



**ТЕМА:**  
**УГЛЕВОДЫ, ЛИПИДЫ**

**Выполнила: учитель биологии**  
**Исмаилова В.В**

*УГЛЕВОДЫ*, или *САХАРИДЫ*, — ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДИТ УГЛЕРОД, КИСЛОРОД, ВОДОРОД.

Химический состав углеводов характеризуется их общей формулой  $C_m(H_2O)_n$ , где  $m \geq n$ . Количество атомов водорода в молекулах углеводов, как правило, в два раза больше атомов кислорода (то есть как в молекуле воды). Отсюда и название — углеводы.



# Углеводы

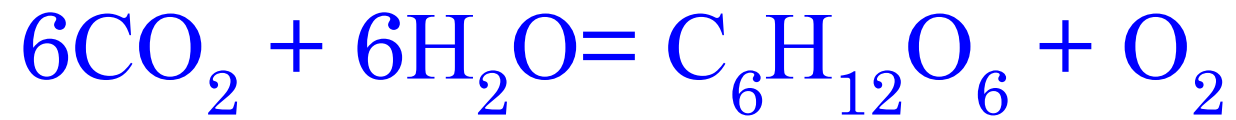
```
graph TD; A[Углеводы] --> B[Моносахариды]; A --> C[Дисахариды]; A --> D[Полисахариды];
```

Моносахариды

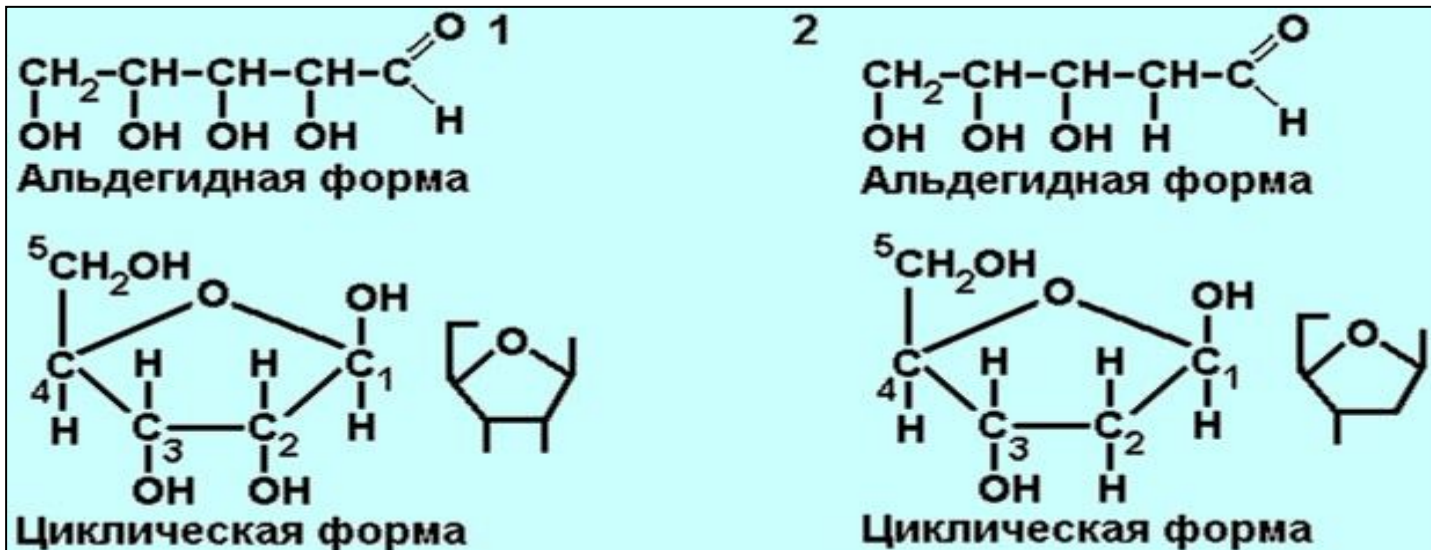
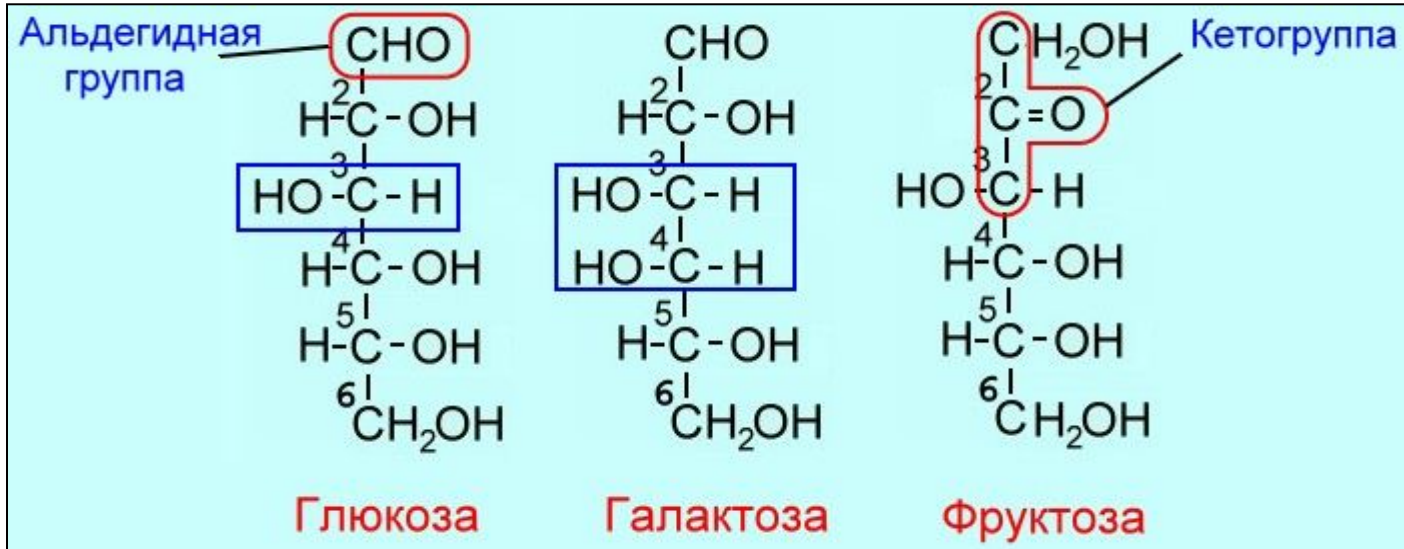
дисахариды

