

«Биомолекулы»



Вещества в составе организмов

Неорганические

Органические

Соединения

Вода

Соли,
кислоты
и др.

Ионы

Анионы

Катионы

Малые молекулы

Моносахариды

Аминокислоты

Нуклеотиды

Липиды

Другие

Биополимеры (макромолекулы)

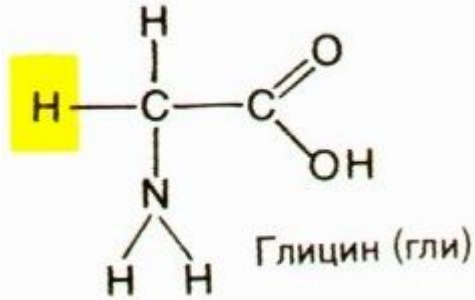
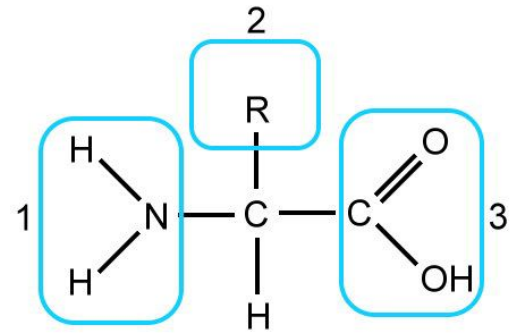
Полисахариды

Белки

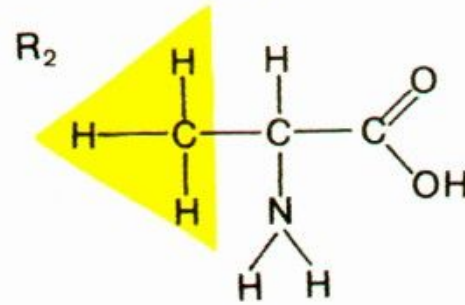
Нуклеиновые
кислоты

Общая характеристика аминокислот

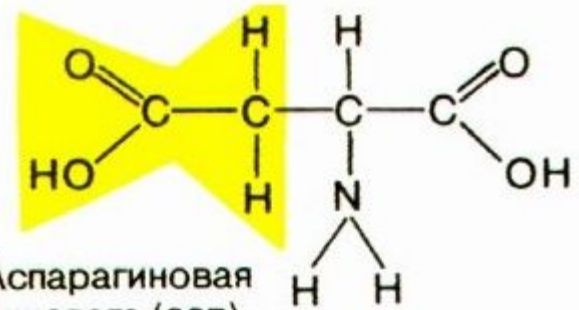
Все аминокислоты содержат хотя бы одну карбоксильную группу (-COOH) и одну аминогруппу (-NH₂). Остальная часть молекулы представлена радикалом.



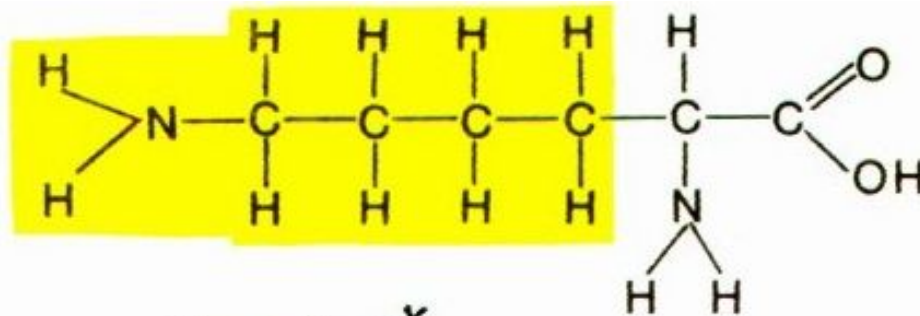
Глицин (гли)



Аланин (ала)

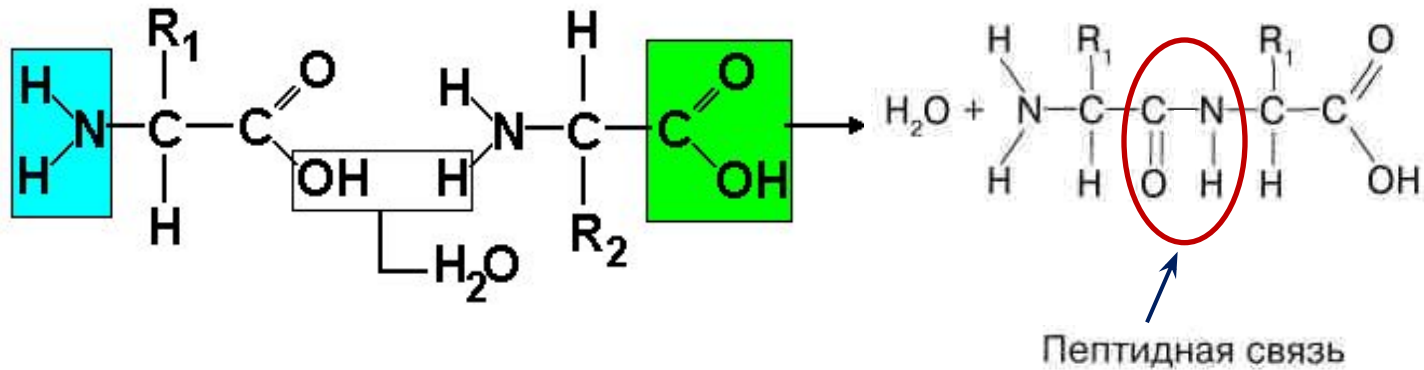


Аспарагиновая кислота (асп)

