



ТЕМА:
УГЛЕВОДЫ, ЛИПИДЫ

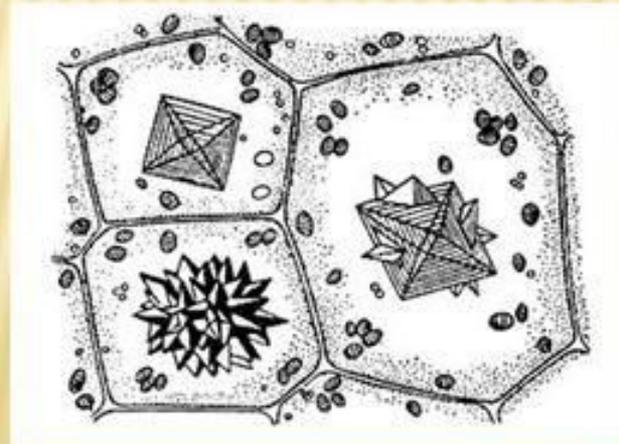
Углеводы - сложные органические соединения,
которые состоят из углерода, водорода и воды.
«Угле-воды», уголь и вода,
Общая формула - $C_n(H_2O)_m$



Содержание углеводов в клетках

1. В растительных клетках: в листьях, плодах, семенах или клубнях картофеля – 90% от массы сухого вещества;
2. В животных клетках – 1-2% от массы сухого вещества.

Объясните, в чём причина данного различия?



Углеводы

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

Моносахариды

Полисахариды

Дисахариды



Классификация углеводов

Моносахариды

Рибоза

Дезоксирибоза

Глюкоза

Фруктоза

Дисахариды

Сахароза

Мальтоза

Лактоза

Полисахариды

Крахмал

Целлюлоза

Гликоген

Хитин

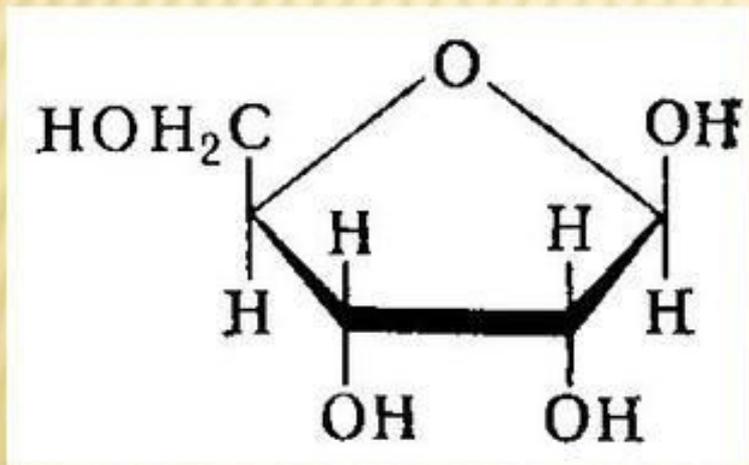


Моносахариды

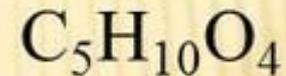
1. Рибоза — моносахарид с формулой $C_5H_{10}O_5$.

Значение:

Входит в состав РНК, АТФ, витаминов группы В, ферментов

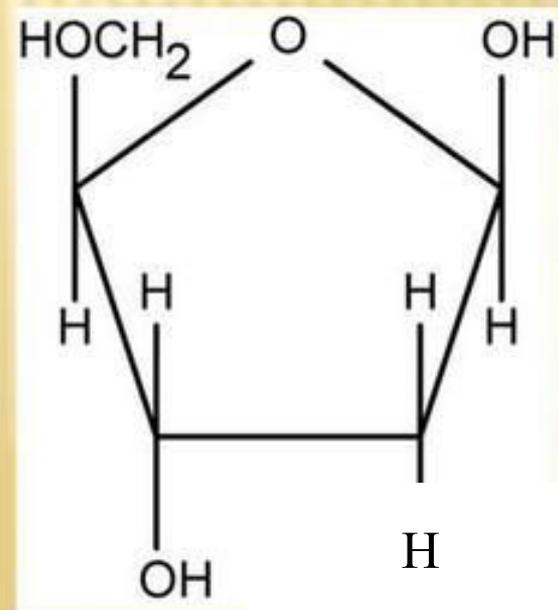


2. Дезоксирибоза — моносахарид с формулой



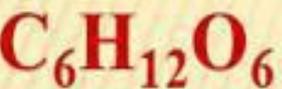
Значение:

Входит в состав ДНК



Моносахариды

3. Глюкоза

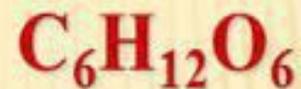


Значение:

Источник энергии; в свободном состоянии содержится в тканях растений, животных, человека.



