

*Глава I.*  
Химический состав клетки

Тема:  
Липиды

Задачи:

Изучить строение, свойства и функции  
липидов в клетке.

## Характеристика липидов

Липиды — сборная группа органических соединений, не имеющих единой химической характеристики. Их объединяет то, что все они являются производными высших жирных кислот, нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях (эфире, хлороформе, бензине).

Липиды содержатся во всех клетках животных и растений. Содержание липидов в клетках составляет 1 - 5% сухой массы, но в жировой ткани может иногда достигать 90%.

### *Содержание в клетках химических соединений (в % от сырой массы)*

Неорганические соединения		Органические соединения	
Вода	75 - 85 %	Белки	10 - 15 %
Неорганические вещества	1,0 - 1,5 %	Жиры	1 - 5 %
		Углеводы	0,2 - 2,0 %
		Нуклеиновые кислоты	1 - 2 %
		Низкомолекулярные органические соединения	0,1 - 0,5 %

# Характеристика липидов

В зависимости от особенности строения молекул различают:

*Простые липиды*, представляющие собой двухкомпонентные вещества, являющиеся сложными эфирами высших жирных кислот и какого-либо спирта.

*Сложные липиды*, имеющие многокомпонентные молекулы: фосфолипиды, липопротеины, гликолипиды.

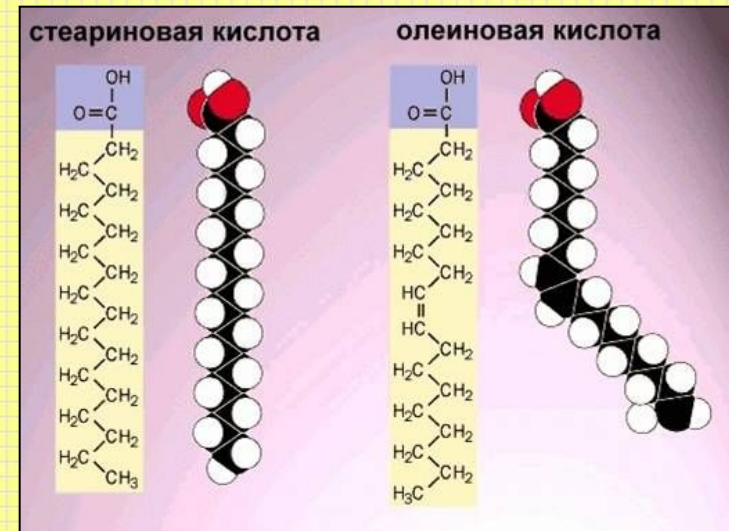
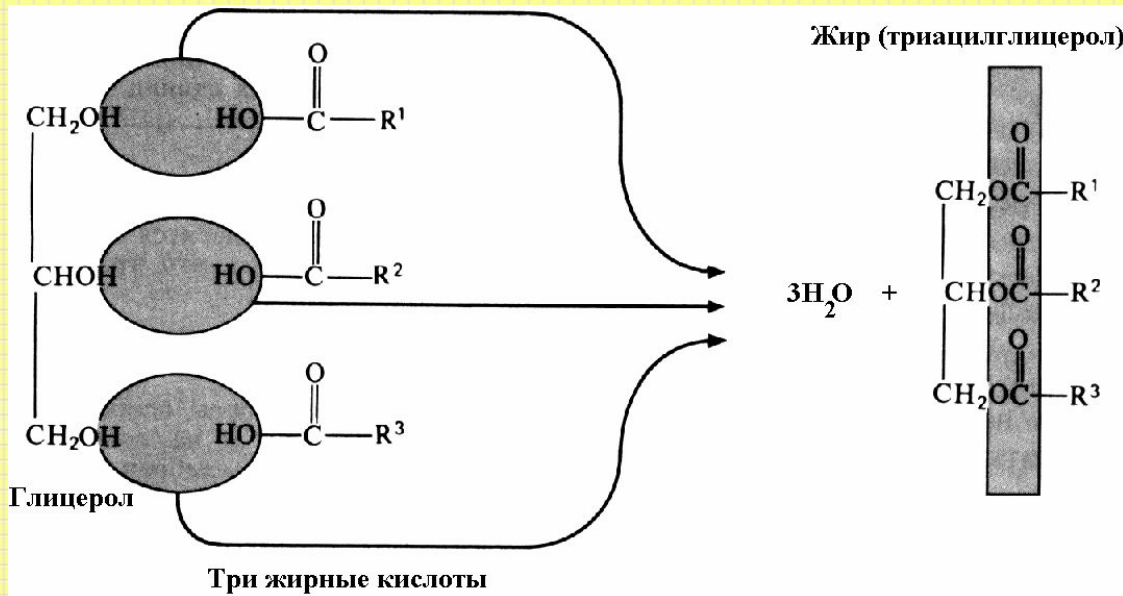
*Липоиды*, к которым относится **стероиды – полициклический спирт холестерин и его производные.**

