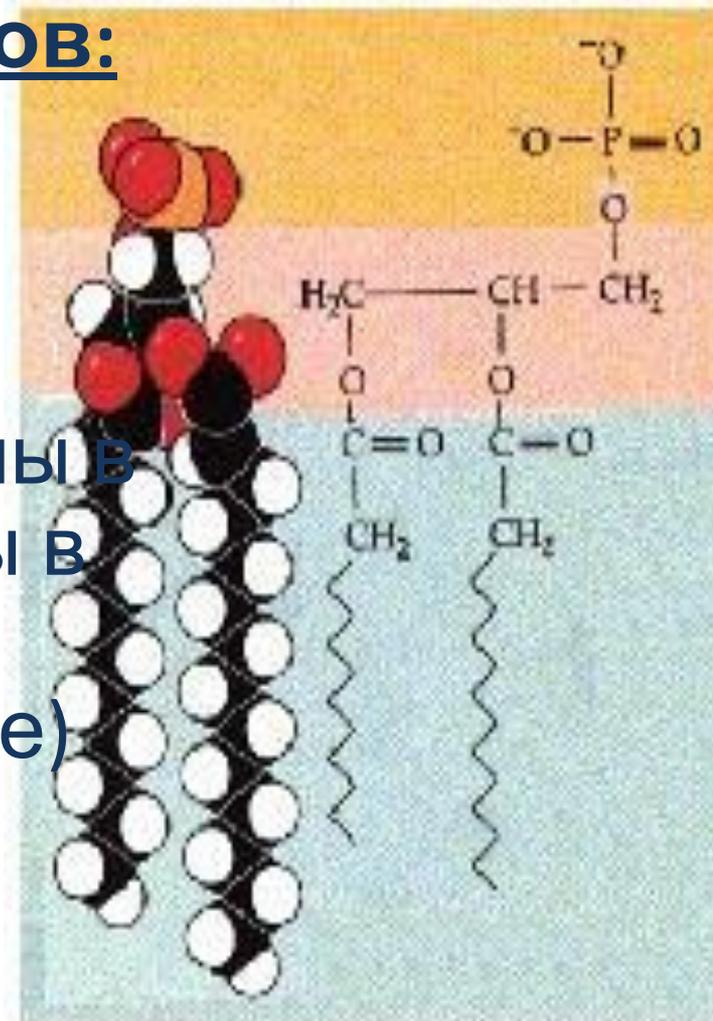


# Липиды- сложные эфиры высших карбоновых кислот и ряда спиртов

## Основные свойства липидов:

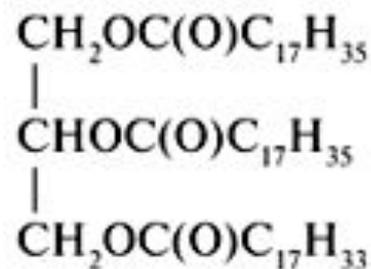
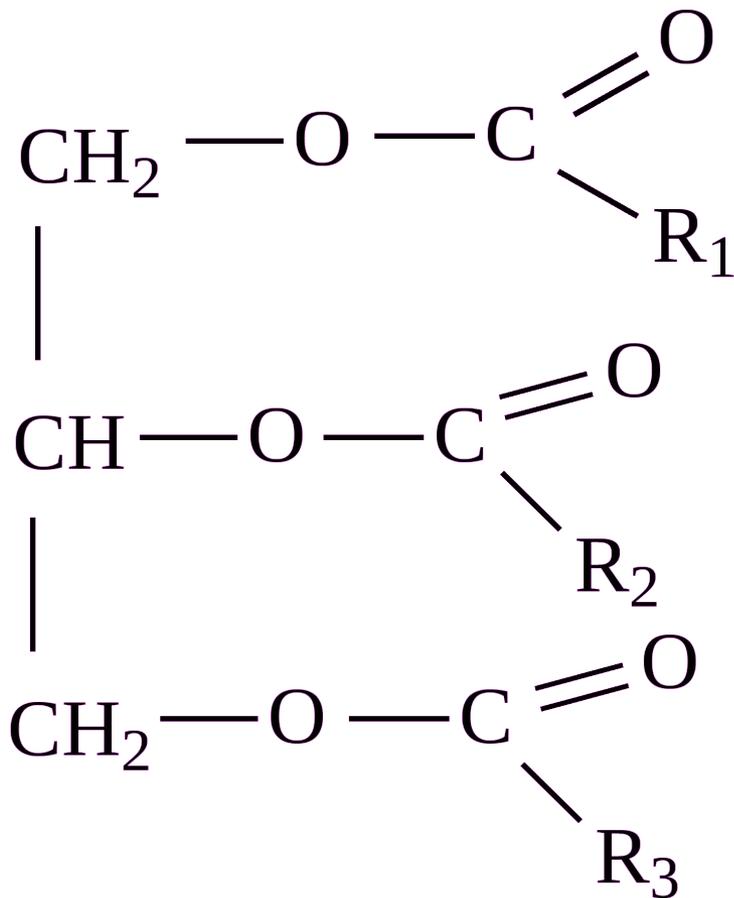
- низкомолекулярные вещества;
- гидрофобные (нерастворимы в воде), но хорошо растворимы в органических растворителях (бензине, эфире, хлороформе)



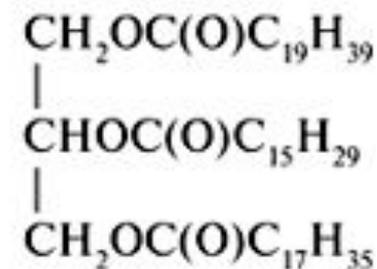
# Важнейшие классы липидов:

- Жиры (триглицериды, триацетилглицерины)
- Фосфолипиды
- Гликолипиды
- Липопротеины
- Воски
- Стероиды
- *Терпены (ростовые вещества растений - гиббереллины, эфирные масла- камфора, ментол; фотосинтетические пигменты- каротиноиды)*

**Жиры** - сложные эфиры, образованные трехатомным спиртом глицерином и остатками высших карбоновых кислот



и



- **Предельные (насыщенные) карбоновые кислоты:**

пальмитиновая  $C_{15}H_{31}COOH$ ,

стеариновая  $C_{17}H_{35}COOH$

преимущественно входят в состав животных жиров (кроме рыбьего жира)

- **Непредельные (ненасыщенные) карбоновые кислоты:**

олеиновая  $C_{17}H_{33}COOH$ ,

линолевая  $C_{17}H_{31}COOH$ ,

линоленовая  $C_{17}H_{29}COOH$

преимущественно входят в состав растительных жиров (масел)



Число атомов углерода	Название	Строение
12	Лауриновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
14	Миристиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
16	Пальмитиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
18	Стеариновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
20	Арахидиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
24	Лигноцериновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$
16	Пальмитолеиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18	Олеиновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18	Линолевая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18	Линоленовая кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
20	Арахидоновая кислота	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$

# Классификация жиров



- **Твёрдые жиры** – животный жир (говяжий, свиной, бараний и др), сливочное масло, сало, маргарин

- **Жидкие жиры** – растительные масла (подсолнечное, кукурузное, хлопковое, рапсовое, оливковое, какао, льняное, кедровое, персиковое, кунжутное, маковое, касторовое), рыбий жир



