

Органические вещества клетки

Биополимеры.
Углеводы. Липиды

ВЕЩЕСТВА в составе организма

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Соединения

Вода

Соли,
кислоты
и др.

Ионы

Анионы

Катионы

ОРГАНИЧЕСКИЕ

Малые
молекулы

Моносахариды

Аминокислоты

Нуклеотиды

Липиды

Другие

Макромолекулы
(биополимеры)

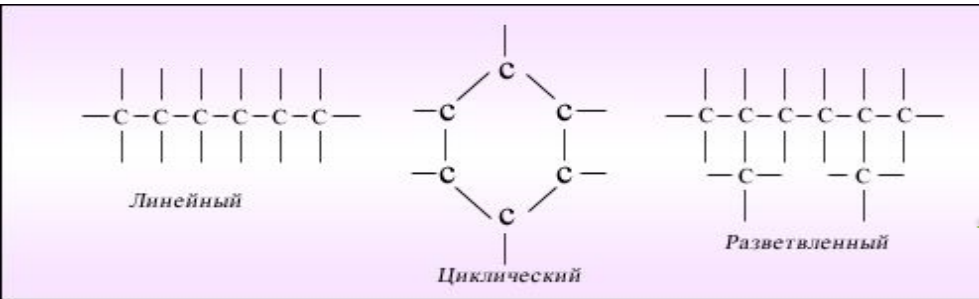
Полисахариды

Белки

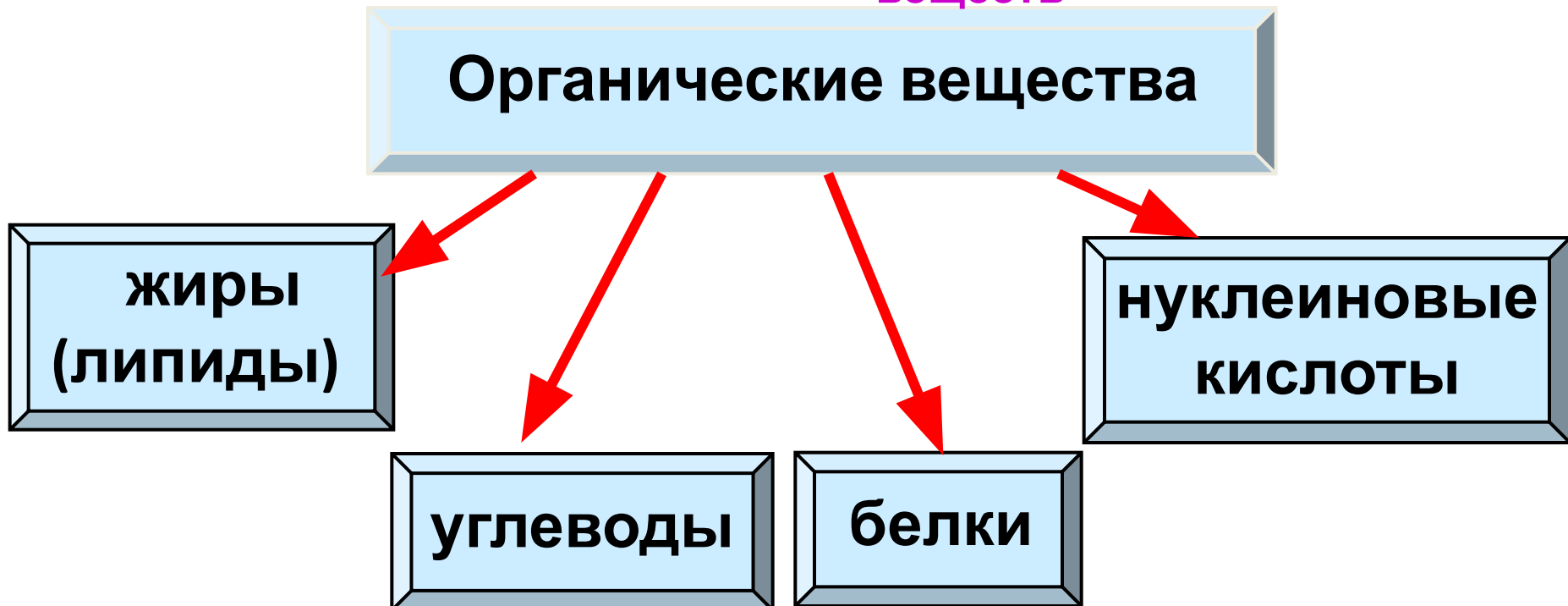
Нуклеиновые
кислоты

Органические вещества

- Это химические соединения, в состав которых входят атомы углерода.
- Характерны только для живых организмов

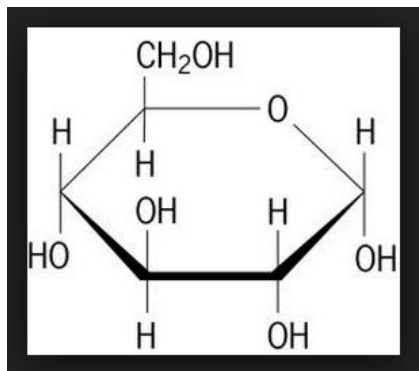


Соединенные друг с другом атомы углерода образуют различные структуры – **остов молекул органических веществ**

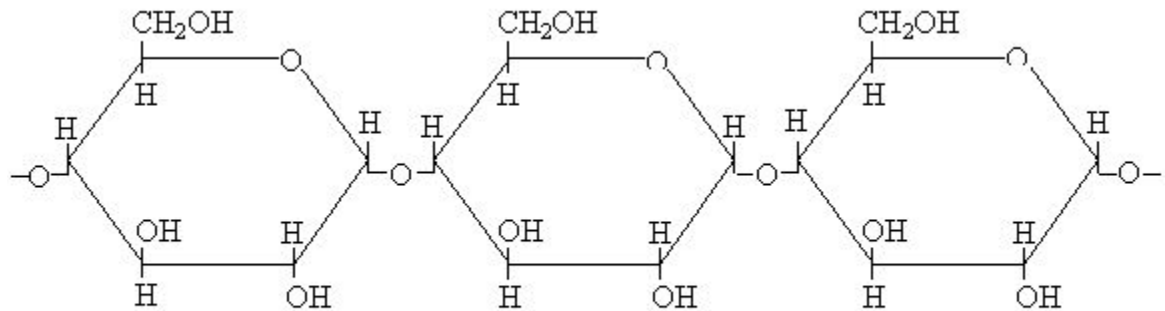


Биополимеры

- Органические соединения (белки, жиры (липиды), углеводы, нуклеиновые кислоты) входящие в состав живых клеток называются **БИОПОЛИМЕРАМИ**.
- **Полимер** (от греч. «поли» - много) – многозвеньевая цепь, в которой звеном является какое-либо относительно простое вещество — **мономер**.



Глюкоза



Крахмал

Мономеры, соединяясь между собой, образуют цепи, состоящие из тысяч мономеров.

Если обозначить тип мономера определенной буквой, например А, то:

А—А—А—А—...—А (крахмал, гликоген, целлюлоза и др.)

Если соединить вместе два типа мономеров А и Б, то можно получить очень большой набор разнообразных полимеров:

...А Б А Б А Б А Б... Строение и свойства таких полимеров будут зависеть от числа, соотношения и порядка чередования, т. е. положения мономеров в цепях

...А А Б Б А А Б Б...

Полимер, в молекуле которого группа мономеров периодически повторяется, называют **регулярным**:

..А А Б Б А А Б Б...

...А Б Б А Б Б А Б Б А Б Б...

