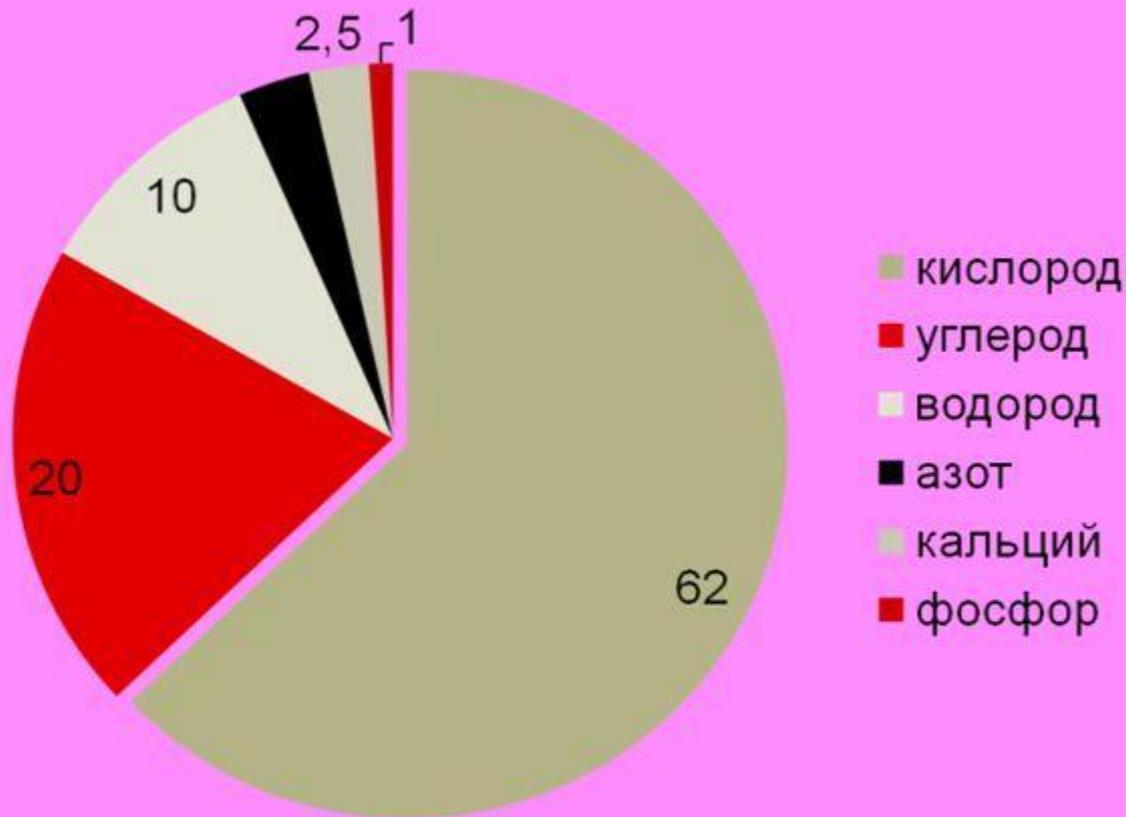


**Органические вещества
клеток:**

Углеводы;

Липиды, жиры, воска

1. Единство химического состава.



Сложные органические вещества:

- Белки
- Жиры
- Углеводы
- Нуклеиновые кислоты

**Органические
вещества
клетки**

**Белки
20-30%**

**Углеводы
0,2-2,0%**

Органические полимеры
с большой молекулярной
массой, состоящие из 20
аминокислот.

**Нуклеиновые кислоты
1-2%**

**Липиды
1-5%**

Общая формула
 $C_n(H_2O)_n$

Высокомолекулярные – жиры,
низкомолекулярные – воски, масла.

Характеристика углеводов

Углеводы, или **сахариды**, — органические вещества, в состав которых входит углерод, кислород, водород. Углеводы составляют около 1% массы сухого вещества в животных клетках, а в клетках печени и мышц — до 5%. Наиболее богаты углеводами растительные клетки (до 90% сухой массы).

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.

Содержание в клетках химических соединений (в % от сырой массы)

Неорганические соединения		Органические соединения	
Вода	75 - 85 %	Белки	10 - 15 %
Неорганические вещества	1,0 - 1,5 %	Жиры	1 - 5 %
		Углеводы	0,2 - 2,0 %
		Нуклеиновые кислоты	1 - 2 %
		Низкомолекулярные органические соединения	0,1 - 0,5 %