4. Фруктоза



Значение:

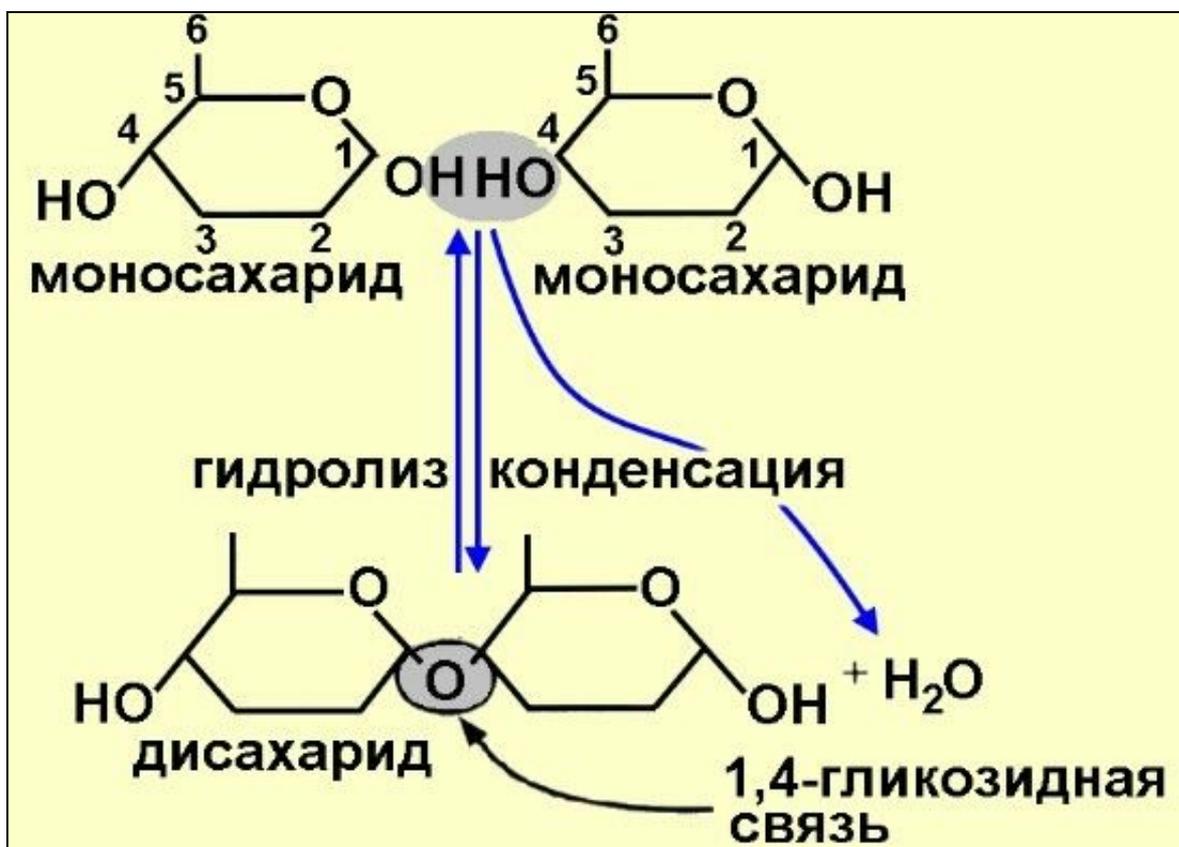
Это природный сахар. Она содержится в меде, фруктах и ягодах, имеет приятный вкус.



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



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).



Дисахариды

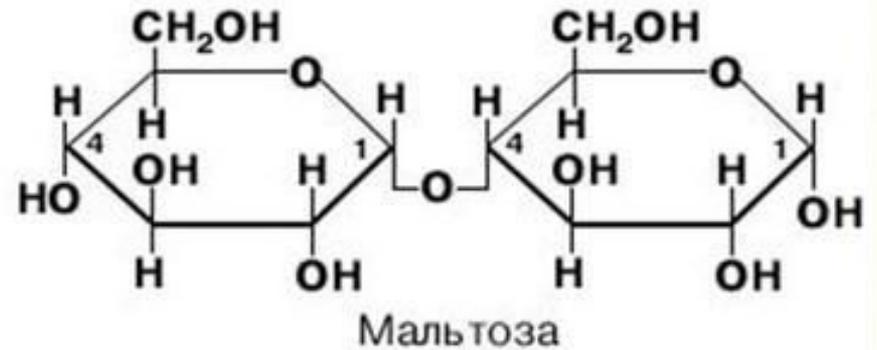
2. Мальтоза

Состав:

Глюкоза + Глюкоза

Значение:

Источник энергии в прорастающих зернах



Дисахариды

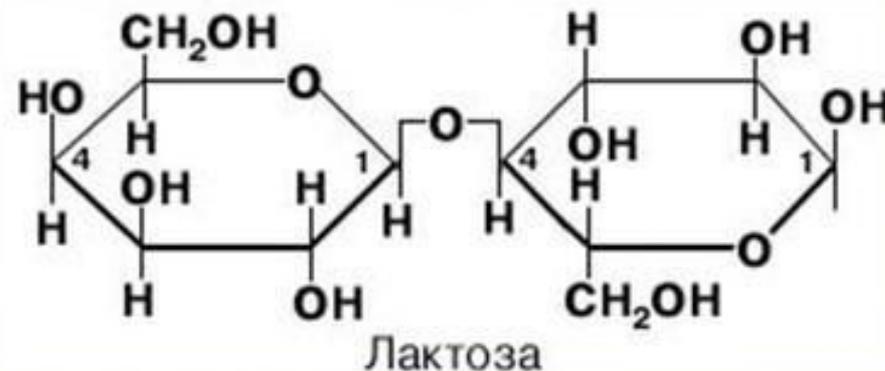
3. Лактоза

Состав:

Глюкоза + Галактоза

Значение:

Источник энергии для детенышей
млекопитающих и человека



Физические свойства дисахаридов

Физические свойства дисахаридов практически не отличаются от свойств моносахаридов.



