

Липиды

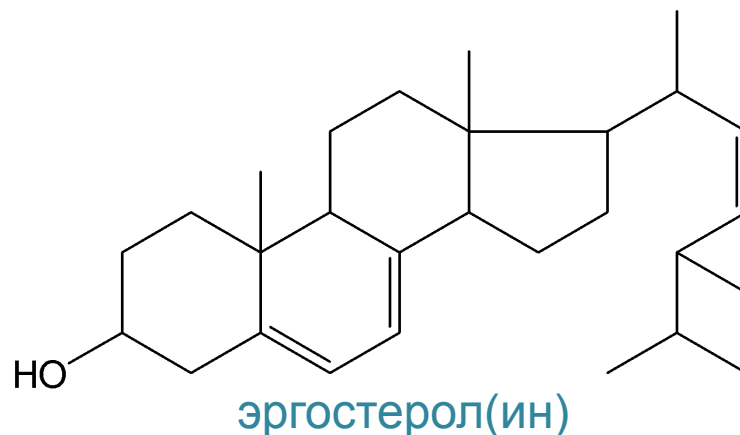
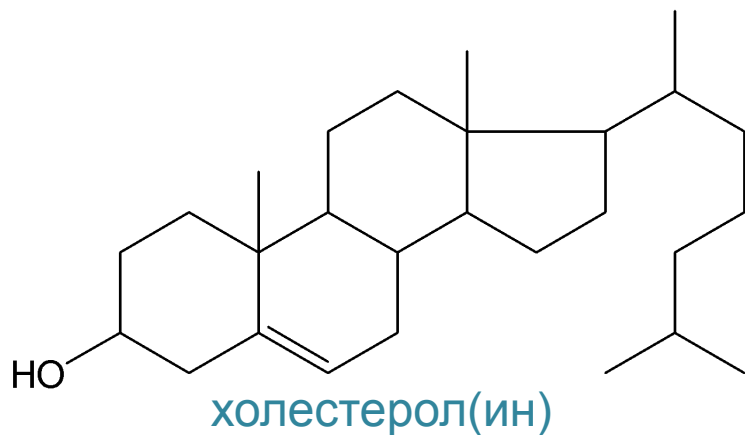
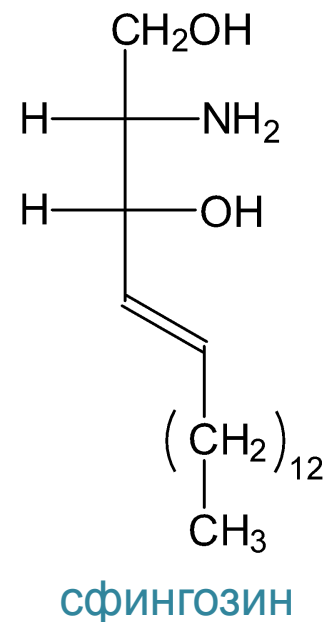
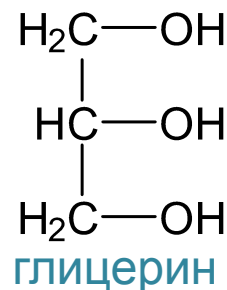
Липиды –

- большая и относительно разнородная группа веществ, содержащихся в тканях живых организмов, не растворимых в воде, растворимых в органических растворителях (эфире, бензоле, ацетоне и др.), являющихся производными высших жирных кислот (ВЖК)
- класс органических соединений, большинство из которых принадлежит к **сложным эфирам** многоатомных или специфически построенных спиртов с ВЖК
- Функции липидов в живых организмах – *самостоятельно*

Структурные компоненты ЛИПИДОВ

Спирты

- Высшие одноатомные (C_{16} и $>$)
 - цетиловый $CH_3-(CH_2)_{14}-CH_2OH$
 - цериловый $CH_3-(CH_2)_{24}-CH_2OH$
 - монтановый $CH_3-(CH_2)_{26}-CH_2OH$
 - мирициловый $CH_3-(CH_2)_{28}-CH_2OH$
- Трехатомный спирт **глицерин**
- Двухатомный аминоспирт **сфингозин**
- Полициклические спирты **стеролы**

