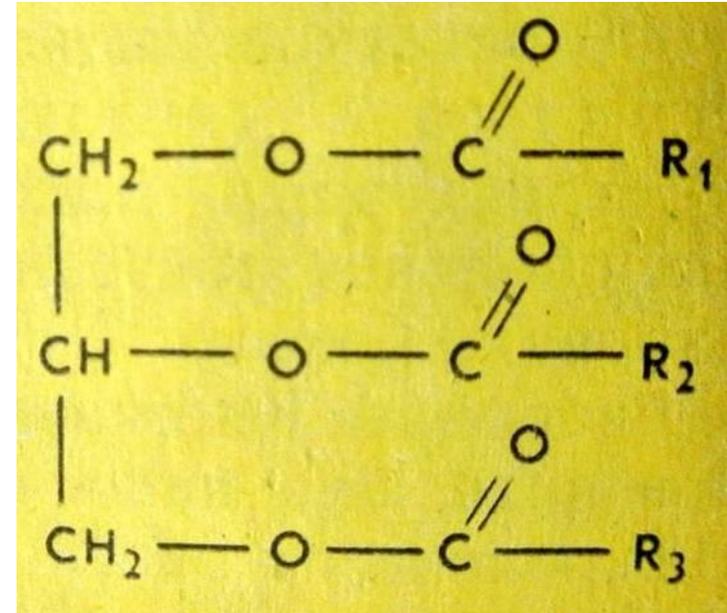


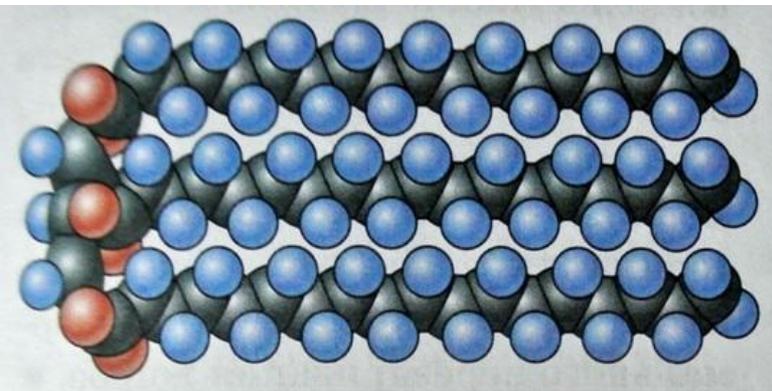
Липиды

- элементарный химический состав,
- содержание;
- строение,
- разнообразие,
- функции