# Характеристика липидов

## Простые липиды.

**1. Жиры.** Жиры широко распространены в природе. Они входят в состав организма человека, животных, растений, микробов, некоторых вирусов. Содержание жиров в биологических объектах, тканях и органах может достигать 90%.

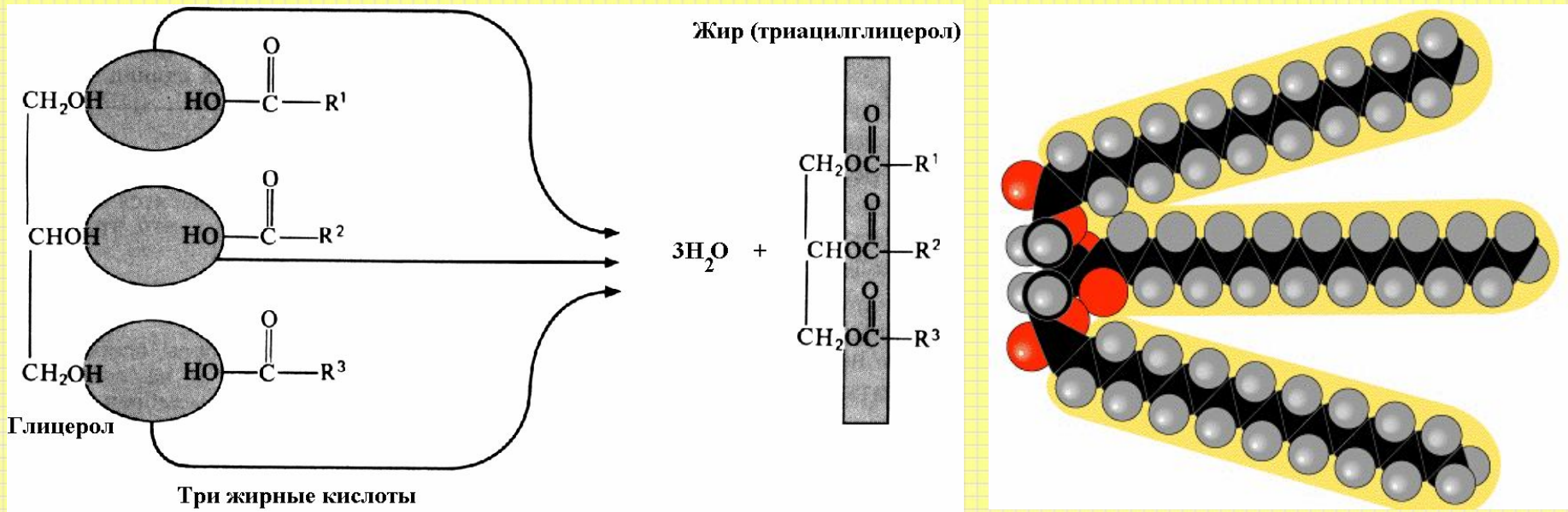
**Жиры — это сложные эфиры высших жирных кислот и трехатомного спирта — глицерина.** В химии эту группу органических соединений принято называть *триглицеридами*. Триглицериды — самые распространенные в природе липиды.



