липидов и белков в плоскости мембраны
- * если же их молекулы перемещаются из одного слоя в другой (поперек), то процесс называется “**флип-флоп**”-переход

Латеральная диффузия



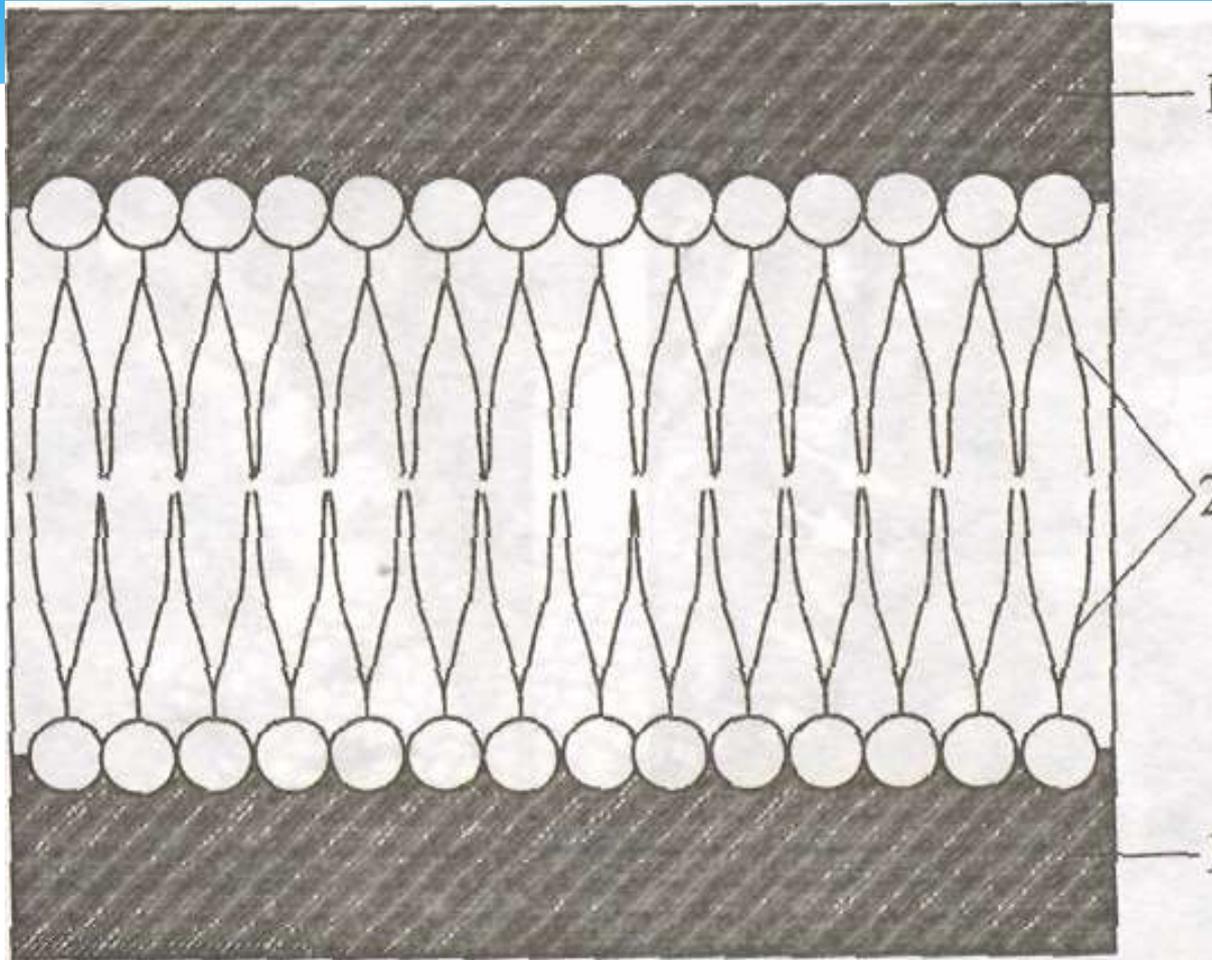
Белки мембран

- * *Белки- ферменты;*
- * *Белки-переносчики;*
- * *Рецепторные;*
- * *Структурные.*