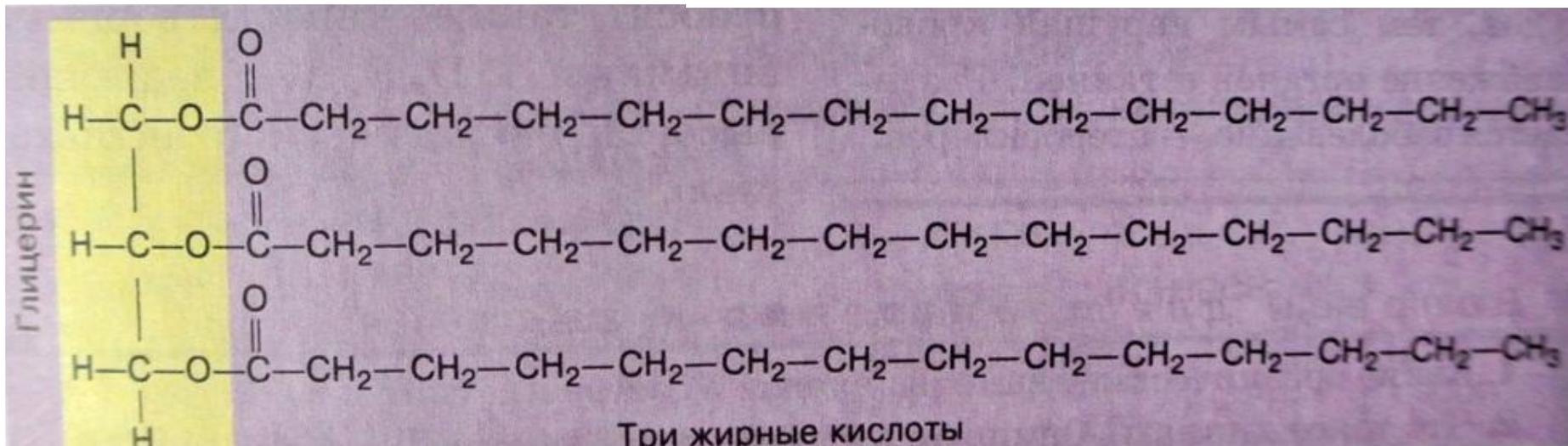
Липиды

- Элементарный химический состав: атомы С, Н, О.
- Под термином «липиды» объединяют **жиры и жироподобные вещества** с различной структурой, но общими свойствами. Они нерастворимы в воде (гидрофобны), но хорошо растворяются в органических растворителях: эфире, ацетоне, хлороформе и других.
- Это: **воски, жёлчные кислоты, стероидные липиды** (холестерин, витамин Д), **витамины К, Е, А, каротиноиды**, ростовые вещества растений – **гибберелины**.
- Содержание.
- В клетке от **5 %-15%-90%** от сухой массы вещества.





Жиры (триглицериды) – сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот: насыщенных (предельных) **пальмитиновой, стеариновой**, и ненасыщенных (непредельных) – содержащих двойные связи - **олеиновой, линолевой, линоленовой и арахидоновой**.



Пальмитиновая кислота – $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$;
 Стеариновая кислота – $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$;
 Олеиновая кислота – $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$; арахидоновая – $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{COOH}$;
 Линолевая кислота – $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$; линоленовая – $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$.

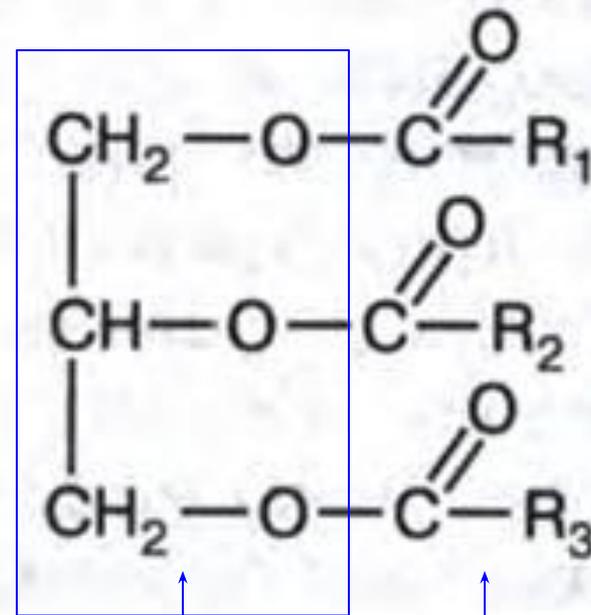
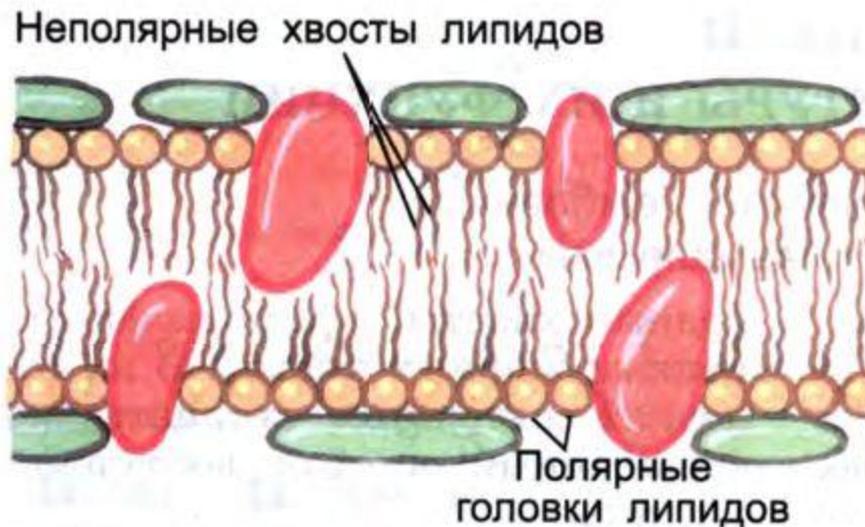
} — Насыщенные жирные кислоты