Полимер, в которых нет видимой закономерности в повторяемости мономеров. Такие полимеры называют **нерегулярными**:

...ААБАБББАААББАБББББА

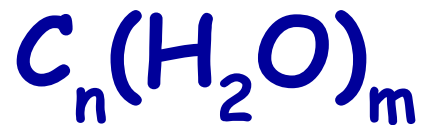
АВ...
Каждый из мономеров определяет какое-либо свойство полимера. Например, мономер А определяет высокую прочность, а мономер Б — электропроводность. Сочетая эти два мономера в разных соотношениях и по-разному чередуя их, можно получить огромное число полимерных материалов с разными свойствами. Если же взять не два типа мономеров (А и Б), а больше (Г, Ц, Т и др.) то и число вариантов полимерных цепей значительно возрастет.

Классы органических веществ

	Углеводы (сахара)	Липиды (жиры)	Нуклеиновые кислоты	Белки (протеины, пептиды)
Элементы	C, H, O	C, H, O, P	C, H, O, P, N	C, H, O, N, S
Мономеры	моносахара	только мономеры	нуклеотиды	аминокислоты
Полимеры	полисахариды	—	ДНК и РНК	полипептиды
Виды полимеров	регулярные глю-глю-глю...	—	нерегулярные Г-А-А-Г-Ц-Ц-Г...	нерегулярные сер-вал-мет-вал...

Углеводы – органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода.

Общая формула:



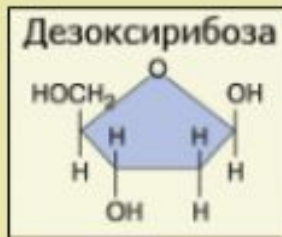
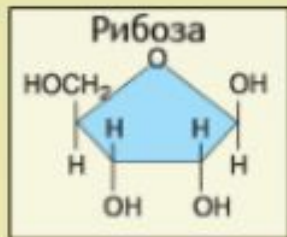
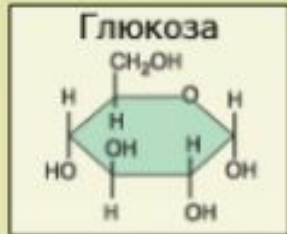
C₆H₁₂O₆ - Глюкоза

Глюкоза является простым сахаром - моносахаридом

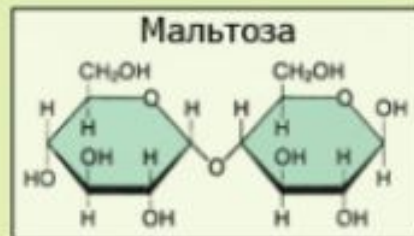
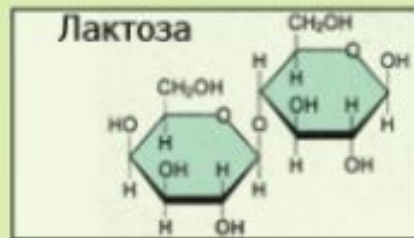
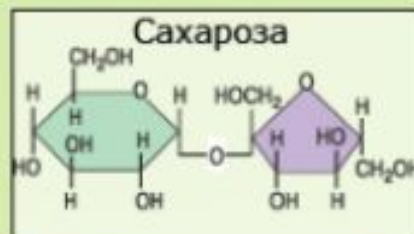
Причем водород и кислород находятся в них, как правило, в таком же соотношении, как и в молекуле воды(2:1)

УГЛЕВОДЫ

МОНОСАХАРИДЫ

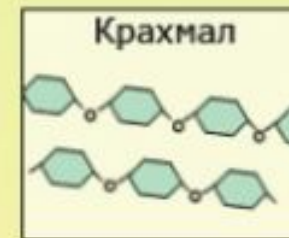


ДИСАХАРИДЫ



ПОЛИСАХАРИДЫ

Перевариваемые



Неперевариваемые



Все моносахариды (простые сахара) имеют сладкий вкус, кристаллизуются и легко растворяются в воде

Состоит из остатков молекул двух простых сахаров

Тысячи остатков молекул одинаковых сахаров, соединяясь между собой, образуют биополимеры — полисахариды