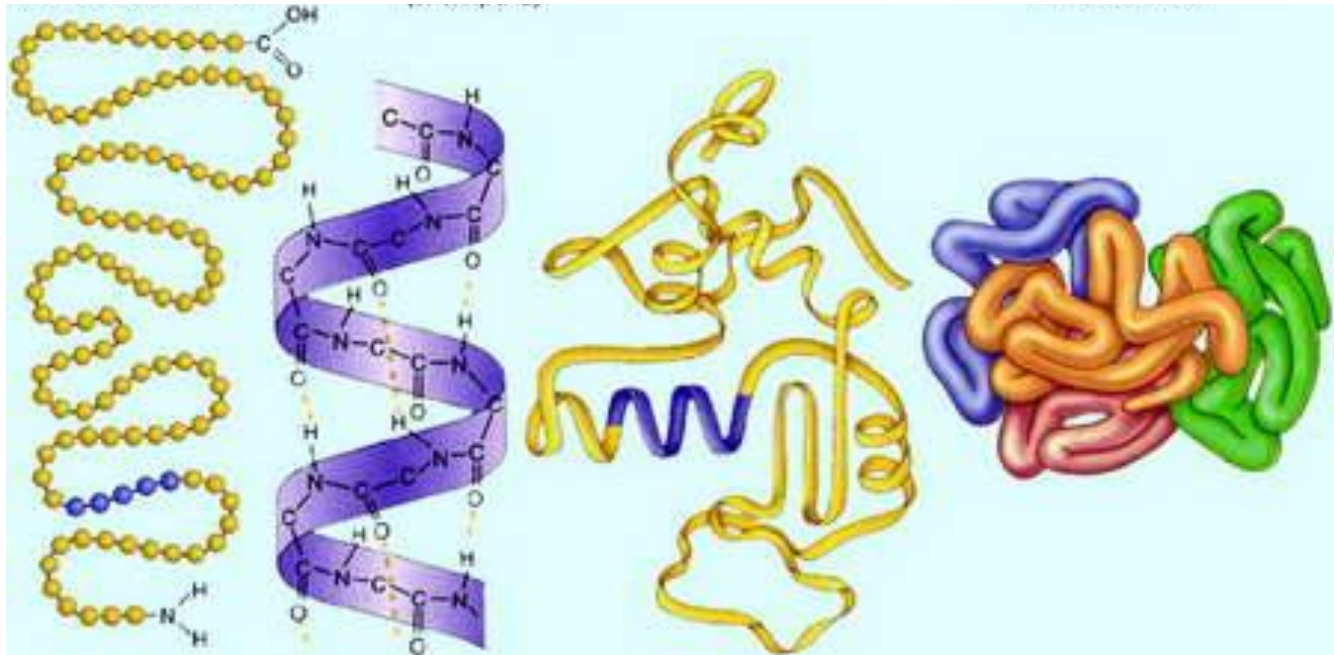


Лизин (лиз)*

Структуры белковых молекул

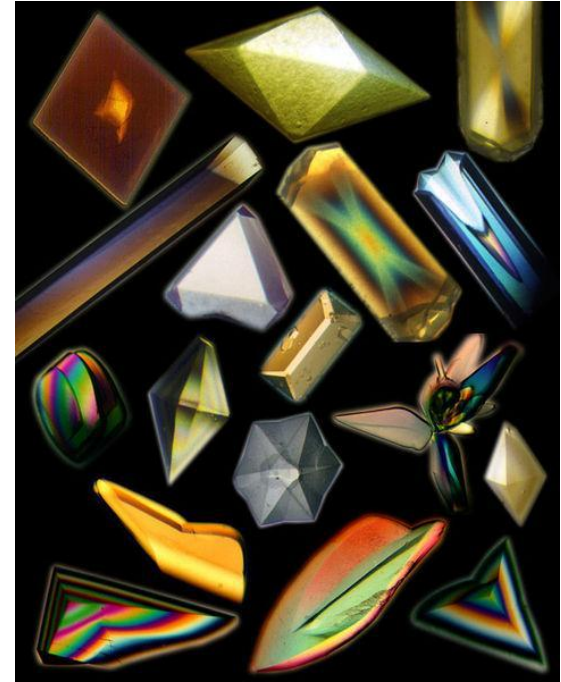
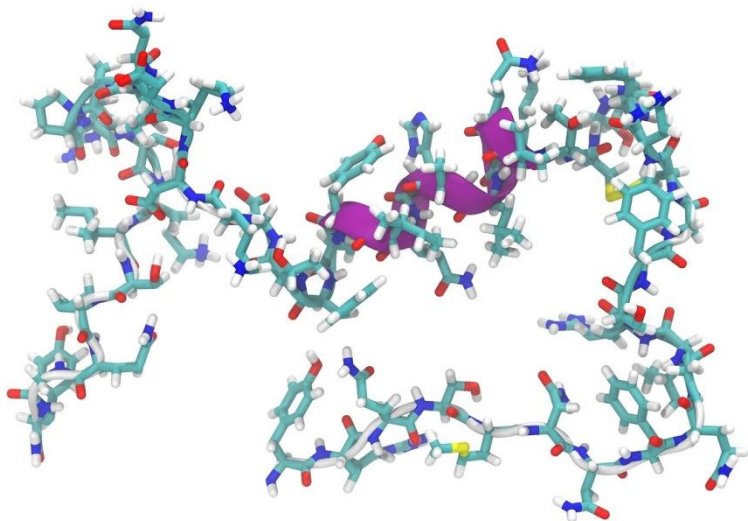


Структуры: Первичная (линейная) Вторичная (α -спираль) Третичная Четвертичная (клубок белков)



ПОЛИПЕПТИДЫ

- Белки – от 100 до 2000 аминокислотных остатков
- Многообразие – число и порядок аминокислот
- Упорядоченность структуры



Белковые и вирусные кристаллы, выращенные на косм. кораблях (NASA Marshall Space Flight Center)

УГЛЕВОДЫ

```
graph TD; A[УГЛЕВОДЫ] --- B[МОНОСАХАРИДЫ]; A --- C[ДИСАХАРИДЫ]; A --- D[ПОЛИСАХАРИДЫ]; B --- B1[ГЛЮКОЗА]; B --- B2[ФРУКТОЗА]; B --- B3[РИБОЗА]; B --- B4[ДЕЗОКСИРИБОЗА]; C --- C1[САХАРОЗА]; C --- C2[МАЛЬТОЗА]; C --- C3[ЛАКТОЗА]; D --- D1[КРАХМАЛ]; D --- D2[ЦЕЛЛЮЛОЗА]; D --- D3[ГЛИКОГЕН]; D --- D4[ХИТИН];
```