полисахариды





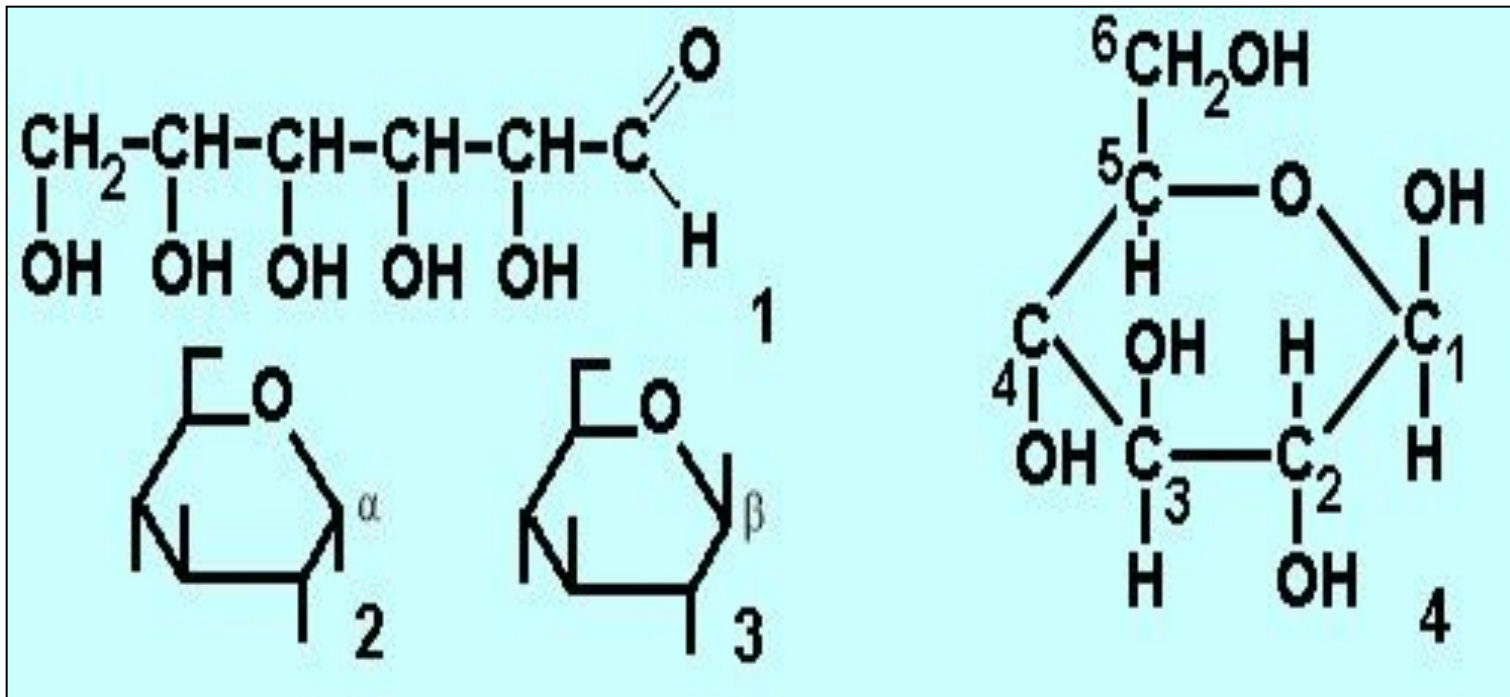
# Моносахариды



**Свойства моносахаридов:** низкая молекулярная масса; сладкий вкус; легко растворяются в воде; кристаллизуются; относятся к редуцирующим (восстанавливающим) сахарам.



Молекулы моносахаридов могут иметь вид  
прямолинейных цепочек или циклических структур.