Жиры

- **Жирные (карбоновые) кислоты** – это небольшие молекулы с длинной цепью, состоящей из 15-24 атомов углерода, имеющие карбоксильную группу (-COOH) на одном из концов.
- Если в состав жиров входят насыщенные жирные кислоты - **пальмитиновая** или **стеариновая**, то при комнатной температуре они имеют твердую консистенцию. Жиры с ненасыщенными жирными кислотами – чаще всего **олеиновая** ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$) - жидкие (масла).
- Двойная связь в непредельных жирных кислотах определяет свойства жиров, значительно понижая температуру плавления. Для сравнения: у стеариновой кислоты $T_{\text{пл}} = 69,6 \text{ }^\circ\text{C}$, а у олеиновой – $T_{\text{пл}} = 13,4 \text{ }^\circ\text{C}$.
- **Линолевая, линоленовая и арахидоновая** кислоты не синтезируются в организме у млекопитающих, поэтому являются незаменимыми. Их природным источником являются растительные масла. Линолевая кислота служит предшественницей для биосинтеза линоленовой и арахидоновой кислот. Арахидоновая кислота - предшественница в синтезе простагландинов.

Жиры

- Из формулы жира видно, что его молекула, с одной стороны, содержит остаток глицерина – вещества, хорошо растворимого в воде, а с другой стороны – остатки жирных кислот, практически нерастворимых в воде. При нанесении капли жира на поверхность воды в сторону воды обращается глицериновая часть молекулы, а из воды «торчат» вверх цепочки жирных кислот.