Полисахариды

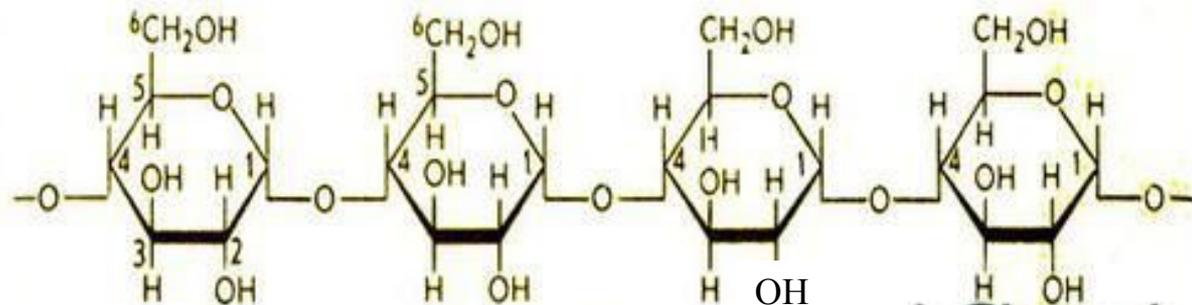
- высокомолекулярные углеводы, образованные остатками моносахаридов или их производных

1. Крахмал

- полимер, мономером является молекула глюкозы.

Значение

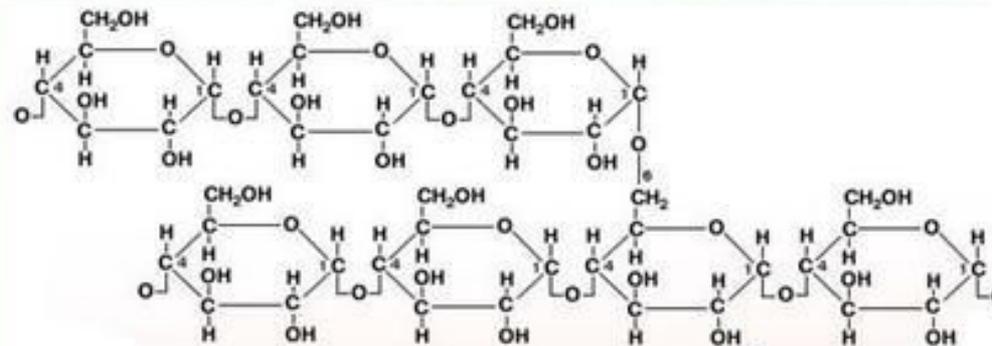
Является резервным питательным веществом и энергией для растительных клеток



Полисахариды

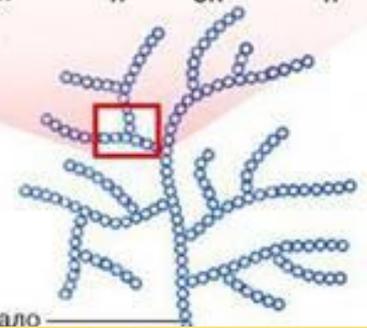
2. Гликоген

Является резервным питательным веществом и энергией для животных клеток.



○ - Глюкозный остаток

Альдегидное начало



Полисахариды

3. Целлюлоза

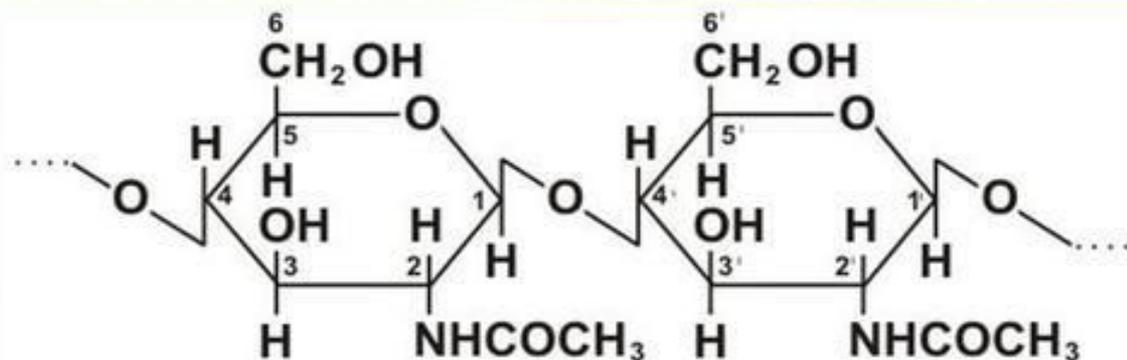
Главная составная часть оболочек растительных клеток - «скелет», придающий им прочность и эластичность.



Полисахариды

4. Хитин

Образует покровы тела членистоногих, компонент клеточной стенки грибов



© ООО "Кирилл и Мефодий"



Физические свойства

крахмала

- белый аморфный порошок
- не растворяется в холодной воде
- в горячей воде разбухает
- не обладает сладким вкусом

целлюлозы

- твердое волокнистое белое вещество
- не растворяется в воде
- не обладает сладким вкусом

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, выделяемая различными железами, богата углеводами и их производными (например, гликопротеинами). Она предохраняет пищевод, кишечник, желудок, бронхи от механических повреждений, препятствуют проникновению в организм бактерий и вирусов.



- ✗ **ЛИПИДЫ** (от др.-греч. λίπος — жир) — обширная группа жиров и жироподобных веществ, которые содержатся во всех живых клетках. Содержание липидов в организме человека составляет в среднем 10-20 % от массы тела.



