

# **Биохимия**

**Введение в Биохимию**

- **Биохимия** - (биологическая, или физиологическая химия) — наука о химическом составе живых клеток и организмов и о химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности.
- Объектами изучения биохимии являются различные живые организмы - вирусы, бактерии, растения, животные и организм человека.
- Совокупность биохимических превращений органических соединений (биомолекул) в живых организмах называется обменом веществ или метаболизмом.
- Метаболизм, в свою очередь, состоит из процессов биосинтеза веществ, то есть **анаболизма**, и процессов расщепления веществ, то есть **катаболизма**.

# Разделы биохимии

- **1. Статическая биохимия изучает химический состав организмов и структуру составляющих их молекул (белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, углеводов и их производных, липидов, витаминов, гормонов).**

# Разделы биохимии

- **2. Динамическая биохимия** - изучает химические реакции, представляющие обмен веществ (метаболизм), а именно пути превращения молекул и механизмы происходящих между ними реакций.
- ***Биоэнергетика*** - раздел динамической биохимии, который изучает закономерности образования, аккумуляции и потребления энергии в биологических системах.

# Разделы биохимии

- **3. Функциональная биохимия**
- **изучает биохимические реакции, лежащие в основе физиологических функций.**
- Она изучает биохимические основы переваривания питательных веществ в желудочно-кишечном тракте; механизмы мышечного сокращения, проведения нервного импульса, дыхательной функции крови, регуляции кислотно-щелочного равновесия, функции печени и почек, иммунной системы и др.

# Разделы биохимии

- **4. Биохимия человека или медицинская биохимия – это раздел биохимии, который изучает закономерности обмена веществ в человеческом организме, в том числе и при заболеваниях.**
- С целью изучения механизмов развития болезней широко используют метод моделирования патологических процессов на животных.

- **Биомолекулы – органические соединения, входящие в состав организмов, образующие клеточные структуры и участвующие в биохимических реакциях обмена веществ.**
- **Простые молекулы и их производные - моносахариды, жирные кислоты, аминокислоты, нуклеотиды и др., образующиеся в процессе метаболизма, называются метаболитами.**

# ***Основные классы биомолекул:***

- **Белки и аминокислоты.**

Белки – протеины (protos - первый, значимый), важнейший класс биомолекул, с наличием которых связывают существование жизни в условиях Земли.

Белки являются молекулами, в состав которых входят 20 аминокислот.

**Совокупность белков в организме составляет его протеом.**



- **Нуклеиновые кислоты и нуклеотиды. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты – биополимеры, состоящие из пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.**
- Они являются носителями генетической информации у всех живых организмов. Последовательность моонуклеотидов в составе нуклеиновых кислот детерминирует (кодирует) последовательность аминокислотных остатков в белках. Последовательность из трех нуклеотидов (триплет или кодон) в молекуле ДНК соответствует одной из 20 аминокислот. Таким образом, генетический код определяет порядок включения аминокислот в полипептидную цепь в процессе синтеза белка на рибосомах. Совокупность генов в организме составляет его геном.

- **Углеводы – молекулы, состоящие из моносахаридов и их производных - дисахаридов, гомо- и гетерополисахаридов.**
- В животных организмах моносахариды и гомополисахарид гликоген в основном исполняют энергетические функции, а гетерополисахариды принимают участие в образовании мембран, гликокаликса, соединительной ткани и т.д.