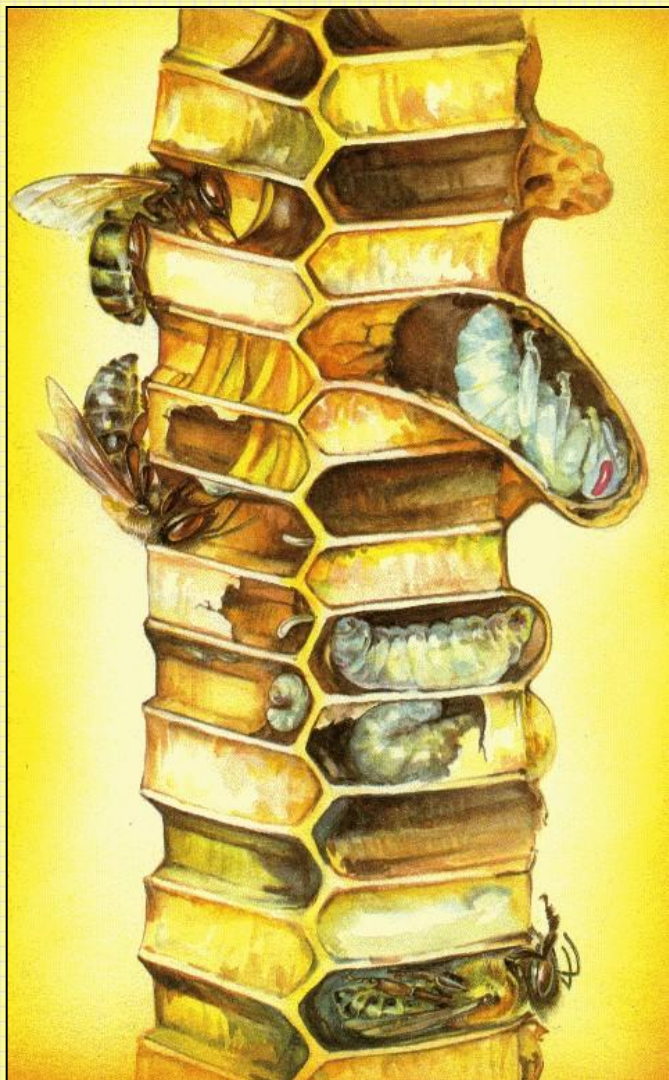


# Характеристика липидов

Обычно в реакцию вступают все три гидроксильные группы глицерина, поэтому **продукт реакции называется триглицеридом**. Физические свойства зависят от состава их молекул. Если в триглицеридах преобладают насыщенные жирные кислоты, то они твердые (жиры), если ненасыщенные — жидкие (масла). Плотность жиров ниже, чем у воды, поэтому в воде они всплывают и находятся на поверхности.