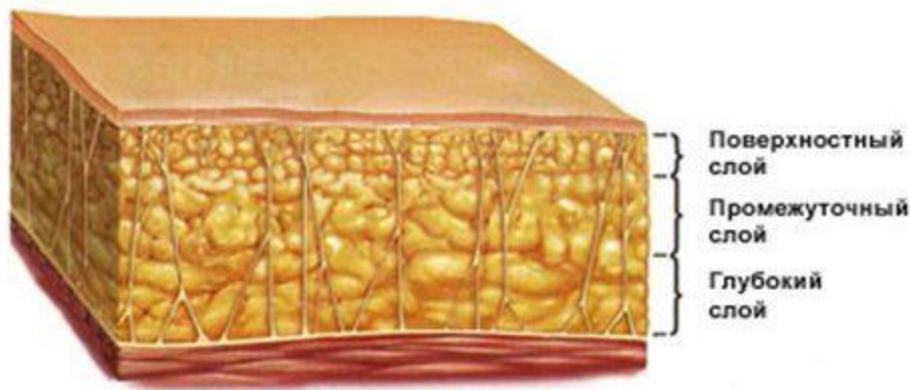
Физические свойства жиров

- Жиры широко распространены в природе. Наряду с углеводородами и белками они входят в состав всех растительных и животных организмов и составляют одну из основных частей нашей пищи.
- В чистом виде жиры бесцветны, не имеют запаха, вкуса. Запах, вкус и окраска природных жиров обусловлены содержанием в них различных примесей.
- Жиры практически не растворимы в воде, но при добавлении мыла или других поверхностно-активных веществ (эмульгаторов), они способны образовывать стойкие водные эмульсии. Примером стойкой эмульсии жира в воде является молоко.
- Жиры ограниченно растворимы в спирте и хорошо растворимы во многих неполярных и малополярных растворителях – эфире, бензоле, хлороформе, бензине.
- Жиры слабо проводят тепло и электричество.



Содержание липидов в клетках

- Содержание липидов в клетках – 5-10%(от сухого вещества)
- Клетки подкожной жировой клетчатки, сальника содержат 90% жира



Подкожная жировая клетчатка

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛИПИДОВ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СТРОЕНИЮ

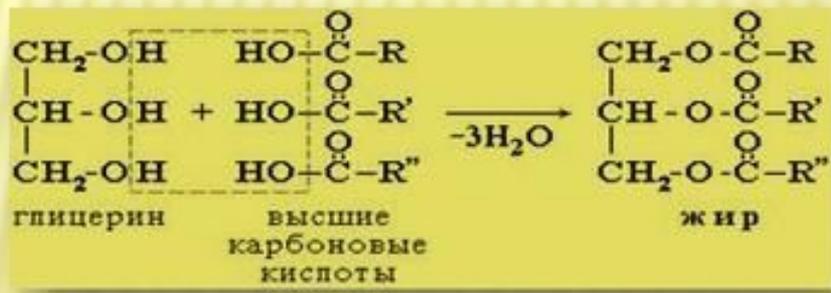
ЖИРЫ

ПРОСТЫЕ

СЛОЖНЫЕ

ЖИРЫ
ВОСКИ
ЛИПИДЫ

ФОСФОЛИПИДЫ
ГЛИКОЛИПИДЫ
ЛИПОПРОТЕИДЫ



Образование молекулы жира из глицерина и трех жирных кислот

Классификация липидов



НЕЙТРАЛЬНЫЕ ЖИРЫ



-Наиболее простые и широко распространенные липиды. Их молекулы образуются в результате присоединения трех остатков высокомолекулярных жирных кислот к одной молекуле трехатомного спирта глицерина.

Среди соединений этой группы различают жиры, остающиеся твердыми при температуре 20°C , и масла, которые в этих условиях становятся жидкими. Масла более типичны для растений, но могут встречаться и у животных.



Классификация жиров



- **ЖИВОТНЫЕ**
ЖИРЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
РЫБИЙ ЖИР

*В составе преобладают
остатки предельных кислот.*



- **РАСТИТЕЛЬНЫЕ**
(МАСЛА)

СОЕВОЕ
ПОДСОЛНЕЧНОЕ
ОЛИВКОВОЕ И ДР.

*В составе преобладают
остатки непредельных кислот.*

ВОСКА



- сложные эфиры, образуемые жирными кислотами и многоатомными спиртами. Они покрывают кожу шерсть, перья животных, смягчая их и предохраняя от действий воды. Восковой защитный слой покрывает также стебли, листья и плоды многих растений.