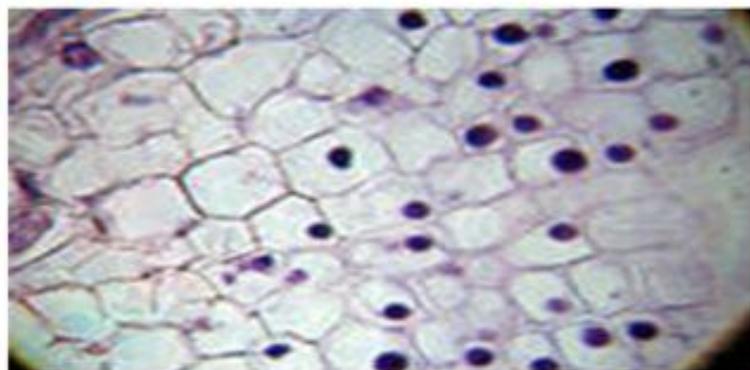


Содержание углеводов в клетках

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



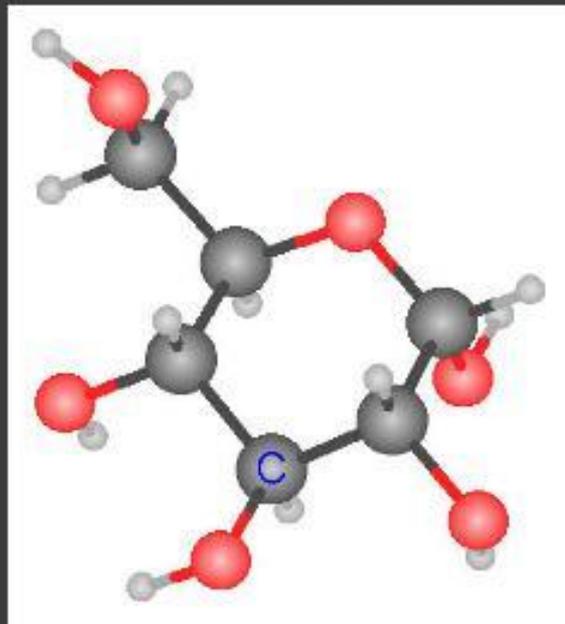
Клетки печени



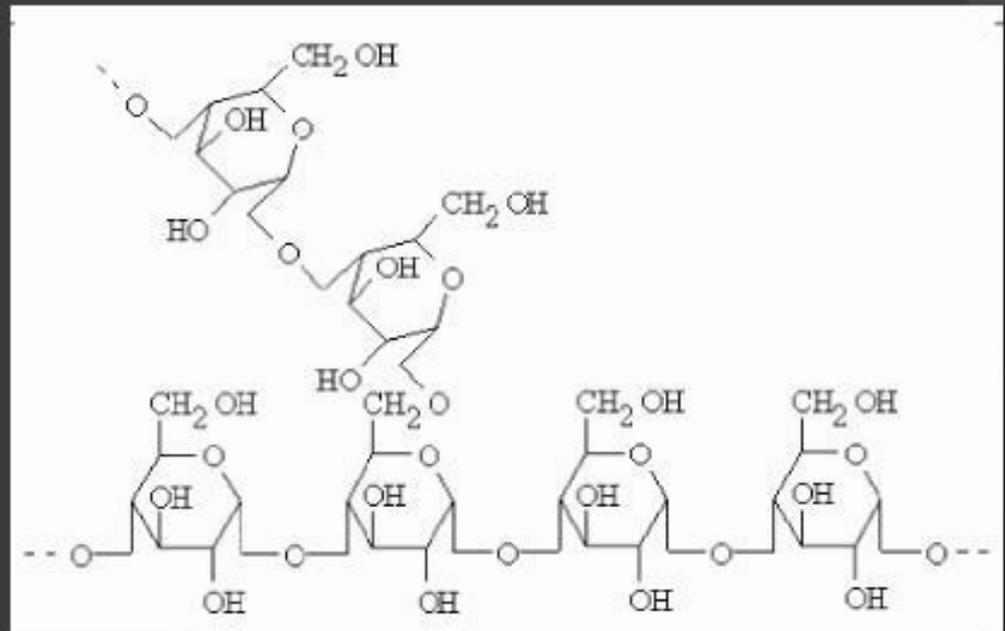
Растительные
клетки

Углеводы

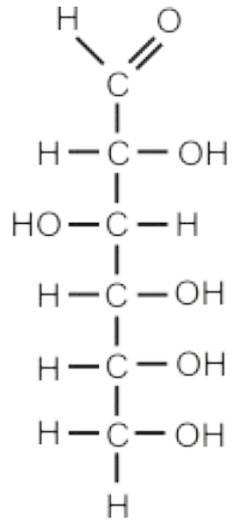
Моносахариды
(простые сахара)



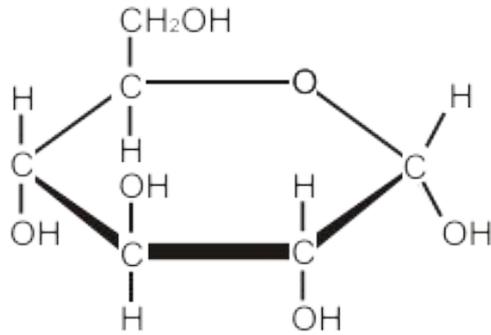
Полисахариды –
высокомолекулярные
полимеры