Модель сэндвича

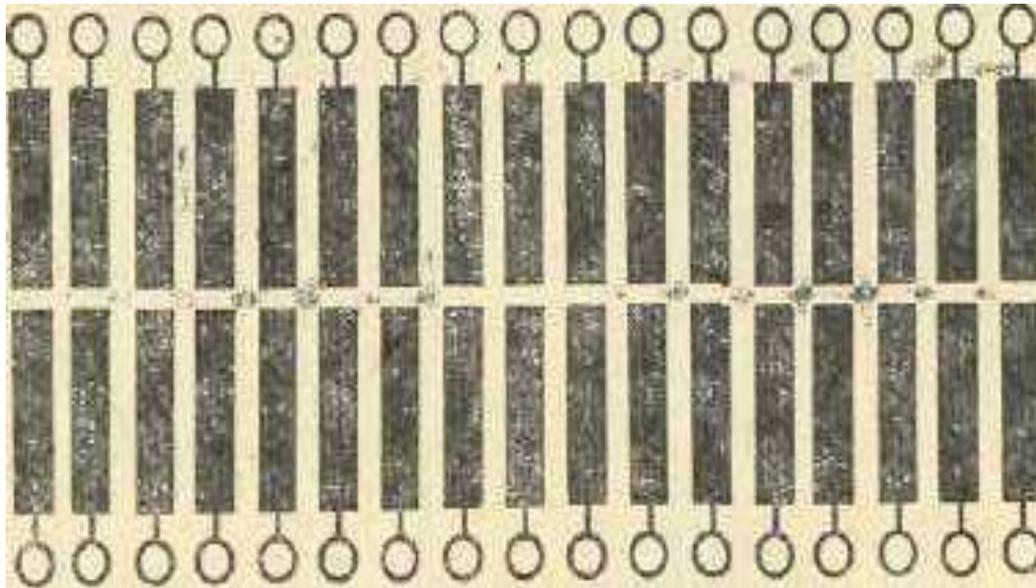
Н. Девсон и Р. Даниелли(1931г): **модель сэндвича (бутерброда)**, среднюю часть мембраны образует бимолекулярный липидный слой, а на его поверхностях расположены белки.