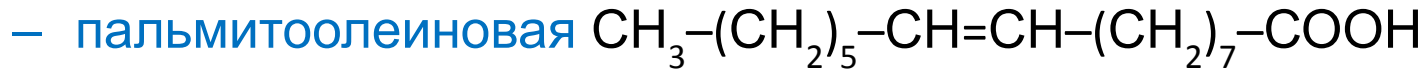


ВЖК

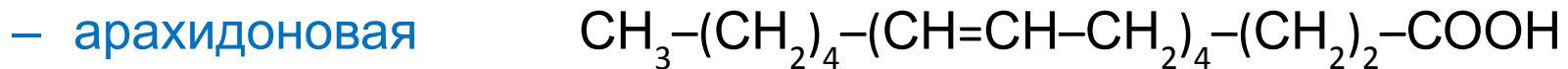
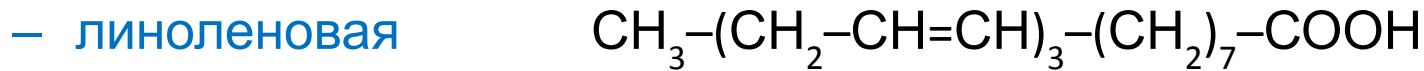
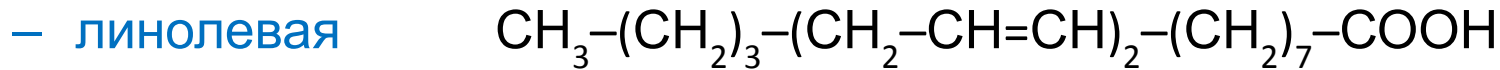
• Насыщенные



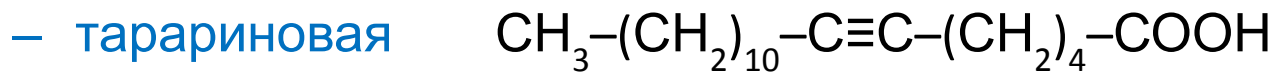
• Ненасыщенные с одной двойной связью



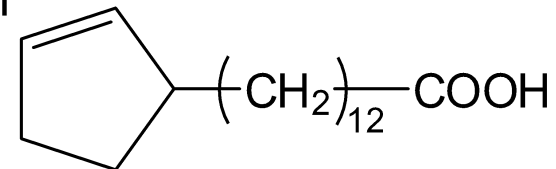
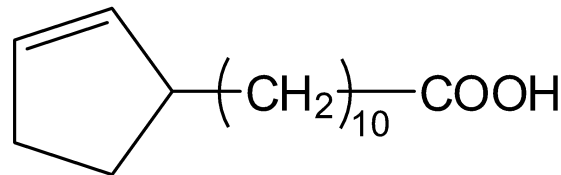
• Ненасыщенные с несколькими двойными связями