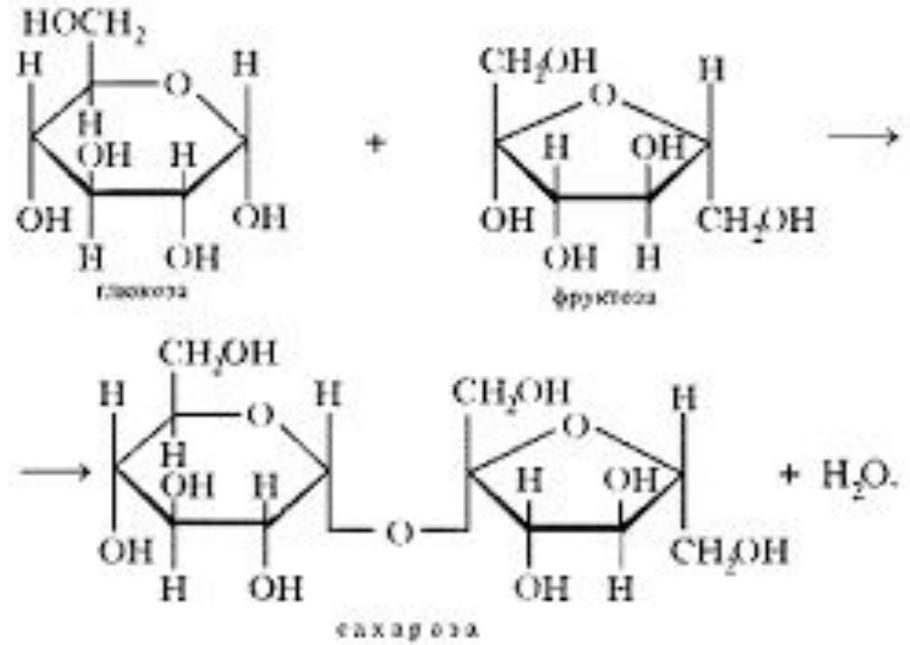
Формулы моно и дисахаров

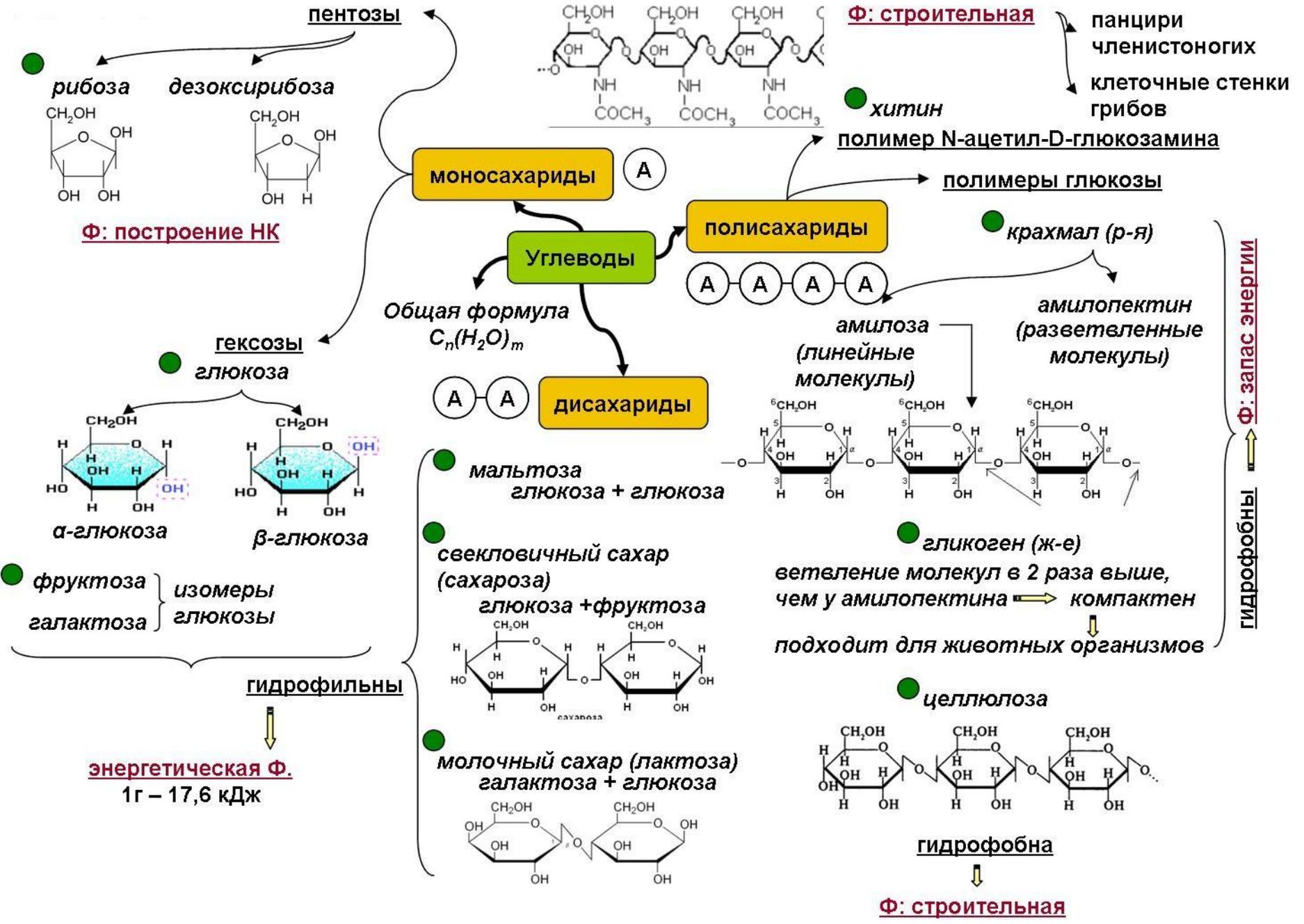


Открытая форма глюкозы



Циклическая форма глюкозы







продукты, содержащие
белки



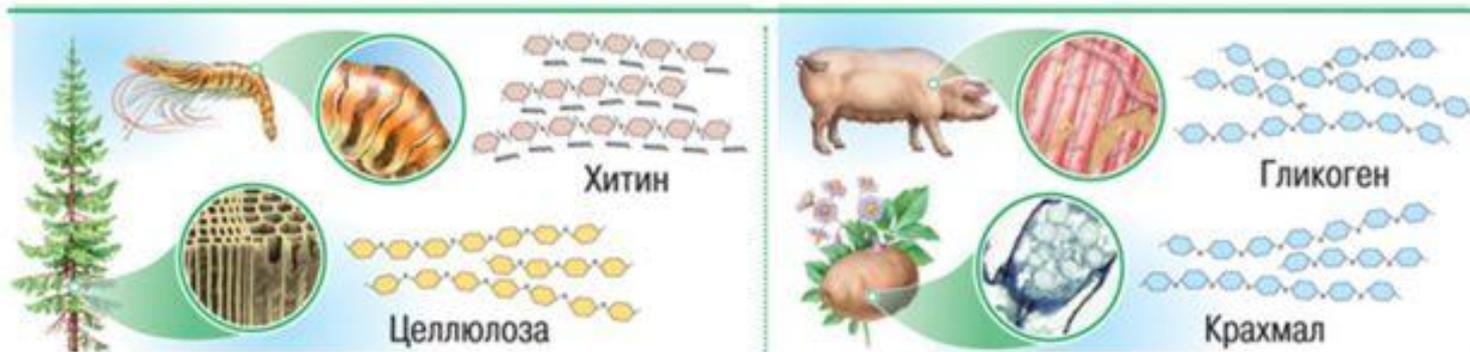
продукты, содержащие
жиры



продукты, содержащие
углеводы

Биологическая роль углеводов:

- Энергетическая – при сгорании 1 г углеводов выделяется 4,1 ккал энергии.
- Структурная.