## ДИСАХАРИДЫ (ОЛИГОСАХАРИДЫ)

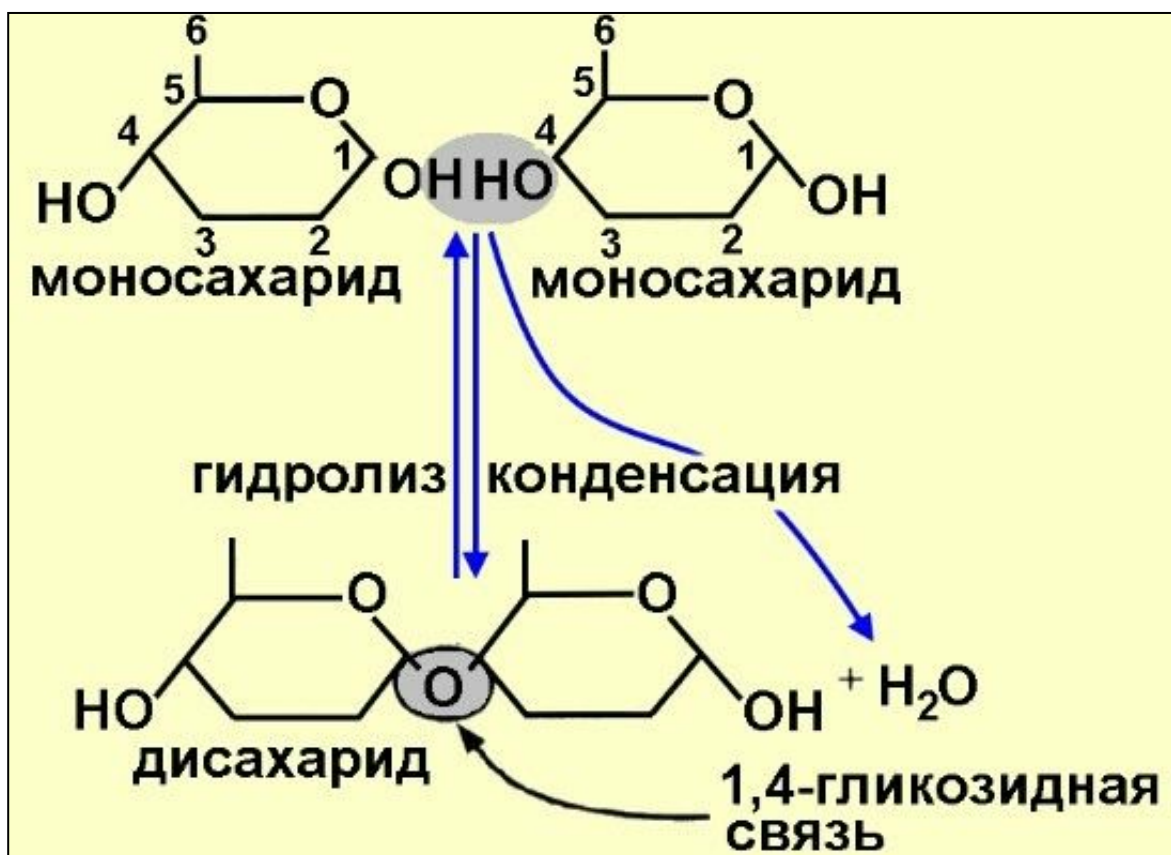
Наиболее широко распространены в природе  
**дисахариды:**

- **мальтоза**, состоящая из двух остатков  $\alpha$ -глюкозы;
- **лактоза** — молочный сахар ( $\alpha$ -глюкоза + галактоза);
- **сахароза** — свекловичный сахар ( $\alpha$ -глюкоза + фруктоза).



