



**Красноярский государственный медицинский  
университет им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого**  
**Кафедра биохимии с курсами медицинской,  
фармацевтической и токсикологической химии**

Тема лекции:  
**"Липиды"**

Старший преподаватель,  
Семенчуков Алексей Алексеевич

2016

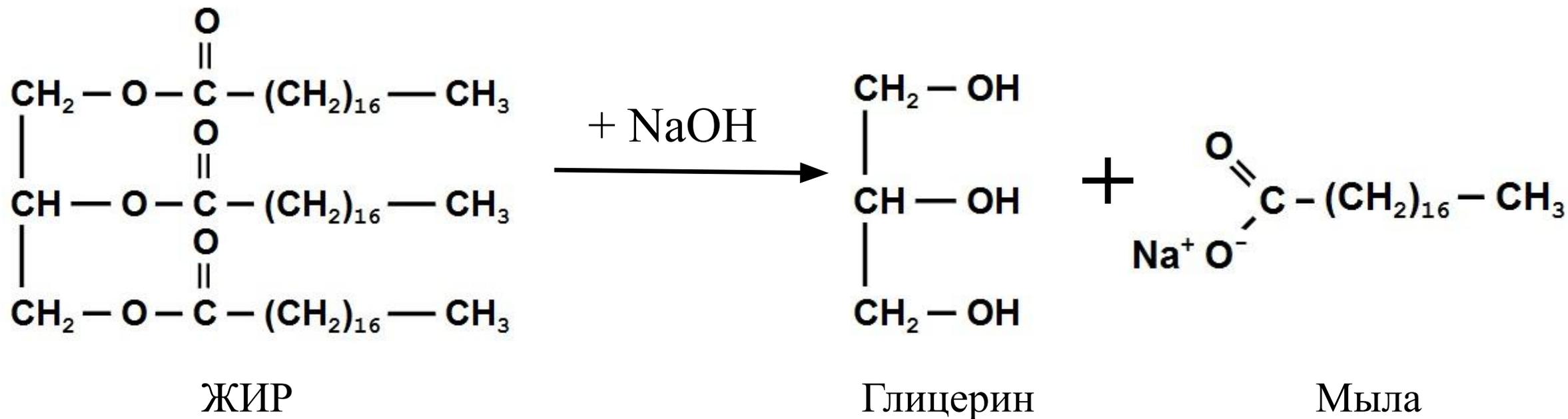
**Липиды** – органические вещества биологической природы не растворимые в воде и растворимые в неполярных органических растворителях (эфир, бензол, хлороформ).

Функции липидов:

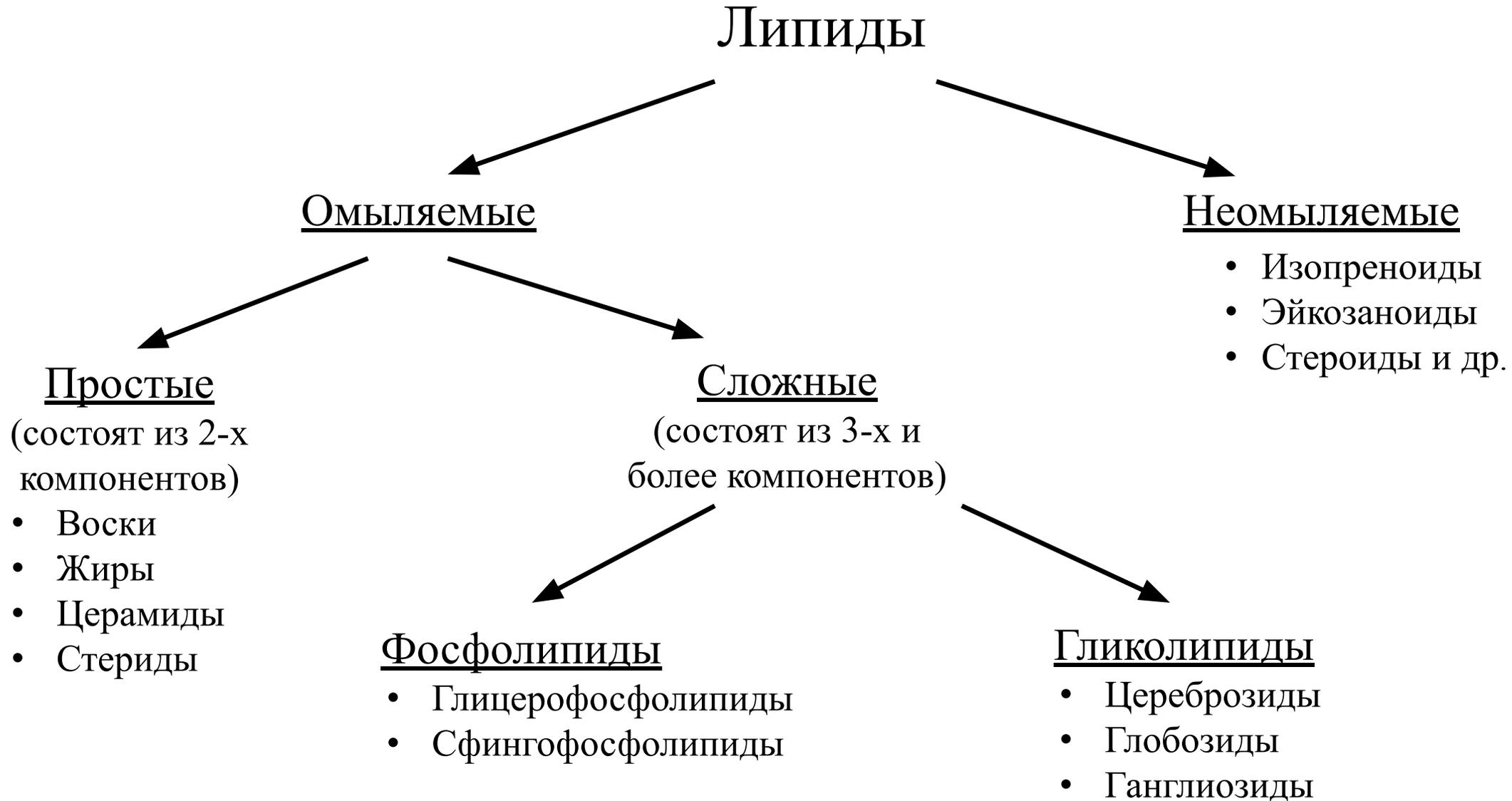
1. *Энергетическая* (1 г. жира – 39,1 кДж энергии).
2. *Структурная*. Структурные элементы мембран клеток и клеточных органелл. Регулируют процессы транспорта веществ и активность ферментов мембран.
3. *Термоизоляционная*. Сохраняют тепло в организме.
4. *Защитная*. Предохраняют тело и органы от механических повреждений.
5. *Регуляторная*. Эйкозаноиды, стероидные гормоны, ретиноевая кислота.
6. *Прочие функции*. Кофакторы (витамин К), эмульгаторы (желчные кислоты) и т. д.