- Резервная.
- Защитная.
- Регуляторная.
- Специфические функции углеводов.



Липиды, жиры, масла, воски

Элементный состав молекул жиров, липидов, масел, восков



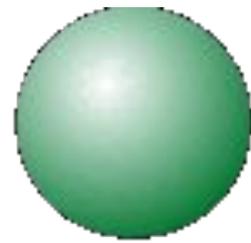
Оxygen



Carbon

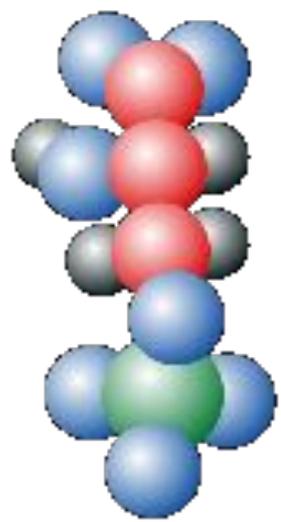


Hydrogen

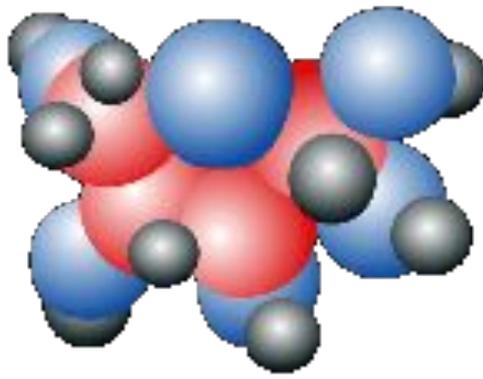


P

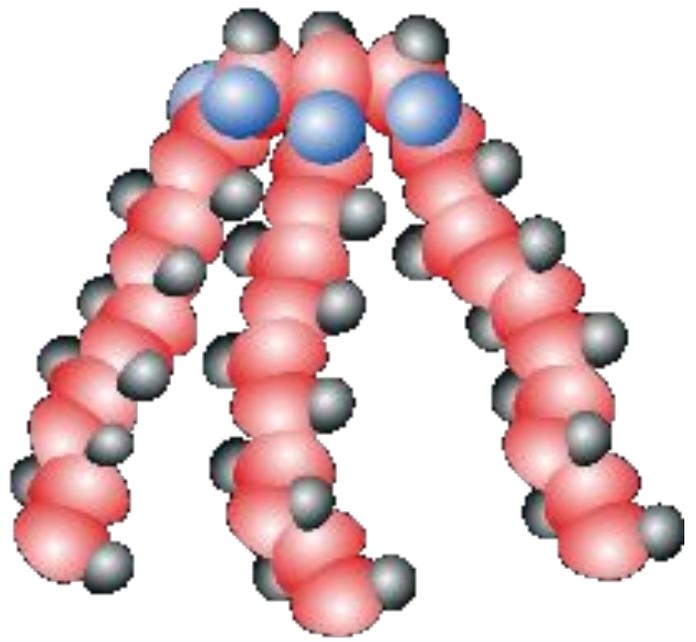
simple sugar
"glyceraldehyde phosphate"



