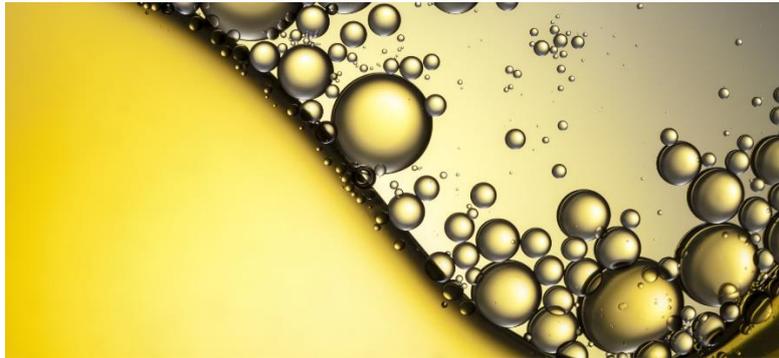
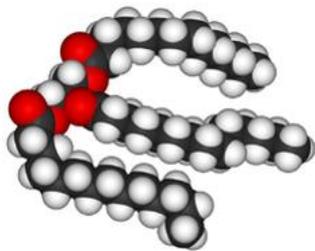




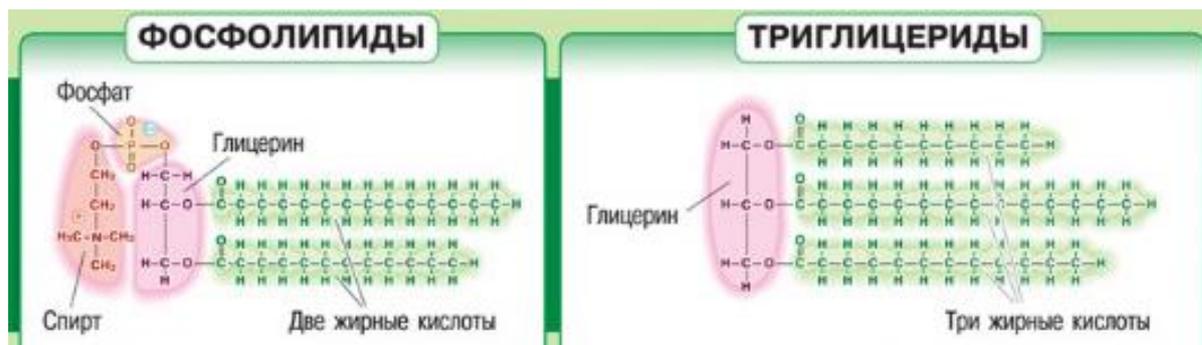
Органические вещества клетки. Липиды.



Липиды — это жироподобные органические соединения, нерастворимые в воде, но хорошо растворимые в неполярных растворителях (эфире, бензине, бензоле, хлороформе и др.). Липиды принадлежат к простейшим биологическим молекулам.



В химическом отношении большинство липидов представляет собой сложные эфиры высших карбоновых кислот и ряда спиртов. Наиболее известны среди них **жиры**. Каждая молекула жира образована молекулой трехатомного спирта глицерола и присоединенными к ней эфирными связями трех молекул высших карбоновых кислот.



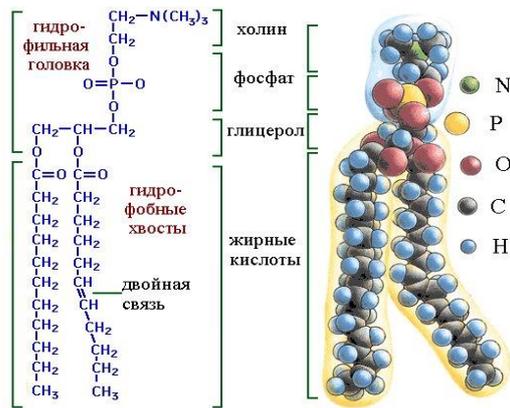


Атомы углерода в молекулах высших карбоновых кислот могут быть соединены друг с другом как простыми, так и двойными связями. Из предельных (насыщенных) высших карбоновых кислот наиболее часто в состав жиров входят *пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая*; из непредельных (ненасыщенных) — *олеиновая и линолевая*.

Степень ненасыщенности и длина цепей высших карбоновых кислот (т. е. число атомов углерода) определяют физические свойства того или иного жира.