**Омыление липидов** – процесс щелочного гидролиза сложных эфиров липидов, с образованием многоатомного спирта и солей жирных кислот (мыла).

*Щелочной гидролиз жира*

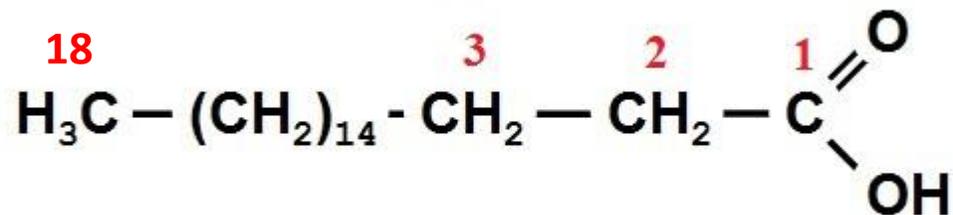
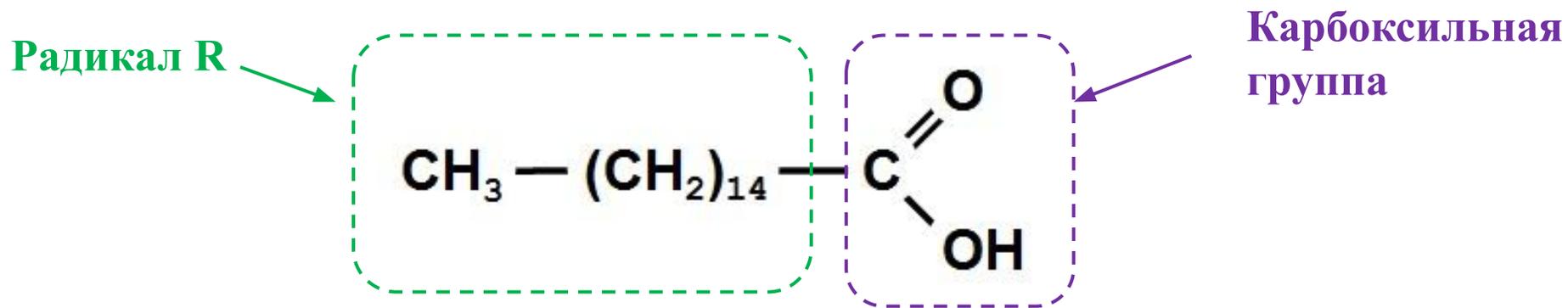


# Классификация липидов

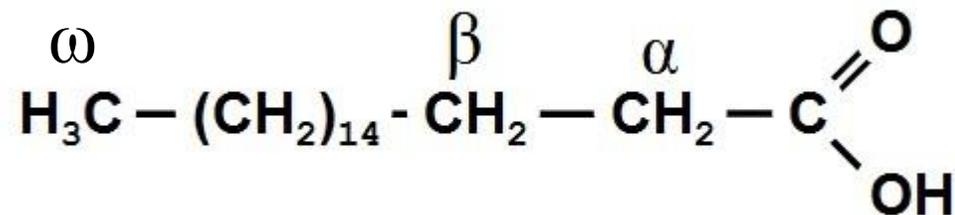


# Жирные кислоты

**Жирные кислоты** – это карбоновые кислоты с углеводородными цепями от 4-х до 36 атомов углерода.



Нумерация арабскими цифрами  
(стеариновая кислота)



Нумерация греческими буквами  
(стеариновая кислота)

# Классификация жирных кислот

## Жирные кислоты

### Насыщенные (предельные)

- Миристиновая ( $C_{14}$ )
- Пальмитиновая ( $C_{16}$ )
- Стеариновая ( $C_{18}$ )

### Ненасыщенные (непредельные)

#### Моноеновые

(1 двойная связь)

- Олеиновая  
( $C_{18:1}\Delta^9$ )

#### Диеновые

(2 двойные связи)

- Линолевая  
( $C_{18:2}\Delta^{9,12}$ )

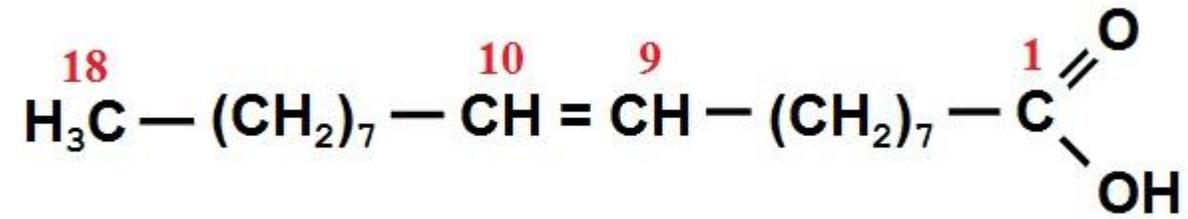
#### Полиеновые

(>3 двойных связей)

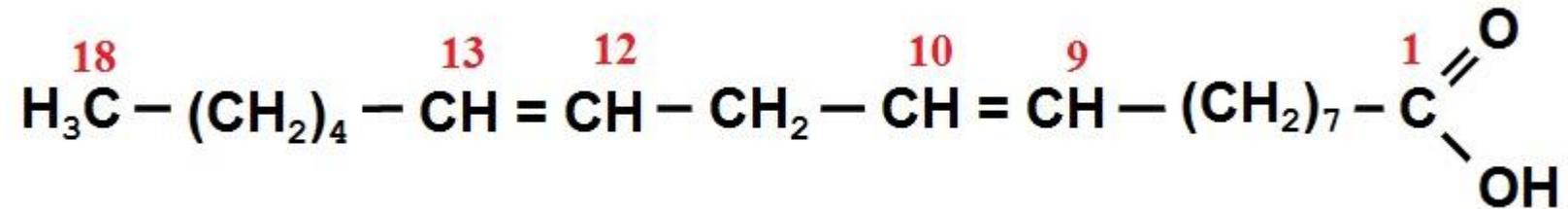
- Линоленовая ( $C_{18:3}\Delta^{9,12,15}$ )
- Арахидоновая  
( $C_{20:4}\Delta^{5,8,11,14}$ )



# Ненасыщенные жирные кислоты



Олеиновая кислота ( $\text{C}_{18:1}\Delta^9$ )