МОНОСАХАРИДЫ

ГЛЮКОЗА
ФРУКТОЗА
РИБОЗА
ДЕЗОКСИРИБОЗА

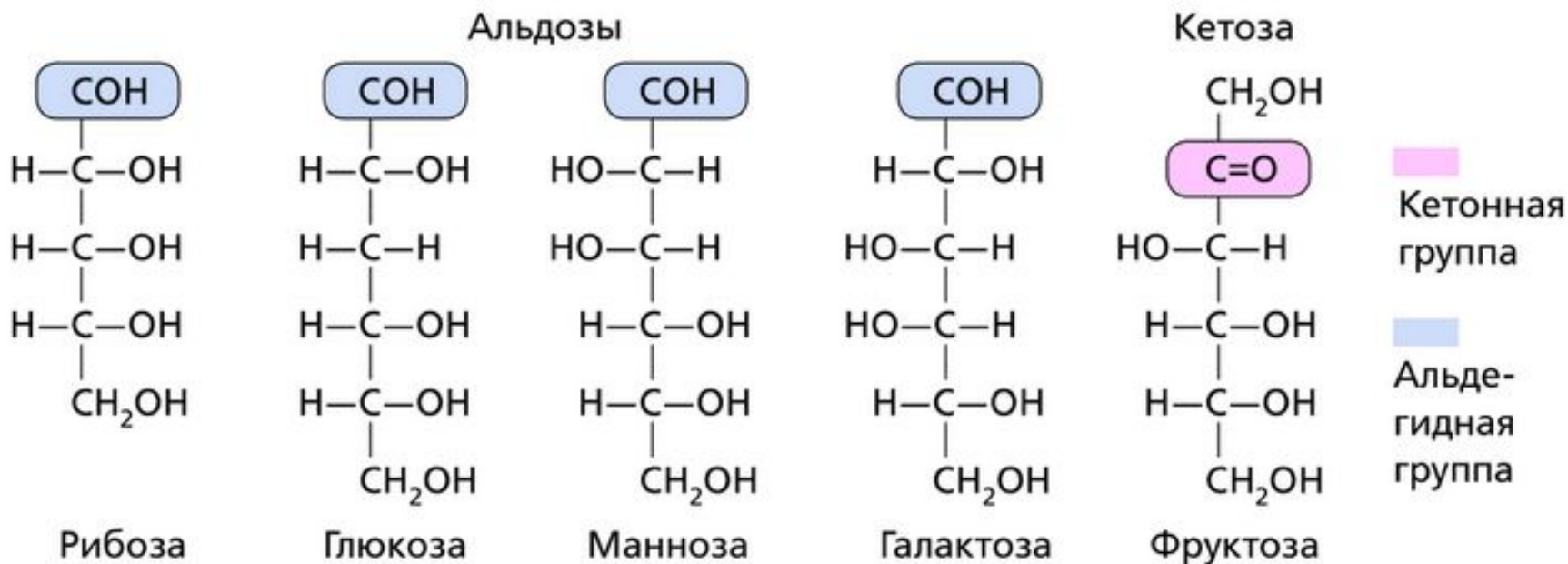
ДИСАХАРИДЫ

САХАРОЗА
МАЛЬТОЗА
ЛАКТОЗА

ПОЛИСАХАРИДЫ

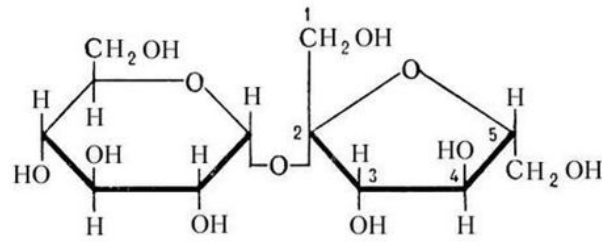
КРАХМАЛ
ЦЕЛЛЮЛОЗА
ГЛИКОГЕН
ХИТИН

Строение моносахаридов



Дисахариды

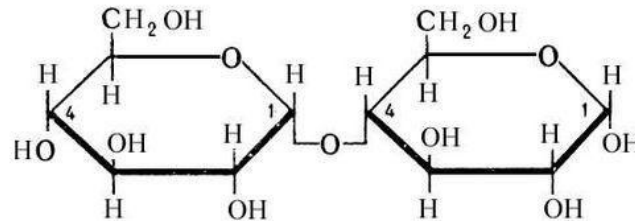
Сахароза



(глюкоза + фруктоза)



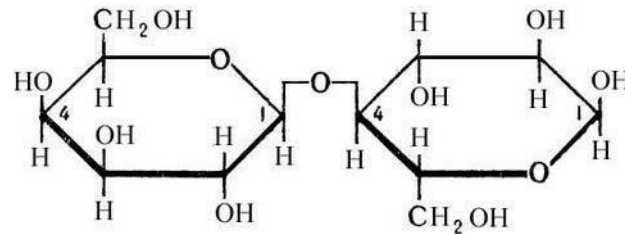
Мальтоза



(глюкоза + глюкоза)



Лактоза



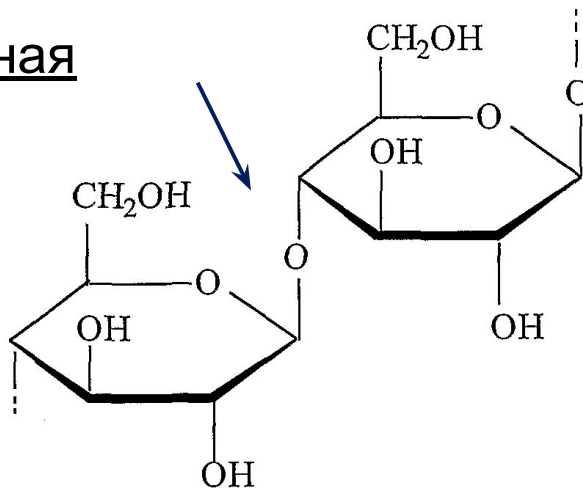
(глюкоза + галактоза)