На плодах растений



Изготовление свечей



*Материал для
постройки сот
пчёлами*



Воска

- - сложные эфиры, образуемые жирными кислотами и многоатомными спиртами



Воск- материал для постройки сот пчёлами

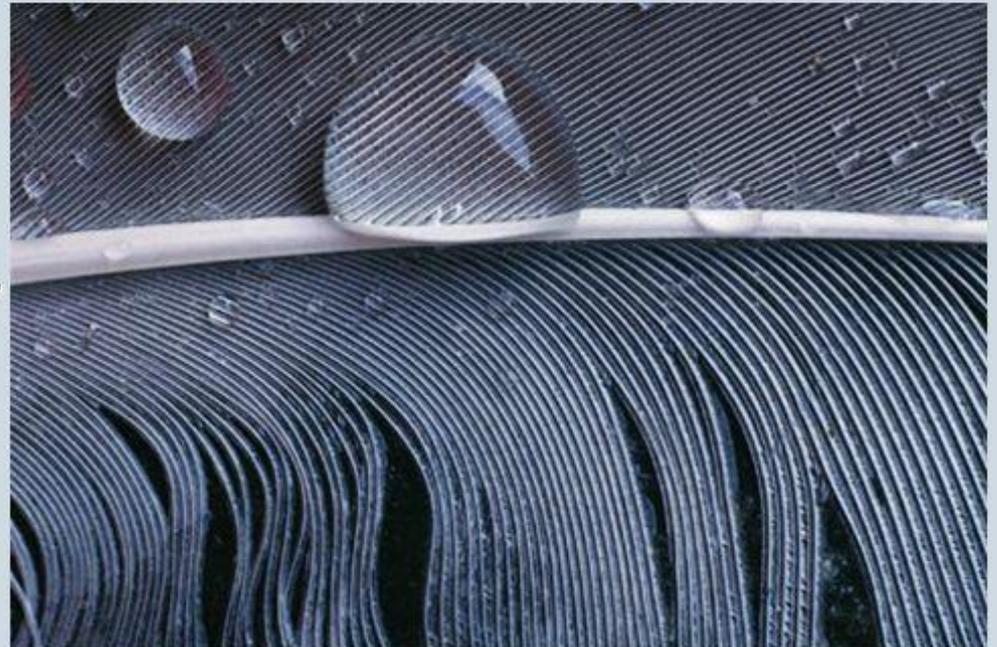
Воска

- Восковой налет на листьях, стеблях, плодах препятствует излишнему испарению воды



Воска

- Покрывающая шерсть, кожу, перья животных смягчают их и отталкивают воду

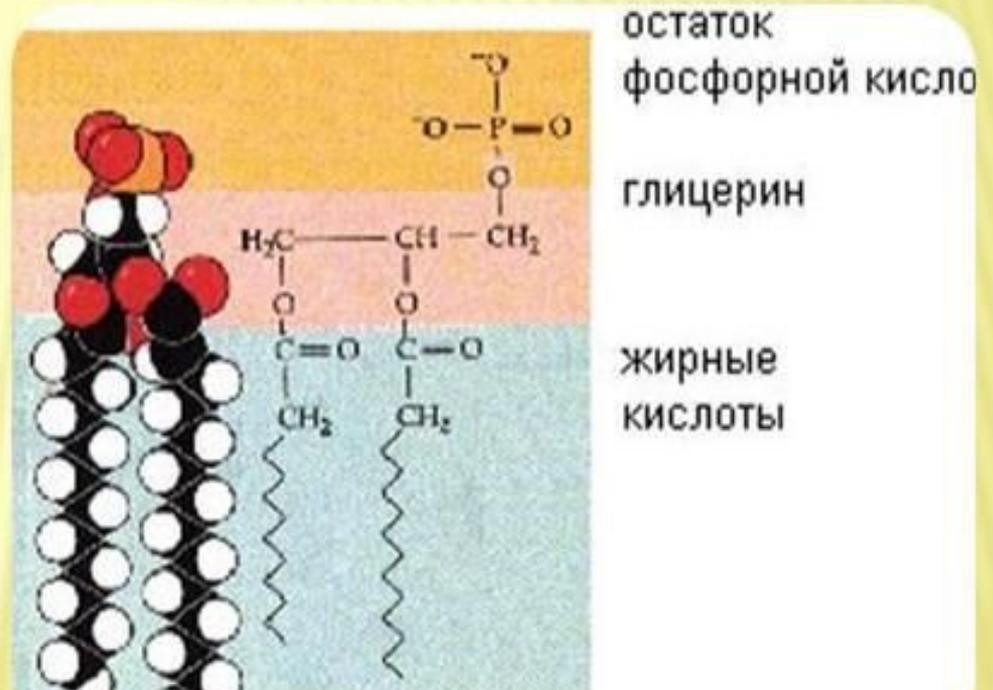
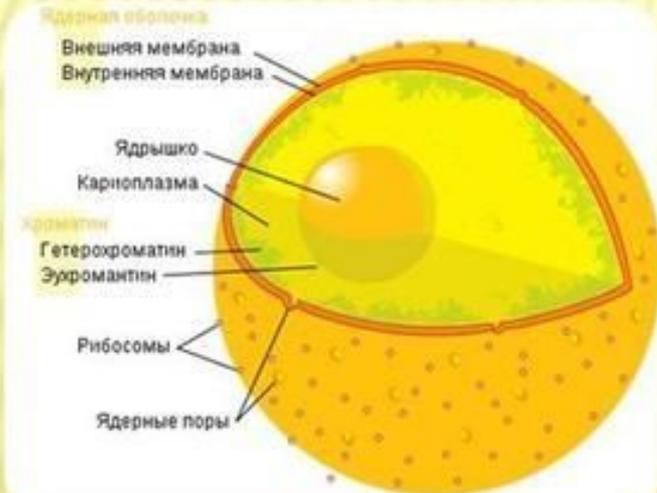