# Характеристика липидов



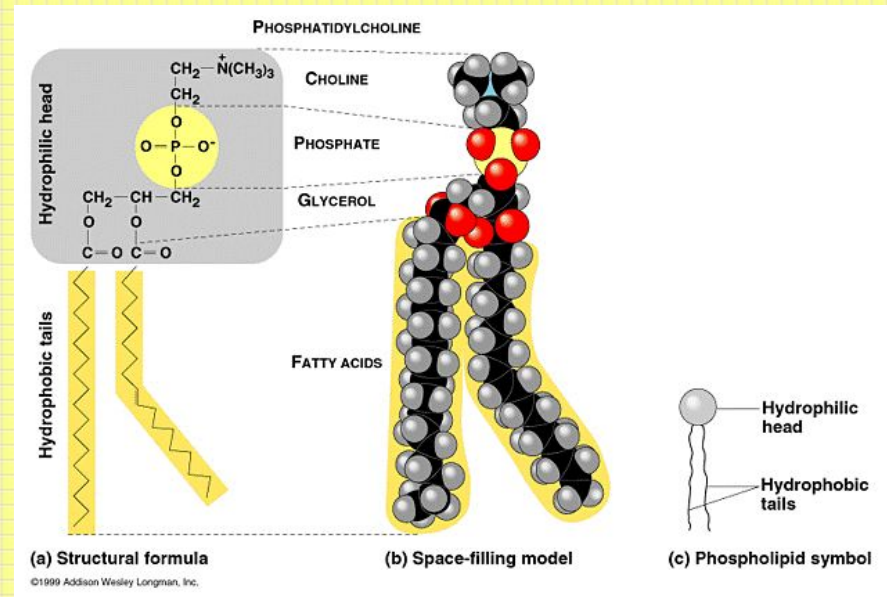
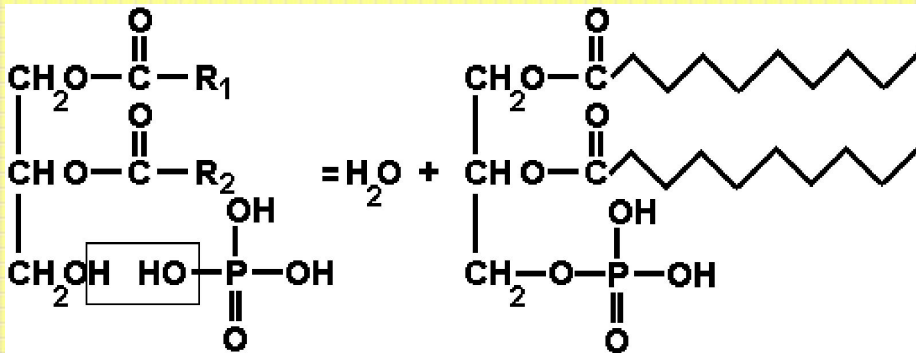
**2. Воски** — группа простых липидов, представляющих собой сложные эфиры высших жирных кислот и высших высокомолекулярных спиртов.

