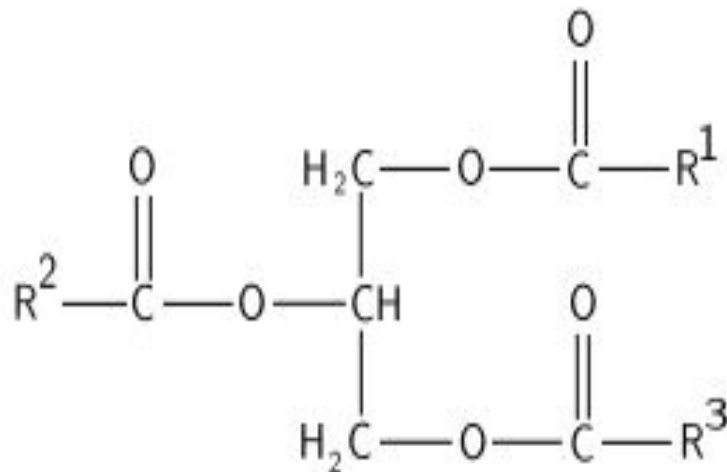
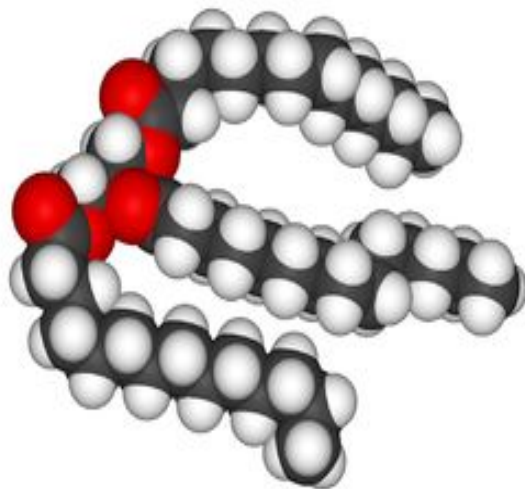


**Липиды – гетерогенная
группа гидрофобных
соединений**

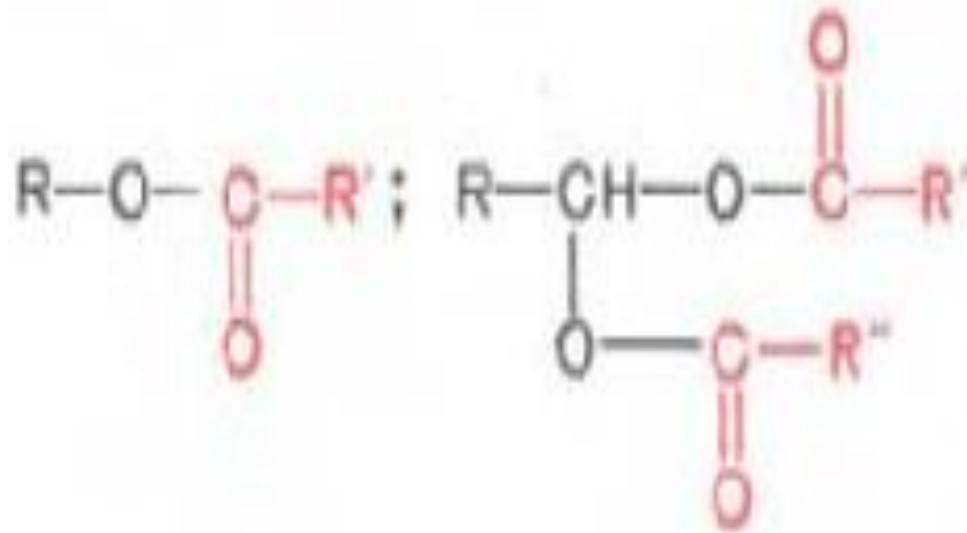
Классификация липидов по Блору

- А. Простые липиды
- 1. Жиры – полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот;



Масла - жидкие жиры растительного происхождения

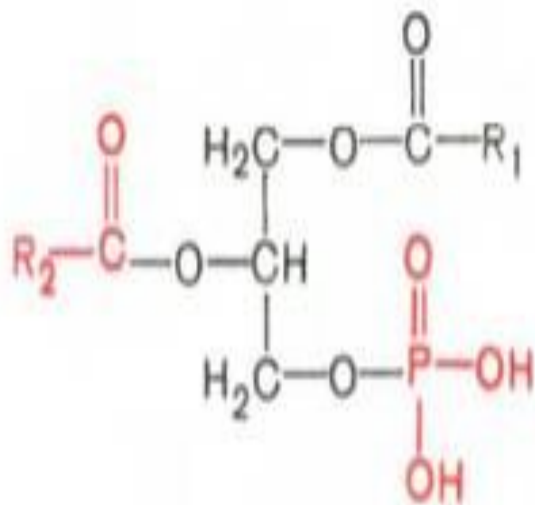
- 2. Воска – сложные эфиры одноатомных спиртов или двухатомных спиртов (С 16-22) и жирных кислот