ФОСФОЛИПИДЫ



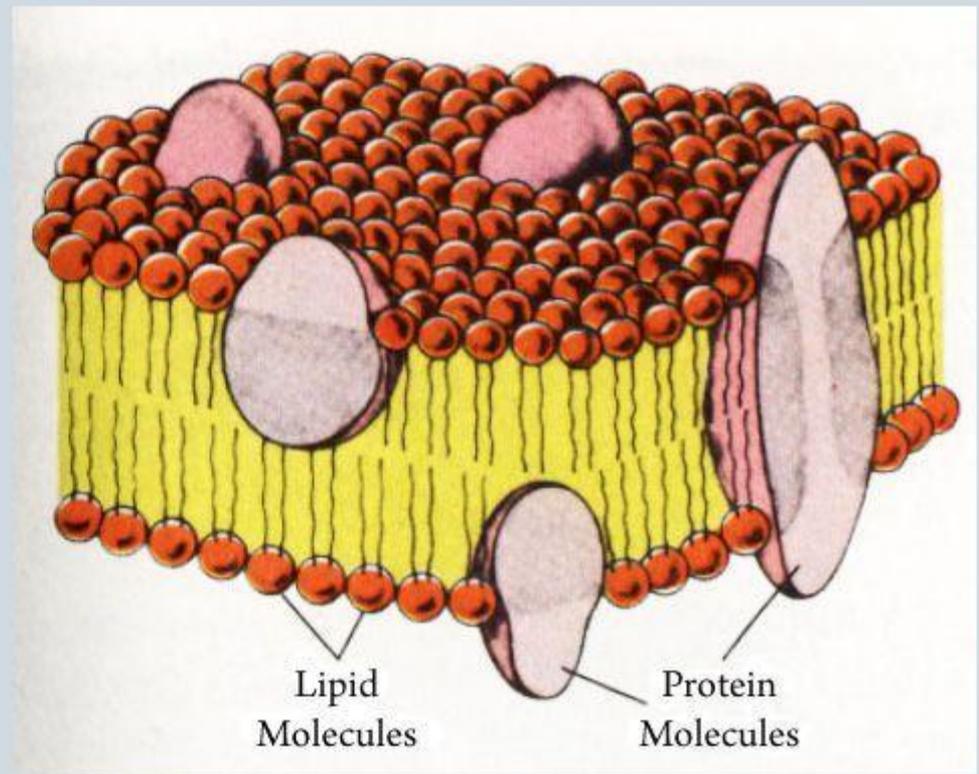
- сложные липиды, сложные эфиры многоатомных спиртов и высших жирных кислот. Содержат остаток фосфорной кислоты и соединенную с ней добавочную группу атомов различной химической природы.

Фосфолипиды являются основным компонентом всех клеточных мембран



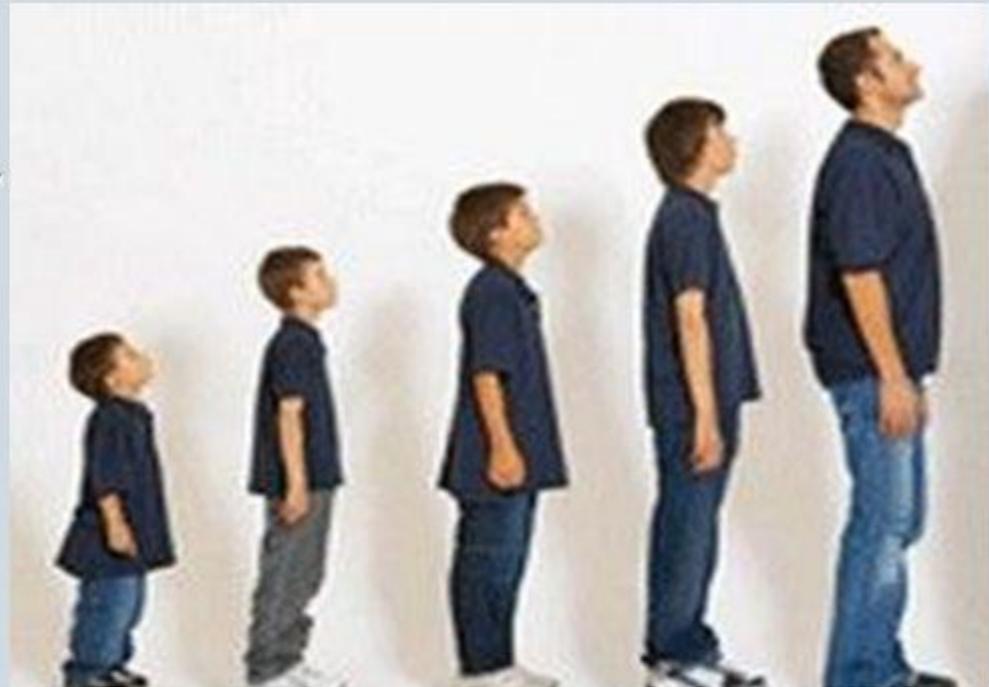
Фосфолипиды

- Являются составным компонентом клеточных мембран



Стероиды

- ряд гормонов (кортизон, половые гормоны: тестостерон, прогестерон)
- холестерин
- витамины А, D, E, K
- ростовые вещества растений