# Характеристика липидов

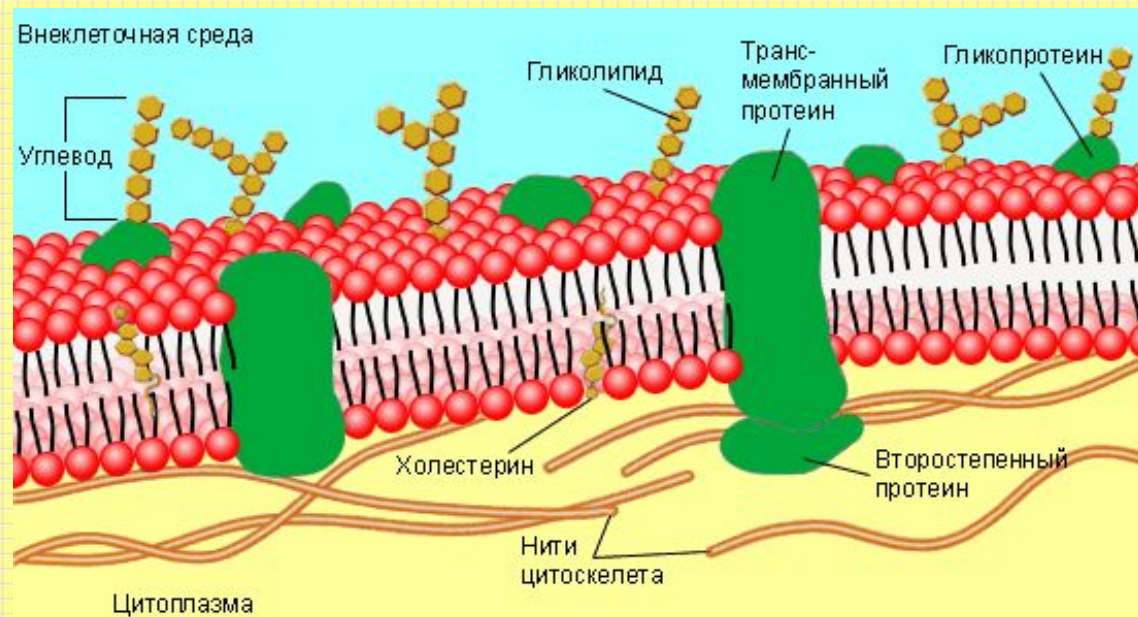
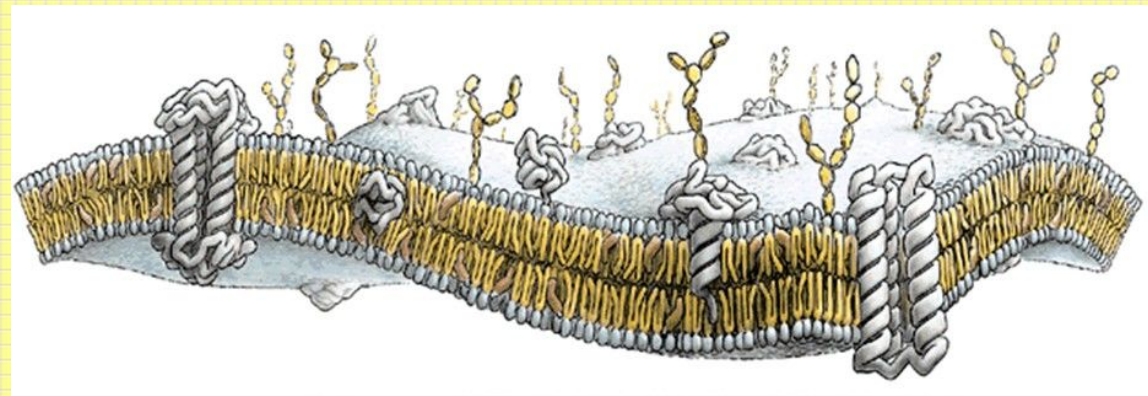
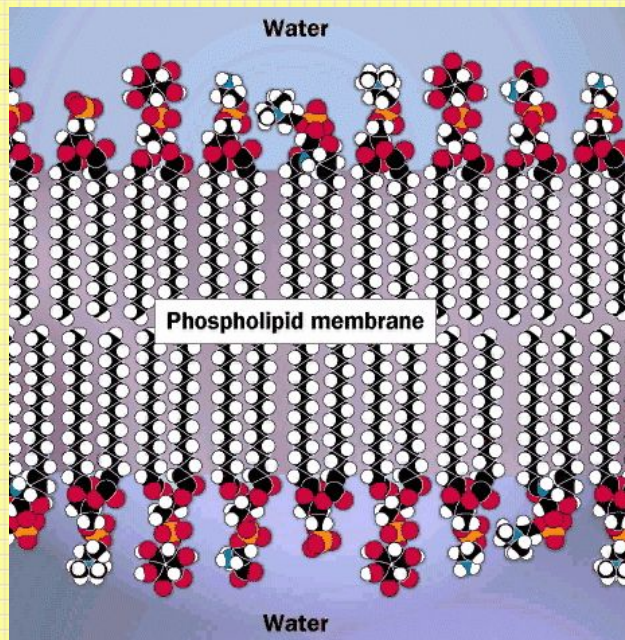
## Сложные липиды:

### Фосфолипиды, гликолипиды, липопротеины, липоиды

**1. Фосфолипиды.** Как правило, в молекуле фосфолипидов имеется два остатка высших жирных и один остаток фосфорной кислоты. Фосфолипиды найдены и в животных, и в растительных организмах. Фосфолипиды присутствуют во всех клетках живых существ, участвуя главным образом в формировании клеточных мембран.