carbohydrate

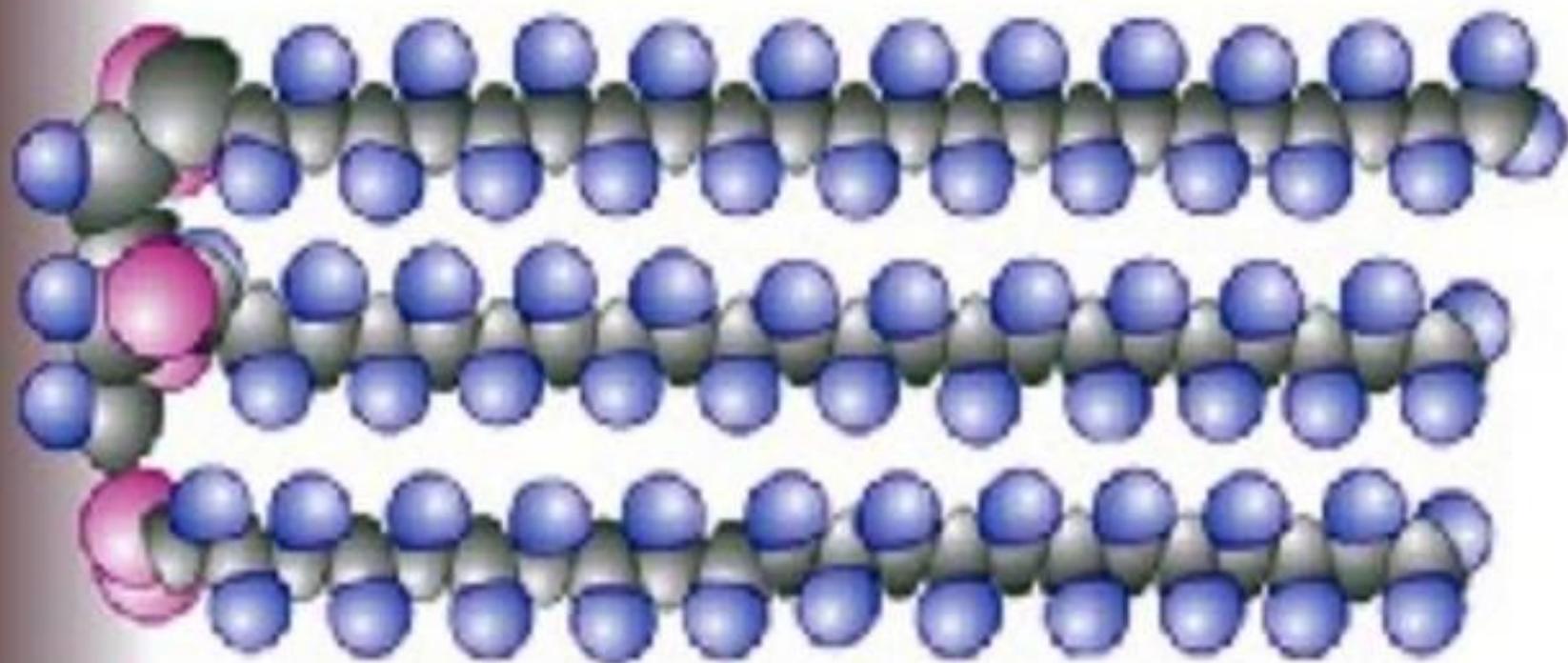


Жир

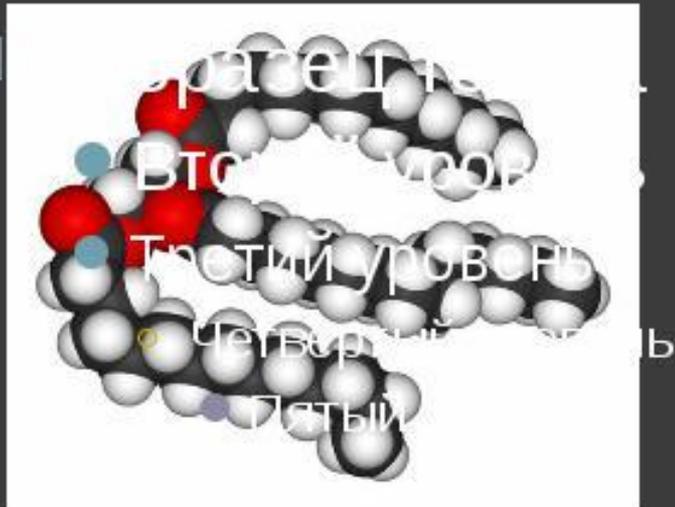


Жиры - группа нерастворимых в воде органических веществ

Большинство из них являются сложными эфирами трехатомного спирта глицерина и высших жирных