УГЛЕВОДЫ

□ C, O, H

□ C_n (H₂O)_n

Клетки

P

Ж 70-90% 1-2%
от сухой массы

ФУНКЦИИ:

- Энергетическая
17,6 кДж
- Опорно-структурная
- Запасающая
- Транспортная
- Сигнальная
- Защитная («слизь»)

ПРОСТЫЕ

Моно-
С А Х
(М)

C₃ Триозы
(ПВК, молочная к-та)

C₄ Тетрозы

C₅ Пентозы
(рибоза, фруктоза,
дезоксирибоза)

C₆ Гексозы
(глюкоза,
галактоза)

СЛОЖНЫЕ

Олиго(ди)-
А Р И
(М+М)

Сахароза
(глюкоза+фруктоза)

Мальтоза
(глюкоза+глюкоза)

Лактоза
(глюкоза+галактоза)

Поли-
Д Ы
(М+М+...+М)

Крахмал

Целлюлоза

Гликоген

Хитин

С В О Й С Т В А

сладкие

растворимые

ЛЕГКО

кристаллизуются
проход. ч/з мембраны

у <

безвкусные

НЕ

растворяются
кристаллизуются
проходят ч/з
мембраны

Функции углеводов

Важнейшая функция углеводов — энергетическая.
Углеводы служат основным источником энергии для организмов, питающихся органическими веществами.

Молочный сахар (лактоза) глюкоза, фруктоза — основной источник энергии для жизнедеятельности животных.

Крахмал и гликоген играют роль как бы аккумуляторов энергии, необходимой для жизнедеятельности клеток организма. Очень богаты крахмалом картофель, зерна пшеницы, ржи, кукурузы и др.-

биополимеры полисахариды — это вещества, в которых запасается используемая клетками энергия растительных и животных организмов.

В пищеварительном тракте человека и животных полисахарид крахмал расщепляется особыми белками (ферментами) до мономерных звеньев — глюкозы. Глюкоза, всасываясь из кишечника в кровь, окисляется в клетках до углекислого газа и воды с освобождением энергии химических связей, а избыток ее запасается в клетках печени и мышц в виде гликогена.

ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

Энергетическая (**17,6** кДж)

Углеводы расщепляясь выделяют энергию, которая запасается в виде молекул АТФ, которые используются во многих процессах жизнедеятельности клетки и всего организма.

Защитная («слизь»)

Вязкие секреты (слизь), выделяемые различными железами, богаты углеводами и их производными (например, гликопротеидами). Они **предохраняют** пищевод, кишки, желудок, бронхи от механических повреждений, проникновения вредных бактерий и вирусов.

Важной функцией углеводных биополимеров является

- **структурная** функция

В растениях в результате полимеризации глюкозы образуется не только крахмал, но и **целлюлоза**. Из целлюлозных волокон строится прочная основа клеточных стенок растений.



Моносахара могут соединяться с жирами, белками и другими веществами.



Известны также сложные полисахариды, состоящие из двух типов простых сахаров, которые регулярно чередуются в длинных цепях. Такие полисахариды выполняют структурные функции в опорных тканях животных. **Они входят в состав межклеточного вещества кожи, сухожилий, хрящей, придавая им прочность и**