**Фосфолипиды**- одна из крайних цепей высших карбоновых кислот триглицерида замещена на фосфатную группу

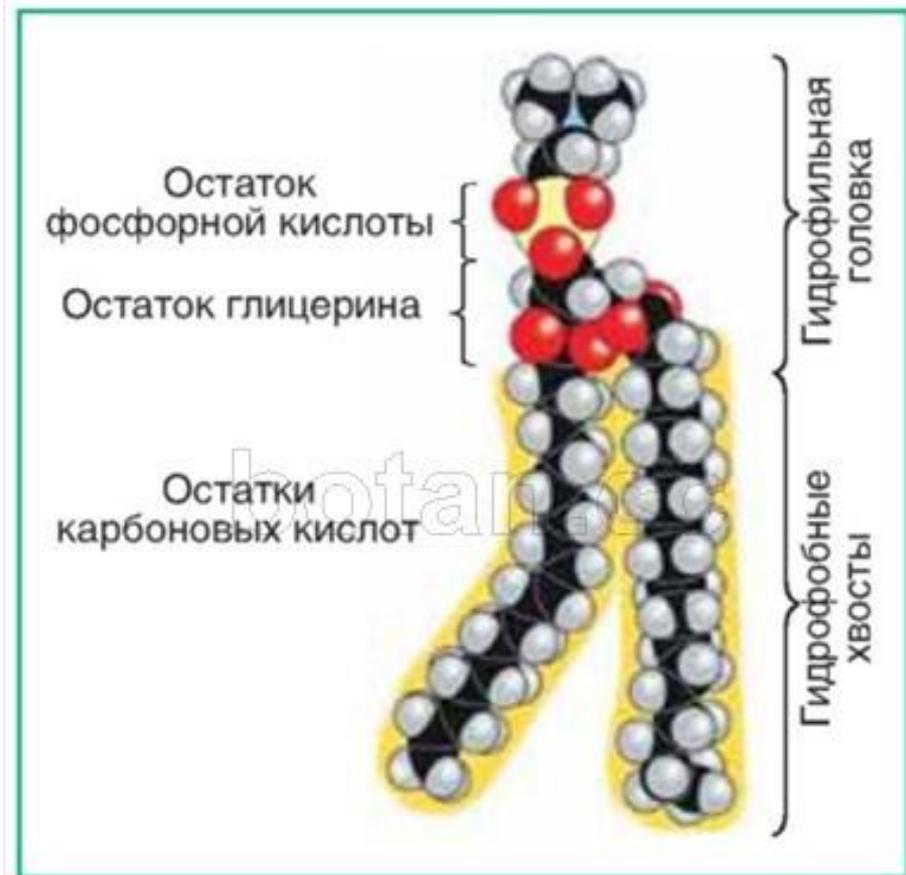
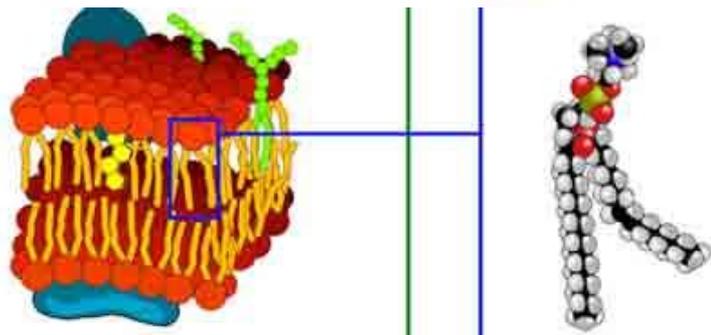
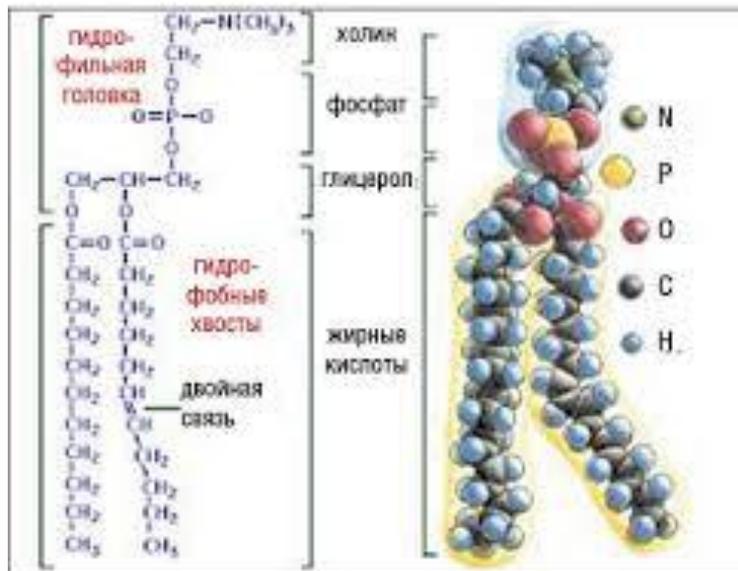