Бутербродная модель БМ



1 – белковые компоненты, 2- бимолекулярный фосфолипидный слой

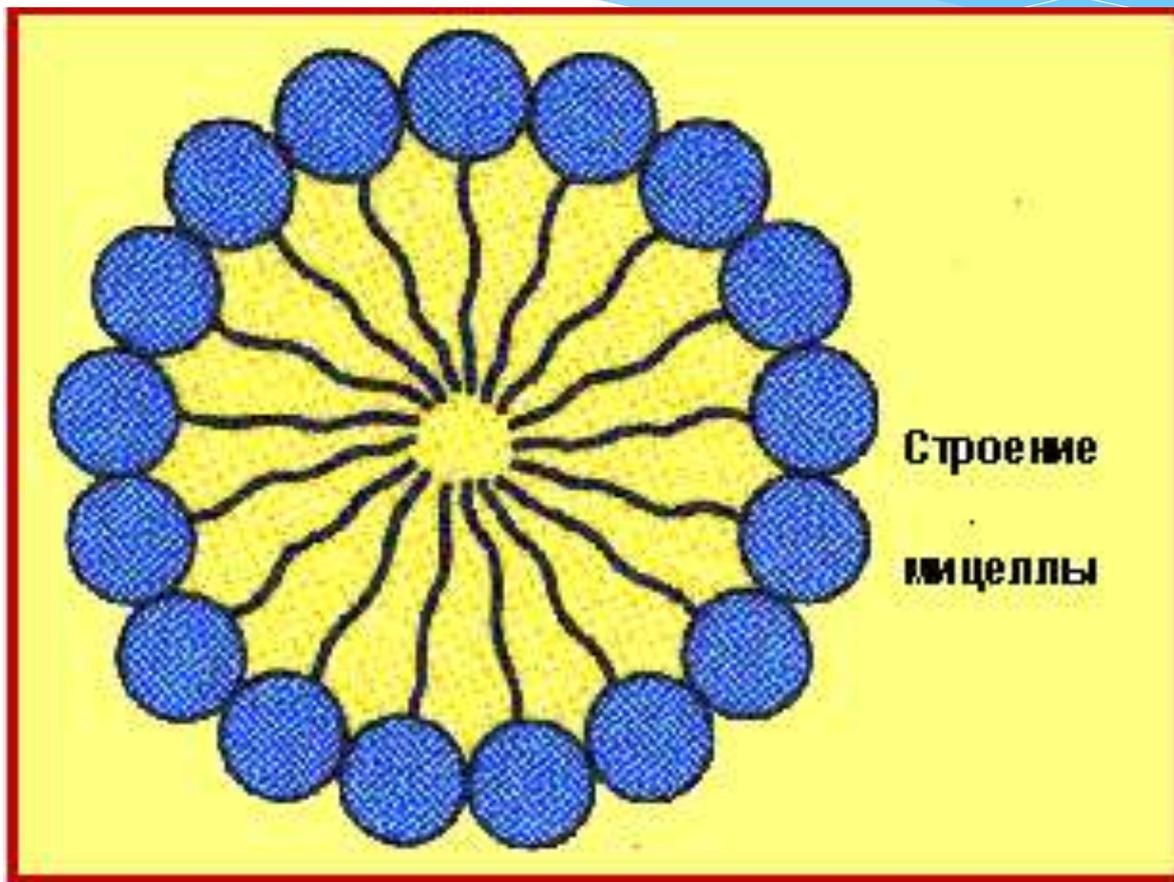
3. Дж. Робертсон: слои липидов покрыты не молекулами глобулярного белка, а фибриллярного белка



Мембраны митохондрий

- * *Грин* : мембраны митохондрий представляют собой сетку, построенную из повторяющихся единиц - «блоков». «блок» состоит из белка и мицелл фосфолипидов.