Транспортная

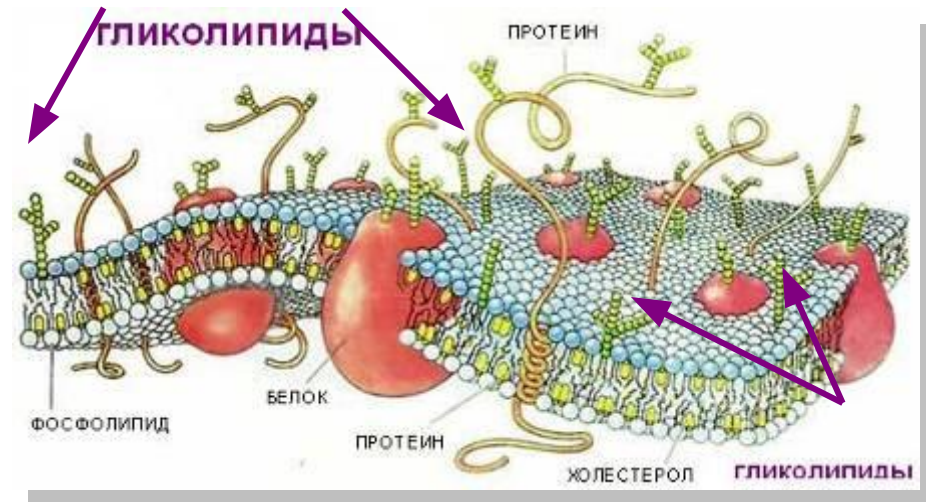
В

растениях сахара служит растворимым резервным сахаридом, и транспортной формой, которая легко переносится по растению.

Сигнальная

Имеются

полимеры сахаров, которые входят в состав клеточных мембран; они обеспечивают взаимодействие клеток одного типа, узнавание клетками друг друга.



(Если разделенные клетки печени смешать с клетками почек, то они самостоятельно разойдутся в две группы благодаря взаимодействию однотипных клеток: клетки почек соединятся в

ЛИПИДЫ

□ С, О, Н

□

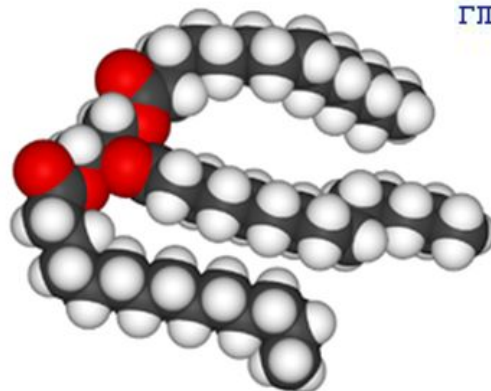
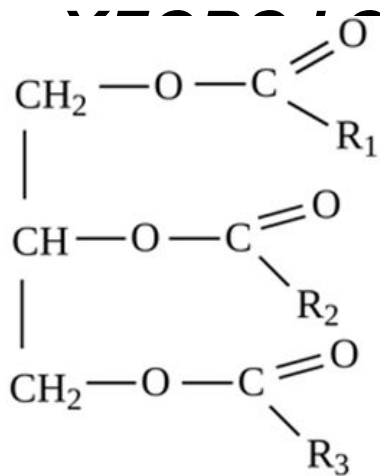
В клетках- 5-10%, в
жировых клетках до

- ^{90%}ГИДРОФОБНЫ
- РАСТВОРЯЮТСЯ В БЕНЗИНЕ, ЭФИРЕ,

спирт
(глицерин)



жирные
кислоты



Общая формула

ГИДРОФОБНЫ

Бензин, эфир,
хлороформ

5-10%, в жировых клетках до 90%

ЛИПИДЫ □ **С, О, Н** □

спирт
(глицерин) + жирные
кислоты

ТРИГЛИЦЕРИДЫ

Спирт глицерин +
жирные кислоты

→ **ЖИРЫ (твердые)**

Спирт + ненасыщенные
(предельные) жирные
кислоты

→ **МАСЛА (жидкие)**

Спирт + непредельные
жирные кислоты

ВОСКА

Сложные эфиры
высших жирных
кислот и одноатомных
высокомолекулярных
спиртов

ГЛИКОЛИПИДЫ

Липиды + углеводы

**ФОСФО-
ЛИПИДЫ**

Глицерин + жирные
кислоты + остаток
фосфорной кислоты

ЛИПОПРОТЕИНЫ

Липиды + белки

СТЕРОИДЫ

Спирт холестерол +
жирные кислоты

ВИТАМИНЫ
(А, D, E, K)