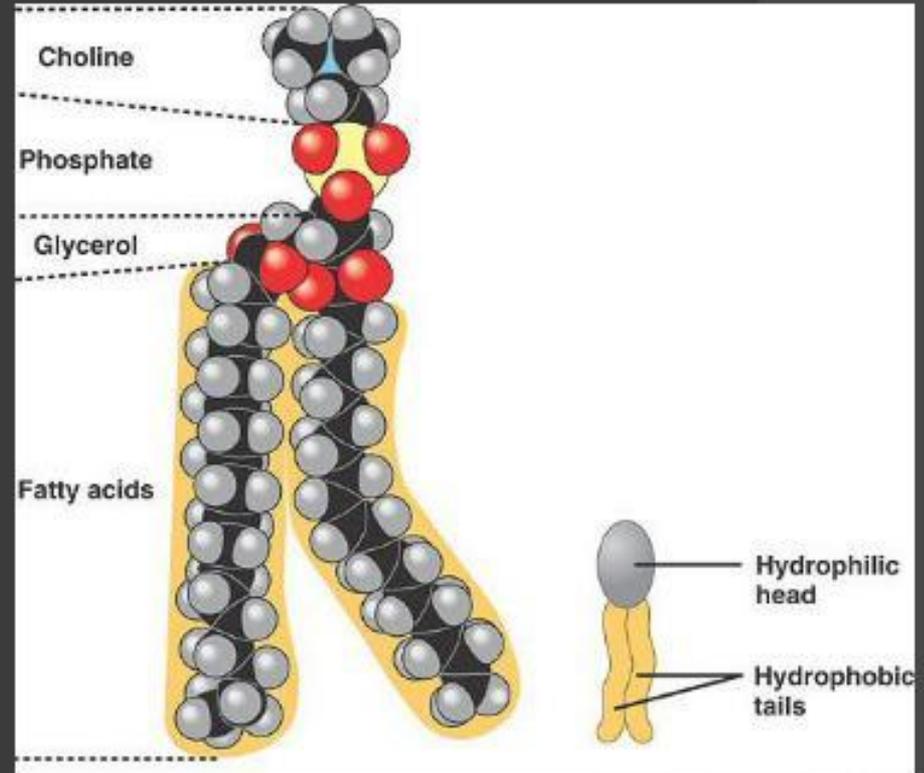
Строение липидов



Триглицерид

(глицерин

+ высшие жирные кислоты)



Фосфолипид

(остаток фосфорной кислоты

+ глицерин

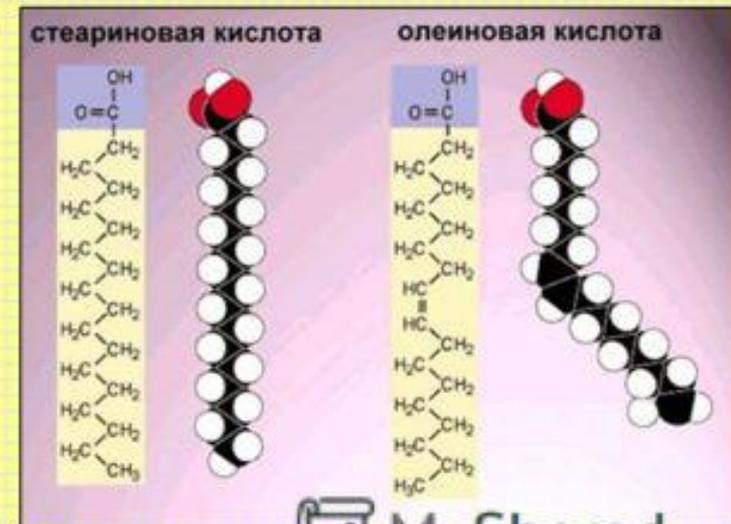
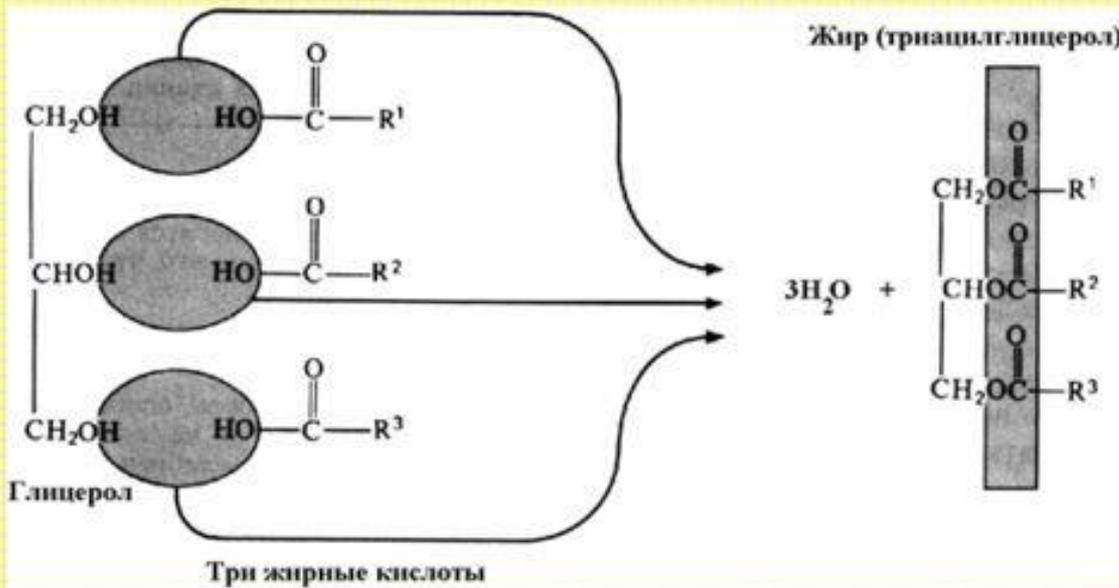
+ высшие жирные кислоты)