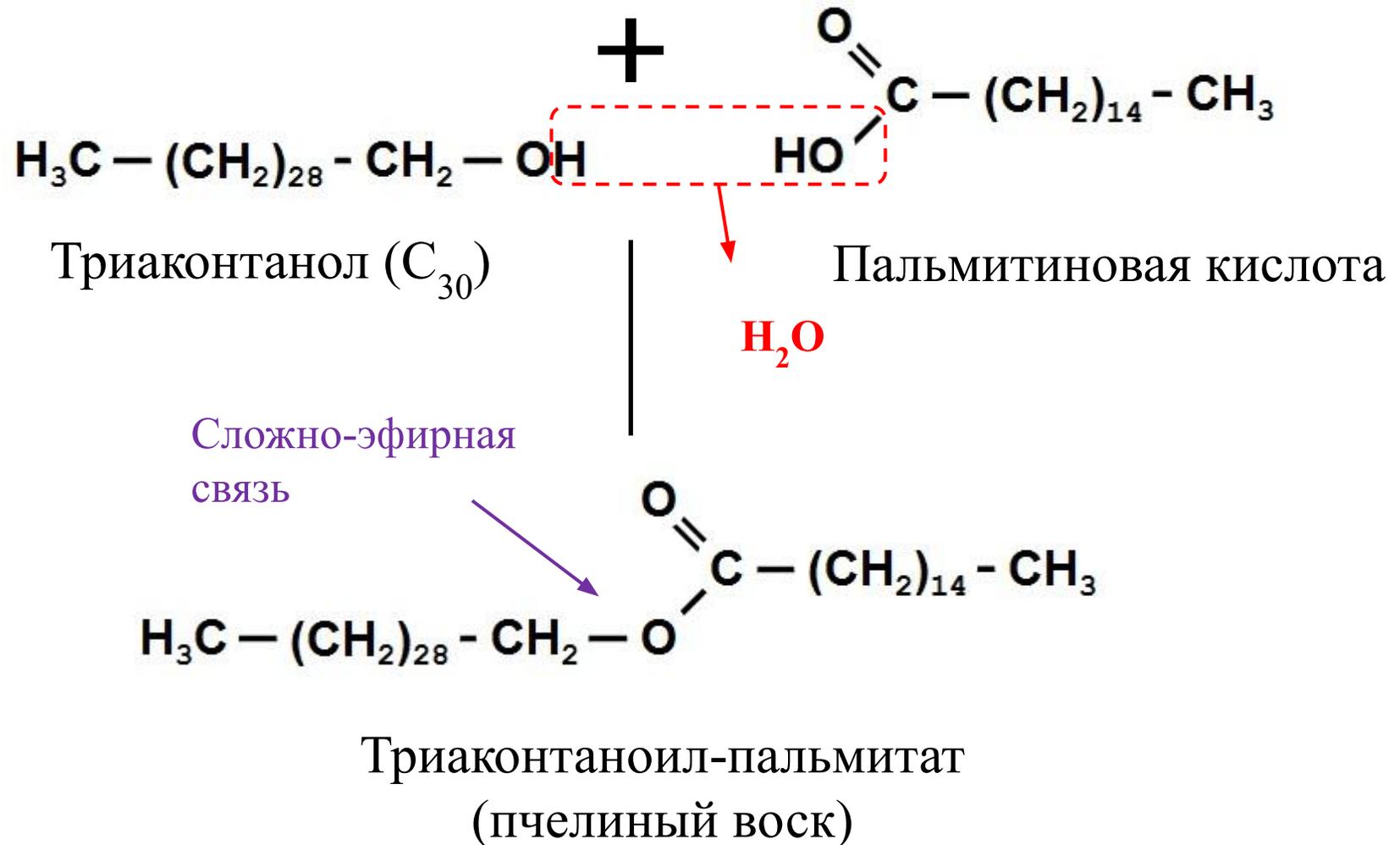


Линолевая кислота ( $\text{C}_{18:2}\Delta^{9,12}$ )

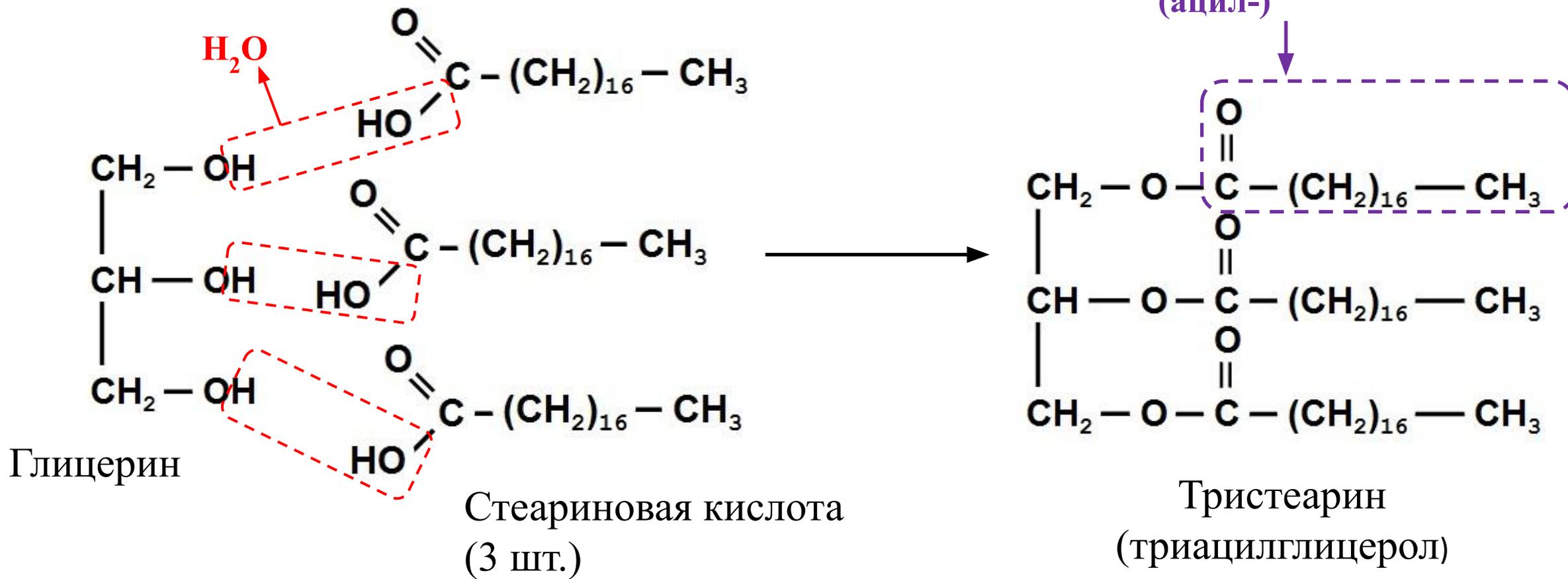
# Простые липиды

(состоят из 2-х компонентов)

Воски:

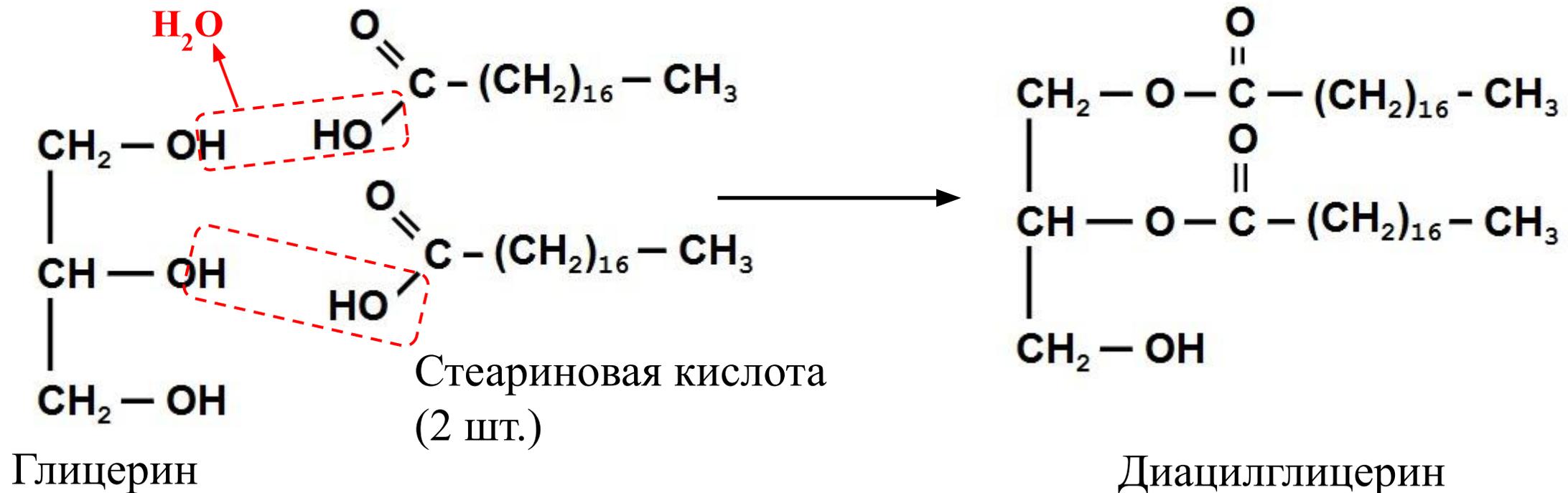


# Триацилглицеролы (жиры)

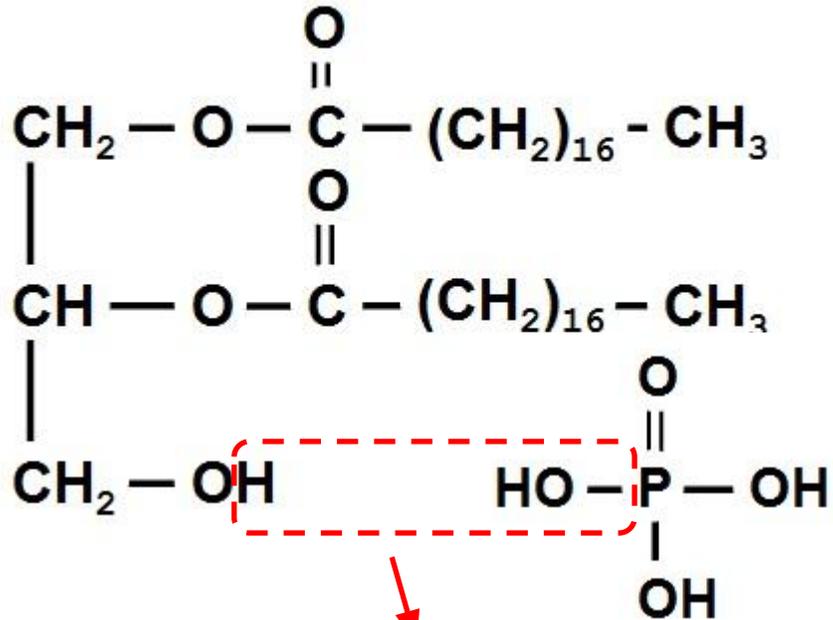


# Глицерофосфолипиды

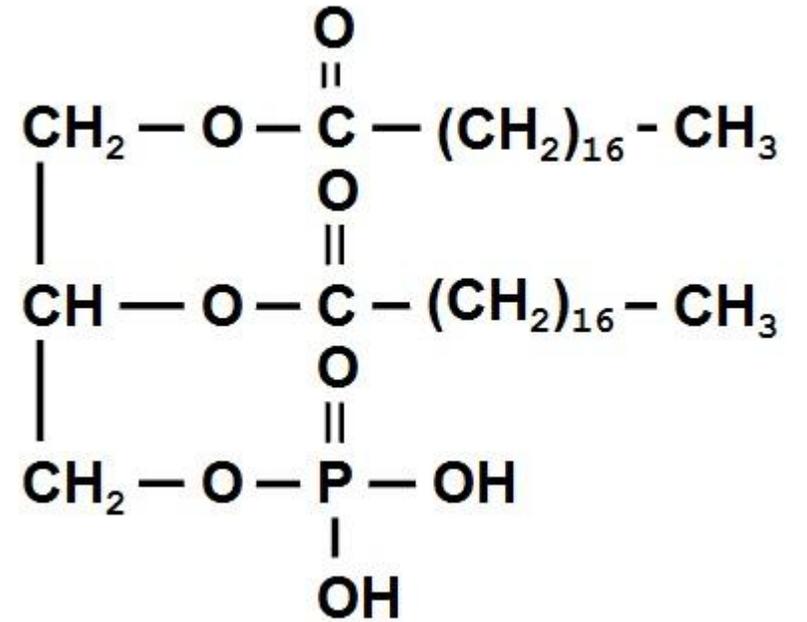
Состоят из 4-х компонентов: глицерин, жирная кислота (2 шт.),  
**фосфорная кислота**, аминокспирт.