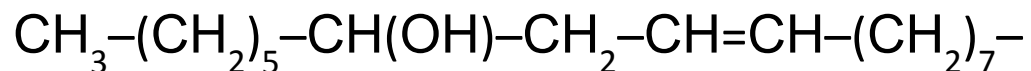
• Ненасыщенные с тройной связью



• Циклические

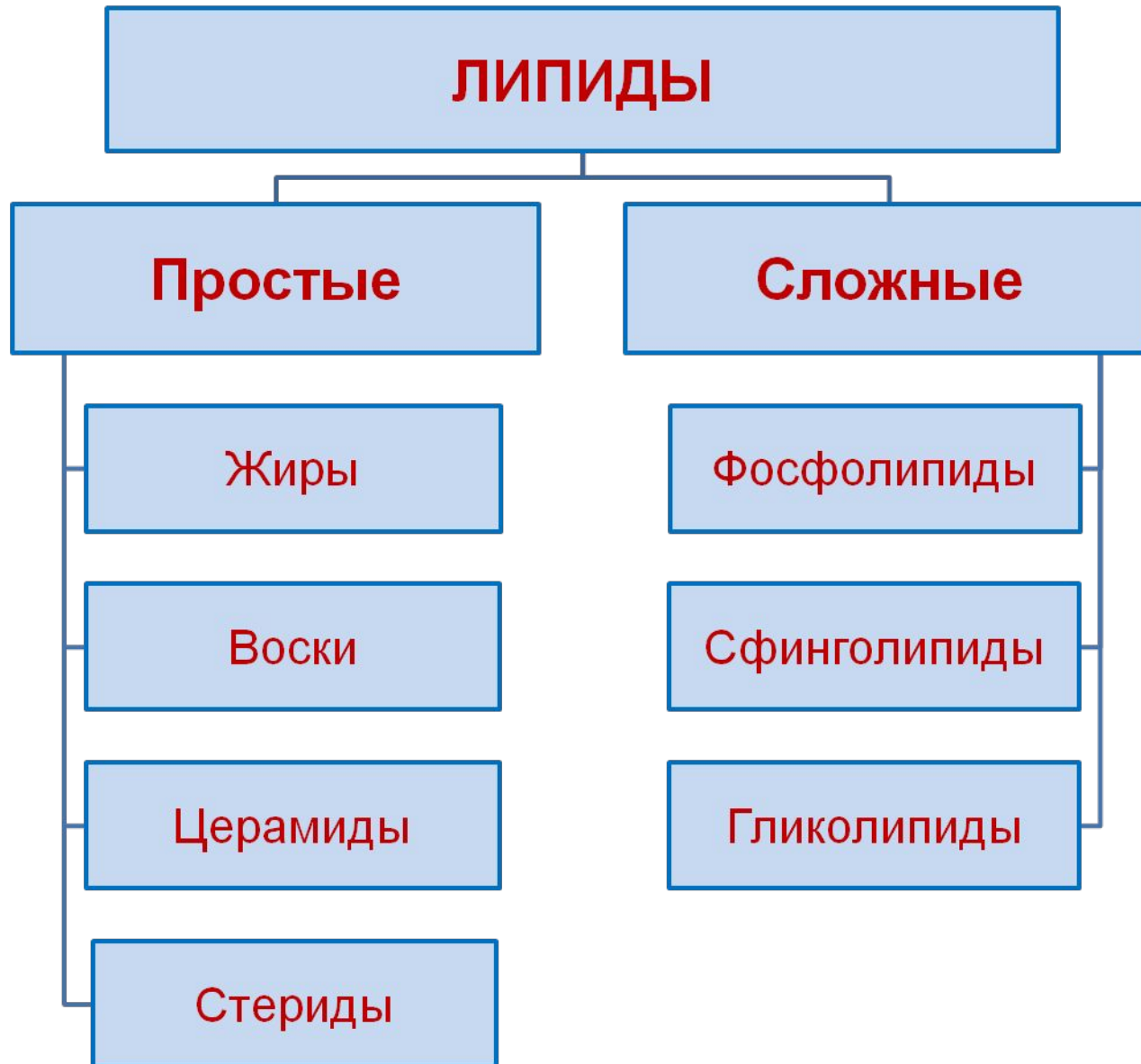


• Оксикислоты



Классификация липидов

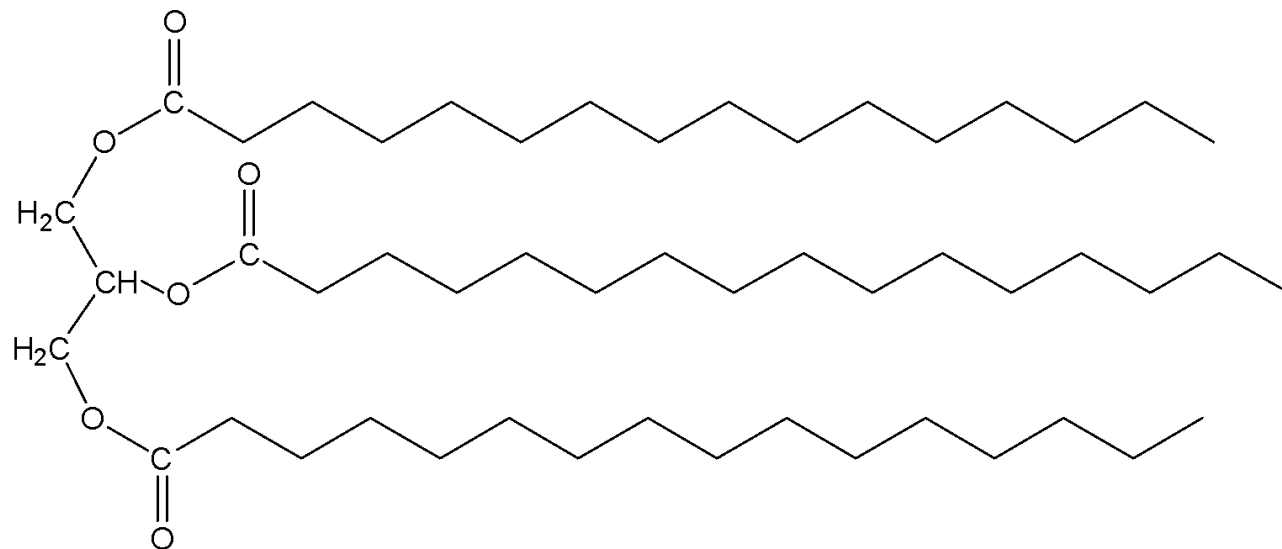
Классификация липидов



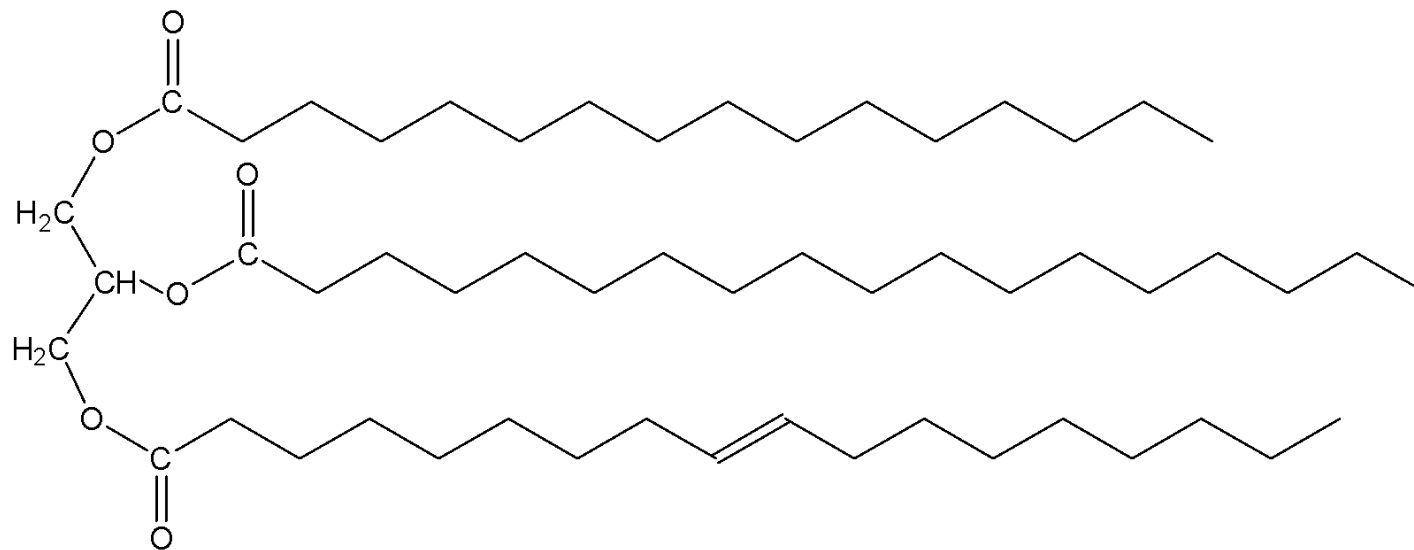
Жиры
(триглицериды,
триацилглицерины)

Классификации жиров

- По кислотному составу
 - **Простые** – содержат остатки одной ВЖК
 - **Смешанные** – содержат остатки разных ВЖК
- По агрегатному состоянию
 - **Жидкие** – преобладают остатки ненасыщенных ВЖК, растительные масла
 - **Твердые** – преобладают остатки насыщенных ВЖК, животные жиры



трипальмитин



пальмитостеаролеин

Характеристики жиров

- **Иодное число**

- масса иода (в г), который взаимодействует со 100 г жира
- Характеризует непредельность жира
- **Высыхающие масла** – ИЧ > 140
- **Невысыхающие масла** – ИЧ < 90

- **Кислотное число**

- масса щелочи (в мг), необходимая для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г жира
- Чем < КЧ, тем выше качество жира