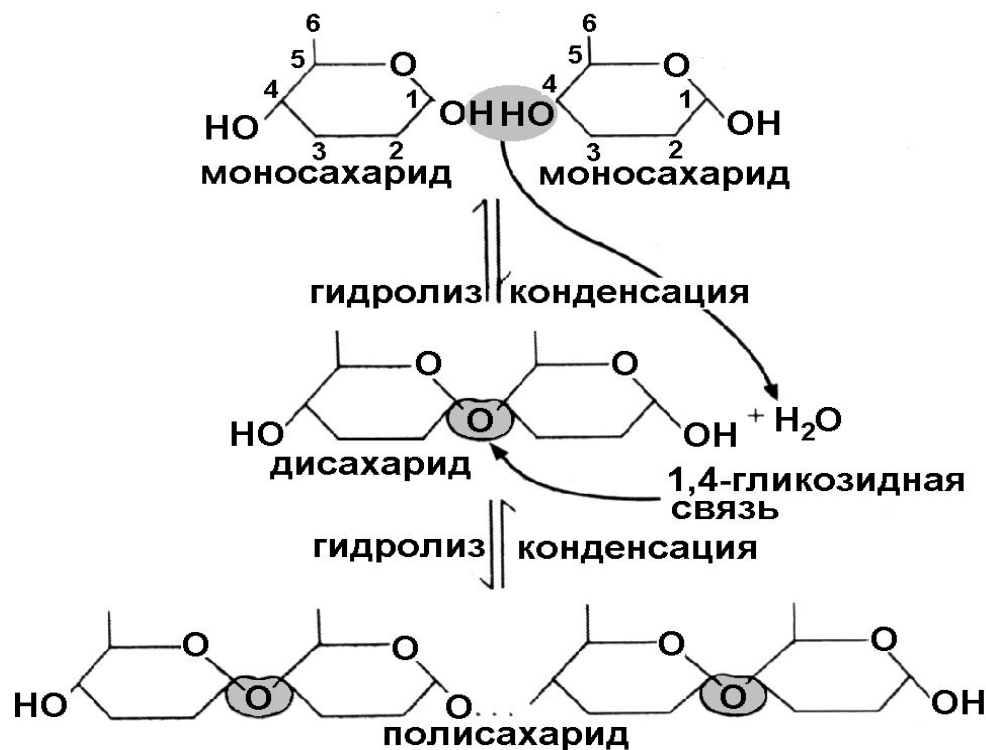


Дисахариды образуются в результате конденсации двух моносахаридов (чаще всего гексоз). Связь, возникающую между двумя моносахаридами, называют *гликозидной*. Обычно она образуется между 1-м и 4-м углеродными атомами соседних моносахаридных единиц (1,4-гликозидная связь).



# ПОЛИСАХАРИДЫ

Свойства полисахаридов: большая молекулярная масса (обычно сотни тысяч); не дают ясно оформленных кристаллов; либо нерастворимы в воде, либо образуют растворы, напоминающие по свойствам коллоидные; сладкий вкус не характерен;



## ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ:

1. *Энергетическая.* Одна из основных функций углеводов. Углеводы — основные источники энергии в животном организме. При расщеплении 1 г углевода выделяется 17,6 кДж.