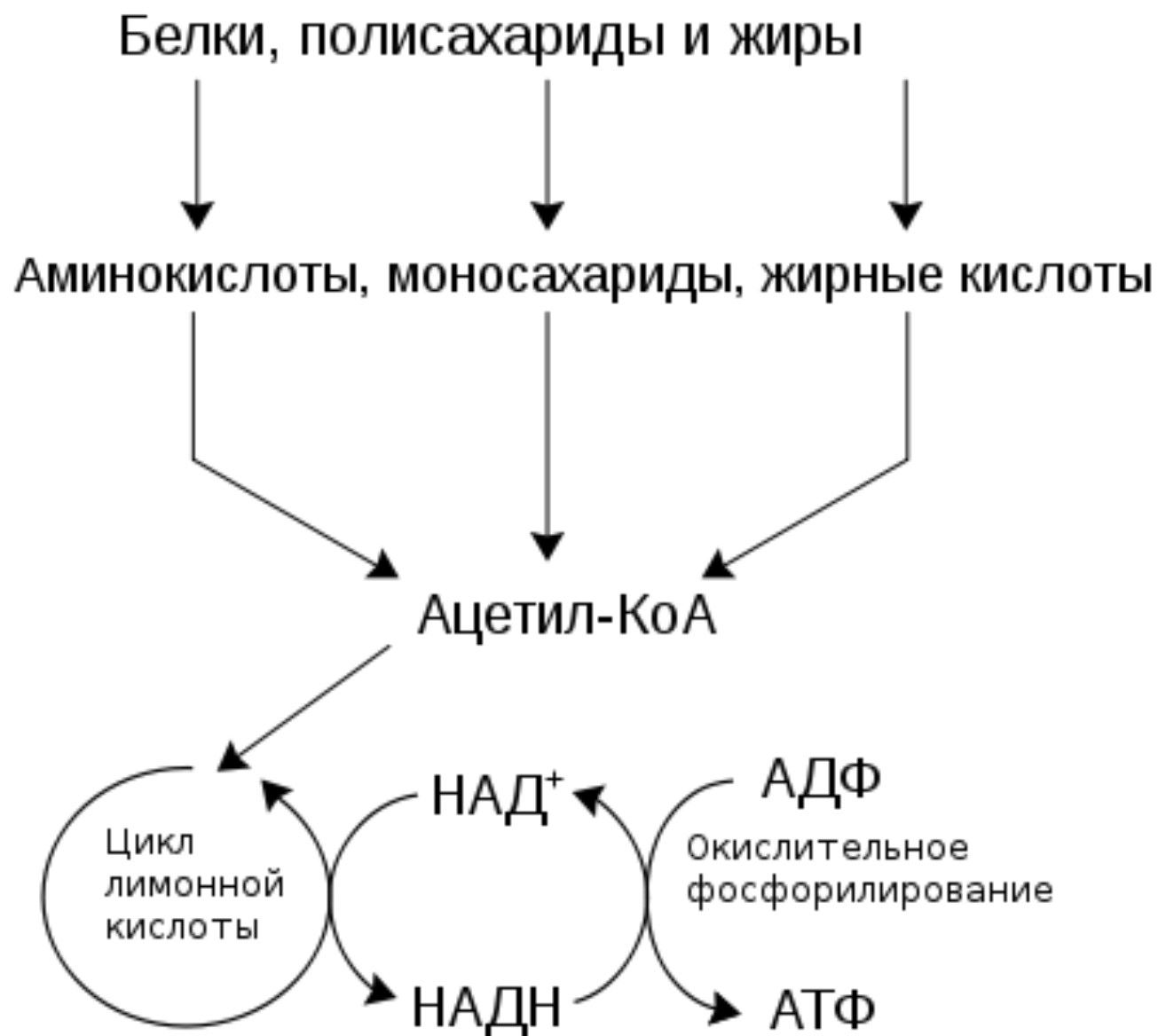
- **Липиды – молекулы, особенностью которых является гидрофобная природа.**
- Липиды выступают как энергетический материал (нейтральные жиры), являются структурными компонентами мембран (фосфолипиды, гликолипиды) и биорегуляторами (стероидные гормоны, эйкозаноиды, жирорастворимые витамины).

- **Витамины – соединения с различным химическим строением, не синтезирующиеся в животных организмах, но необходимые для их жизнедеятельности.**
- Они должны постоянно поступать в организм с продуктами питания, обеспечивая нормальное течение метаболических процессов, так как являются компонентами ферментных систем.

- **Гормоны и медиаторы – молекулы, передающие химические сигналы.**
- Благодаря регуляторному действию гормонов и медиаторов нервной системы происходит интеграция отдельных анатомо-физиологических систем в целостный многоклеточный организм.
- Кроме того в организме имеются **промежуточные продукты метаболизма (метаболиты или интермедиаты) а именно свободные аминокислоты, азотистые соединения, низкомолекулярные моно-, ди- и трикарбоновые кислоты, спирты, и амины.**

- **Функции биомолекул в живых организмах.**
- а) участие в реакциях обмена веществ в роли промежуточных продуктов (метаболитов). Например, аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и др.
- б) участие в образовании сложных молекул (белков, нуклеиновых кислот, липидов, полисахаридов) или биологических структур (мембран, рибосом, ядерного хроматина и др.).
- в) участие в регуляции биохимических процессов и функций отдельных клеток и организма в целом (витамины, гормоны, циклические нуклеотиды цАМФ, цГМФ и др.).

- Понятие об обмене веществ (метаболизм)
- **Метабо́лизм** (от греч. μεταβολή, «превращение, изменение») или **обмен веществ — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни.**
- Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды.





- Катаболизм и Анаболизм
- Катаболизмом называют метаболические процессы, при которых расщепляются относительно крупные органические молекулы сахаров, жиров, аминокислот.
- В ходе катаболизма организм запасает энергию в виде АТФ и восстановленных коферментов, а также образуются более простые органические молекулы, необходимые для реакций анаболизма (биосинтеза)

- Катаболизм и Анаболизм
- **Анаболизм — совокупность метаболических процессов биосинтеза сложных молекул с затратой энергии.**
- Сложные молекулы, входящие в состав клеточных структур, синтезируются последовательно из более простых предшественников.