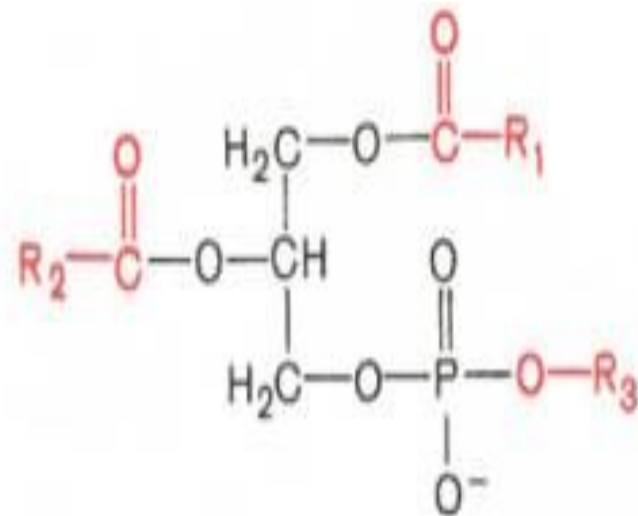
Б. Сложные липиды

- - сложные эфиры спиртов и жирных кислот, содержащие также другие группы
- 1. Фосфолипиды - содержат остаток фосфорной кислоты

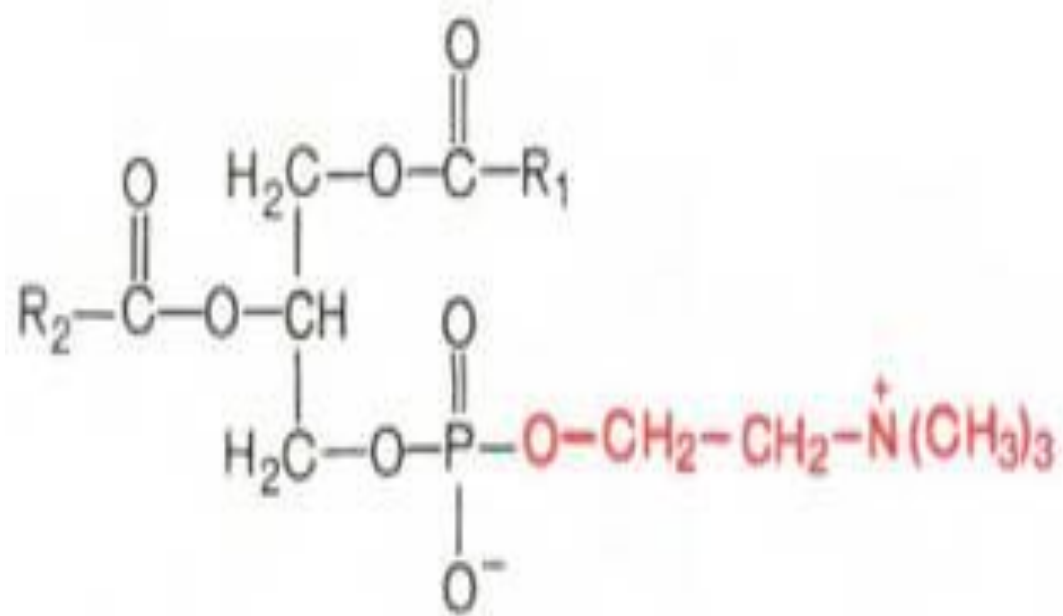
1.а. Глицерофосфолипиды - содержат глицерин, жирные кислоты, фосфорную кислоту,