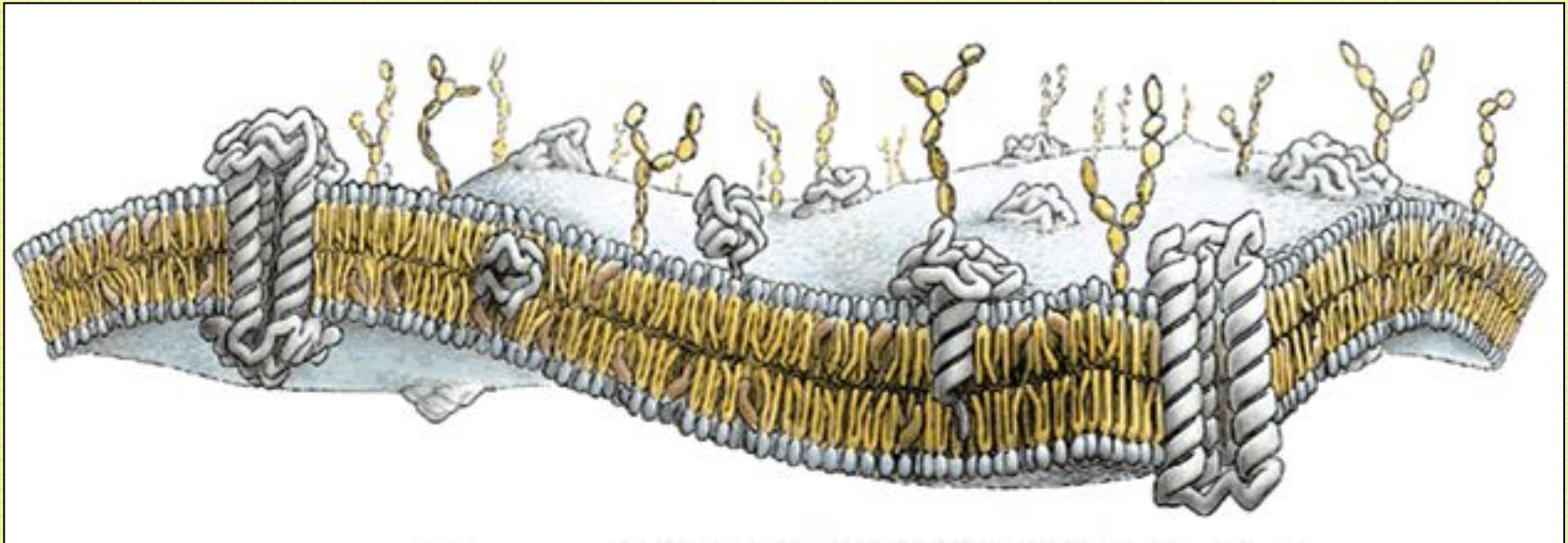








## Характеристика липидов



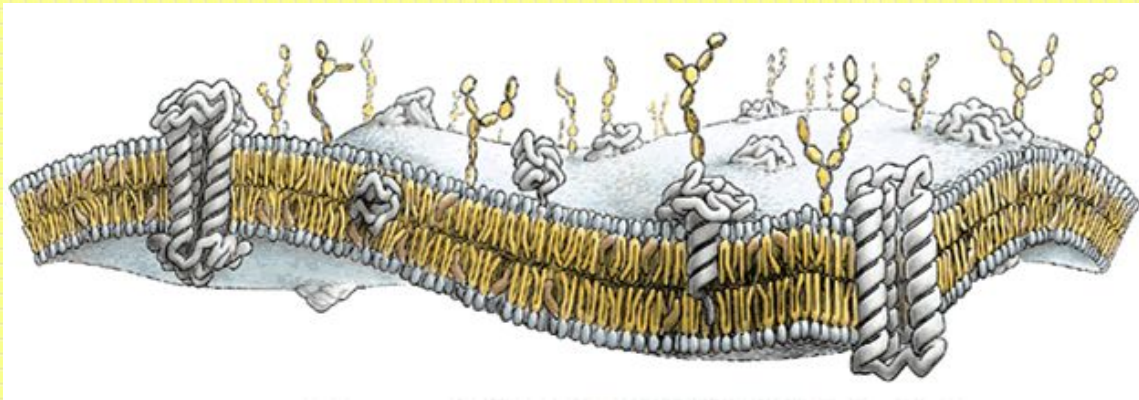
**2. Липопротеины** — производные липидов с различными белками. Одни белки пронизывают мембрану — **интегральные** белки, другие погружены в мембрану на различную глубину — **полуинтегральные** белки, третьи находятся на внешней или внутренней поверхности мембраны — **периферические** белки.

**3. Гликолипиды** — это углеводные производные липидов. В состав их молекул наряду с фосфолипидами входят также углеводы.