2. *Запасающая.* Выражается в накоплении крахмала клетками растений и гликогена клетками животных.
3. *Опорно-строительная.* Углеводы входят в состав клеточных мембран и клеточных стенок (гликокаликс, целлюлоза, хитин, муреин). Соединяясь с липидами и белками, образуют гликолипиды и гликопротеины.



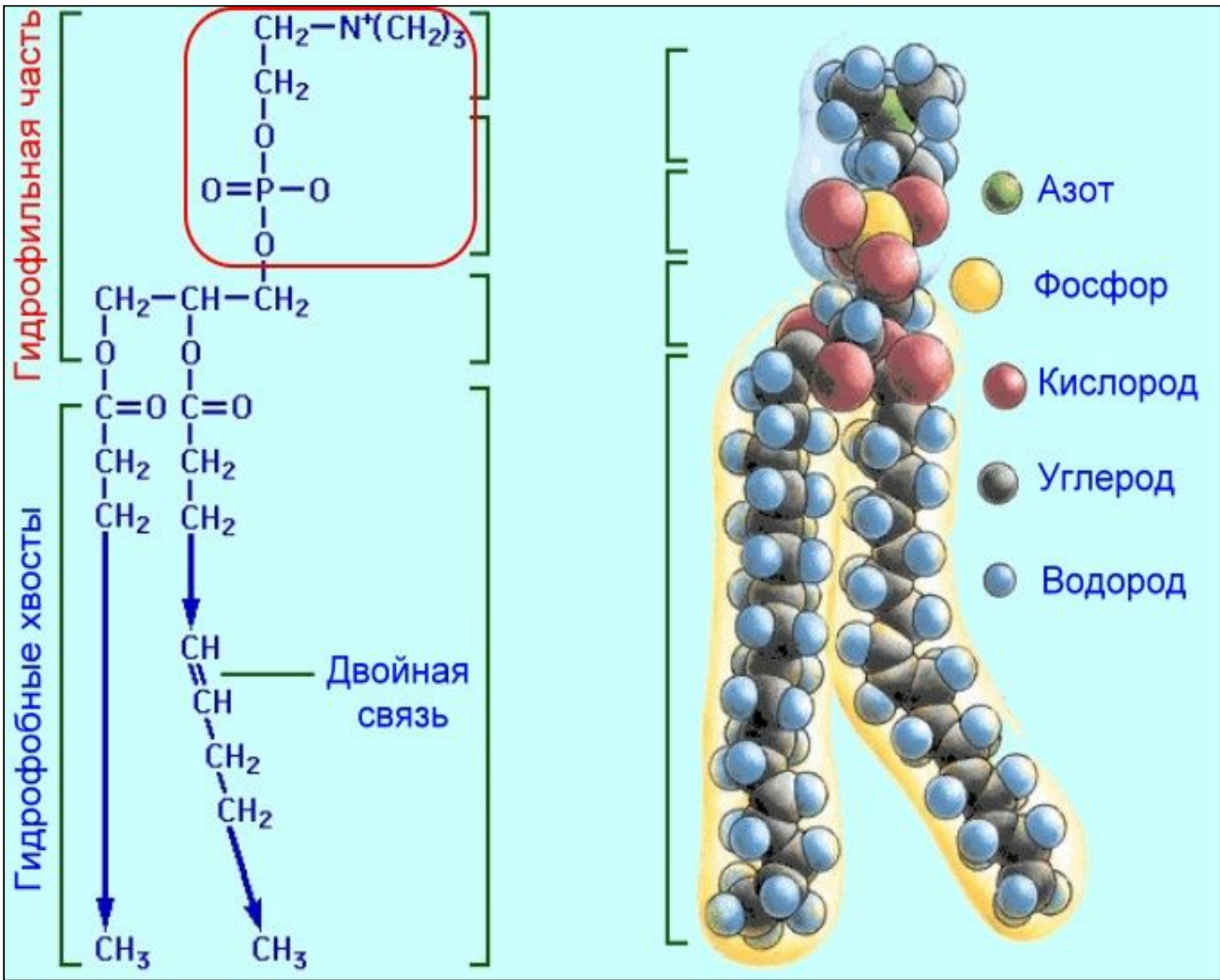
4. *Рибоза и дезоксирибоза входят в состав мономеров нуклеотидов ДНК, РНК и АТФ.*
5. *Рецепторная.* Олигосахаридные фрагменты гликопротеинов и гликолипидов клеточных стенок выполняют рецепторную функцию.
6. *Защитная.* Слизь, выделяемые различными железами, богаты углеводами и их производными (например, гликопротеинами). Они предохраняют пищевод, кишечник, желудок, бронхи от механических повреждений, препятствуют проникновению в организм бактерий и вирусов.