- Катаболизм и Анаболизм
- **Анаболизм** включает **три основных этапа**, каждый из которых катализируется специализированным ферментом.
- **На первом этапе** синтезируются **молекулы-предшественники**, например, аминокислоты, моносахариды, терпеноиды и нуклеотиды.
- **На втором этапе предшественники** с затратой энергии **АТФ** преобразуются в **активированные формы**.
- **На третьем этапе активированные мономеры** объединяются в более **сложные молекулы**, например, **белки, полисахариды, липиды и нуклеиновые кислоты**.

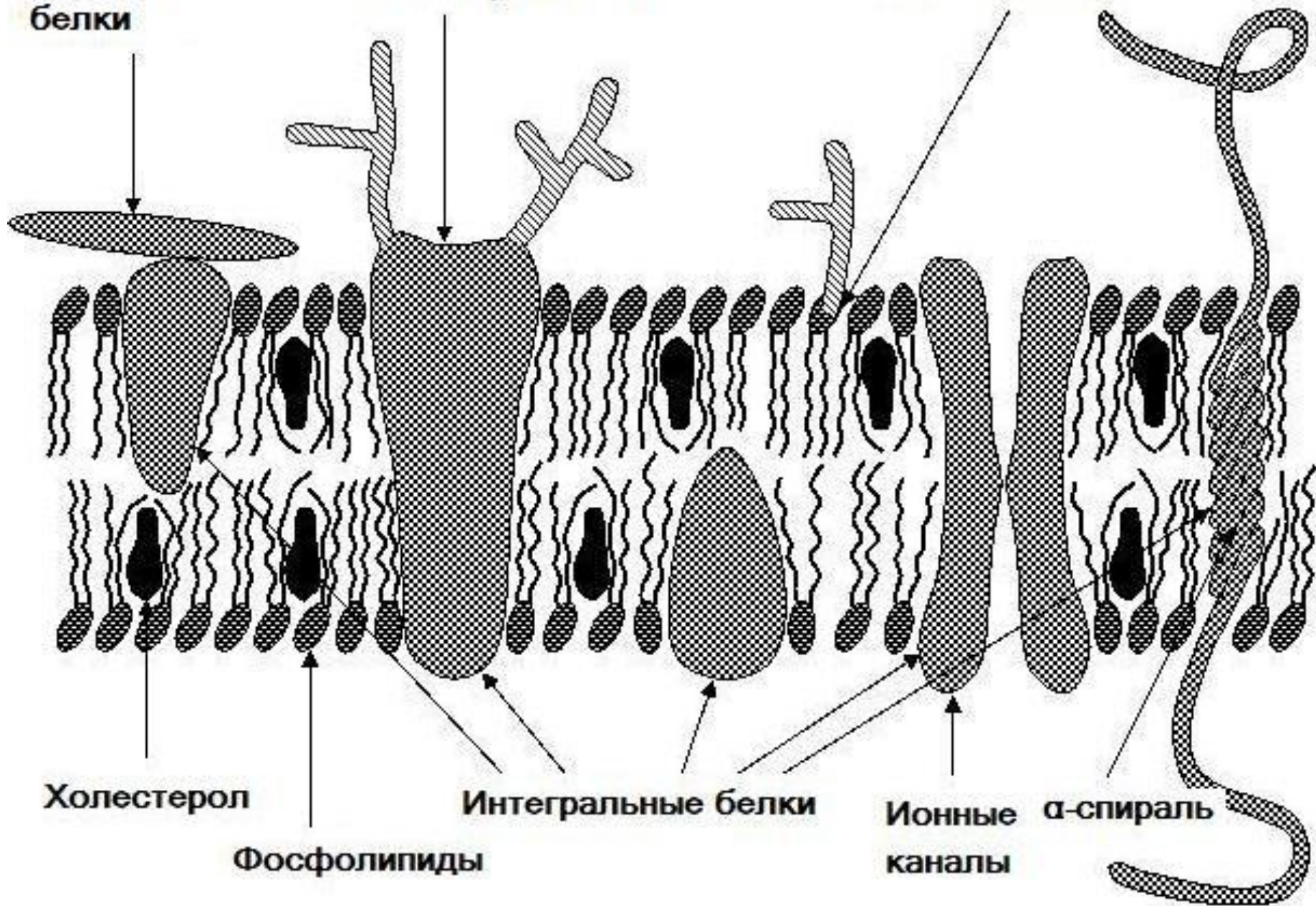
# Биомембраны: структура и функции.

