

# ЛИПИДЫ

**ЛИПИДЫ – нерастворимые в воде органические вещества, состоящие из жирных кислот и спирта (глицерина).**

**Строение: жирные кислоты:**

**насыщенные(-C-C-):**

*животные жиры, твердые при  
T+20°C: стеариновая, пальминовая;*

**Ненасыщенные (-C=C-):**

*растительные масла, жидкие при  
T+20°C: олеиновая.*

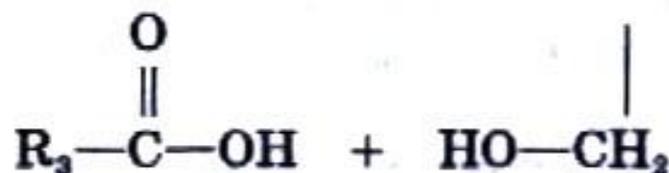
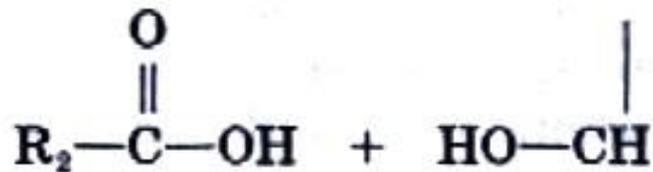
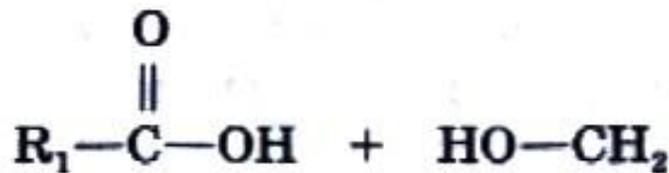
**Спирты:** чаще глицерол ( $C_3H_8O_3$ )

**Свойства:**

1. Гидрофобны,
2. Растворимы в органических растворителях (бензине, эфире, ацетоне).

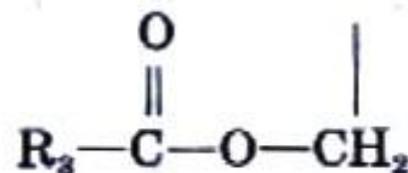
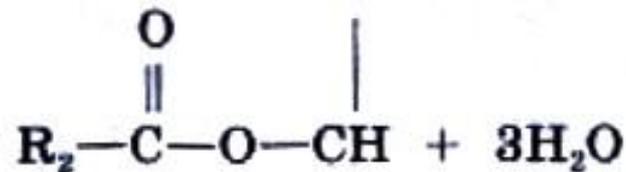
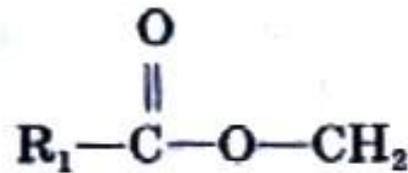
**Синтез:** у растений в пластидах;  
у животных в гладкой ЭПС.

**К липидам относятся жиры и жироподобные вещества. Они содержатся во всех клетках животных и растений, так как входят в состав многих клеточных структур.**

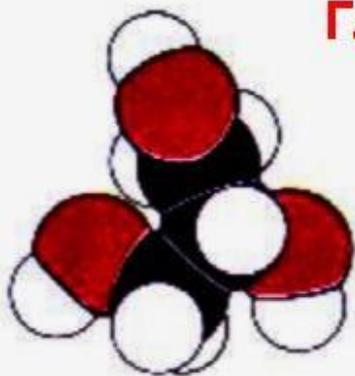


Кислоты

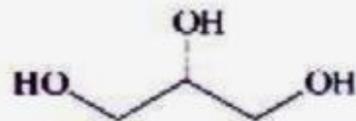
Глицерин



Жир



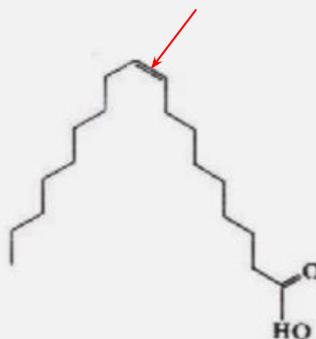
**ГЛИЦЕРИН**  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$



Глицерин способен связывать воду (используется в косметике, пищевой и фармацевтической промышленности) и карбоновые кислоты (жирные кислоты), образуя сложные эфиры — жиры и масла.

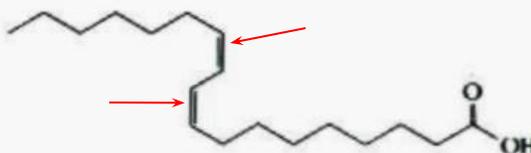
Различные жиры и масла отличаются друг от друга природой жирных кислот.

### ОЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА $C_{18}H_{34}O_2$



Эти кислоты являются ненасыщенными, поскольку в их молекулах между соседними атомами углерода есть двойные связи. Поскольку свободное вращение вокруг двойной связи невозможно, эти кислоты не могут скручиваться в клубок, и поэтому липиды, образованные с участием ненасыщенных жирных кислот, менее компактны и являются **маслами**, а не жирами.

### ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА $C_{18}H_{32}O_2$





Одним из компонентов оливкового масла является ненасыщенная жирная олеиновая кислота

Содержание жира в клетках обычно невелико: **5 – 10%** (от сухого вещества).

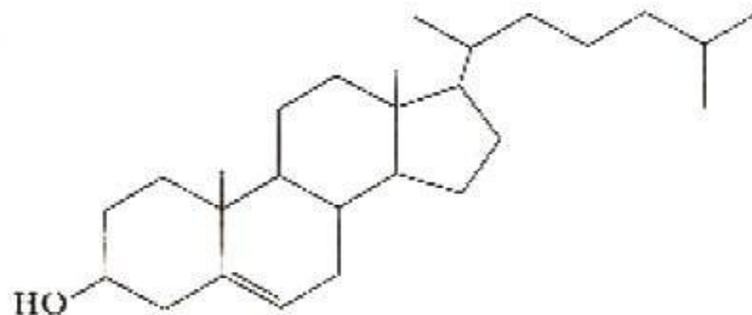
Существуют, однако клетки, в которых около 90% жира.

**У животных** такие клетки находятся под кожей, в грудных железах и сальнике. Жир содержится в молоке всех млекопитающих.

**У некоторых растений** большое количество жира сосредоточено в семенах и плодах, например у подсолнечника, конопли, грецкого ореха.

Кроме жиров, в клетках присутствуют и другие липиды, например лецитин, холестерин. К липидам относятся некоторые витамины (А, Д, Е, К) и гормоны (например, половые).

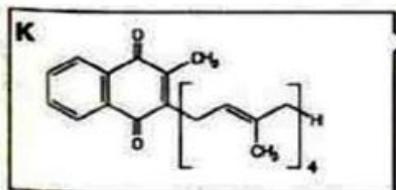
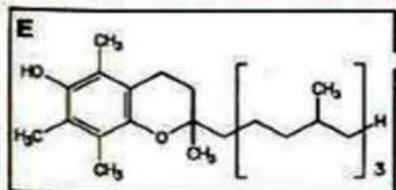
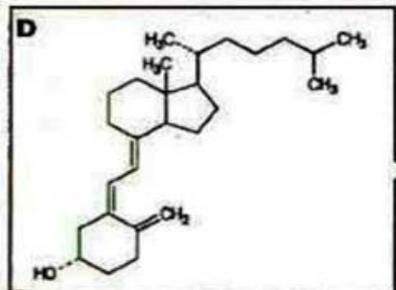
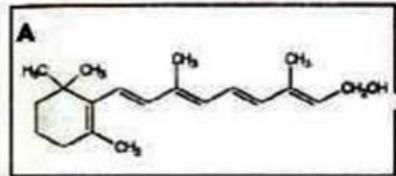
## ХОЛЕСТЕРИН



Холестерин – сложный спирт (сложный углеводородный каркас). Образуется в печени и играет важную роль в обмене веществ (предшественник различных гормонов, исходное вещество для синтеза желчи). Однако он может откладываться на внутренних стенках кровеносных сосудов, вызывая атеросклероз (греч. «твердая каша»). Отложения, состоящие из холестерина, сложных углеводов и ионов  $\text{Ca}$  ) суживают или закупоривают сосуды и могут привести к ишемической болезни.



\* суточная потребность для взрослого организма



**Б. Жирорастворимые витамины**



\* содержание для взрослого человека массой 65 кг

**Жирорастворимые витамины : A, D, E, K**





**Стеарин** – основная составляющая свечей



Воск используется пчёлами в качестве строительного материала для сот

**Воска** – сложные эфиры жирных кислот и длинноцепочечных спиртов. Они используются животными и растениями в качестве водоотталкивающего покрытия (пчелиные соты, покрытие перьев птиц, эпидермис некоторых плодов и семян).