ФУНКЦИИ ЖИРОВ



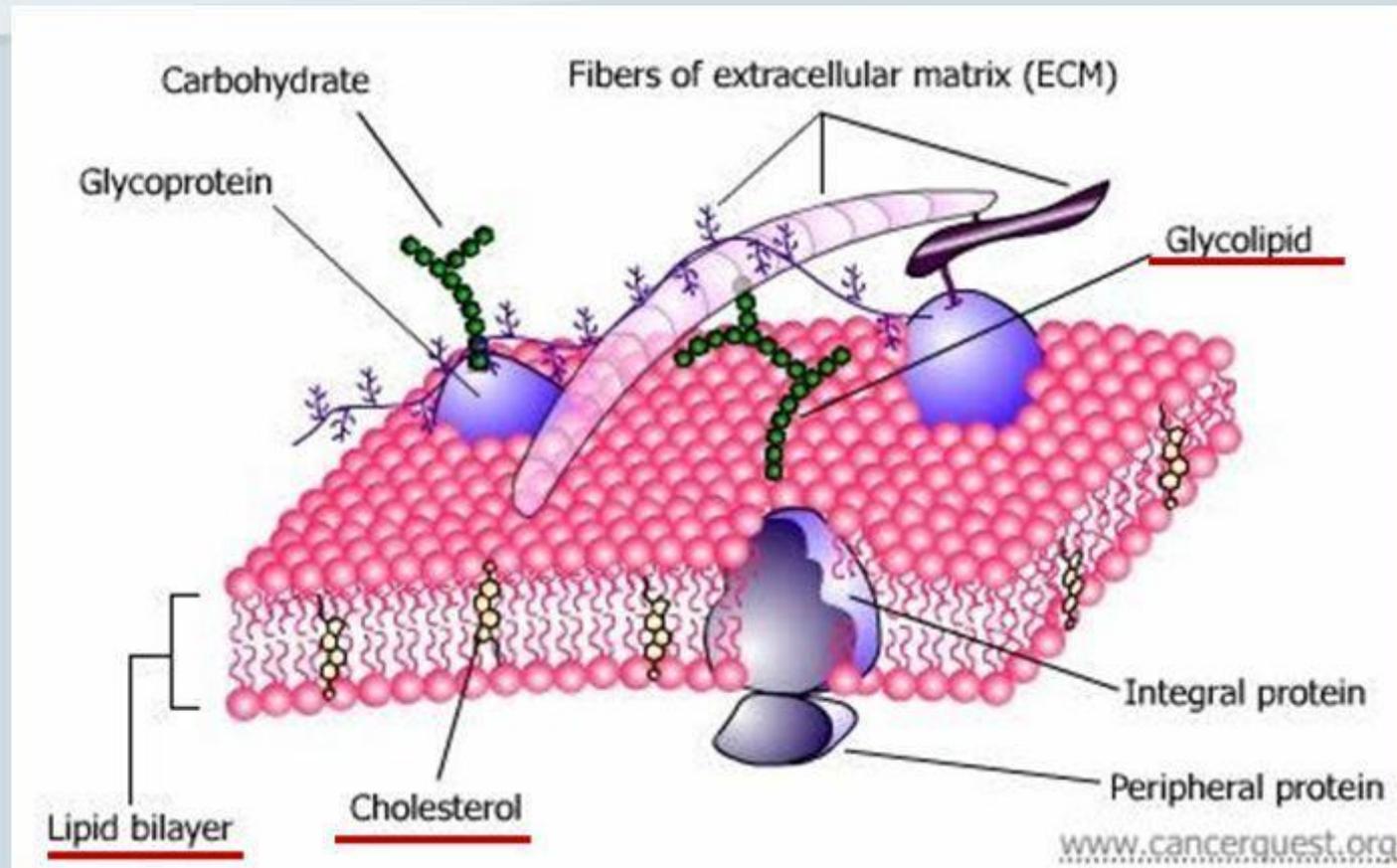
1. Энергетическая функция

*При окислении 1г жиров
выделяется*

38,9 кДж энергии

У позвоночных примерно половина всей энергии, потребляемой в состоянии покоя, образуется за счет окисления жирных кислот, входящих в состав жиров

2. Строительная(структурная) функция липидов

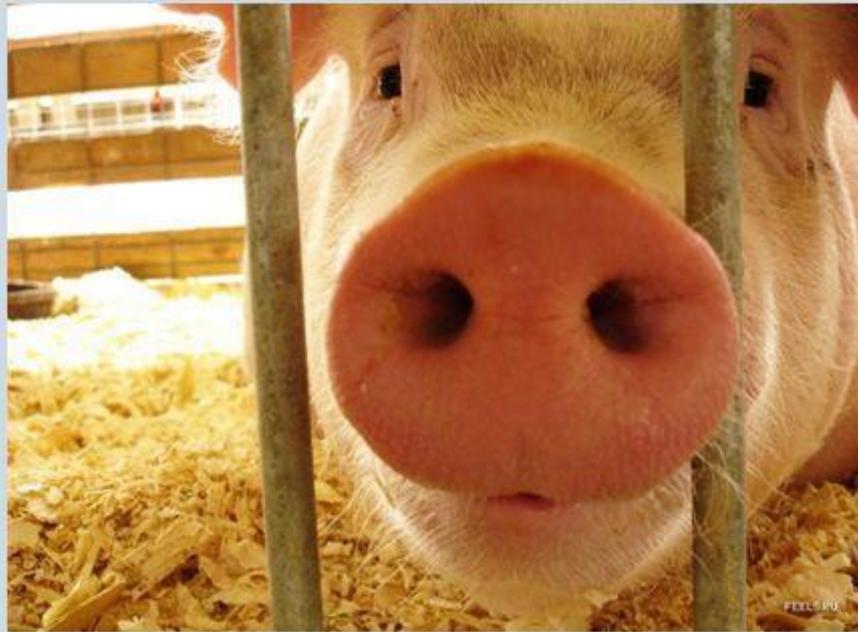


Входят в состав клеточных мембран

- Двойной слой фосфолипидов –основа клеточной мембраны
- Холестерин, гликолипиды и липопротеины входят в состав клеточных мембран клеток некоторых тканей
- Гликолипиды –рецепторы мембран
(участвуют в распознавании и связывании токсинов возбудителей опасных болезней – ботулизма, столбняка, холеры, дифтерии)