ГОРМОНЫ
(надпочечников,
половые)

— ФУНКЦИИ —

Опорно-
структурная

Энергетическая
39,1 кДж

Запасающая

Источник
метаболической
воды

Регуляторная
(гормональная)

Защитная
(терморегуляторная)

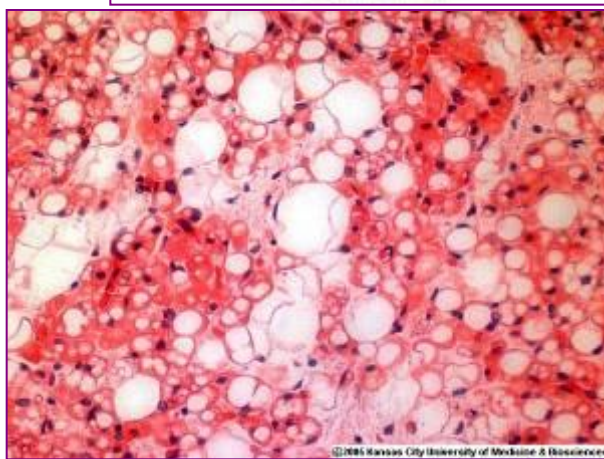
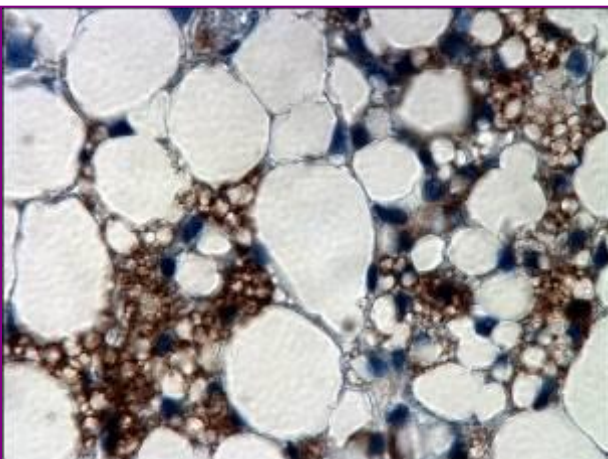
Каталитическая