Мембраны митохондрий



Двойной слой фосфолипидов

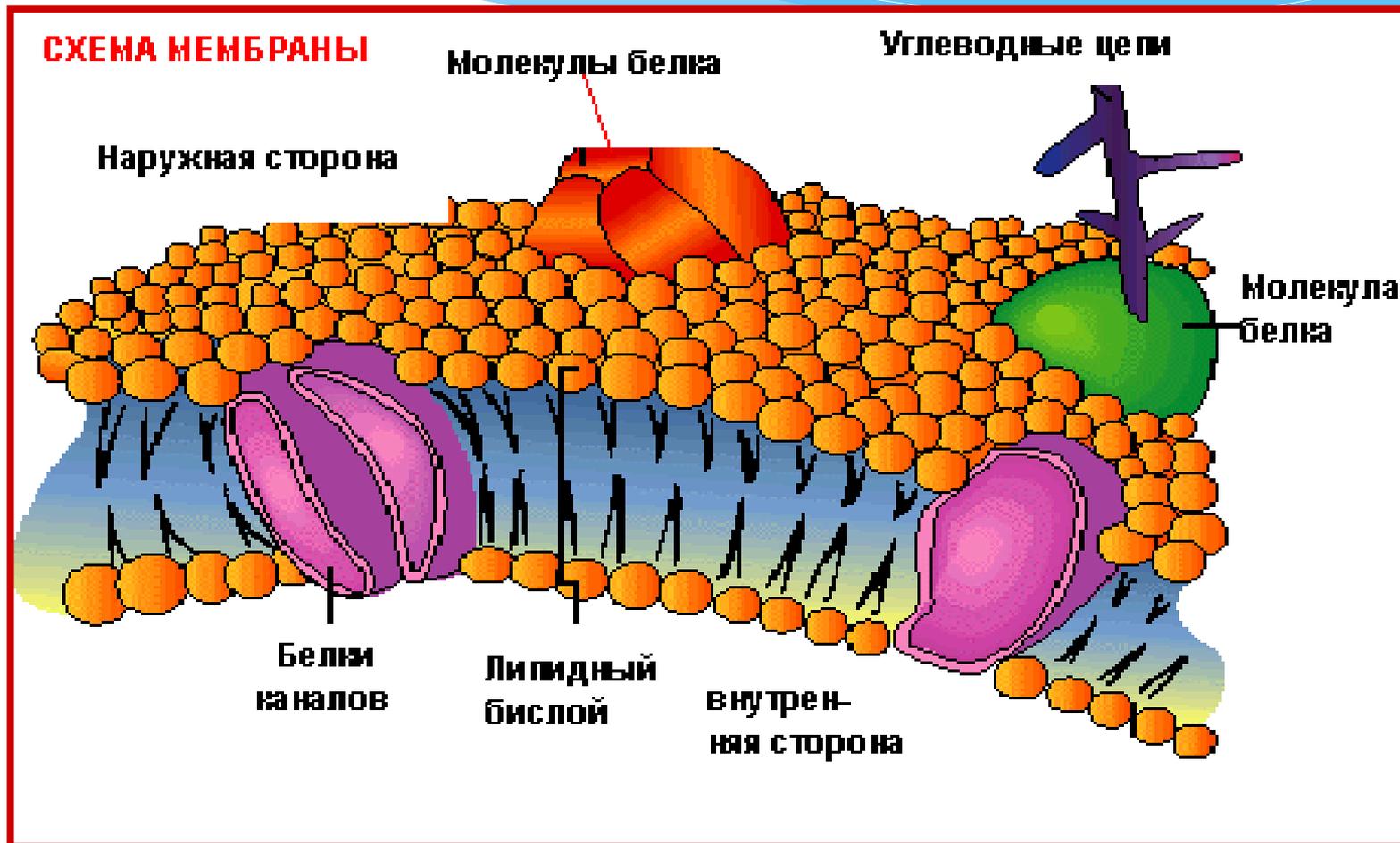
- * Следующее представление о структуре мембран: двойной слой фосфолипидов расположен между двумя тонкими слоями молекул фибриллярного белка, которые, окружены молекулами глобулярных белков

мембраны

Если все мембраны построены по единому принципу, то должны бы содержать одинаковые количества липидов и белков.

Однако: *миелиновая мембрана* содержит в четыре раза больше липидов чем белков,
а мембрана *эритроцитов* – белков 1,5 раза больше чем липидов и т.д.