3. Запасающая функция жиров

■ ЖИВОТНЫЕ



■ растения



Запасающая функция жиров

- У перелетных птиц запасы жира перед отлетом к местам зимовки могут составлять до 50% массы тела

4. Жиры как источник воды

При расщеплении 1 г жира образуется 1,1 г воды



Верблюды могут не пить 10-12 дней



Медведи, сурки в спячке не пьют более двух месяцев



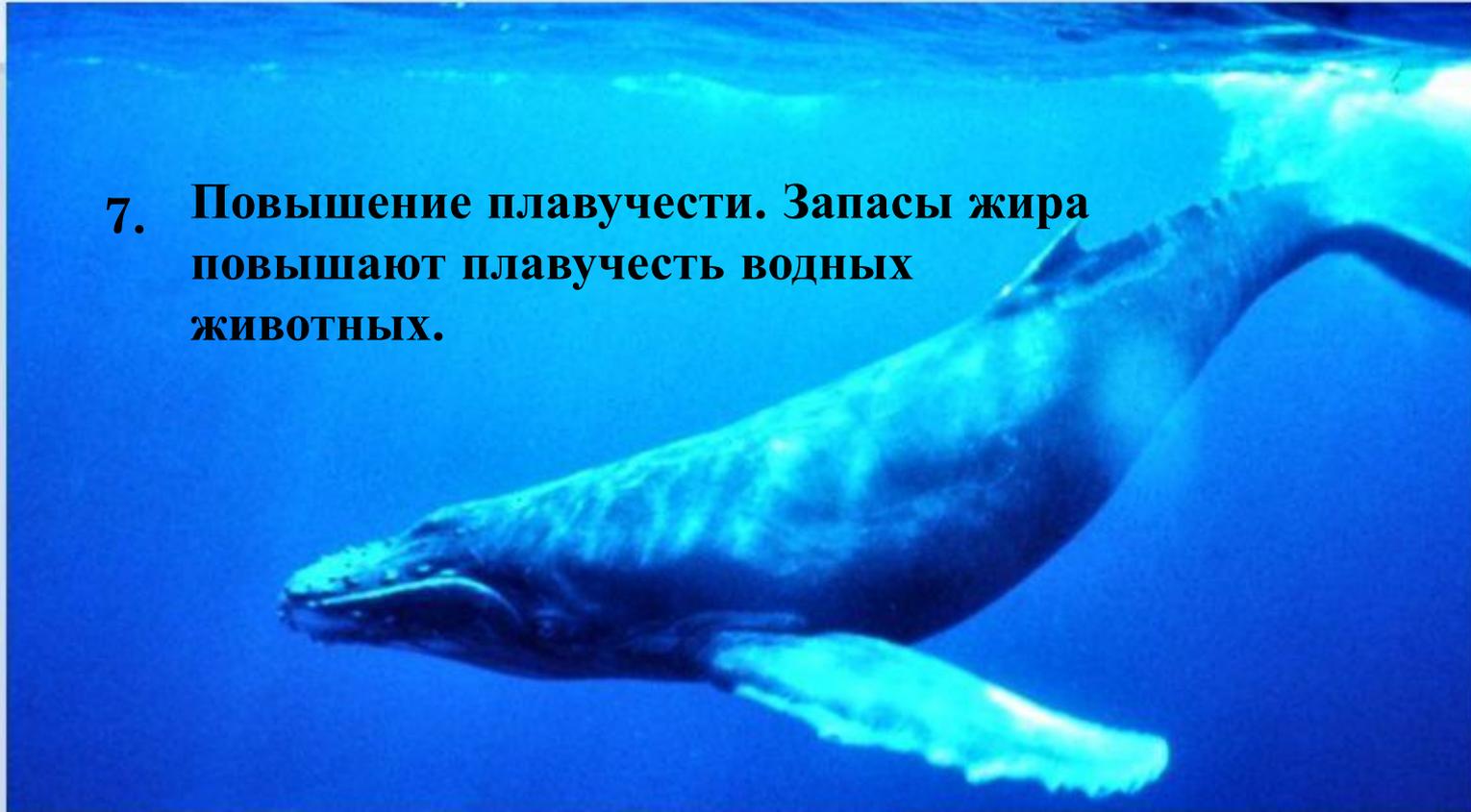
6. Амортизация

(защитно- механическая)

5. Термоизоляция



7. Повышение плавучести. Запасы жира повышают плавучесть водных животных.



Большое количество жира уменьшает удельный вес морских 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:

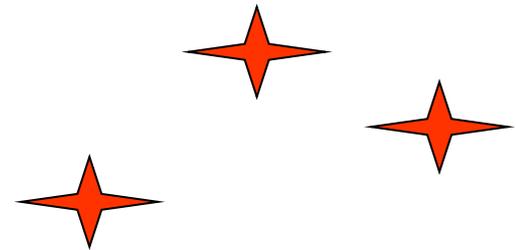
Тест 4. В состав молекулы ДНК входят остатки:

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



**Тест 5. 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.