Полисахариды

β-1,4-гликозидная
связь

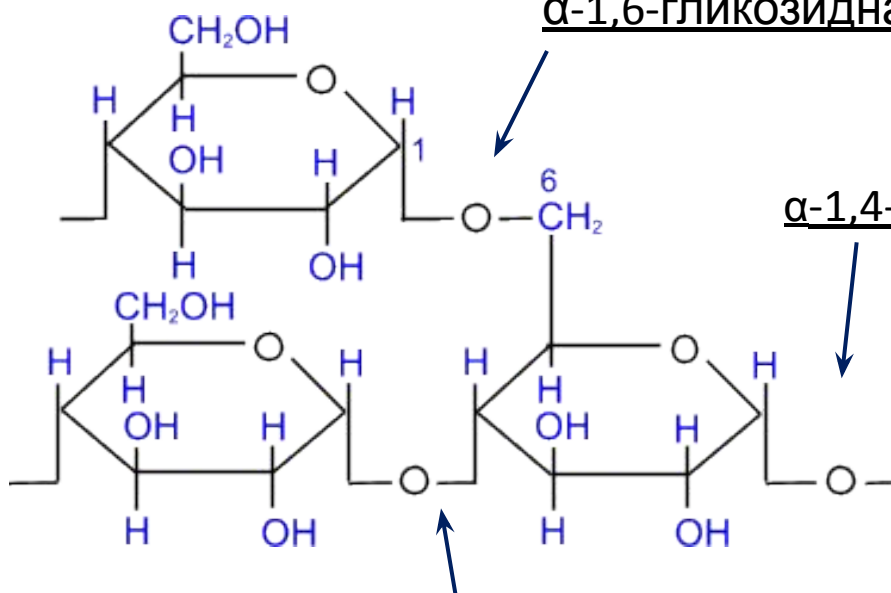
Целлюлоза



Крахмал



α-1,6-гликозидная связь



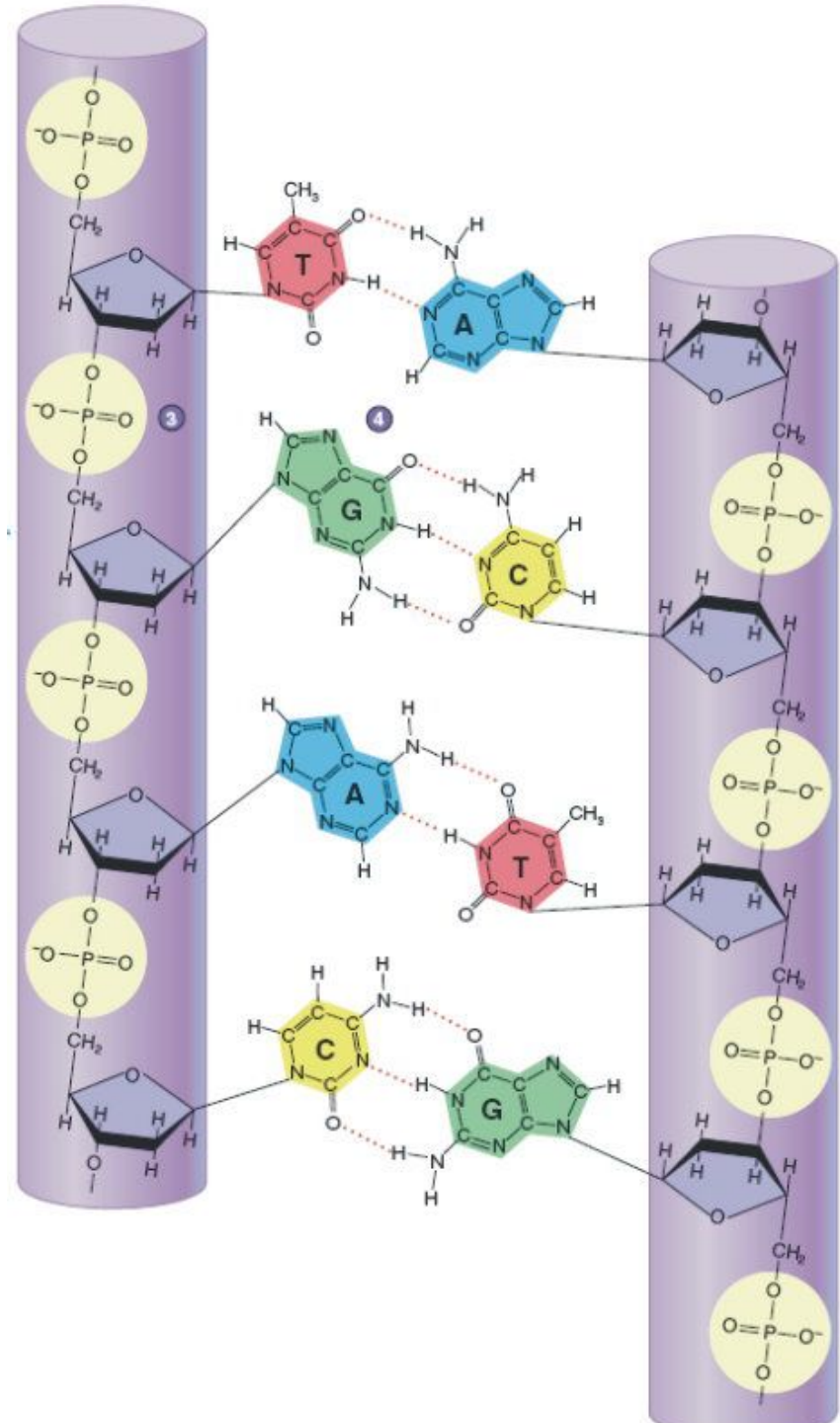
α-1,4-гликозидная связь

α-1,4-гликозидная связь

«Нуклеиновые кислоты: ДНК. РНК»

К нуклеиновым кислотам относят высокополимерные соединения, распадающиеся при гидролизе на пуриновые и пиримидиновые азотистые основания, пентозу и фосфорную кислоту.

Нуклеиновые кислоты содержат С, Н, О, Р и N. Различают два класса нуклеиновых кислот: рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК).



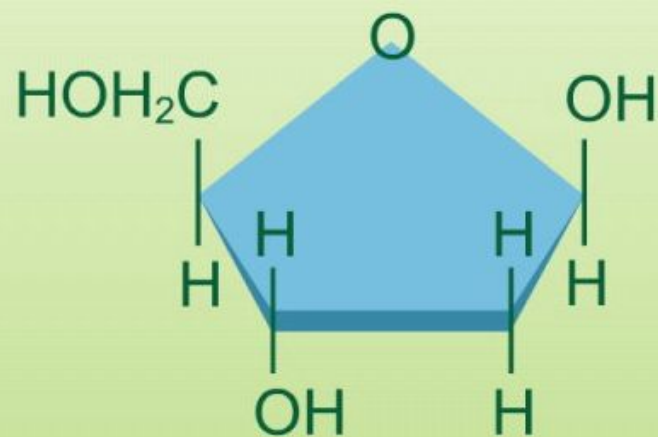
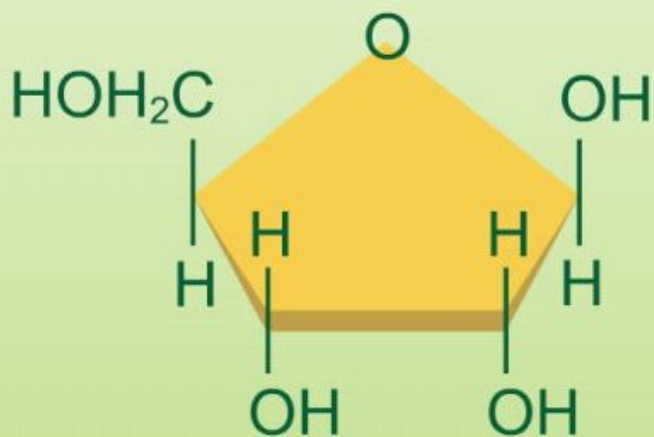
Характеристика нуклеиновых кислот

Молекулы ДНК (РНК) являются *полимерами*, мономерами которых являются *дезоксирибонуклеотиды (рибонуклеотиды)*, образованные остатками:

1. Фосфорной кислоты;
2. Дезоксирибозы (рибозы);
3. Азотистого основания (пуринового — аденина, гуанина или пиримидинового — тимина, цитозина, урацила).



Углеводы нуклеиновых кислот



Характеристика нуклеиновых кислот

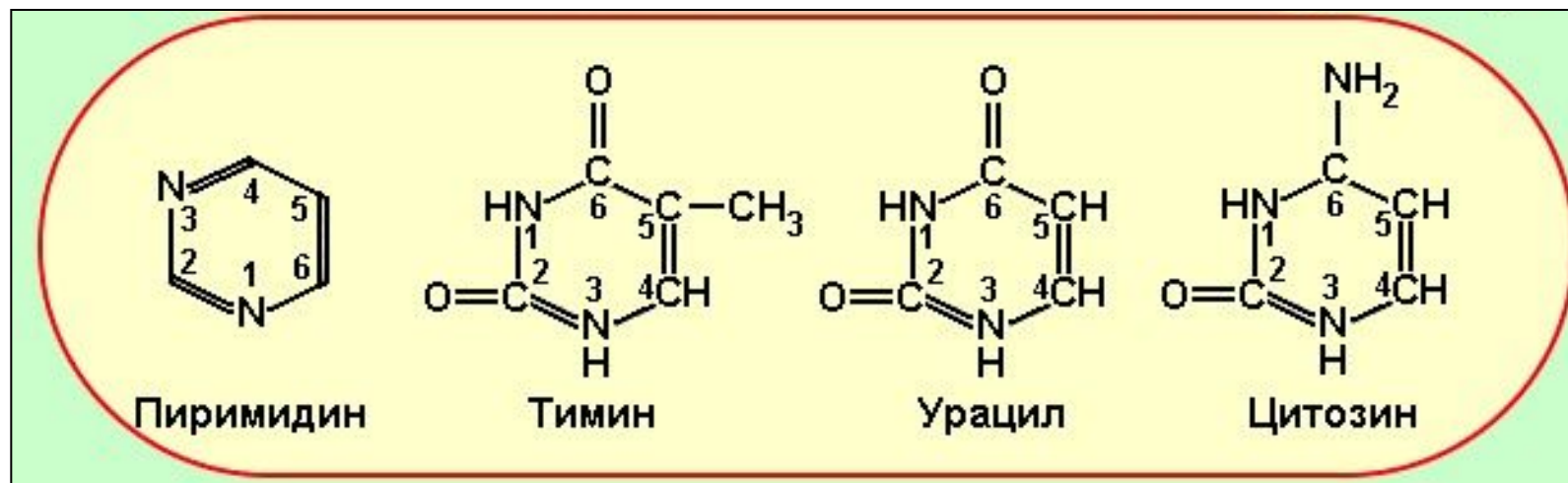
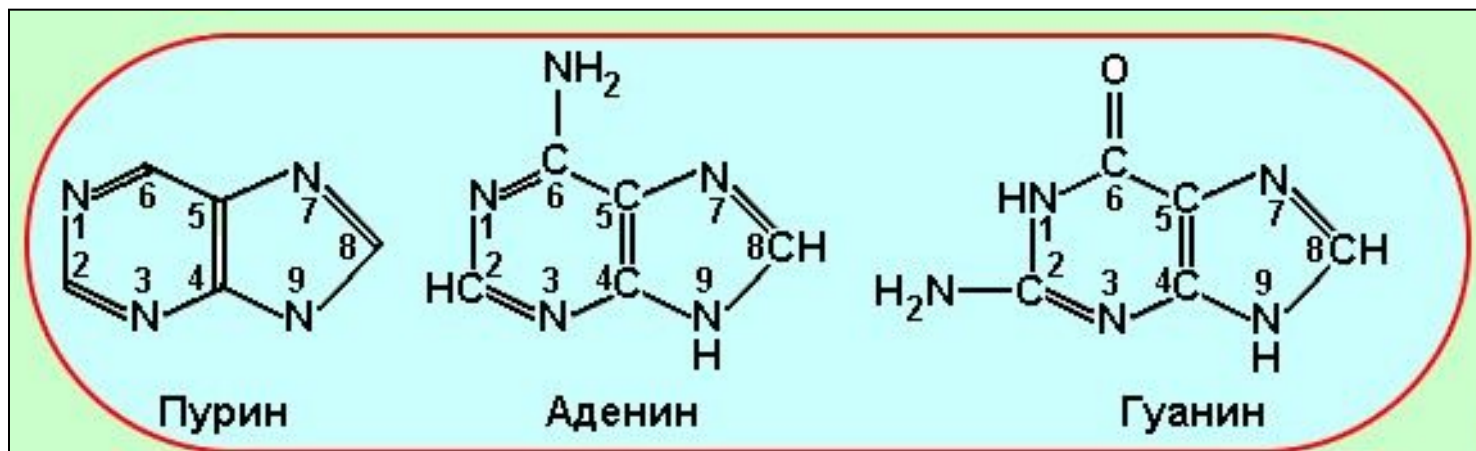
Азотистые основания имеют циклическую структуру, в состав которой наряду с атомами углерода входят атомы азота. За присутствие в этих соединениях атомов азота они и получили название азотистых, а поскольку они обладают щелочными свойствами — оснований.