Характеристика липидов

Простые липиды.

1. 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.



В состав липидов, помимо жирных кислот, спиртов и альдегидов, могут входить азотистые основания, фосфорная кислота, углеводы, аминокислоты, белки и т.п.

Подразделяются на простые и сложные. К простым относятся липиды, молекулы которых содержат только остатки жирных кислот (или альдегидов в енольной форме) и спиртов. Из простых липидов в растениях и животных встречаются жиры и жирные масла, представляющие собой триацилглицерины (триглицериды) и воски.

Воски состоят из сложных эфиров высших жирных кислот и одно- или двухатомных высших спиртов.

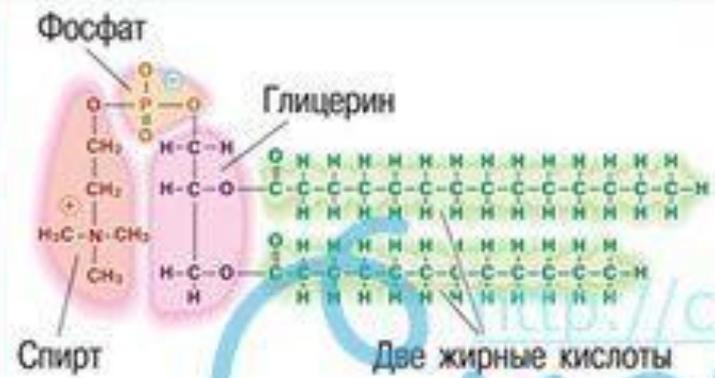
К жирам близки простагландины, образующиеся в организме из полиненасыщенных жирных кислот (в первую очередь - арахидоновой). По химической природе это производные протаноевой кислоты со скелетом из 20 атомов углерода и содержащие циклопентановое кольцо.

Сложные липиды делят на три большие группы: фосфолипиды (соединения, имеющие в своей структуре остаток фосфорной кислоты), гликолипиды (соединения, имеющие в своей структуре углеводный компонент) и сфинголипиды. Иногда сложные липиды дополнительно подразделяют на нейтральные, полярные и оксилипины.

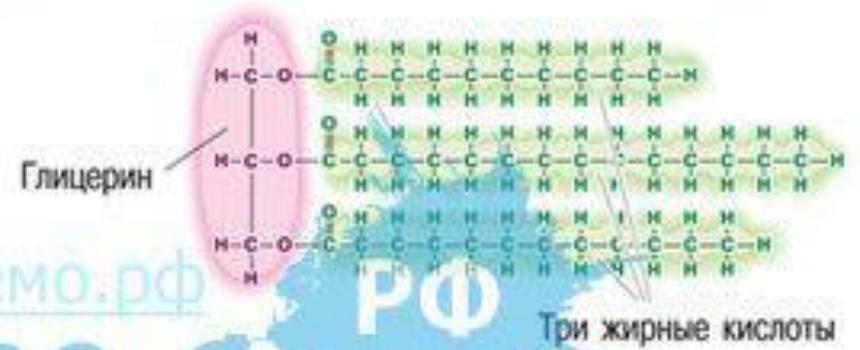
СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