Фосфатидная кислота

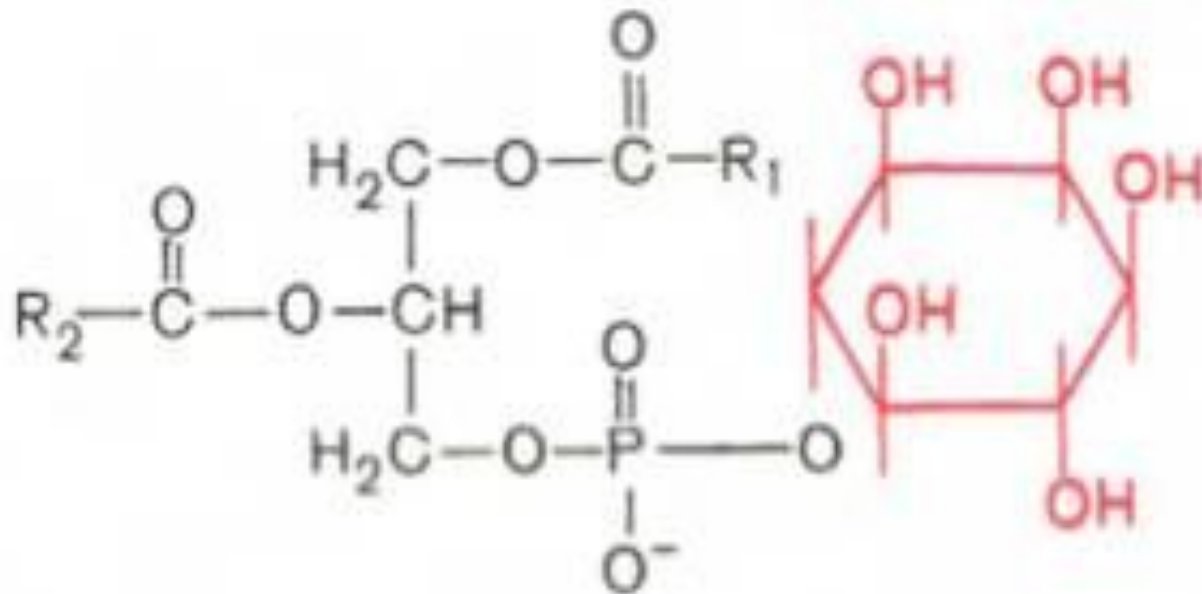


Глицерофосфолипид



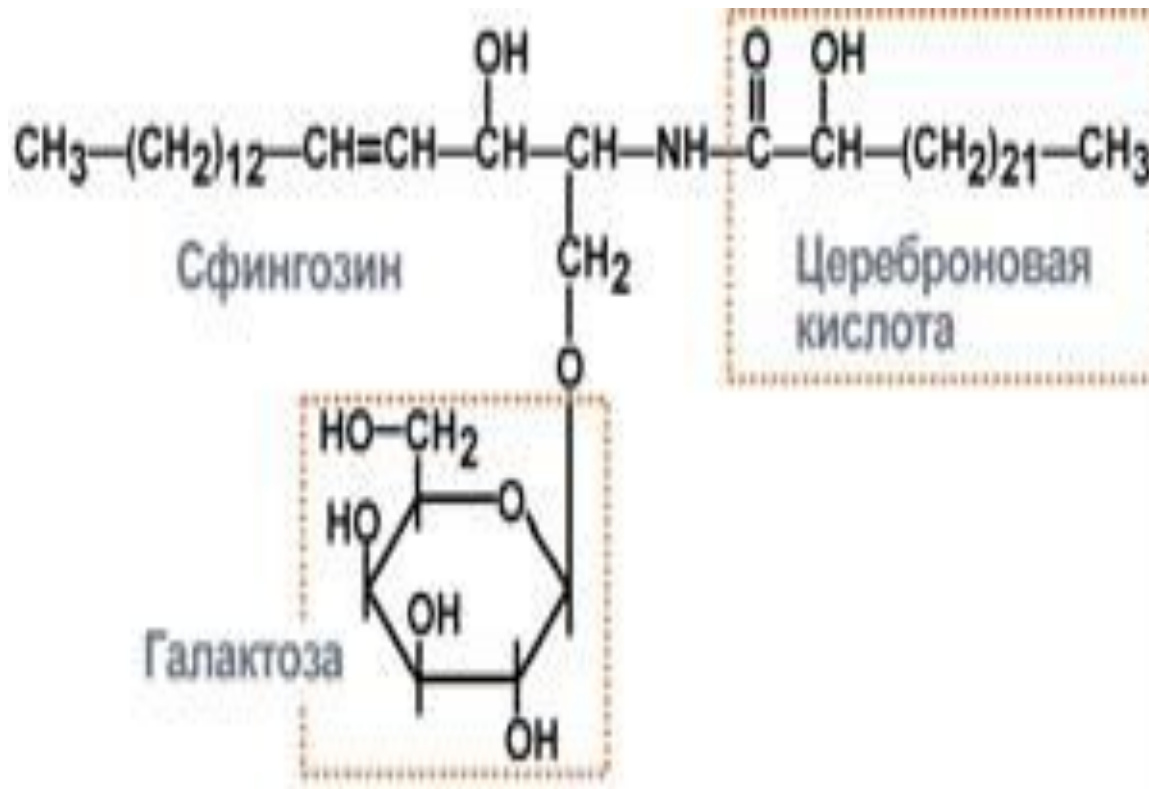
Фосфатидилхолин (лецитин)