Азотистые основания нуклеиновых кислот относятся к классам *пиримидинов* и *пуринов*.

Пуриновые основания являются производными пурина, имеющего два кольца. К пуриновым основаниям относятся *аденин* и *гуанин*.

Пиримидиновые основания являются производными пиримидина, имеющего в составе своей молекулы одно кольцо. К наиболее распространенным пиримидиновым основаниям относятся *тимин*, *цитозин*.

Азотистые основания нуклеиновых кислот



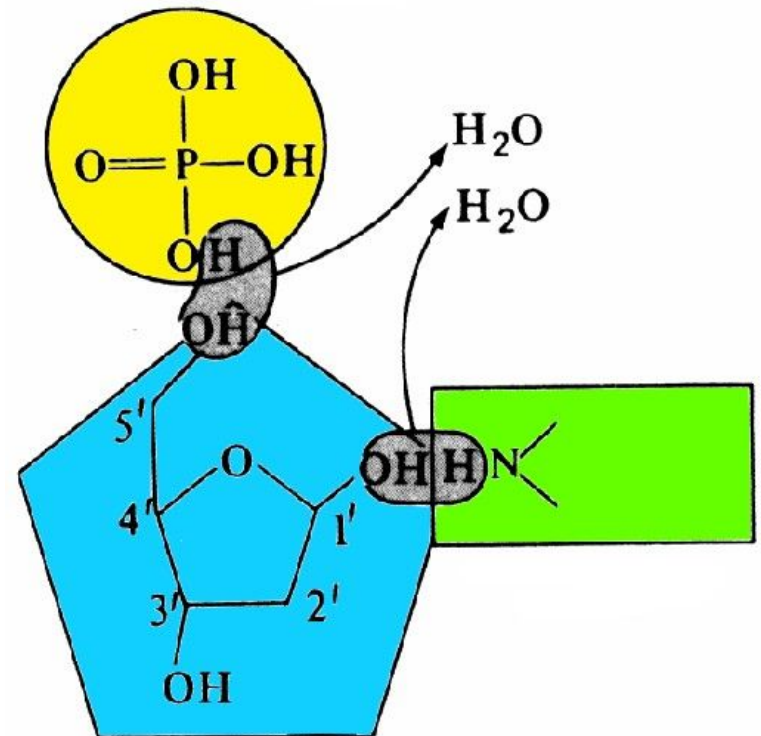
Характеристика нуклеиновых кислот

В результате реакции конденсации азотистого основания и дезоксирибозы (рибозы) образуется нуклеозид.

При реакции конденсации между нуклеозидом и остатком фосфорной кислоты образуется нуклеотид.

Нуклеотиды:

- (A) Аденин – адениловый
- (G) Гуанин – гуаниловый
- (C) Цитозин – цитидиловый
- (T) Тимин – тимидиловый
- (U) Урацил – урациловый