- Все биомембраны построены одинаково; **они состоят из двух слоев липидных молекул толщиной около 6 нм, в которые встроены белки.** Некоторые мембраны содержат, кроме того, **углеводы, связанные с липидами и белками.**
- **Соотношение липиды : белки : углеводы является характерным для клетки или мембраны и существенно варьирует в зависимости от типа клеток или мембран.**

Периферические белки

Гликопротеины

Гликолипиды



Холестерол

Фосфолипиды

Интегральные белки

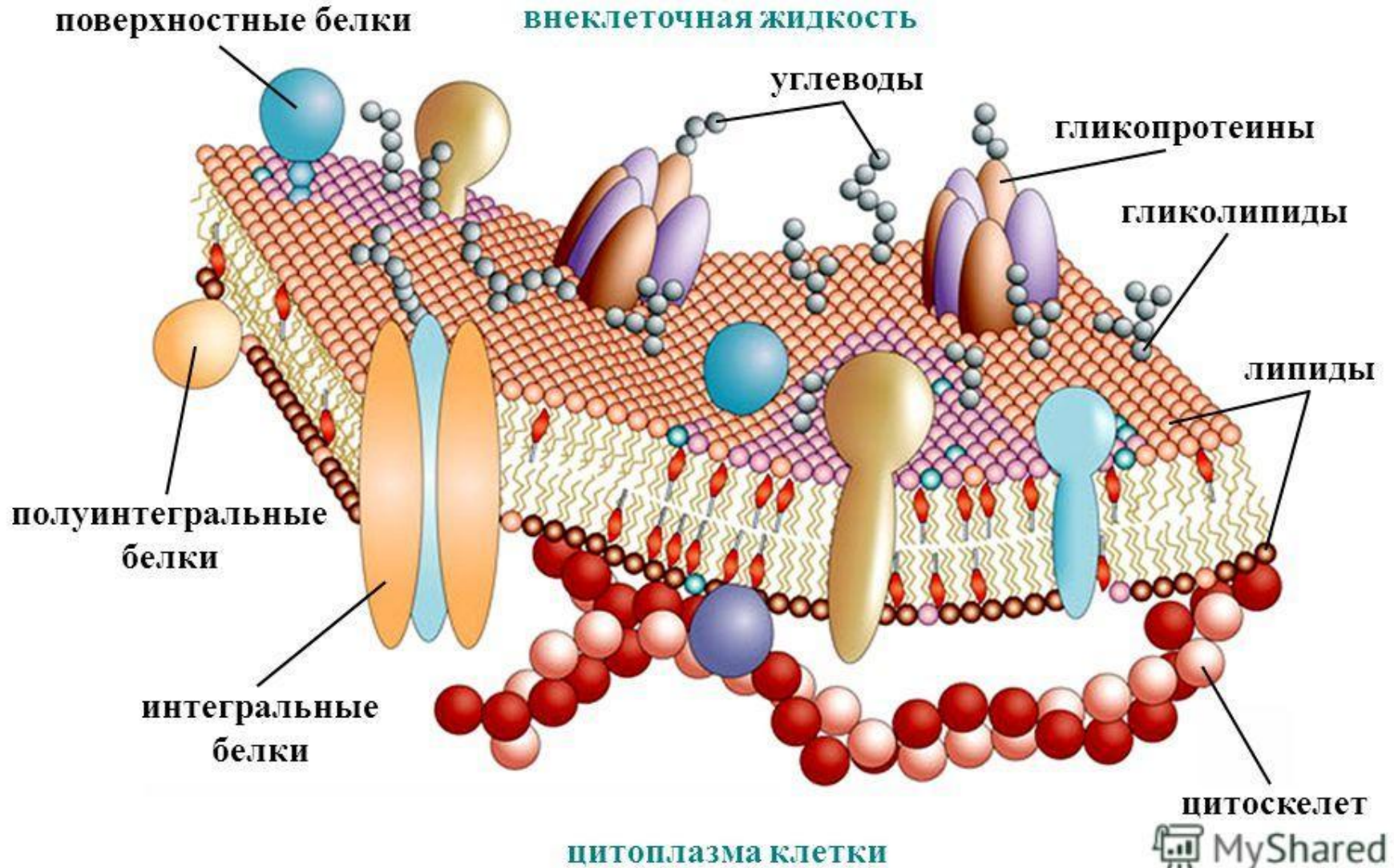
Ионные каналы

$\alpha$ -спираль

- Компоненты мембран удерживаются нековалентными связями, вследствие чего они обладают лишь относительной подвижностью, т. е. могут диффундировать в пределах липидного бислоя.
- Текучесть мембран зависит от липидного состава и температуры окружающей среды.



# ЖИДКО-МОЗАИЧНАЯ МОДЕЛЬ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ



- Если белки не закреплены в мембране, они «плавают» в липидном бислое как в жидкости. Поэтому говорят, что биомембраны имеют жидкостно-мозаичную структуру.

«Дрейф» в плоскости мембраны происходит достаточно легко, переход белков с внешней стороны мембраны на внутреннюю («флип-флоп») невозможен, а переход липидов происходит крайне редко.