# Глицерофосфолипиды



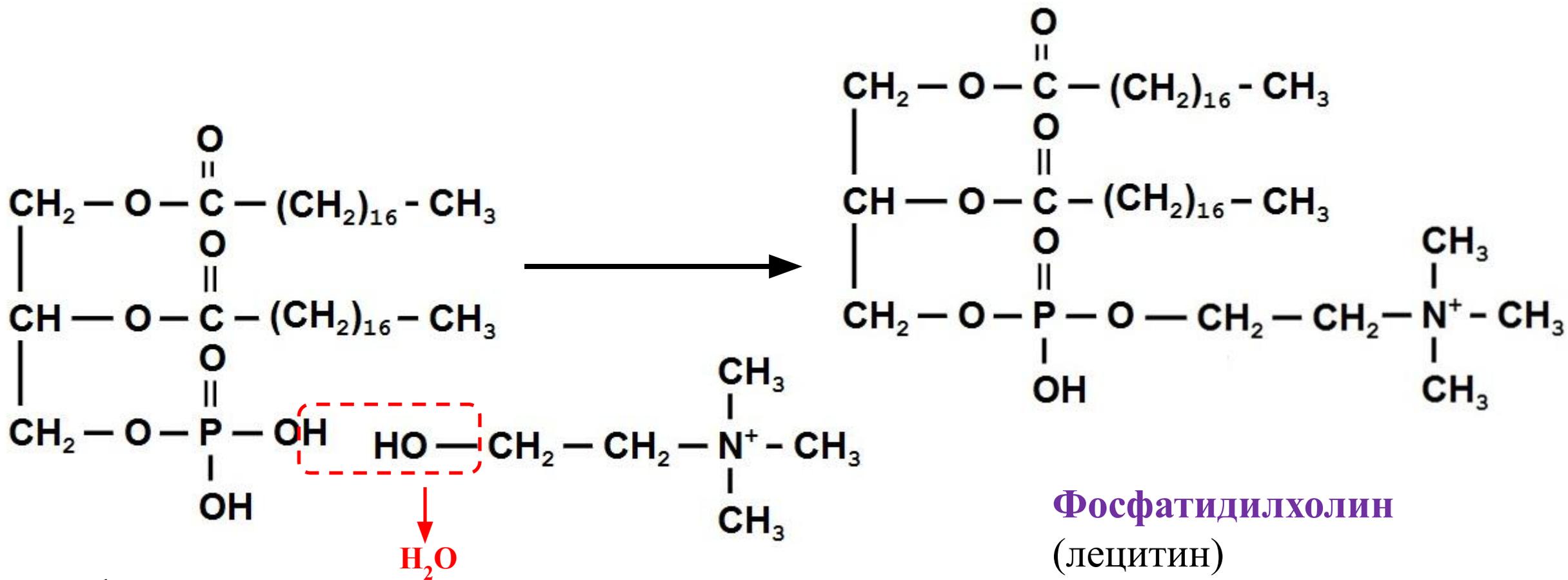
$\text{H}_2\text{O}$



Диацилглицерин

Фосфатидная кислота

# Глицерофосфолипиды

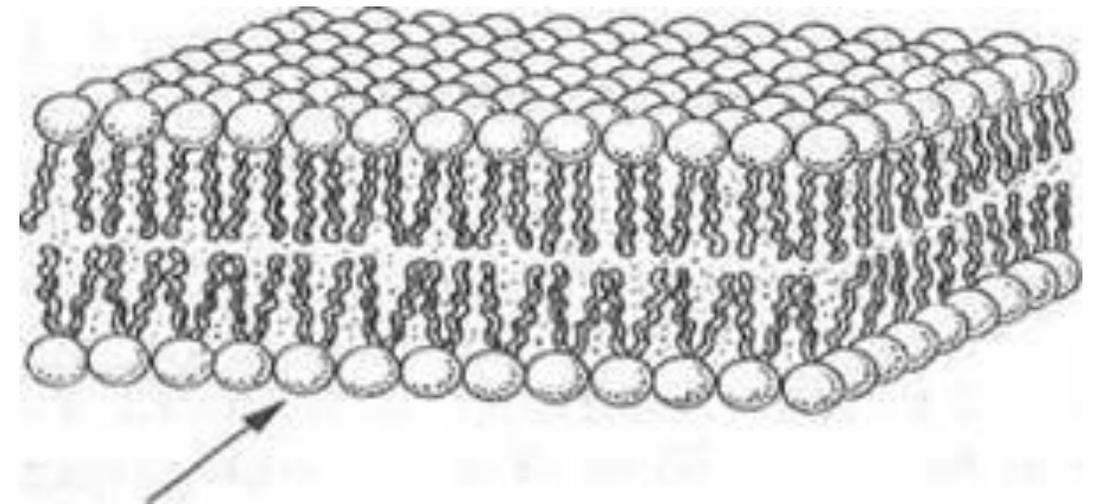
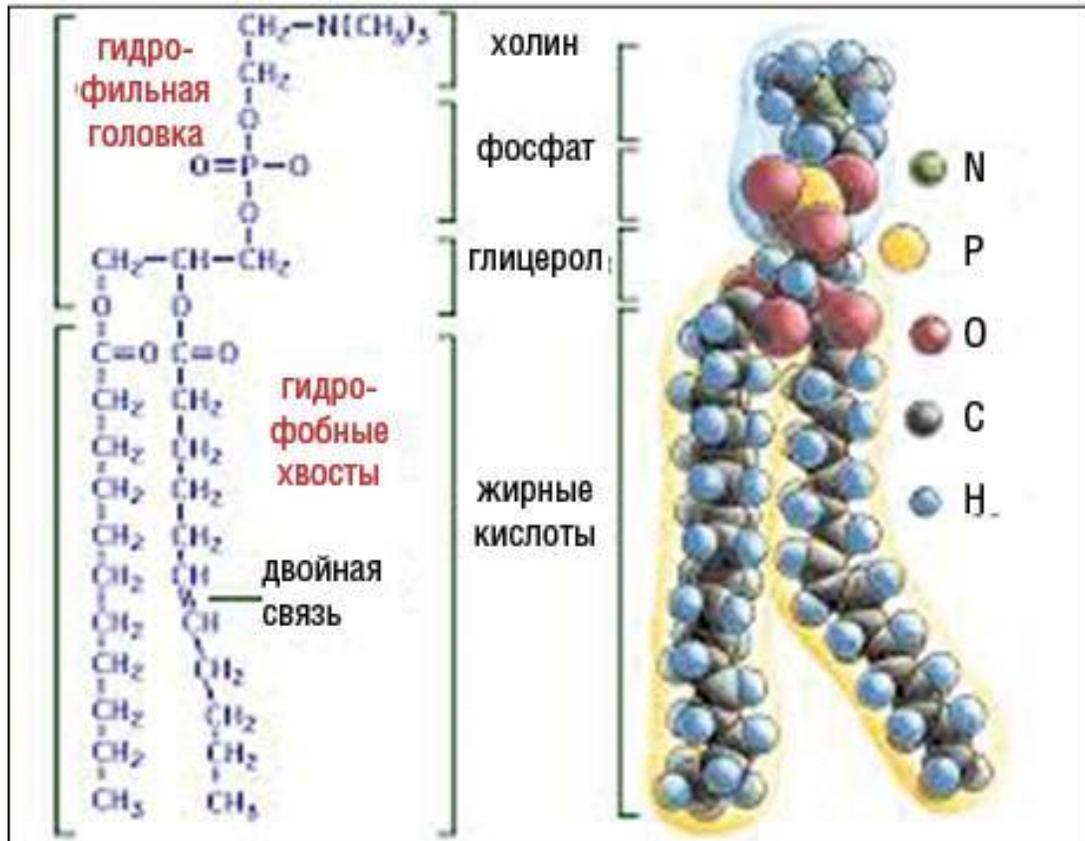


Фосфатидная кислота

Холин

Фосфатидилхолин  
(лецитин)