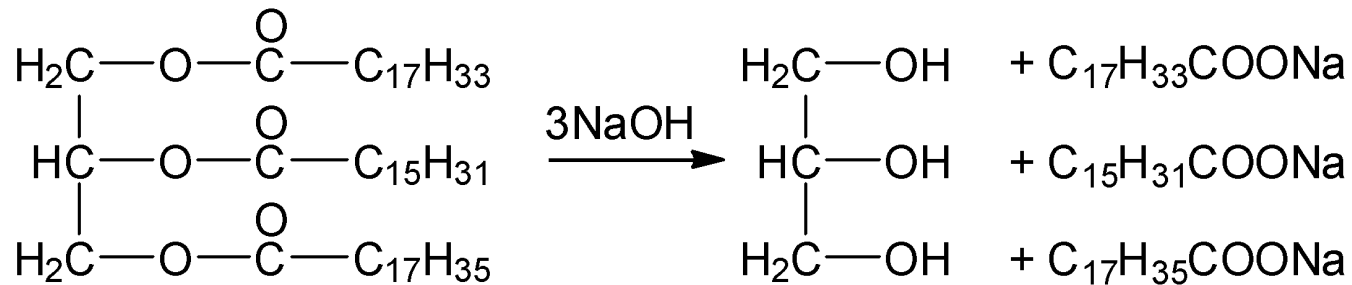
- **Эфирное число (число омыления)**

- масса щелочи (в мг), необходимая для полного гидролиза 1 г жира

Химические свойства жиров

- Реакции гидролиза

- под воздействием перегретого пара (в промышленности)
- при нагревании с водой в присутствии кислот или щелочей (омыление)



- под действием липаз (в организме)

- Реакции присоединения

- водорода (гидрирование, гидрогенизация)
- галогена

Окисление жиров $R'-CH_2-CH=CH-R''$

- Прогоркание – окисление масел кислородом воздуха
- Пероксидное окисление
- Свободно-радикальный процесс



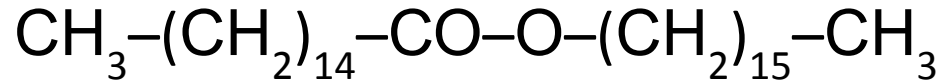
Воски, керамидаы

Воски

- Сложные эфиры высших спиртов и ВЖК
- Животные и растительные
- Защитные функции

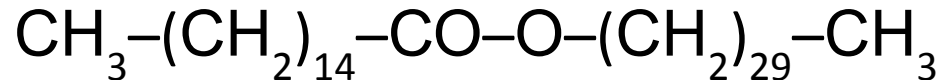
Примеры восков

- **Спермацет** – пальмитиновоцетиловый эфир (90%)



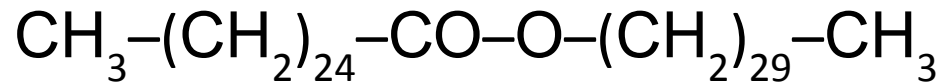
- Получают из спермацетового масла черепных полостей кашалота. $T_{\text{пл}} = 41-49^\circ\text{C}$

- **Пчелиный воск** – пальмитиновомирициловый эфир



- Под его покровом хранится мед и развиваются личинки пчел. $T_{\text{пл}} = 62-70^\circ\text{C}$

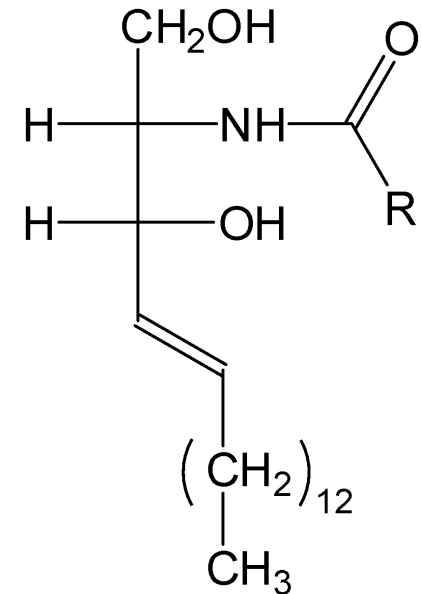
- **Карнаубский воск** – церотиновомирициловый эфир



- Желтовато-серый. Покрывает листья пальмы *Copernicia cerifera* и защищает растение от потери влаги

Церамиды

- N-ацилированные производные сфингозина
- В незначительных количествах присутствуют в тканях растений и животных
- Являются предшественниками сложных липидов – сфинголипидов и гликолипидов (сфингомиелинов, цереброзидов, ганглиозидов и др.)