# Липиды

**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).





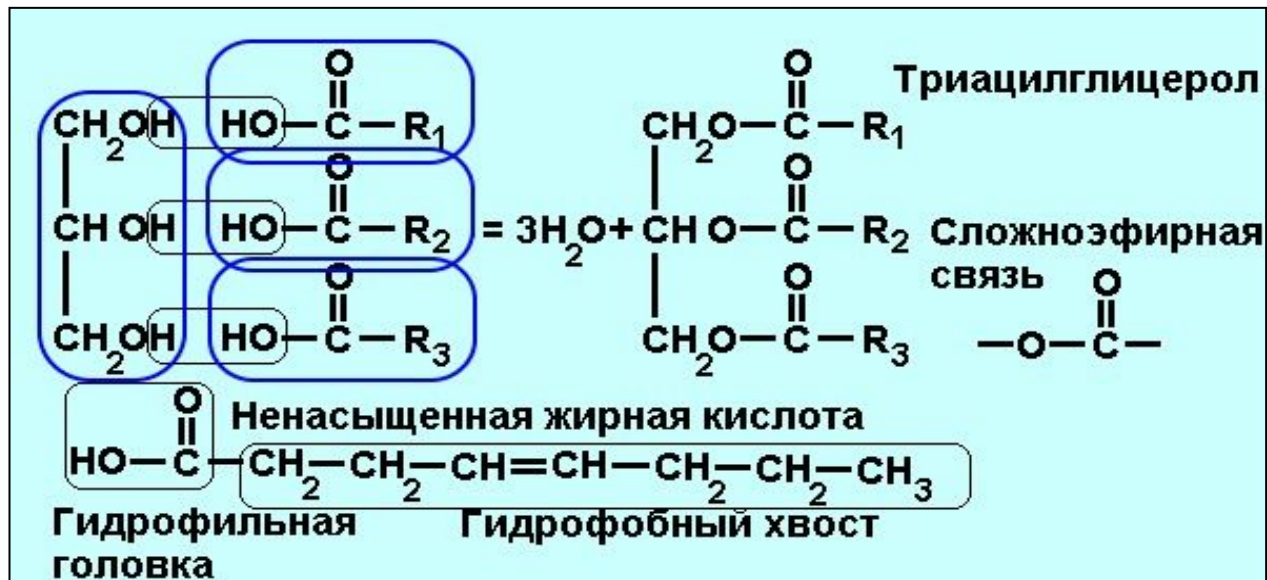
## В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛ РАЗЛИЧАЮТ:

- ▣ *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.