Рис. 18. Строение молекулы фосфолипида

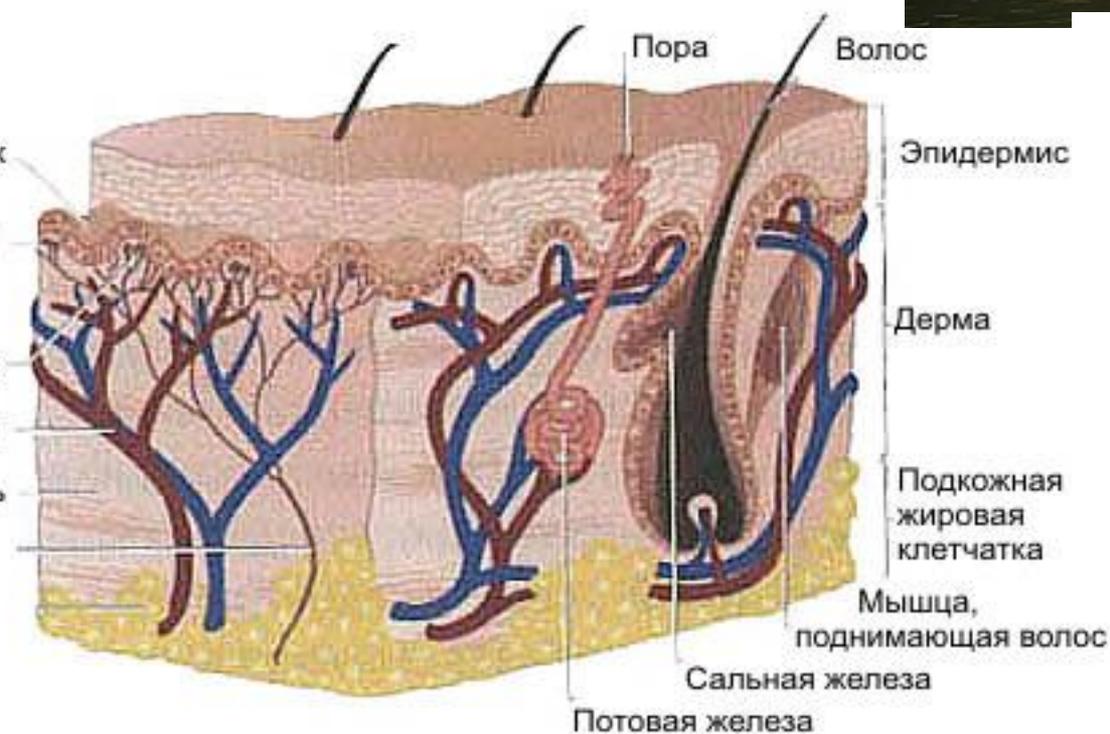
# Воски- сложные эфиры одноатомных высокомолекулярных спиртов и высших карбоновых спиртов



# Значение воска



Копчиковая железа над основанием хвоста для смазки перьев жиром.