1.б. Сфингофосфолипиды – содержат спирт - сфингозин



Фосфатидинозитол

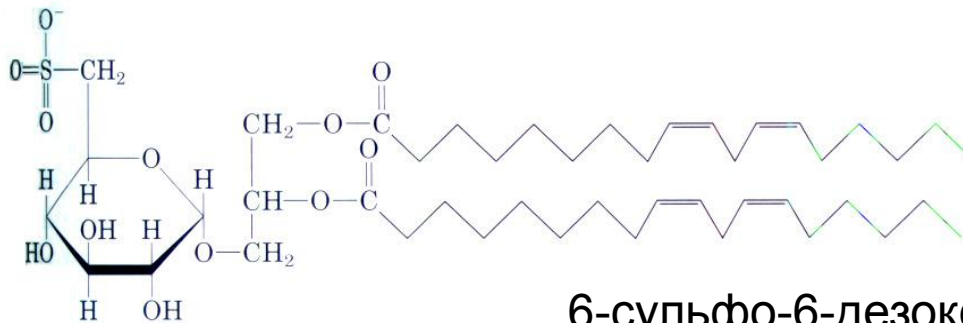
2. Гликолипиды – содержат жирную кислоту, сфингозин и углеводный КОМПОНЕНТ



3. Другие сложные липиды – сульфолипиды, аминлипиды, липопротеины



Дигалактозилдиацилглицерин

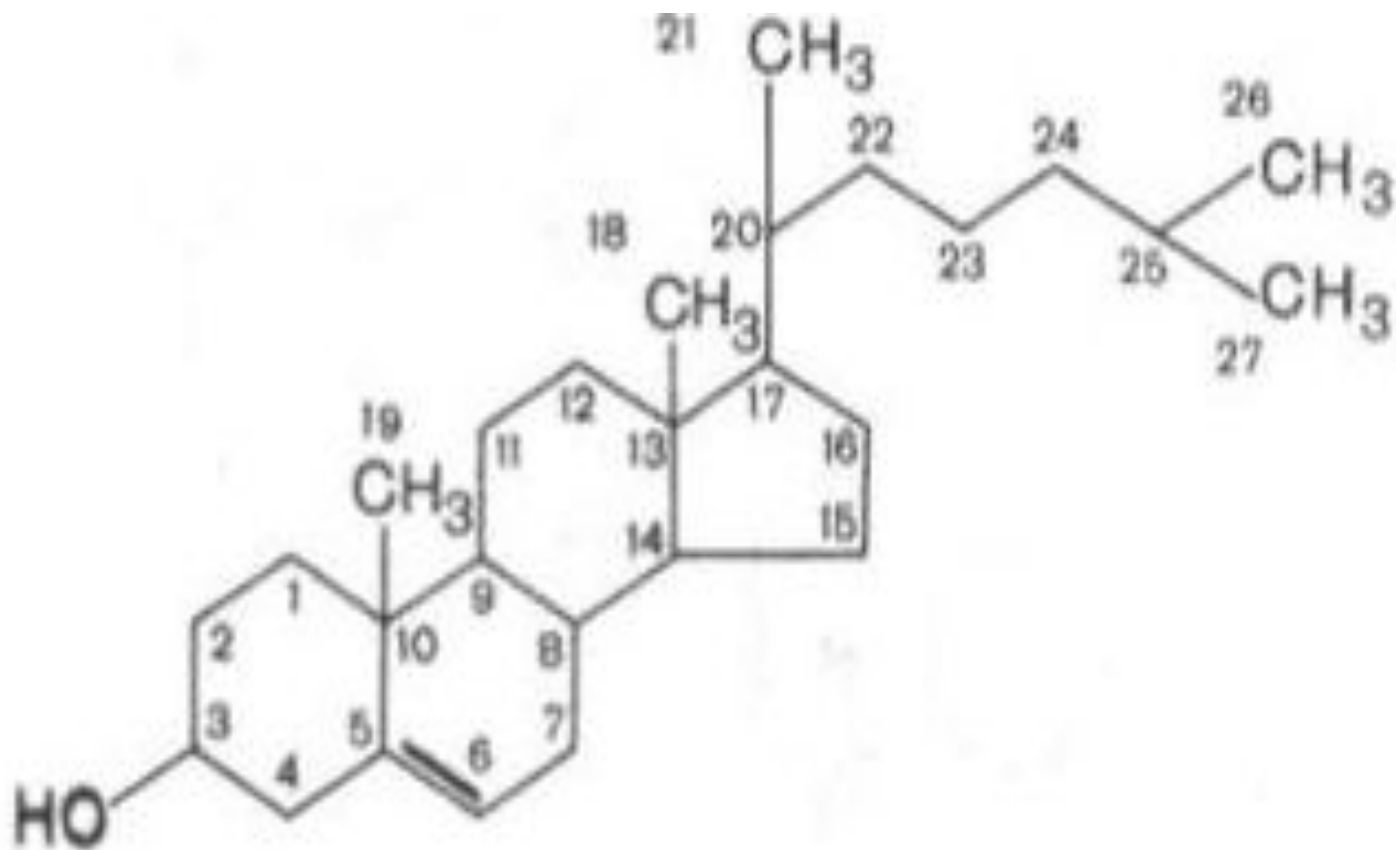


6-сульфо-6-дезоксид-α-глюкопиранозил-диацилглицерин (сульфолипид)

В. Предшественники и производные липидов

- **Жирные кислоты, органические спирты, стероиды, альдегиды и кетоны жирных кислот, углеводороды, жирорастворимые витамины, гидрофобные гормоны**