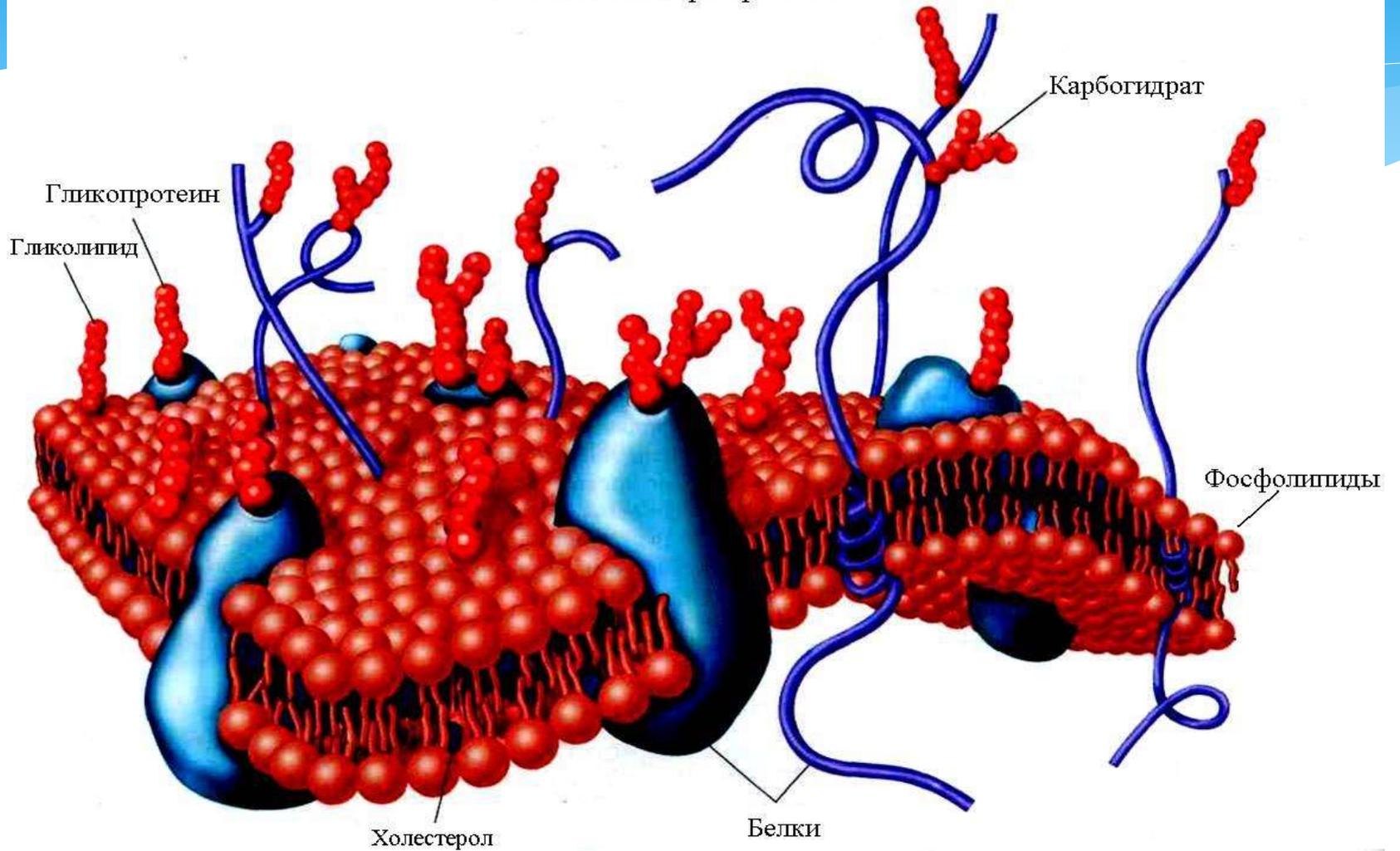
схема



Жидкостно - мозаичная модель

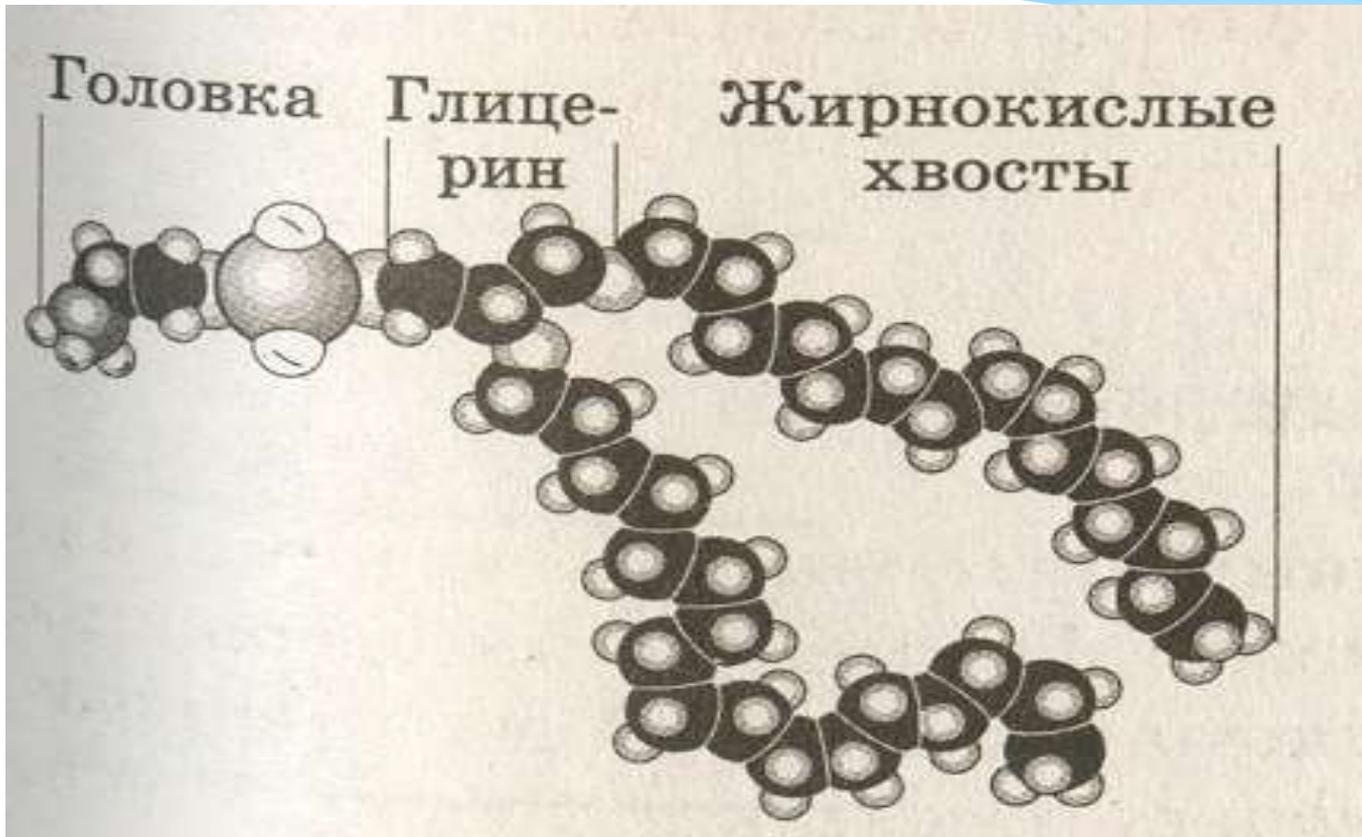
- * предложена Николсоном и Сингером(1971г):
двойной слой липидов (фосфолипиды),
инкрустрированный белками

Внеклеточное пространство



Фосфолипиды

Большинство фосфолипидов имеют два жирнокислотных остатка





loga

Методы изучения структуры мембран

1. Рентгено-структурный анализ.
2. Микрокалориметрия.
3. Люминесценция.
4. Радиоспектроскопия (ЭПР, ЯМР)
5. ИК-спектроскопия.
6. Электронная микроскопия.



Т.о. липиды-низкомолекулярные вещества, относятся к жирам и построены из двух частей: несущие электрические заряды полярной головки и длинных хвостов, не несущие эл. заряды. Полярные головки заряжены либо отрицательно, либо нейтральные, что влияет на поведение

Схема строение мембраны

- 1 - гидрофильные “головки” липидов
- 2 - гидрофобные “хвосты” липидов
- 3 – гидрофильная липидная пора
- 4 – интегральные белки
- 5 – углеводная компонента гликолипида
- 6 – микротрубочка, удерживающая белок
- 7 – белковый канал
- 8 – периферические белки

Благодарю за внимание