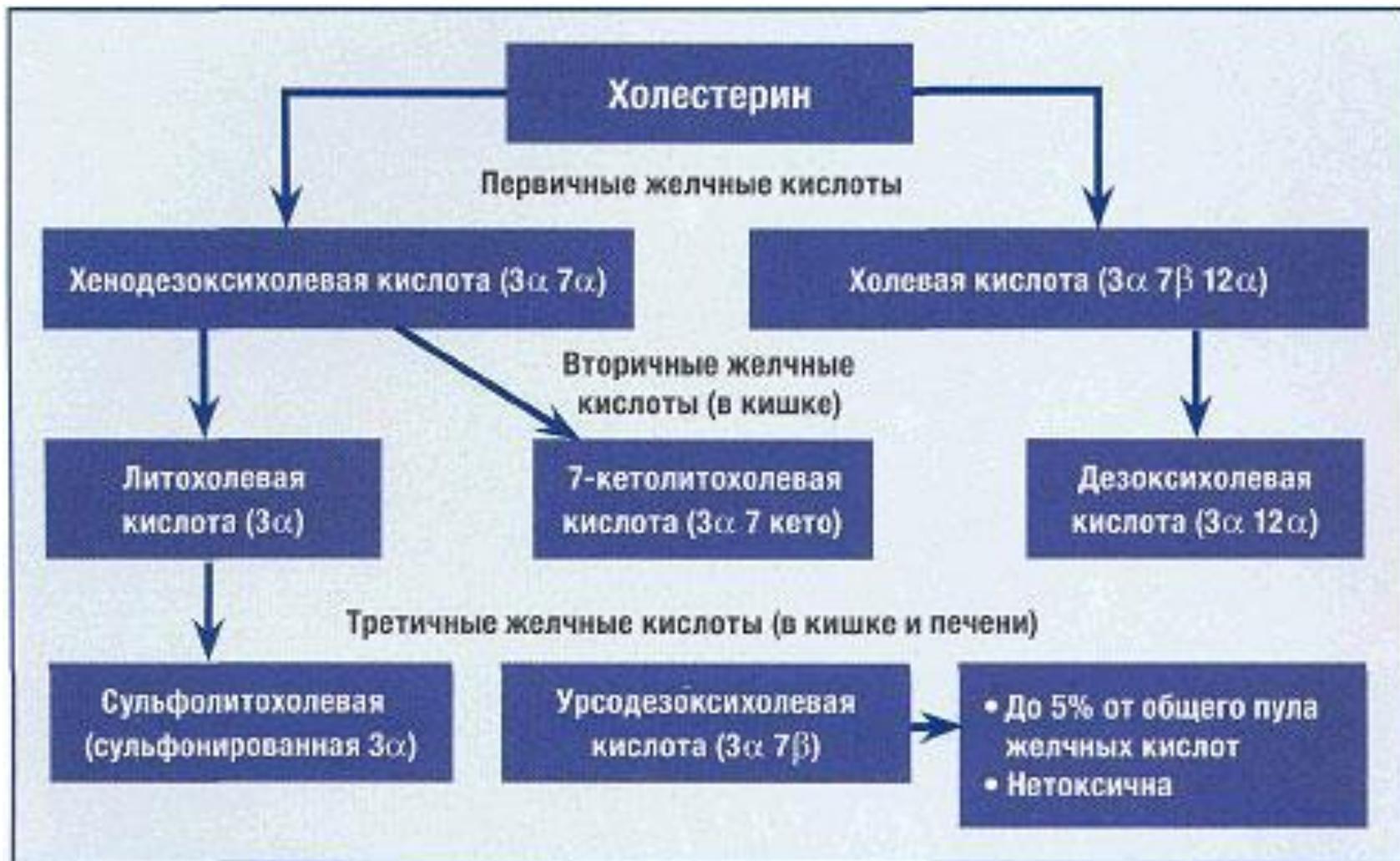
Покрывают кожу, шерсть и перья.



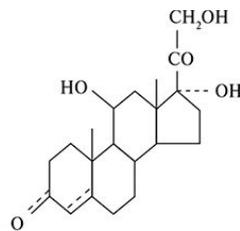
Защитный слой  
на кутикуле  
листьев, плодов и  
семян.