Холестерол



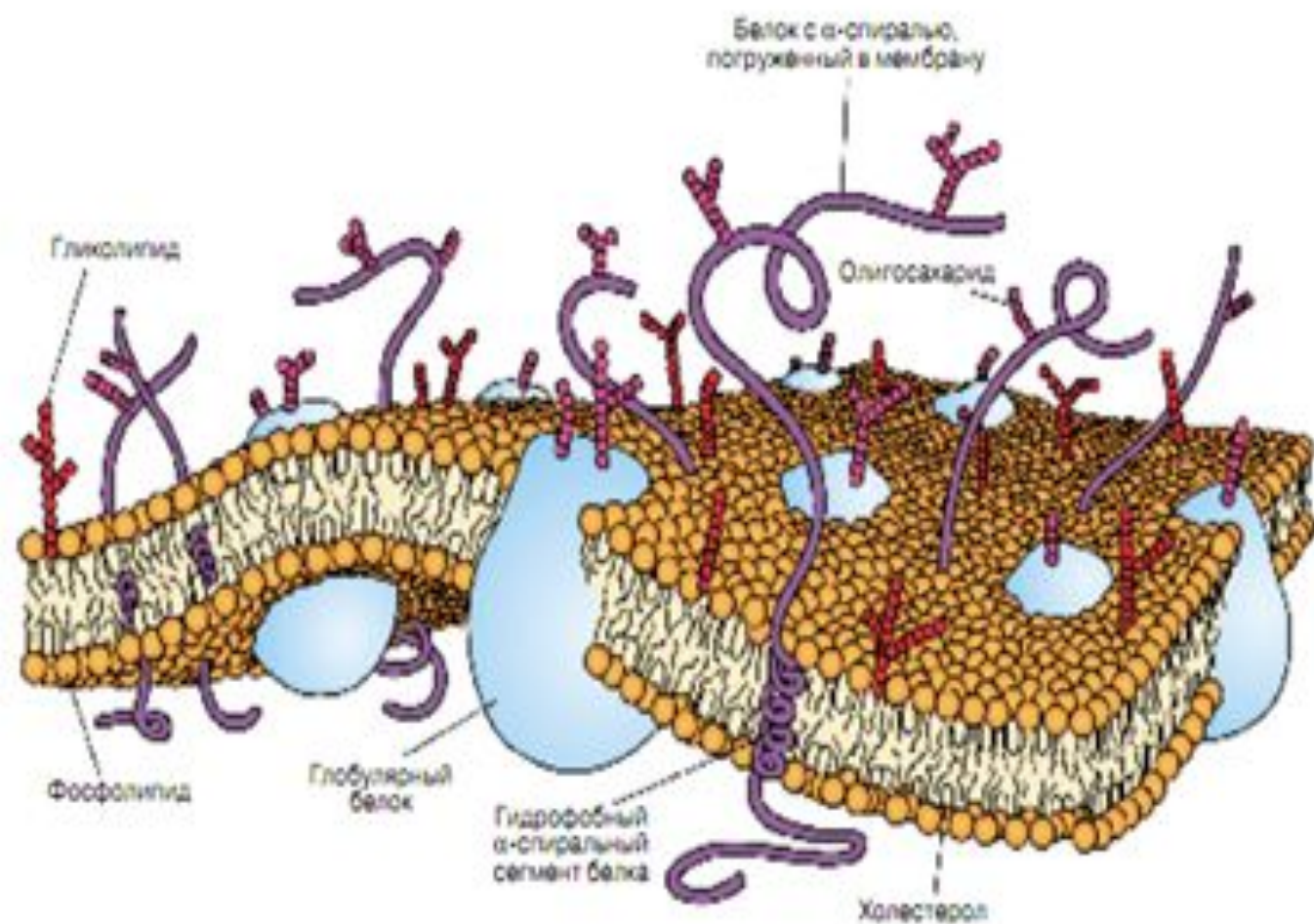
Незаменимые жирные кислоты

- **Линолевая кислота** — одноосновная карбоновая кислота с двумя изолированными двойными связями:
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_2(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
- **α -Линоленовая кислота** — одноосновная карбоновая кислота с тремя изолированными двойными связями
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

Функции липидов

- **1. Энергетическая. Калорийность жиров 9 ккал/моль по сравнению с 4,7 ккал/моль углеводов;**
- **2. Структурная;**
- **3. Защитная;**
- **4. Регуляторная (гормоны, простагландины);**