СТРОЕНИЕ

ФОСФОЛИПИДЫ



ТРИГЛИЦЕРИДЫ

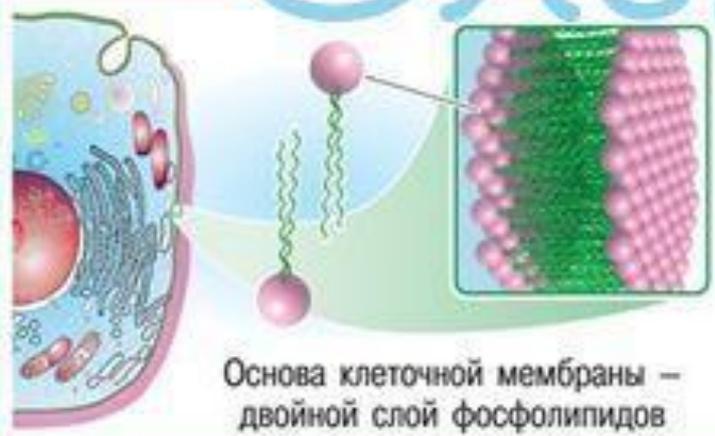


СТРОИТЕЛЬНАЯ

ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩАЯ

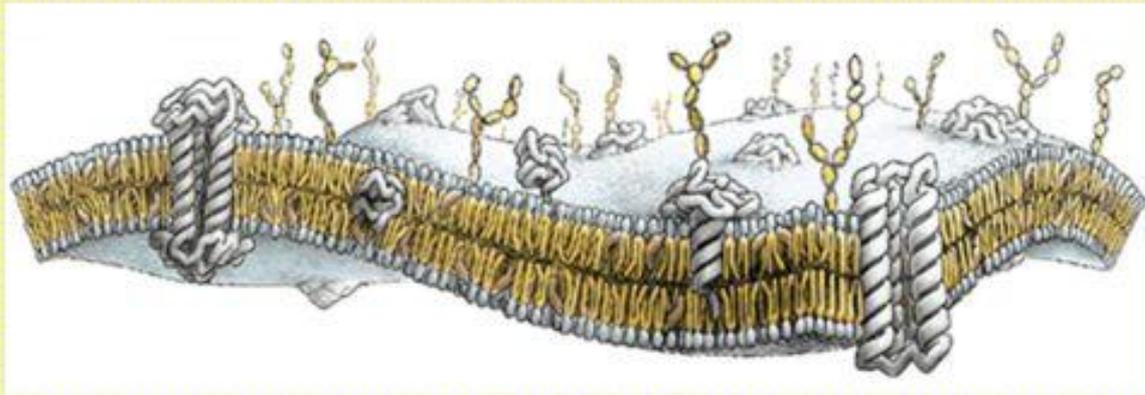
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ

ФУНКЦИИ



Функции липидов

1. **Основная функция липидов — энергетическая.** Калорийность липидов выше, чем у углеводов. В ходе расщепления 1 г жиров до CO_2 и H_2O освобождается 38,9 кДж.
2. **Структурная.** Липиды принимают участие в образовании клеточных мембран. В составе мембран находятся фосфолипиды, гликолипиды, липопротеины.

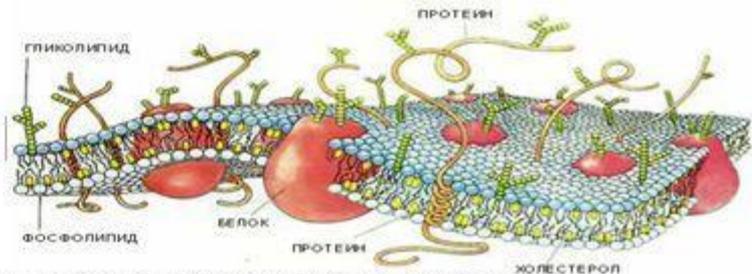


3. **Запасающая.** Это особенно важно для животных, впадающих в холодное время года в спячку или совершающих длительные переходы через местность, где нет источников питания. Семена многих растений содержат жир, необходимый для обеспечения энергией развивающееся растение.

Значение жиров

- Жиры снабжают организм энергией. Они участвуют в пластических в пластических процессах, способствуют поступлению в организм витаминов. Недостаточное поступление их в организм может привести к нарушению функции ЦНС, заболеванию почек, кожи, органов зрения, снижению сопротивляемости организма.

Функции липидов в орган



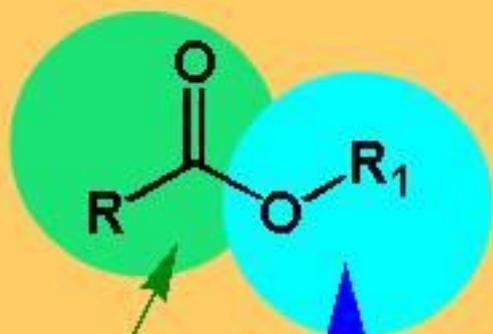
Структурная: в комплексе с белками составляют основу клеточных мембран, обеспечивают их жидкокристаллическое состояние и конформацию белков-рецепторов для гормонов.

Энергетическая: липиды на 25-30 % обеспечивают организм энергией и являются «метаболическим топливом»: окисление 1 г жира дает 38,9 кДж или 9,3 ккал энергии.

Регуляторная функция. Входя в состав клеточных мембран, могут участвовать в регуляции деятельности гормонов, ферментов. Некоторые представители липидов сами являются гормонами

Защитная функция. Липиды обеспечивают термоизоляцию,

Являются растворителями для жирорастворимых витаминов А, D, E, К.



остаток
карбоновой
кислоты

остаток
спирта

$C_{15}H_{31}COOH$ - пальмитиновая

$C_{25}H_{51}COOH$ - церотиновая



β -ситостерин

$C_{19}H_{39}-\overset{OH}{\underset{|}{CH}}-C_6H_{11}$ - жюнон

$n-C_{30}H_{61}OH$ - триаконтанол