**Стероиды – вещества на основе спирта холестерина (холестерина) и не содержат высших карбоновых кислот**

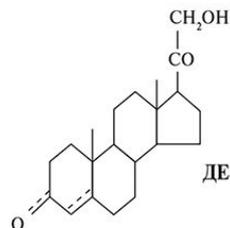


# Половые гормоны, гормоны коры надпочечников



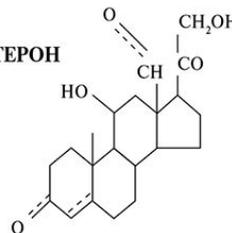
Глюкокортикоиды

**КОРТИЗОЛ**

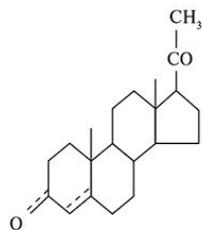


Минералкортикоиды

**ДЕЗОКСИКОРТИКОСТЕРОН  
(ДОК)**

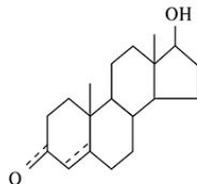


**АЛЬДОСТЕРОН**



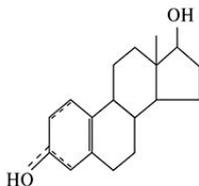
Прогестины

**ПРОГЕСТЕРОН**



Андрогены

**ТЕСТОСТЕРОН**



Эстрогены

**ЭСТРАДИОЛ**

# Функции липидов

- **Энергетическая**

полное окисление 1г жиров дает 38,9 кДж энергии.

- **Строительная**

- **Теплоизоляционная**

- **Источник метаболической воды**

при расщеплении 1 г жира выделяется 1,1 г воды

- **Защитная**

- **Регуляторная**

входят в состав некоторых гормонов



# Функции липидов (1)

## **Основная функция липидов энергетическая.**

Калорийность липидов выше, чем у углеводов. В ходе расщепления 1 г жиров освобождается 38,9 кДж.

## **Структурная.**

Липиды принимают участие в образовании клеточных мембран.

## **Запасающая.**

Это особенно важно для животных, впадающих в холодное время года в спячку или совершающих длительные переходы через местность, где нет источников питания.



# Функции липидов (2)

## **Терморегуляторная.**

Жиры являются хорошими термоизоляторами вследствие плохой проводимости тепла. Они откладываются под кожей, образуя у некоторых животных толстые прослойки.

*Например, у китов слой подкожного жира достигает толщины 1 м.*

## **Защитно-механическая.**

Скапливаясь в подкожном слое, жиры защищают организм от механических воздействий.



# Функции липидов (3)

## **Источник метаболический воды.**

Одним из продуктов окисления жиров является вода. Эта метаболическая вода очень важна для обитателей пустынь. Так, жир, которым заполнен горб верблюда, служит в первую очередь не источником энергии, а источником воды.



# Функции липидов (4)

## **Повышение плавучести.**

Запасы жира повышают плавучесть водных животных.

*Например, благодаря подкожному жиру тело моржей весит примерно столько же, сколько вытесненная им вода.*



## **Некоторые липиды несут прямую ответственность за повышение уровня холестерина в крови.**

*1. Жиры, которые повышают холестерин Это насыщенные жиры, содержащиеся в мясе, сыре, сале, сливочном масле, молочных и копченых продуктах, пальмовом масле.*

*2. Жиры, которые мало способствуют образованию холестерина. Их содержат устрицы, яйца и птица без кожи.*

*3. Жиры, которые снижают холестерин. Это растительные масла: оливковое, рапсовое, подсолнечное, кукурузное и другие.*

*Рыбий жир не играет никакой роли в холестериновом обмене веществ, но предупреждает сердечно-сосудистые заболевания. Поэтому рекомендуются следующие сорта рыбы ( наиболее жирные ): кета и семга, тунец, макрель, селедка, сардины.*