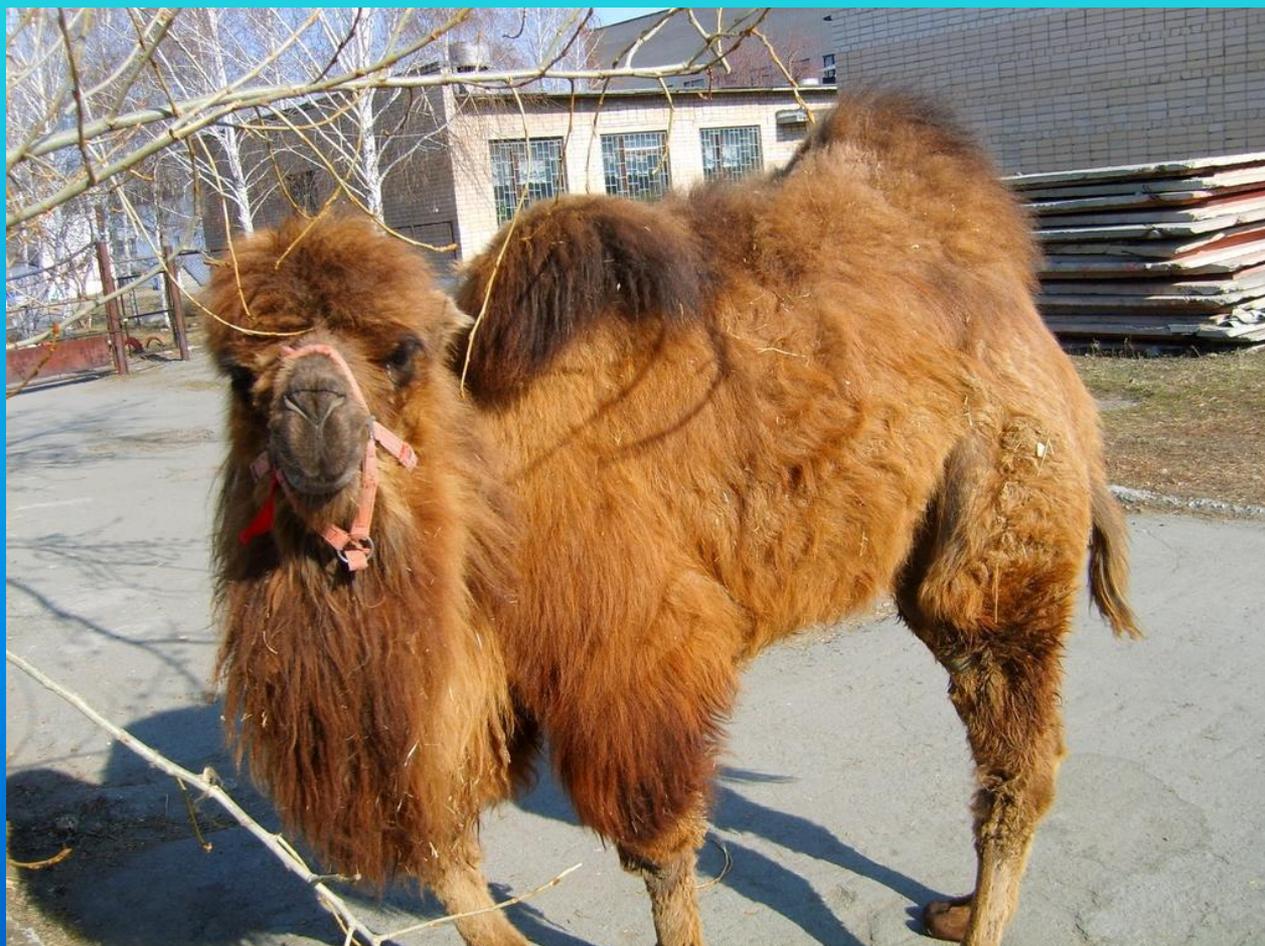
## Биологическое значение липидов велико и разнообразно.

1. Строительная функция. Липиды гидрофобны. Тончайший слой этих веществ входит в состав клеточных мембран.



2. Велико значение самого распространенного из липидов - жира – как источника энергии (резервного топлива). Жиры способны окисляться в клетках до углекислого газа и воды. В ходе расщепления жира освобождается в два раза больше энергии, чем при расщеплении углеводов (**38,9 КДж**).

3. Жир может являться источником воды. **Из 1 кг жира при окислении образуется почти 1,1 кг воды.** Поэтому верблюды, совершающие переход через безводную пустыню. Могут не пить в течение 10 – 12 дней. Медведи, сурки и другие животные в спячке не пьют более двух месяцев.





**Морской котик**

4. Кроме структурной и энергетической функций, липиды выполняют **защитные функции: жир плохо проводит тепло**. Он откладывается под кожей, образуя у некоторых животных значительные скопления. У кита, например, толщина подкожного слоя жира достигает одного м, что позволяет этому животному жить в холодной воде полярных морей.



**Кит**



5. В пищевых продуктах жиры являются растворителями для многих вкусовых веществ и красителей. Например, жир крупного рогатого скота окрашен в желтый цвет каротином, которого много в траве. Кроме того, жиры повышают эффект насыщения, поскольку медленно перевариваются и поддерживают чувство голода.

Молоко, выпитое перед употреблением алкогольных напитков, замедляет поглощение последних.

6. Жиры используются животными и для смазки своих мышечных волокон. Мягкость говядины обусловлена именно такой «смазкой» тристеарина и его аналогами.