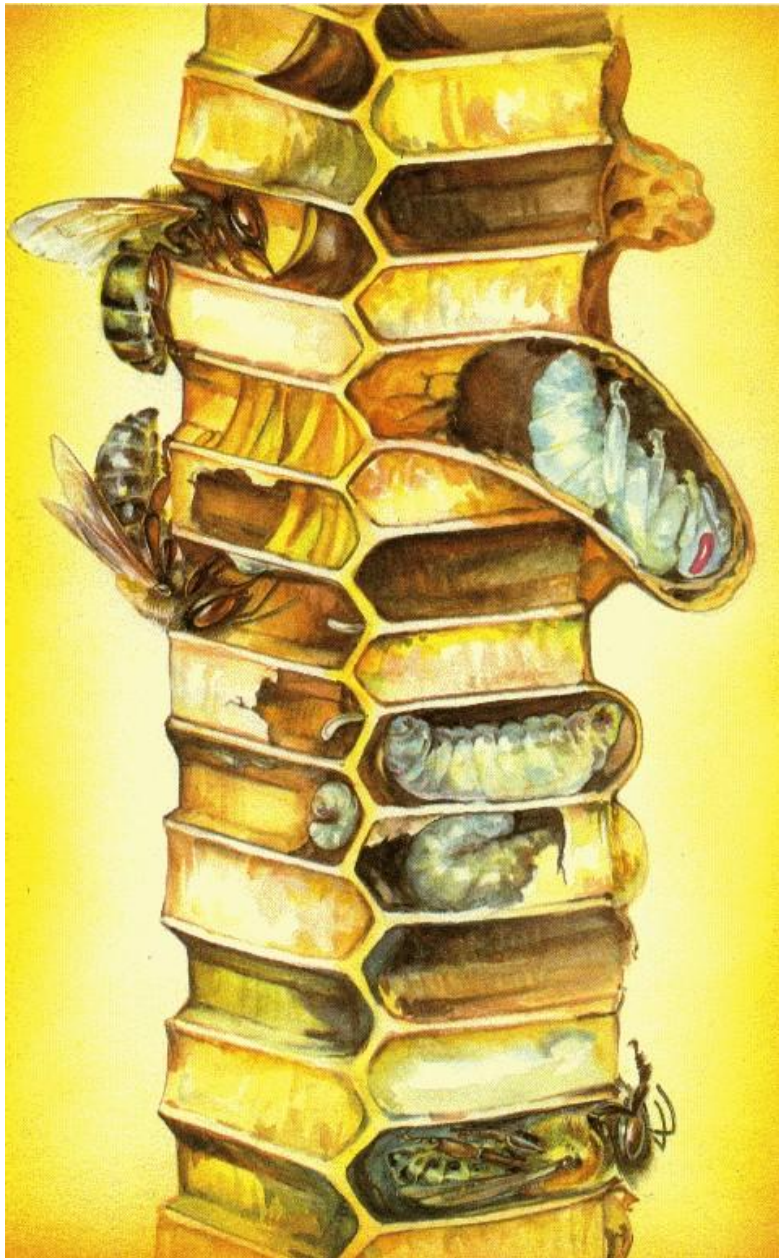


## Простые липиды.

- ▣ **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.







- *Воски* — группа простых липидов, представляющих собой сложные эфиры высших жирных кислот и высших высокомолекулярных спиртов.
- Воски встречаются как в животном, так и в растительном царстве, где выполняют главным образом защитные функции. У растений они, например, покрывают тонким слоем листья, стебли и плоды, предохраняя их от смачивания водой и проникновения микроорганизмов. От качества воскового покрытия зависят сроки хранения фруктов. Под покровом пчелиного воска хранится мед и развиваются личинки. Другие виды животного воска (ланолин) предохраняют волосы и кожу от действия воды.