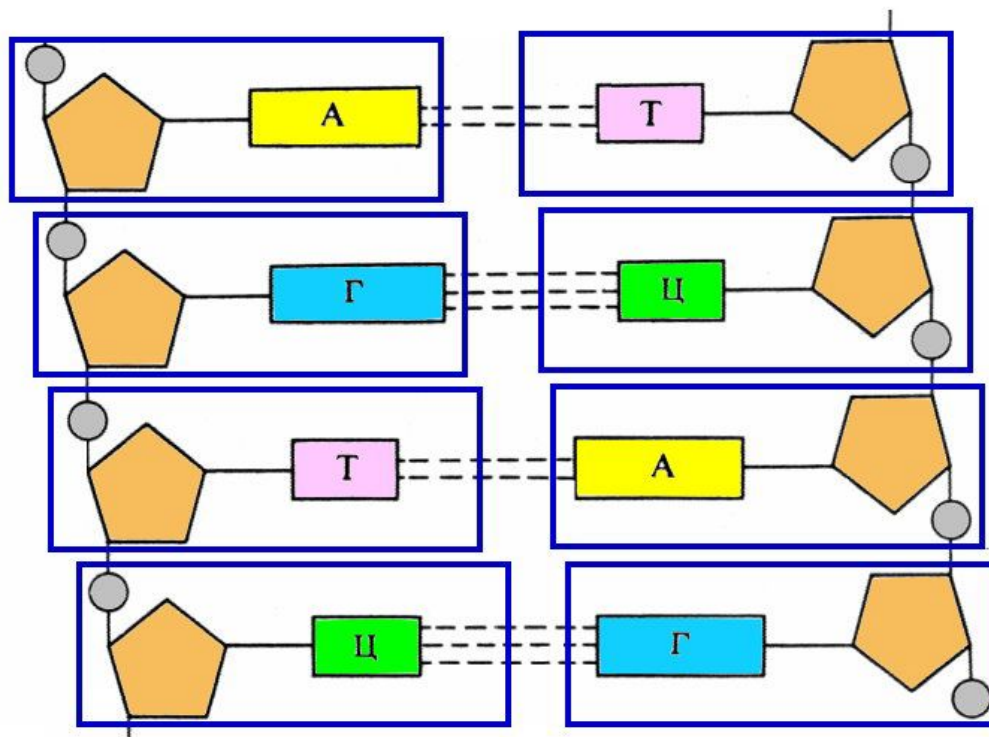
Характеристика ДНК

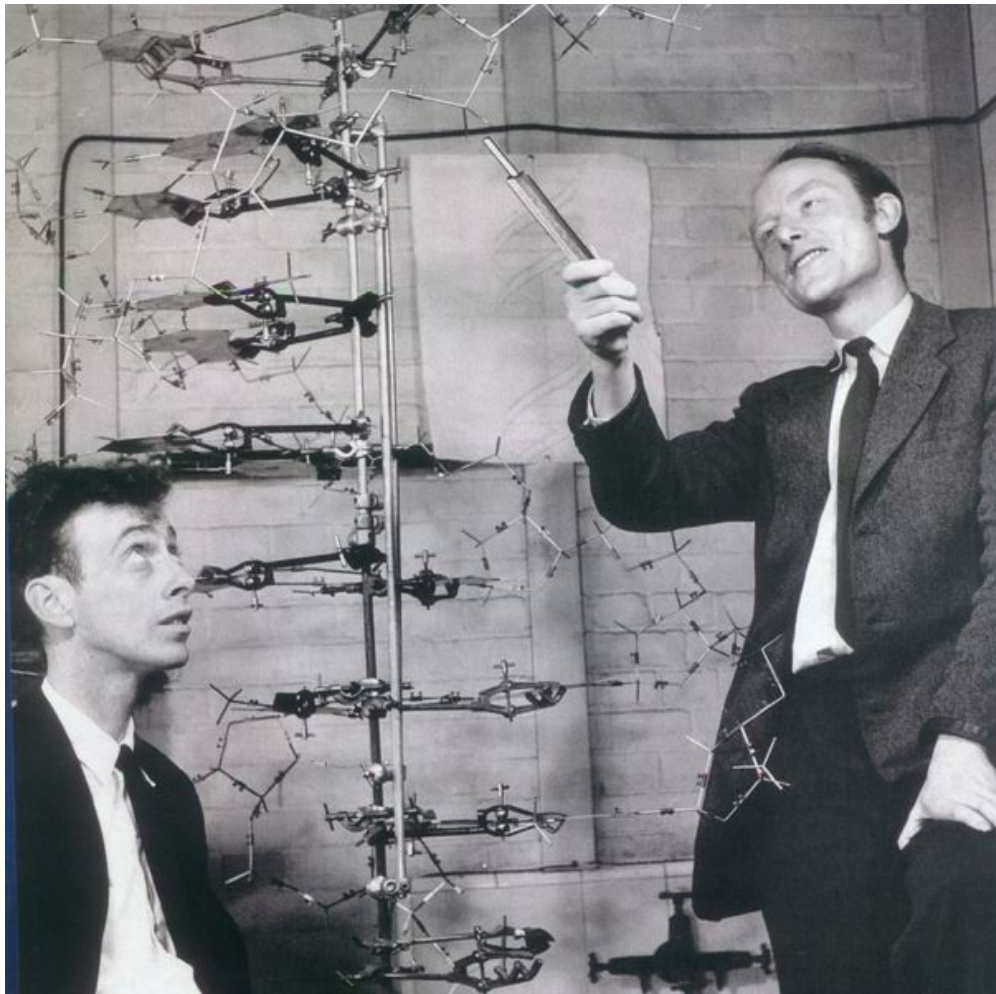
Принцип *комплементарного* взаимодействия пар оснований:

против аденина – тимин на другой цепи (А-Т), а против гуанина - цитозин на другой (G-C).

Аденин **комплементарен** тимину и между ними **ДВЕ** водородные связи (А=Т), а гуанин — цитозину (**ТРИ** водородные связи) (G≡C).

Комплементарность называют способность нуклеотидов к избирательному соединению друг с другом.





Трехмерная модель пространственного строения молекулы ДНК в виде двойной спирали была предложена в 1953 г. американским биологом [Дж. Уотсоном](#) и английским физиком [Ф. Криком](#). За свои исследования они были удостоены Нобелевской премии.

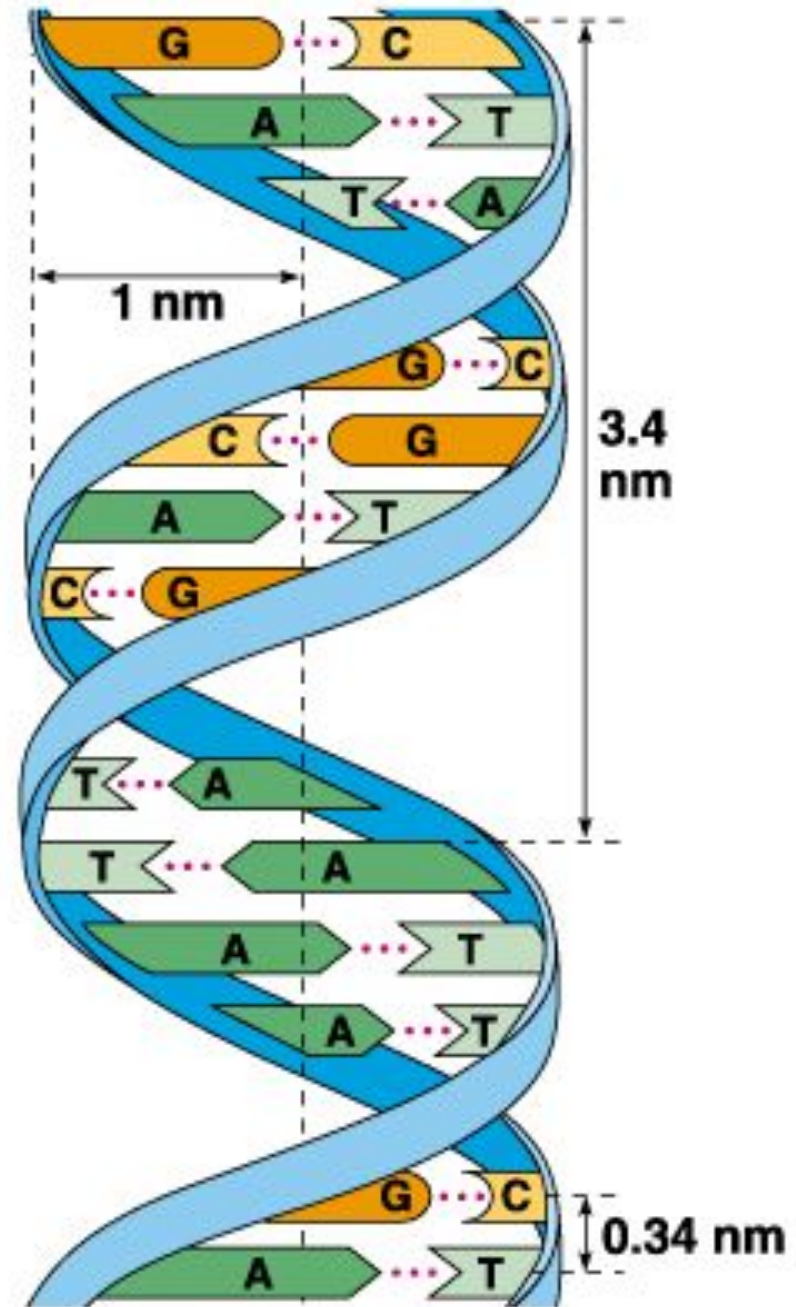
Характеристика ДНК

Диаметр двойной спирали ДНК — 2 нм.