**4. Липоиды** — жироподобные вещества. К ним относятся **половые гормоны**, некоторые пигменты (хлорофилл), часть витаминов (А, D, Е, К).

# Функции липидов

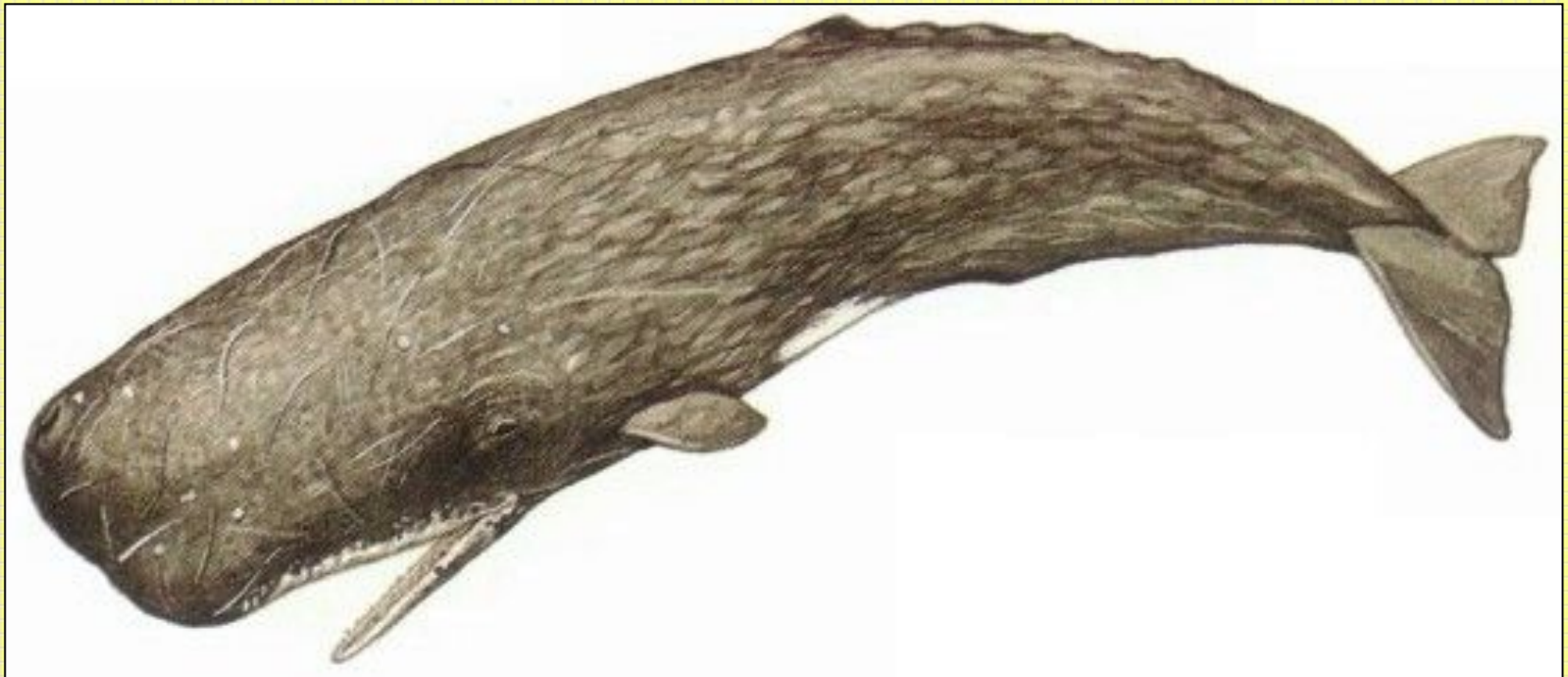
1. **Основная функция липидов — энергетическая.** Калорийность липидов выше, чем у углеводов. В ходе расщепления 1 г жиров до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  освобождается 38,9 кДж.
2. **Структурная.** Липиды принимают участие в образовании клеточных мембран. В составе мембран находятся фосфолипиды, гликолипиды, липопротеины.