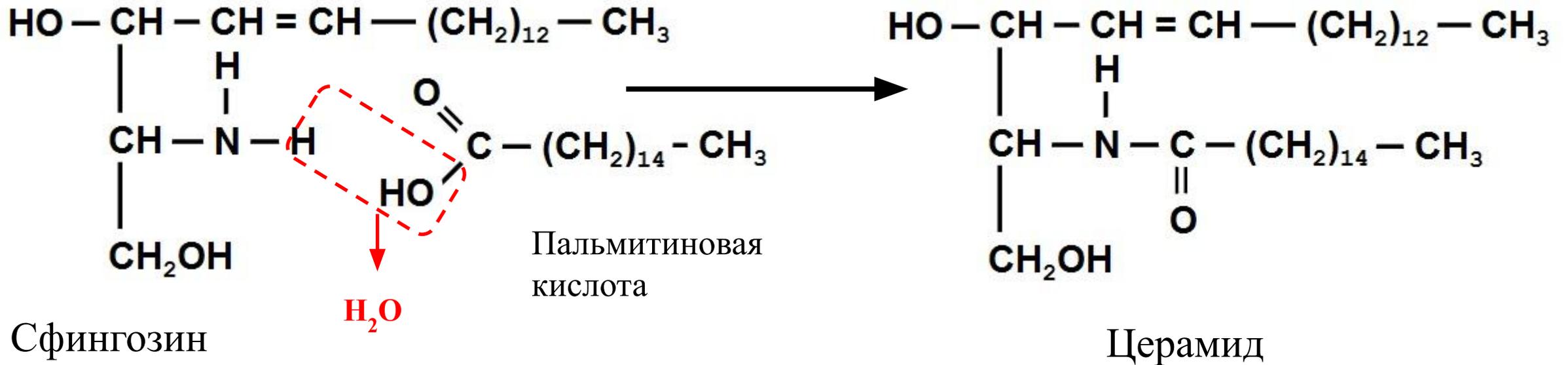
# Глицерофосфолипиды



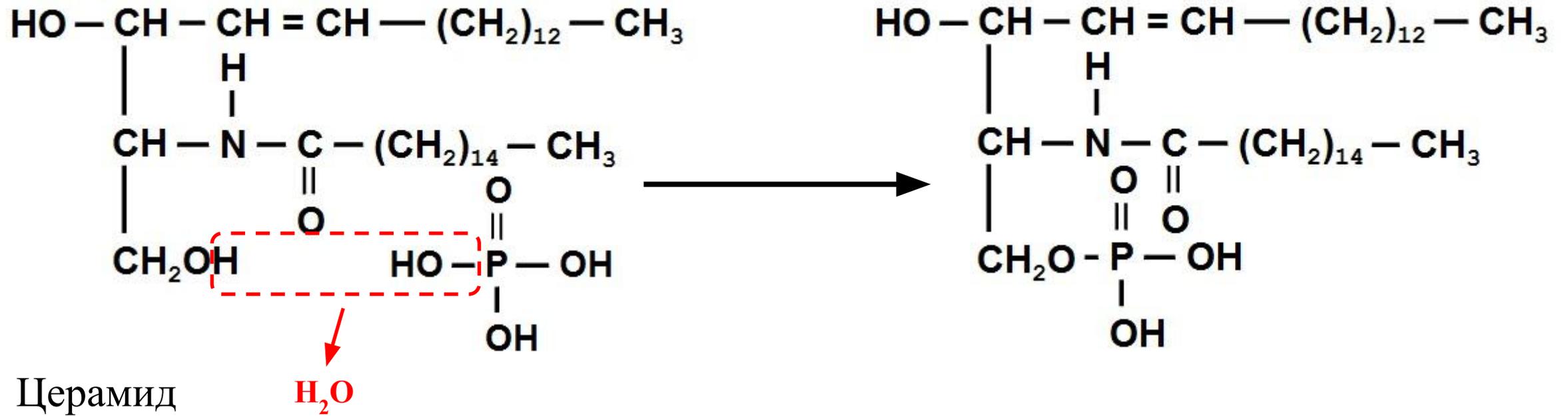
Мембрана

# Сфингофосфолипиды

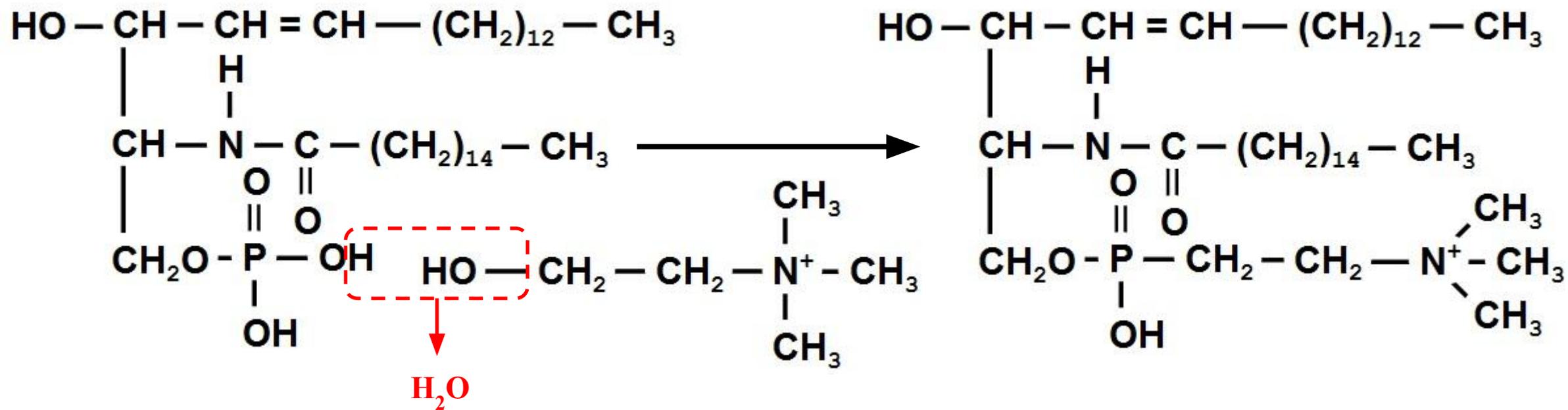
Состоят из 4-ёх компонентов: сфингозин, жирная кислота, фосфорная кислота, аминоспирт.