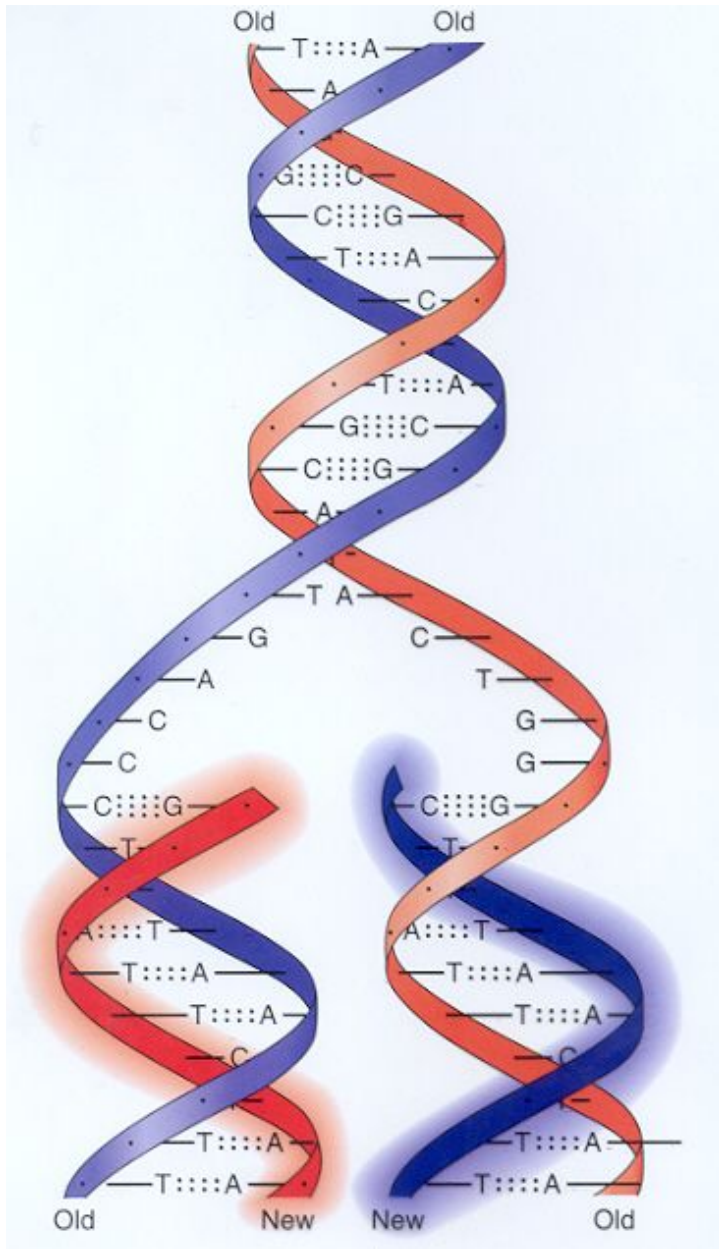
Длина молекулы — до нескольких сантиметров.

Молекулярная масса составляет десятки и сотни миллионов.

В ядре клетки человека общая длина ДНК около 1-2 м.



Репликация ДНК



Одним из уникальных свойств молекулы ДНК является ее способность к самоудвоению — воспроизведению точных копий исходной молекулы.

Благодаря этой способности молекулы ДНК, осуществляется передача наследственной информации от материнской клетки дочерним во время деления. Процесс самоудвоения молекулы ДНК называют *репликацией*.

Репликация — сложный процесс, идущий с участием ферментов (ДНК-полимераз и многих других).

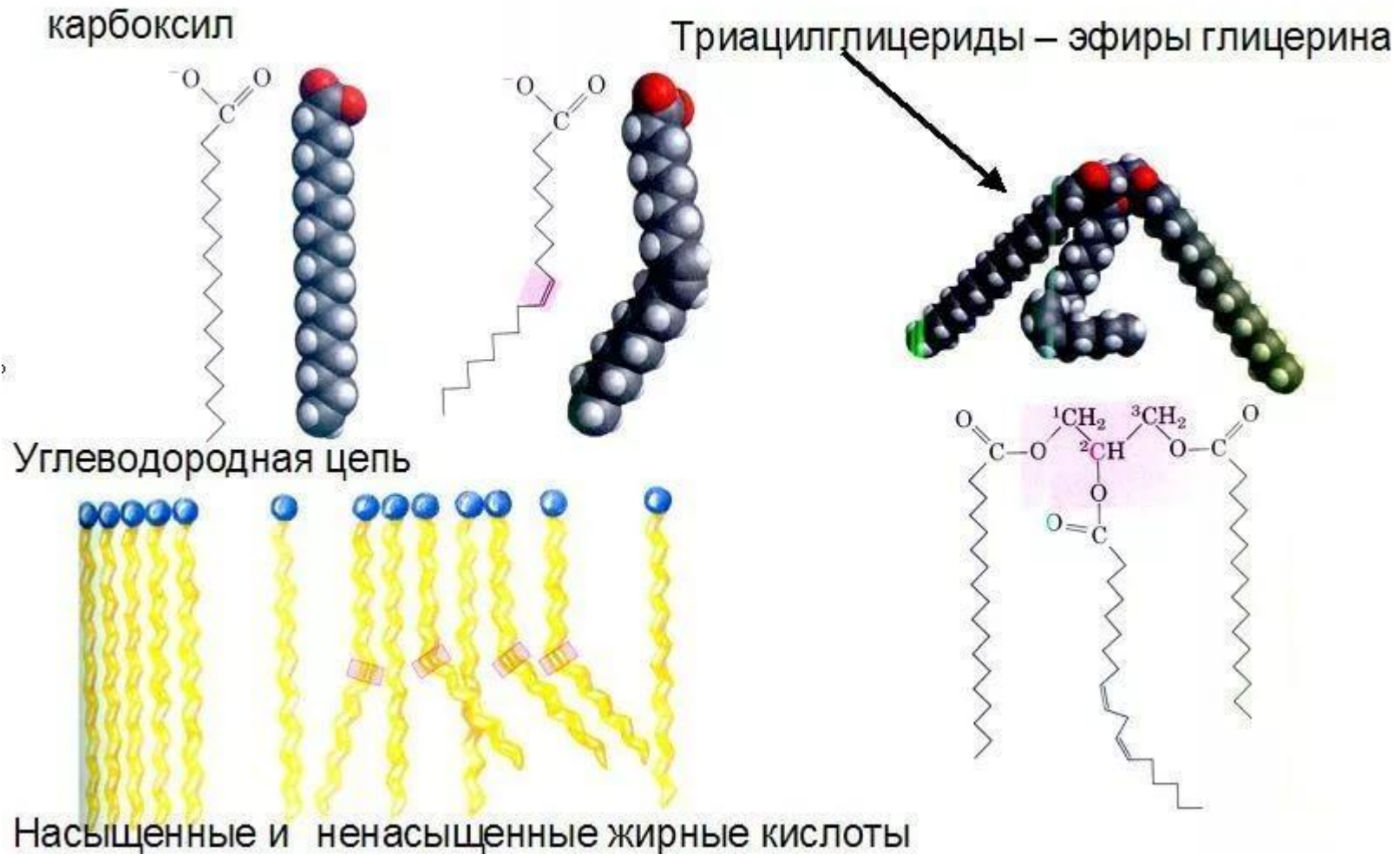
Характеристика липидов

Липиды (от греч. lípos – жир) – обширная группа жиров и жироподобных веществ, которые содержатся во всех живых клетках. Большинство их неполярны и, следовательно, гидрофобны. Они практически нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях (бензин, хлороформ, эфир и др.).