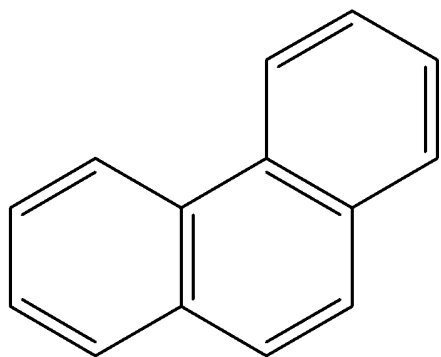


Общая формула
церамидов

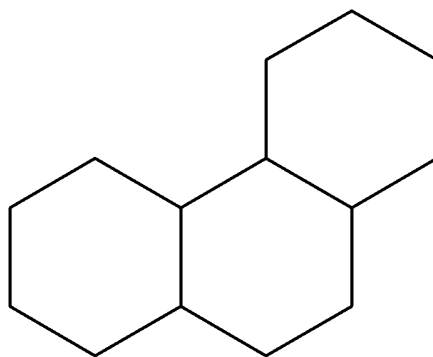
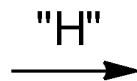
Стериды

Стериды

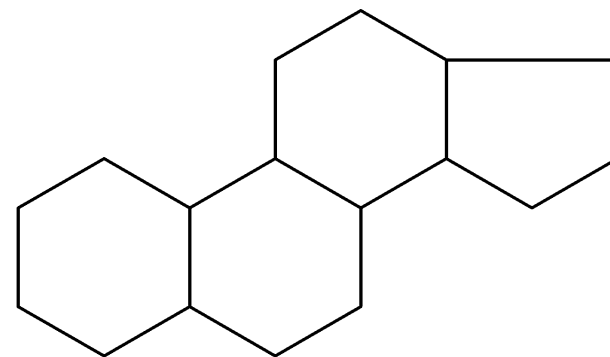
- Сложные эфиры специфически построенных циклических спиртов (стеролов) и ВЖК
- Чаще встречаются свободные стеролы, лишь 10% их этерифицировано
- В основе молекулы стеролов – **стеран** (циклопентанпергидрофенантрен)