# Сфингофосфолипиды



# Сфингофосфолипиды

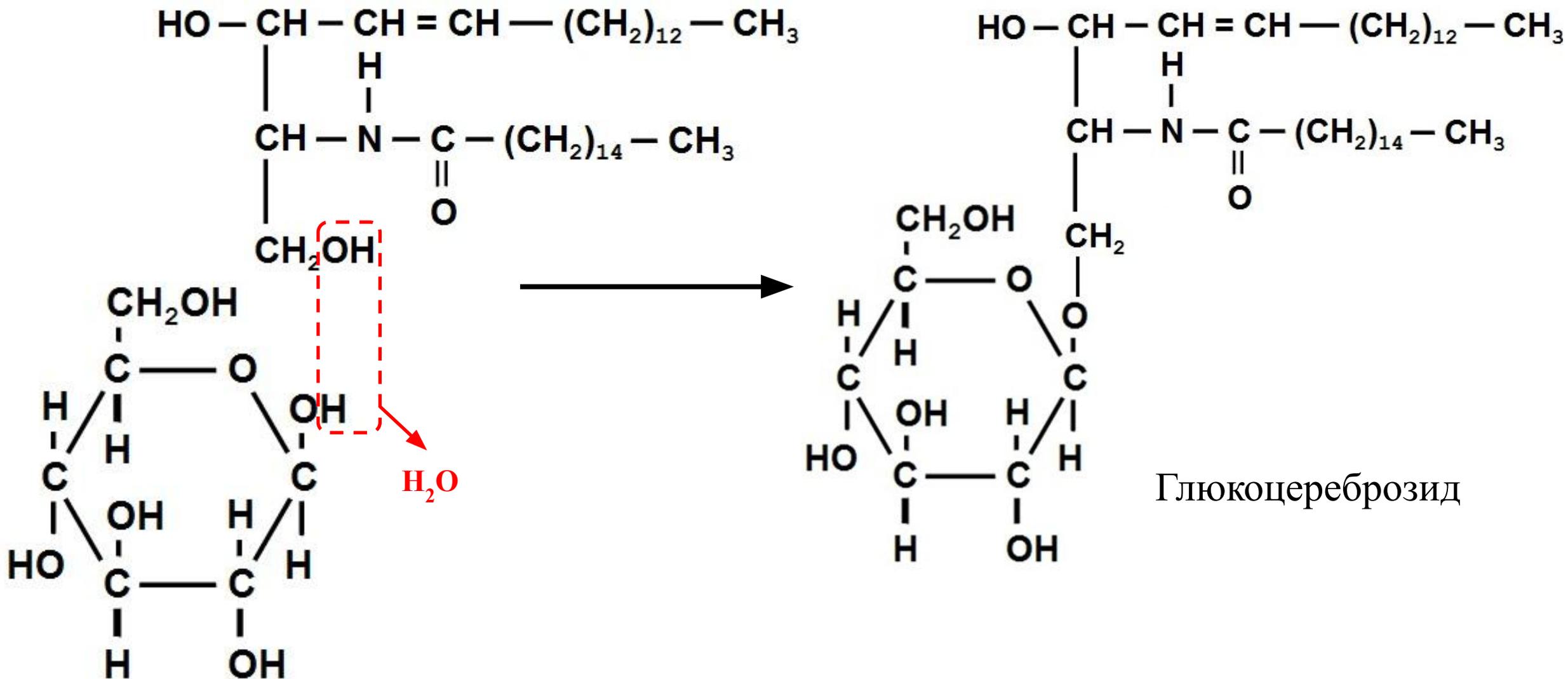


Холин

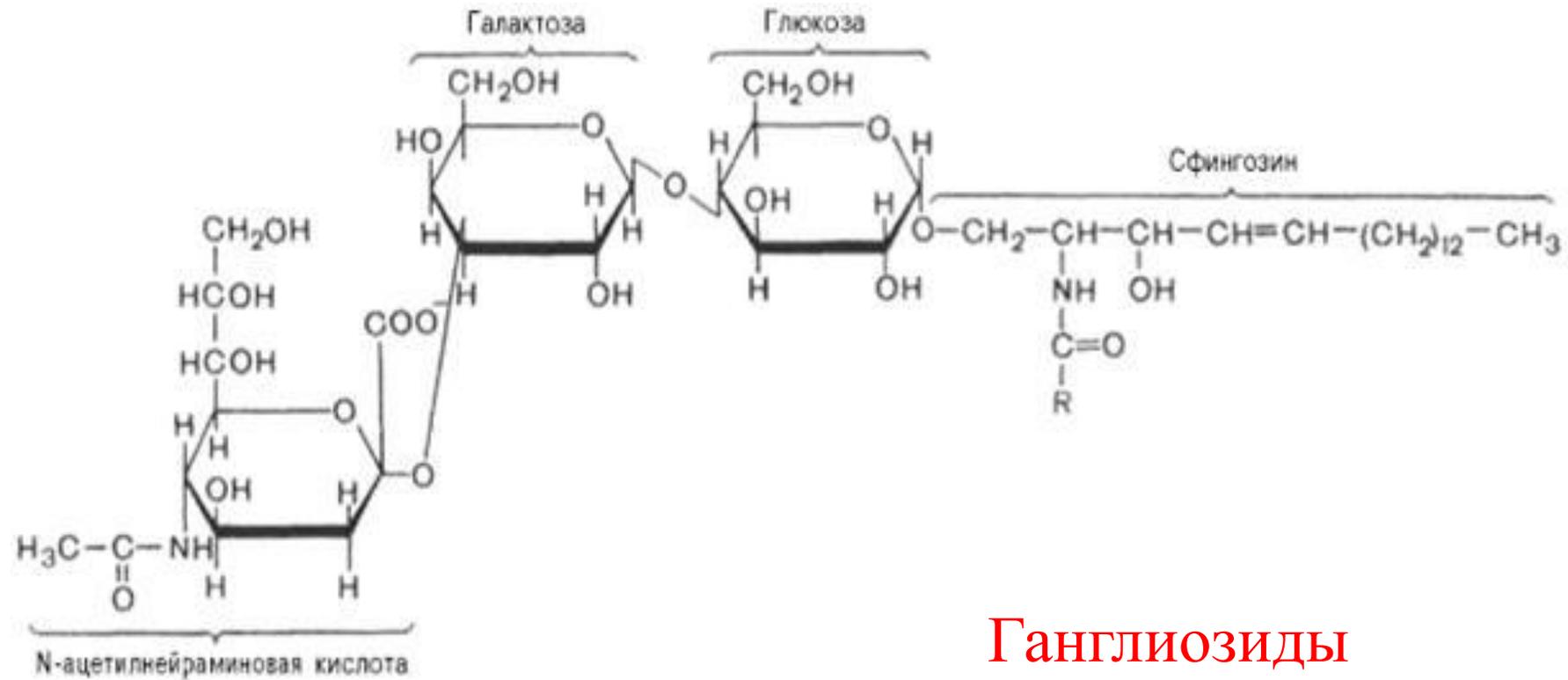
Сфингомиелин

# Гликолипиды

Состоят из 3-х компонентов: сфингозин, жирная кислота и углевод (глюкоза, галактоза, олигосахариды)