- **5. Транспортная (транспорт жирорастворимых гормонов, витаминов и т. д.)**

Структура мембраны



Утилизация липидов

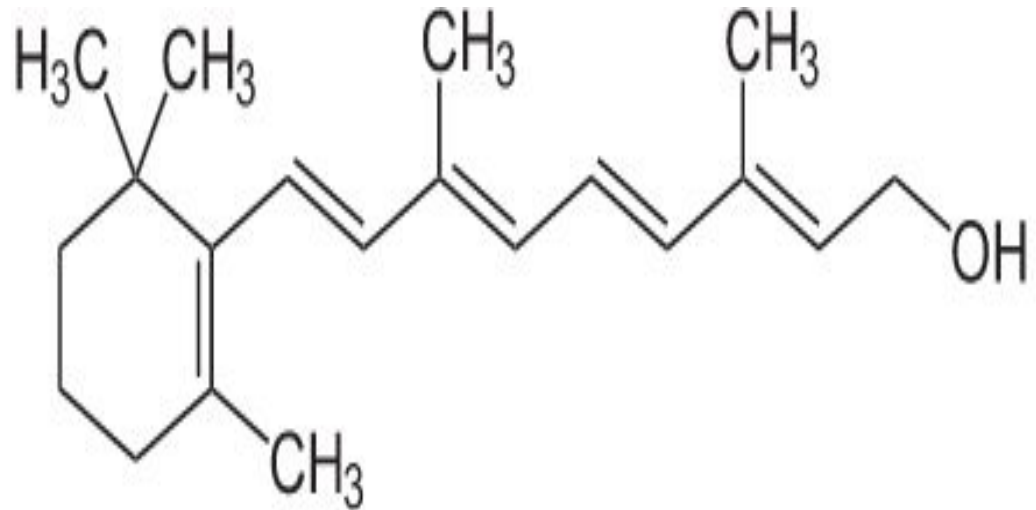
- **1. В суточном рационе 80-150 г липидов, в основном – жиры, выполняющие основную энергетическую функцию.**
- **2. Жиры обеспечивают не более 30 % калорийности рациона.**
- **3. Масла – источник незаменимых полиеновых жирных кислот.**

Метаболически связаны с незаменимыми

- **Олеиновая кислота** (*цис*-9-октадеценовая кислота) — мононенасыщенная жирная кислота
- **$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$**
- **Арахидоновая кислота** – двадцатуглеродная мононенасыщенная жирная кислота
- **$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$**