фенантрен



пергидрофенантрен



стеран

Фосфолипиды

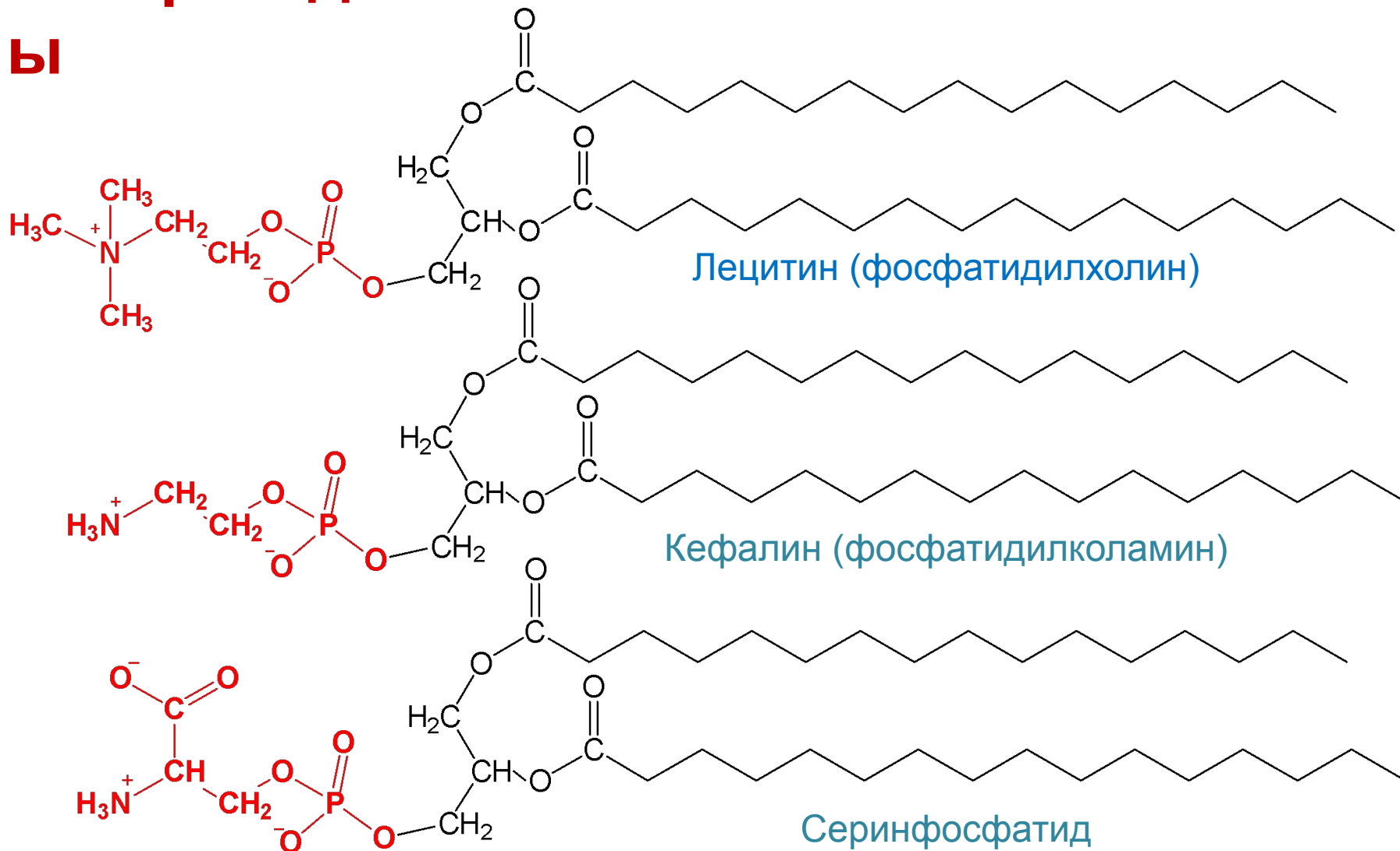
Фосфолипиды

- Сложные эфиры многоатомных спиртов с ВЖК, содержащие в молекулах остатки фосфорной кислоты и связанные с ней добавочные группировки – азотистые основания, аминокислоты, глицерин, инозит и др.
- Спирты: глицерин, миоинозит и сфингозин
 - Глицерофосфолипиды – **фосфатиды**
 - Инозитфосфолипиды – **фосфоинозитиды**
 - Сфингофосфолипиды



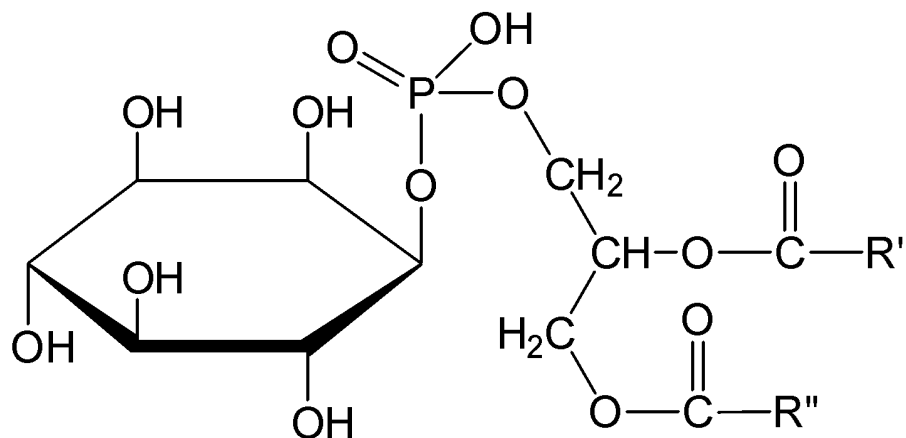
Фосфатиды

ы



Твердые вещества жироподобного вида
Входят в состав биологических мембран

Инозитфосфолипиды



- Инозитфосфолипиды с двумя или тремя остатками фосфата выделены из мозга
- Особенно много – в миелиновых оболочках нервных волокон спинного мозга
- Обеспечивают перенос ионов через мембраны
- Источники вторичных посредников

Сфингофосфолипиды