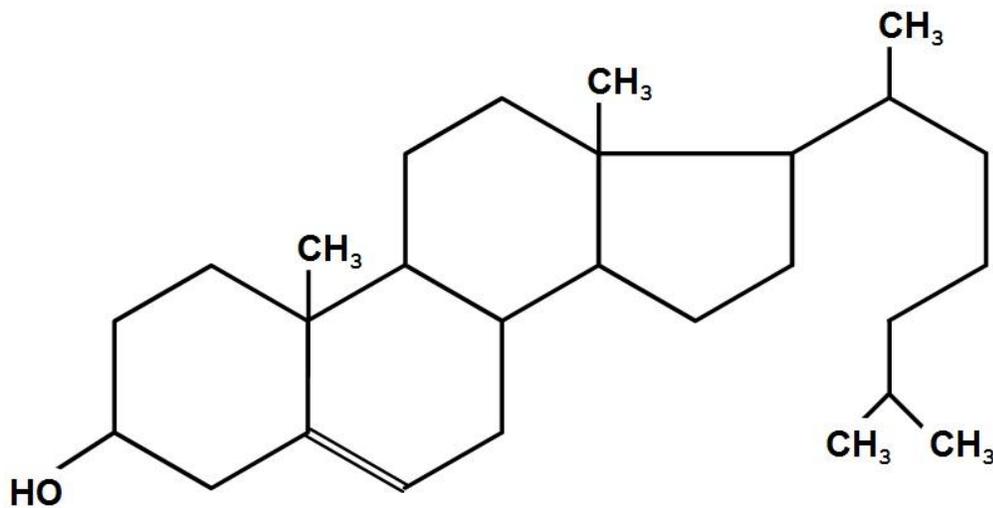
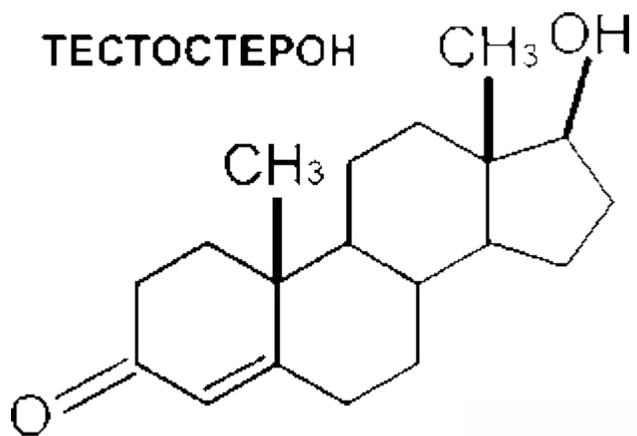


# Гликолипиды

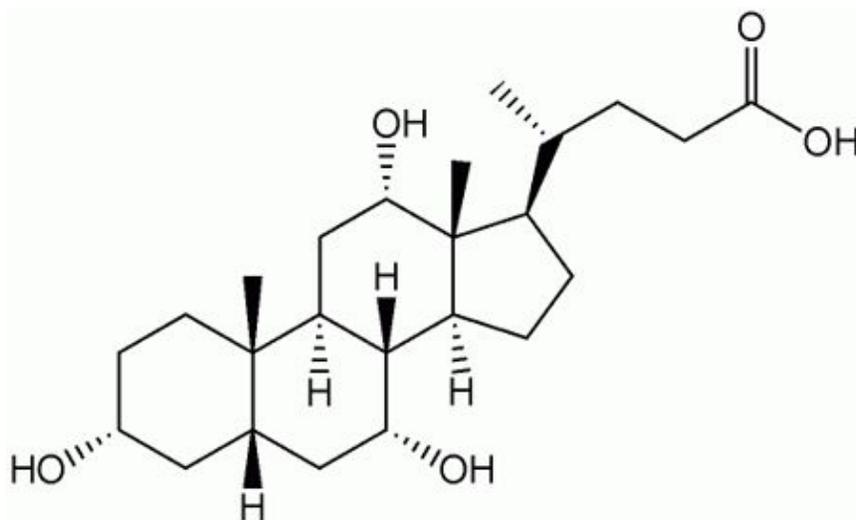


# Ганглиозиды

# Стероиды



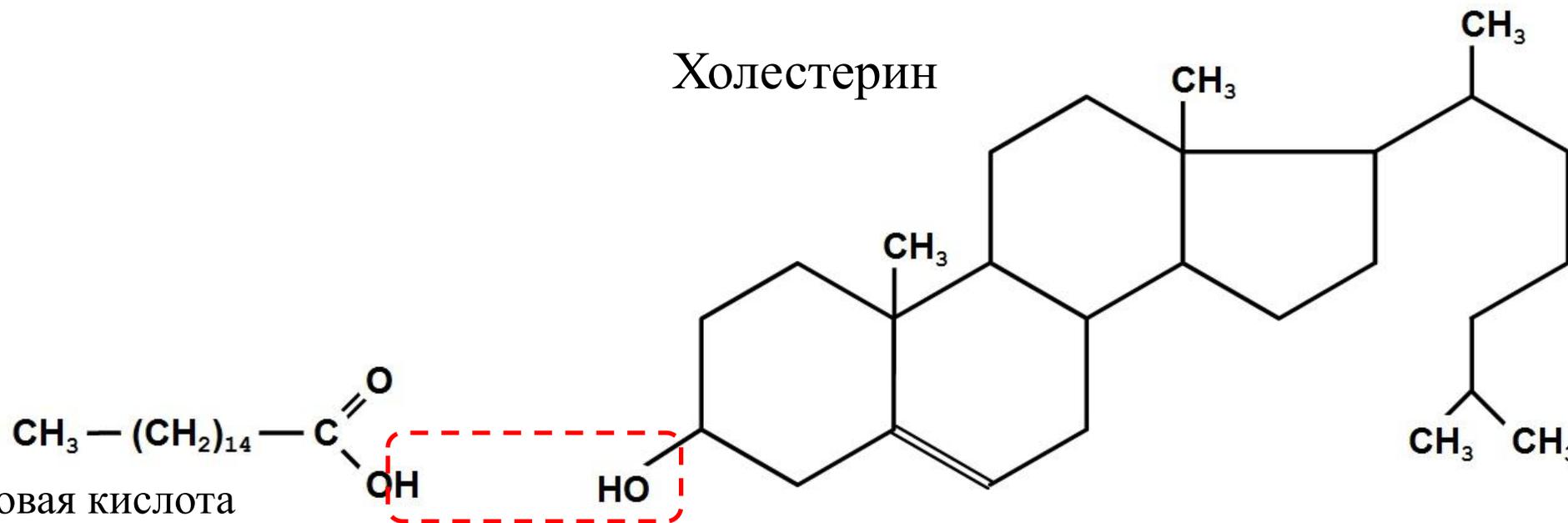
Холестерин



Желчные кислоты

# Стериды

## Холестерин



## Эфир холестерина

## Литература:

1. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - 2010. - 416 с.
2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учебник. В 3 т. Т.1. Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 694 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник)