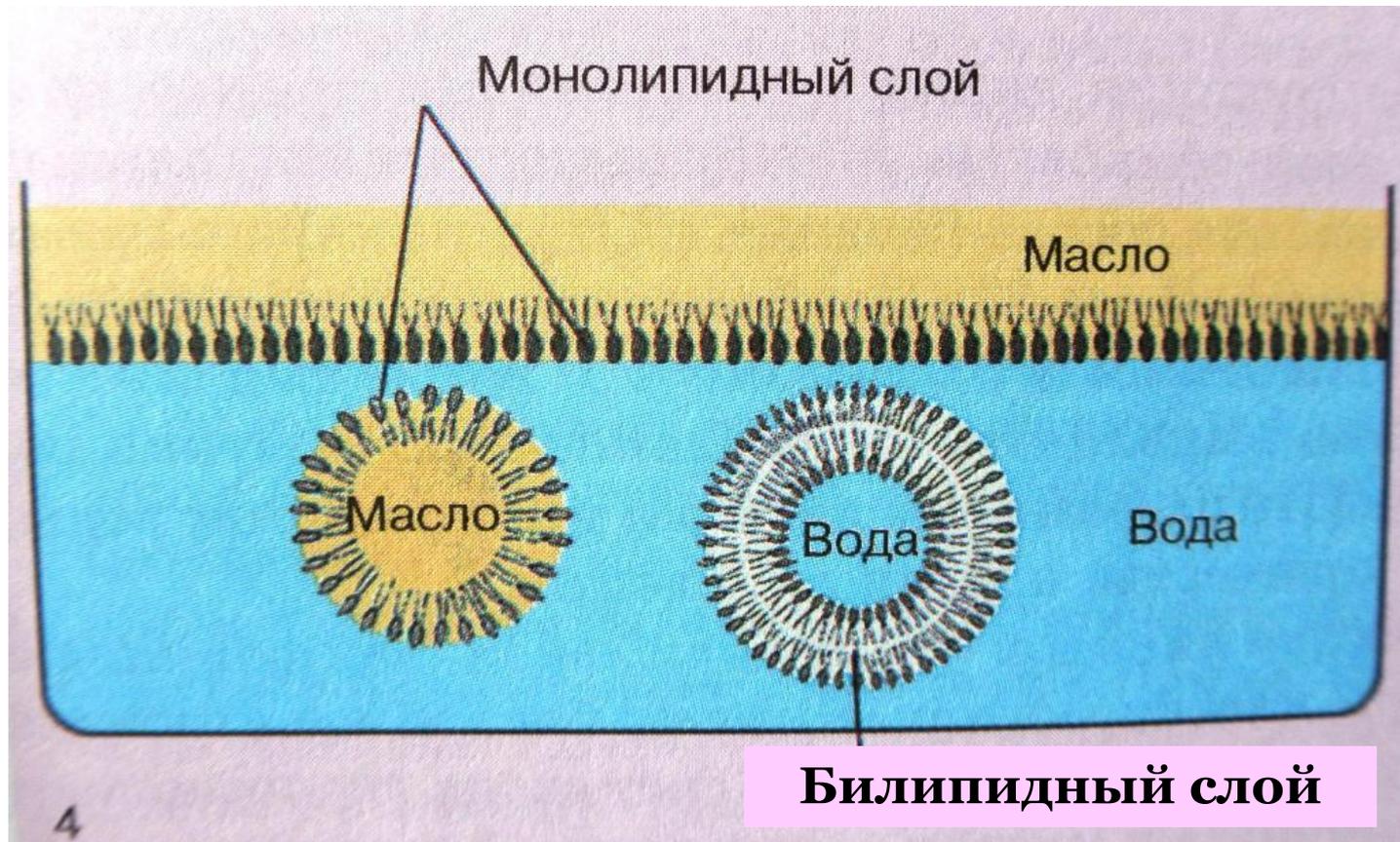


Остаток глицерина

Остатки жирных кислот

Липиды

- В воде жиры поворачиваются к ее поверхности глицериновой частью молекулы, а наружу «торчат» гидрофобные «хвосты» жирных кислот. Такая ориентация по отношению к воде играет очень важную роль.



Классификация липидов

Название класса	Состав и строение липидов
Триглицериды: животные жиры, растительные масла	Сложные эфиры глицерина и остатков ВЖК: стеариновой — $C_{17}H_{35}COOH$; пальмитиновой — $C_{15}H_{31}COOH$; олеиновой — $C_{17}H_{33}COOH$
Воски: пчелиный, растительный	Сложные эфиры ВЖК и высокомолекулярных одноатомных спиртов
Стериды (стеролы): холестерол, кортикостерон, тестостерон, эстрадиол	Высокомолекулярные спирты, состоящие из нескольких циклических блоков
Фосфолипиды	Триглицериды, в молекуле которых одна молекула ВЖК заменена на остаток фосфорной кислоты H_3PO_4
Липопротейны	Соединения липидов с белками
Гликолипиды	Соединения липидов с углеводами

Функции липидов:

- **1.** энергетическая, при окислении липиды обеспечивают 25-30% всей энергии, необходимой организму.
- **2.** теплоизоляционная (у кита слой подкожного жира достигает 1 м, у других млекопитающих имеется «бурый» жир, богатый митохондриями и железосодержащим белком);
- **3.** источник метаболической (эндогенной) воды для многих пустынных животных – песчанок, тушканчиков, верблюдов;
- **4.** резервная, жир накапливается в семенах многих растений, в жировой ткани у животных в подкожной жировой клетчатке у млекопитающих или жировом теле у насекомых.
- **5.** структурная - фосфолипиды и холестерол входят в состав всех мембранных структур в клетке, определяют проницаемость мембран для ряда веществ.
- **6.** Жёлчные кислоты (например, холевая кислота) способствуют эмульгированию жиров.

Функции липидов:

- **7.** регуляторная, некоторые липиды являются предшественниками ряда витаминов (А, D, Е, К) и гормонов, например, гормоны коры надпочечников (кортикостерон, кортизол) и половых желез (тестостерон, эстрадиол).
- **8.** механическая защита (околопочечная капсула, жировая подушка около глаз).
- **9.** восковой налет на листьях растений предохраняет от избыточного испарения, иссушения, воздействия низких температур и солнечных лучей. Триглицериды и воски образуют также водоотталкивающую пленку на коже, перьях, шерсти.
- **10.** Из ненасыщенных жирных кислот в организме человека и животных синтезируются такие регуляторные вещества, как **простагландины**. Они регулируют работу гладкой мускулатуры и центра терморегуляции. При усилении синтеза простагландинов центр терморегуляции возбуждается, что приводит к повышению температуры тела.

- **Домашнее задание:**
- **Пасечник - § 10,**
- **Рувинский - § 6**