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

Запасающая

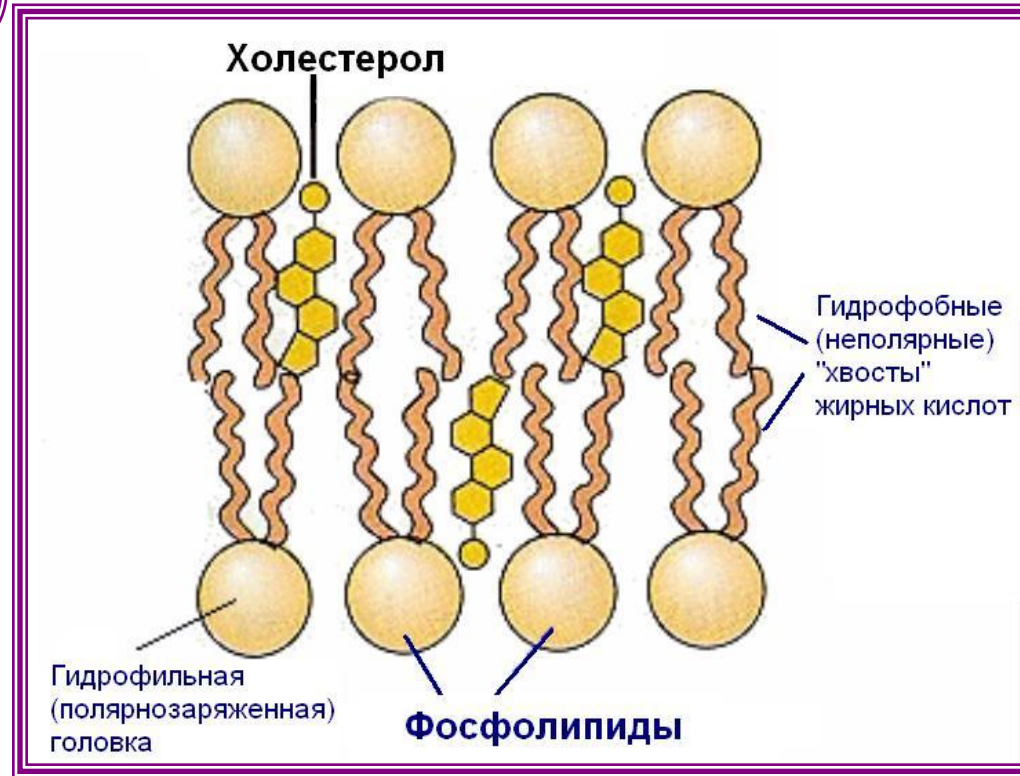


Жиры могут накапливаться в клетках и служить запасным питательным веществом.



Опорно-структурная

Липиды принимают участие в построении мембран клеток всех органов и тканей обуславливая их полупроницаемость, участвуют в образовании многих биологически важных соединений.



Энергетическая

На долю липидов приходится

25-30% всей энергии, необходимой организму.

При

окислении 1 г жира выделяется 39,1 кДж энергии

Каталитическая

Растворимые витамины К, Е, D, А являются коферментами (небелковой частью) ферментов

Регуляторная (гормональная)

Гормоны – стероиды (половые, надпочечников) способны изменять активность многих ферментов, усиливая или подавляя действие ферментов и тем самым регулируя протекание физиологических процессов в организме

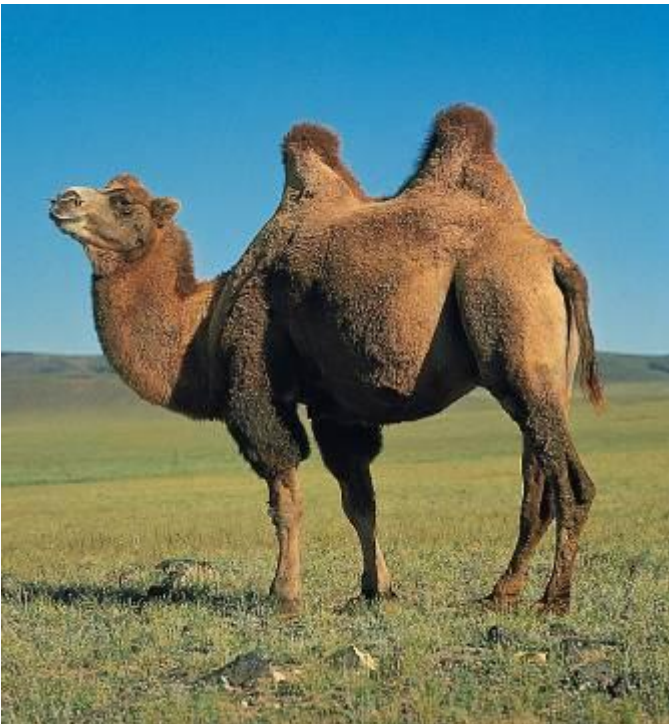
Защитная

- **Механическая** (амортизация ударов, жировая прослойка брюшной полости защищает внутренние органы от повреждений)
- **Терморегуляционная (теплоизоляционная)** – жир плохо проводит тепло и холод.
- **Электроизоляционная** (миелиновая оболочка нервных волокон)



Источник метаболической ВОДЫ

На
окисление
1 г жира
идет
около 3 г
кислорода



При распаде 1 кг
жира выделяется
1,1 кг воды



Превращение веществ в организме

Обмен веществ - сложная цепь превращений в организме, начиная с момента поступления из внешней среды и кончая удалением продуктов распада.

Обмен белков



Обмен углеводов



Обмен жиров