## СЛОЖНЫЕ ЛИПИДЫ.

- ▣ *Фосфолипиды* — сложные эфиры многоатомных спиртов с высшими жирными кислотами, содержащие остаток фосфорной кислоты. Иногда с ней могут быть связаны добавочные группировки (азотистые основания, аминокислоты, глицерин и др.)
- ▣ *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.



□ *Гликолипиды* — это углеводные производные липидов. В состав их молекул наряду с многоатомным спиртом и высшими жирными кислотами входят также углеводы (обычно глюкоза или галактоза). Они локализованы преимущественно на наружной поверхности плазматической мембраны, где их углеводные компоненты входят в число других углеводов клеточной поверхности.



# Липоиды

*Липоиды* — жироподобные вещества. К ним относятся стероиды (широко распространенный в животных тканях **холестерин**, его производные — **эстрадиол и тестостерон** — соответственно женский и мужской половые гормоны), **терпены** (эфирные масла, от которых зависит запах растений), **гиббереллины** (ростовые вещества растений), **некоторые пигменты** (хлорофилл, билирубин), **часть витаминов (А, D, Е, К)** и др.



# 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.
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.






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 метаболический 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. К моносахаридам относятся:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Крахмал.   | 5. Свекловичный сахар (сахароза).  |
| 2. Гликоген.  | 6. Мальтоза.   |
| 3. Глюкоза.        | 7. Молочный сахар (лактоза).   |
| 4. Дезоксирибоза.  | 8. Рибоза.  |

### \*\*Тест 2. К полисахаридам относятся:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Крахмал.   | 5. Рибоза.  |
| 2. Гликоген.  | 6. Мальтоза.  |
| 3. Глюкоза.  | 7. Молочный сахар (лактоза).  |
| 4. Дезоксирибоза.  | 8. Целлюлоза.  |

### \*\*Тест 3. К дисахаридам относятся:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1. Крахмал.  | 5. Хитин.  | 6. Мальтоза.  |
| 2. Свекловичный сахар (сахароза).  |  |              |
| 3. Глюкоза.  | 7. Молочный сахар (лактоза).   |   |
| 4. Дезоксирибоза.  | 8. Целлюлоза.  |   |



## Повторение:

Тест 4. В состав молекулы ДНК входят остатки:

1. Рибозы.
2. Дезоксирибозы.
3. Глюкозы.
4. Фруктозы.



Тест 5. Молекула крахмала состоит:

1. Из остатков рибозы.
2. Из остатков  $\alpha$ -глюкозы.
3. Из остатков и  $\beta$ -глюкозы.
4. Из остатков дезоксирибозы.



\*\*Тест 6. Углеводы в организме выполняют функции:


1. Структурную.
2. Энергетическую.
3. Каталитическую.
4. Многие являются гормонами.
5. Взаимодействие клеток.
6. Источник метаболической воды.
7. Запасающую.






## Повторение:

Тест 7. 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 8. Основу клеточных мембран образуют:

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

Тест 9. Утверждение: "Фосфолипиды — сложные эфиры глицерина (глицерола) и жирных кислот":

Верно.

Ошибочно. 



## Повторение:

**\*\*Тест 10. 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 11. Молекула жира состоит из остатков:**

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

**Тест 12. Гликопротеины — это комплекс:**

- Белков и углеводов.
- Нуклеотидов и белков.
- Глицерина и жирных кислот.
- Углеводов и липидов.



## *Повторение:*

Тест 13. Фосфолипиды — это комплекс:

Белков и углеводов.

Нуклеотидов и белков.

Глицерина и жирных кислот.

Липидов и остатков фосфорной кислоты.



\*\*Тест 14. К пентозам относятся:

Глюкоза.

Фруктоза.

Рибоза.

Дезоксирибоза.