Жиры с короткими и непредельными кислотными цепями имеют низкую температуру плавления. При комнатной температуре это жидкости (масла) либо мазеподобные вещества (жиры). И наоборот, жиры с длинными и насыщенными цепями высших карбоновых кислот при комнатной температуре становятся твердыми. Вот почему при гидрировании (насыщении кислотных цепей атомами водорода по двойным связям) жидкое арахисовое масло, например, становится мазеобразным, а подсолнечное масло превращается в твердый маргарин. По сравнению с обитателями южных широт в организме животных, обитающих в холодном климате (например, у рыб арктических морей), обычно содержится больше ненасыщенных триацилглицеролов. По этой причине тело их остается гибким и при низких температурах.

В *фосфолипидах* одна из крайних цепей высших карбоновых кислот триацилглицерола замещена на группу, содержащую фосфат. Фосфолипиды имеют полярные головки и неполярные хвосты. Группы, образующие полярную головку, гидрофильны, а неполярные хвостовые группы гидрофобны.



Двойственная природа этих липидов обуславливает их ключевую роль в организации биологических мембран.

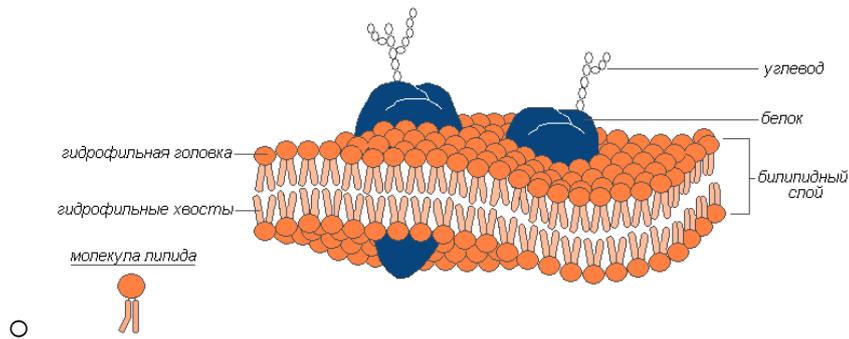
Еще одну группу липидов составляют **стероиды (стеролы)**. Эти вещества построены на основе спирта холестерина. Стероиды плохо растворимы в воде и не содержат высших карбоновых кислот. К ним относятся желчные кислоты, холестерол, половые гормоны, витамин D и др.

К липидам также относятся **терпены** (ростовые вещества растений — гиббереллины; каротиноиды — фотосинтетические пигменты; эфирные масла растений, а также воска).

Липиды могут образовывать комплексы с другими биологическими молекулами — белками и сахарами.

Функции липидов следующие:

1. **Структурная.** Фосфолипиды вместе с белками образуют биологические мембраны.



2. *Энергетическая.* При окислении жиров высвобождается большое количество энергии, которая идет на образование АТФ. В форме липидов хранится значительная часть энергетических запасов организма, которые расходуются при недостатке питательных веществ. Животные, впадающие в спячку, и растения накапливают жиры и масла и расходуют их на поддержание процессов жизнедеятельности. Высокое содержание липидов в семенах растений обеспечивает развитие зародыша и проростка до их перехода к самостоятельному питанию. Семена многих растений (кокосовой пальмы, клещевины, подсолнечника, сои, рапса и др.) служат сырьем для получения растительного масла промышленным способом.
3. *Защитная и теплоизоляционная.* Накапливаясь в подкожной клетчатке и вокруг некоторых органов (почек, кишечника), жировой слой защищает организм животных и его отдельные органы от механических повреждений. Кроме того, благодаря низкой теплопроводности слой подкожного жира помогает сохранить тепло, что позволяет, например, многим животным обитать в условиях холодного климата. У китов, кроме того, он играет еще и другую роль — способствует плавучести.
4. *Смазывающая и водоотталкивающая.* Воск покрывает кожу, шерсть, перья, делает их более эластичными и предохраняет от влаги. Восковой налет имеют листья и плоды многих растений.
5. *Регуляторная.* Многие гормоны являются производными холестерина, например половые (тестостерон у мужчин и прогестерон у женщин) и кортикостероиды (альдостерон). Производные холестерина, витамин D



играют ключевую роль в обмене кальция и фосфора. Желчные кислоты участвуют в процессах пищеварения (эмульгирование жиров) и всасывания высших карбоновых кислот.

 Липиды являются также источником образования метаболической воды. Окисление 100 г жира дает примерно 105 г воды. Эта вода очень важна для некоторых обитателей пустынь, в частности для верблюдов, способных обходиться без воды в течение 10—12 суток: жир, запасенный в горбе, используется именно в этих целях. Необходимую для жизнедеятельности воду медведи, сурки и другие животные, впадающие в спячку, получают в результате окисления жира.

 В миелиновых оболочках аксонов нервных клеток липиды являются изоляторами при проведении нервных импульсов.

 Воск используется пчелами в строительстве сот.