3. **Запасающая.** Это особенно важно для животных, впадающих в холодное время года в спячку или совершающих длительные переходы через местность, где нет источников питания. Семена многих растений содержат жир, необходимый для обеспечения энергией развивающееся растение.

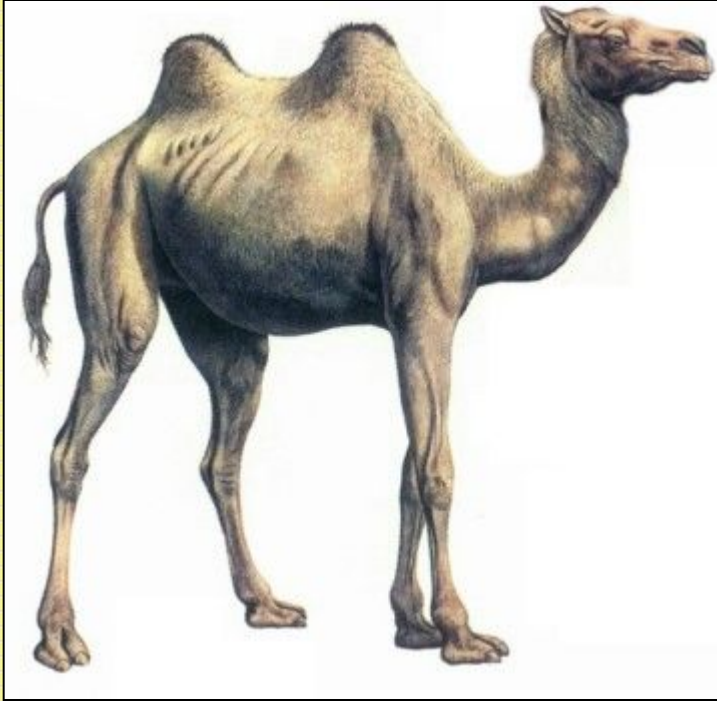
## Функции липидов

- 4. Терморегуляторная.** Жиры являются хорошими термоизоляторами вследствие плохой теплопроводимости. Они откладываются под кожей, образуя у некоторых животных толстые прослойки. Например, у китов слой подкожного жира достигает толщины 1 м.
- 5. Защитно-механическая.** Скапливаясь в подкожном слое, жиры защищают организм от механических воздействий.





## Функции липидов



6. *Каталитическая.* Эта функция связана с жирорастворимыми витаминами (А, D, Е, К). Сами по себе витамины не обладают каталитической активностью. Но они являются коферментами, без них ферменты не могут выполнять свои функции.


7. *Источник метаболической 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 (при окислении 1 кг жира выделяется 1,1 кг воды).


8. *Повышение плавучести.* Запасы жира повышают плавучесть водных животных.

## Повторение:

**Тест 1. При полном сгорании 1 г. вещества выделилось 38,9 кДж энергии. Это вещество относится:**

1. К углеводам.
2. К жирам. 
3. Или к углеводам, или к липидам.
4. К белкам.

**Тест 2. Основу клеточных мембран образуют:**

1. Жиры.
2. Фосфолипиды. 
3. Воска.
4. Липиды.

**Тест 3. Утверждение: "Фосфолипиды — сложные эфиры глицерина (глицерола) и жирных кислот":**

Верно.

Ошибочно. 

## *Повторение:*

### **\*\*Тест 4. Липиды выполняют в организме следующие функции:**

1. Структурную.
2. Энергетическую.
3. Теплоизолирующую.
4. Некоторые - гормоны.
5. Некоторые являются ферментами.
6. Источник метаболической воды
7. Запасающую.
8. К ним относятся витамины А, D, Е, К.

### **\*\*Тест 5. Молекула жира состоит из остатков:**

1. Аминокислот.
2. Нуклеотидов.
3. Глицерина.
4. Жирных кислот.

### **Тест 6. Гликопротеины — это комплекс:**

1. Белков и углеводов.
2. Нуклеотидов и белков.
3. Глицерина и жирных кислот.
4. Углеводов и липидов.