Жирорастворимые витамины, поступающие с липидами пищи

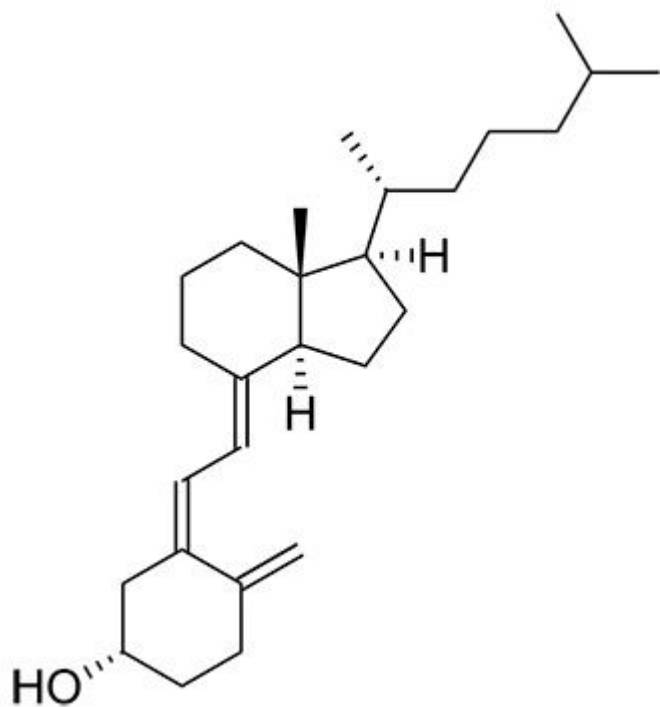
- Витамины А –
- ретиноиды



- Ретинол

Витамины группы Д

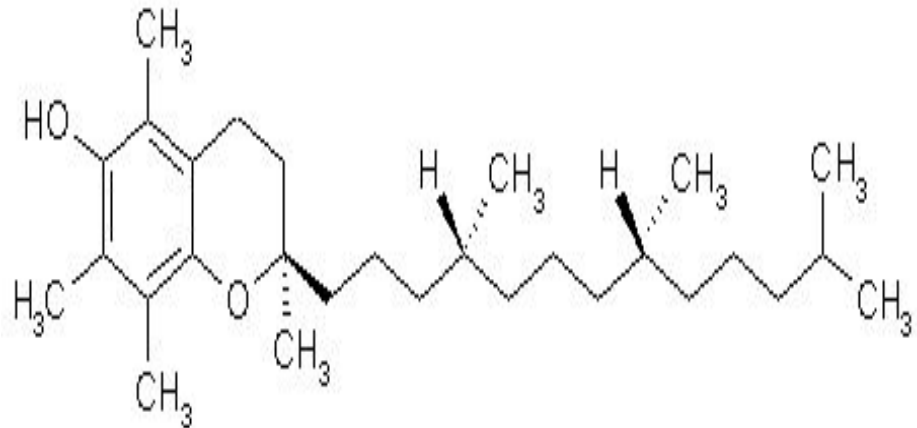
эргокальциферол



- **Витамин Д2 (эргокальциферол)**
- **Витамин Д3 (холекальциферол) провитамин Д7-дегидрохолестерин;**
- **Витамин Д4 (дигидроэрргокальциферол);**
- **Витамин Д5 (этилхолекальциферол)**
- **Витамин Д6 (гидроэтилкальциферол)**

Витамины группы E

- Токоферолы
- α - токоферол

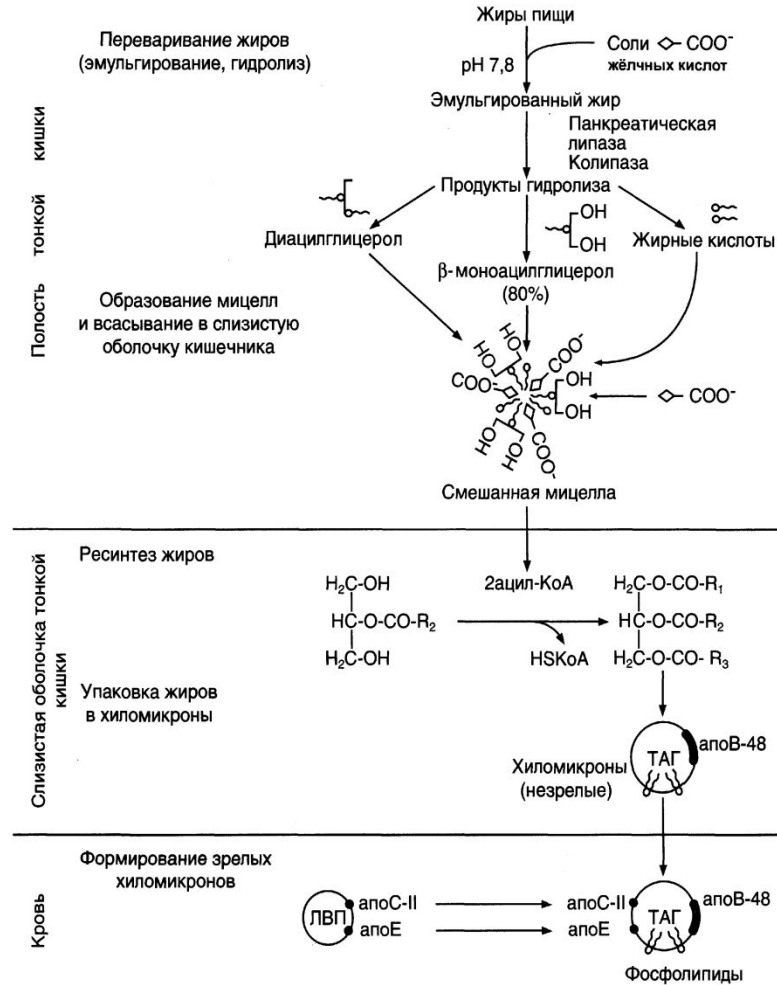


Витамины К

- филлохинон



Этапы поступления жиров в кровь

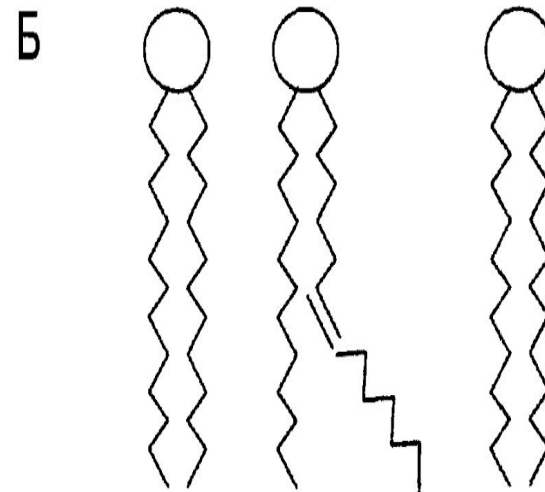
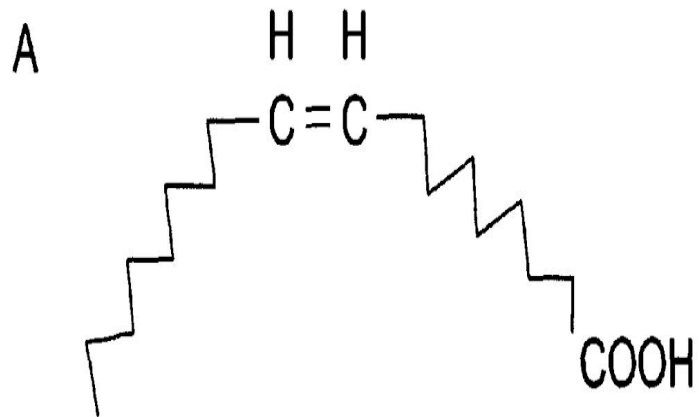


Классификация жирных кислот

Название кислоты	Сп : m	ω	Структура кислот
Насыщенные			
Миристиновая	14:0		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
Пальмитиновая	16:0		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
Стеариновая	18:0		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Моноеновые			
Пальмитоолеиновая	16:1Δ9		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
Олеиновая	18:1Δ9		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
Полиеновые			
Линолевая*	18:2Δ9,12	6	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
α-Линоленовая*	18:3Δ9, 12, 15	3	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
Эйкозатриеновая	20:3Δ8, 11, 14	6	
Арахидоновая**	20:4Δ5, 8, 11, 14	6	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_4(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
Эйкозапентаеновая (тимнодоновая)	20:5Δ5, 8, 11, 14, 17	3	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_5(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
Докозопентаеновая (клубанононовая)	22:5Δ7, 10, 13, 16, 19	3	
Докозагексаеновая	22:6Δ4, 7, 10, 13, 16, 19	3	

Примечания: Сп:m — число атомов углерода (n) и число двойных связей (m) в молекуле жирной кислоты; ω (6, 3) — номер углеродного атома, у которого находится первая двойная связь, считая от ω- (метильного) атома углерода; Δ — позиция двойной связи, считая с первого, карбоксильного атома углерода; * — жирные кислоты, которые не синтезируются в организме (незаменимые); ** — арахидоновая кислота может синтезироваться из линолевой кислоты.

Конфигурация радикалов жирных кислот



Содержание жирных кислот в жирах человека

Название кислоты	Cn:m	Содержание, %
Миристиновая	14:0	2–4
Пальмитиновая	16:0	23–30
Пальмитоолеиновая	16:1	3–5
Стеариновая	18:0	8–12
Олеиновая	18:1	20–25
Линолевая	18:2	10–15
Линоленовая	18:3	<2
Эйкозатриеновая	20:3	<1
Арахидоновая	20:4	<2
Эйкозапентаеновая	20:5	<1
Общее количество:		
Насыщенных кислот		33–38
Ненасыщенных кислот		42–58