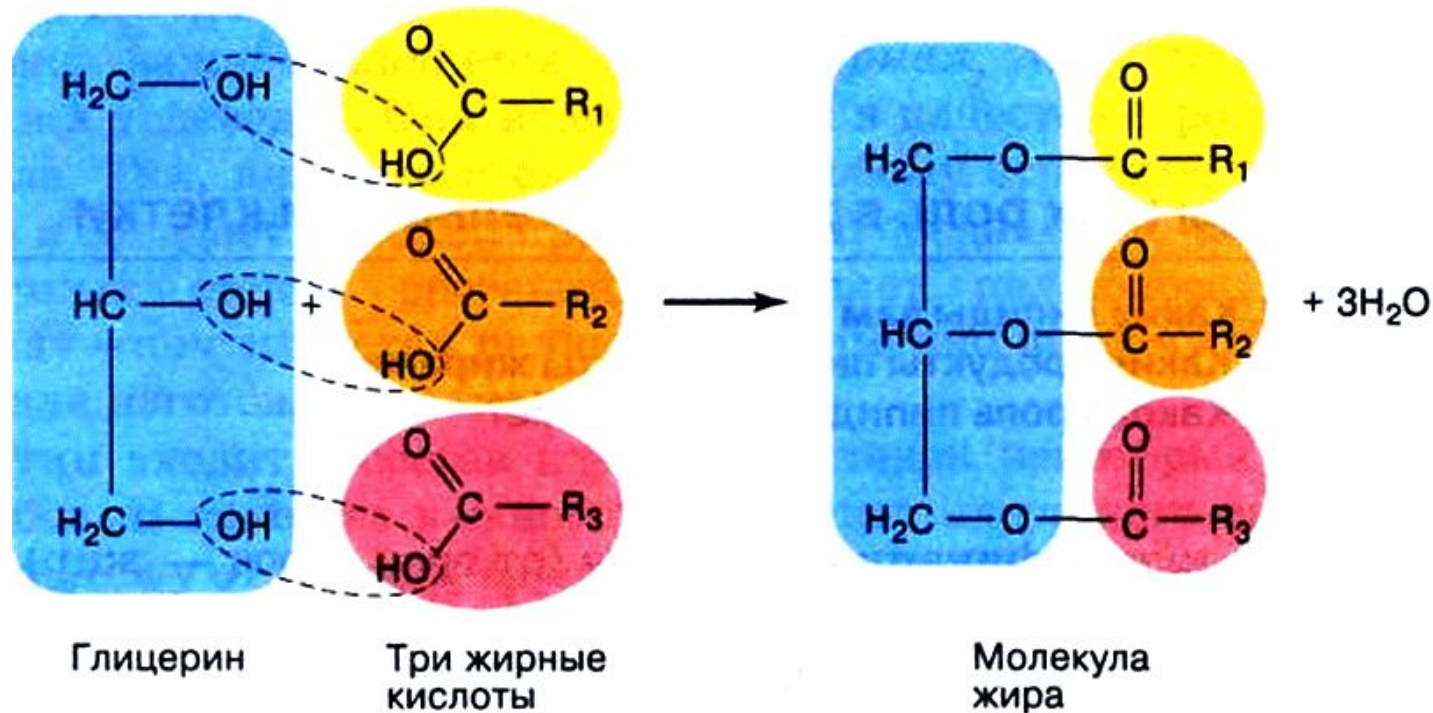
В некоторых клетках липидов очень мало, всего несколько процентов, а вот в клетках подкожной жировой клетчатки млекопитающих их содержание достигает 90%. По химическому строению липиды весьма разнообразны.



Жирные кислоты – производные углеводородов, и триацилглицериды



Триацилглицериды



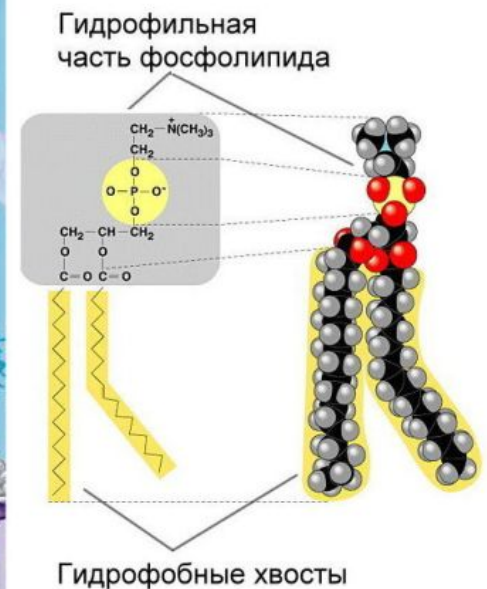
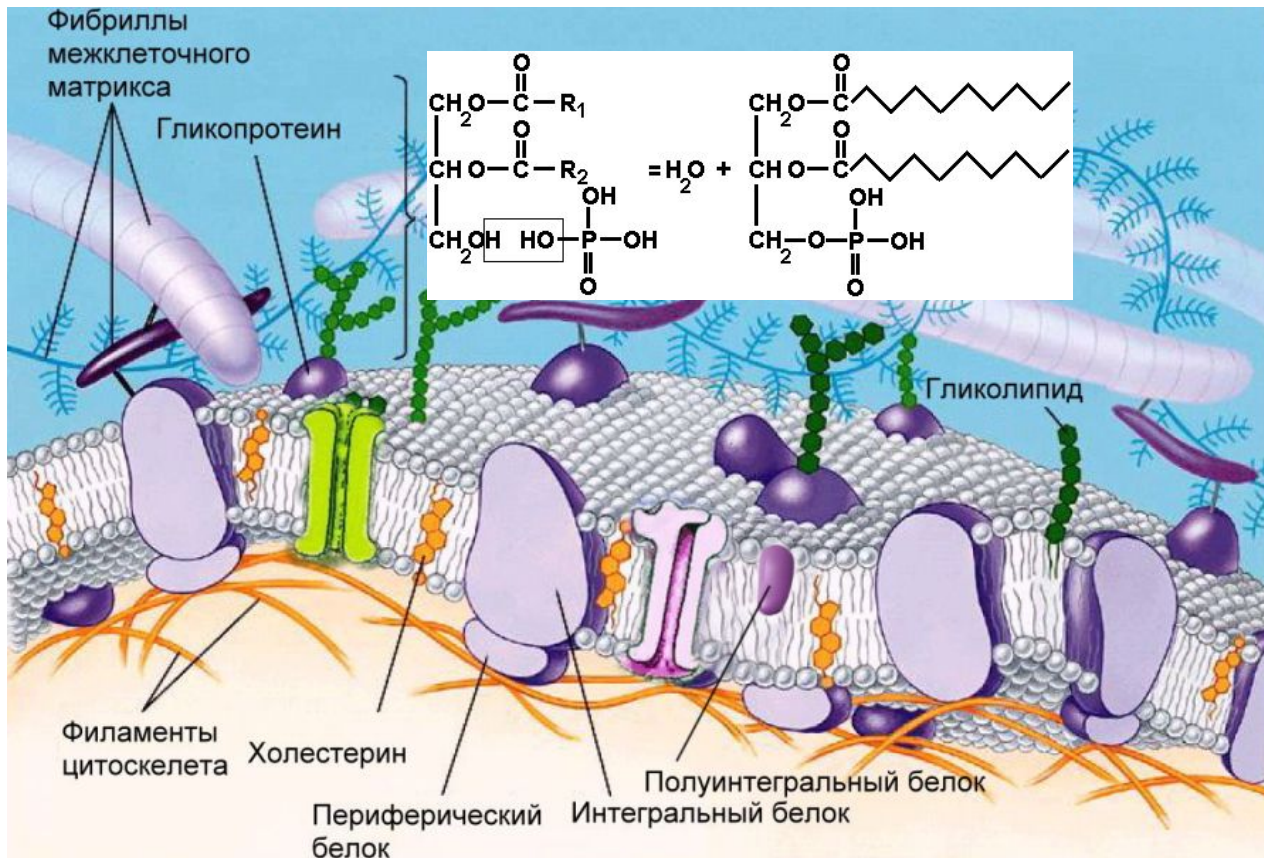
Физические свойства триацилглицеридов зависят от состава их молекул. Если в триглицеридах преобладают **насыщенные жирные кислоты**, то они **твердые (жиры)**, если **ненасыщенные** — **жидкие (масла)**. Плотность жиров ниже, чем у воды, поэтому в воде они всплывают и находятся на поверхности.

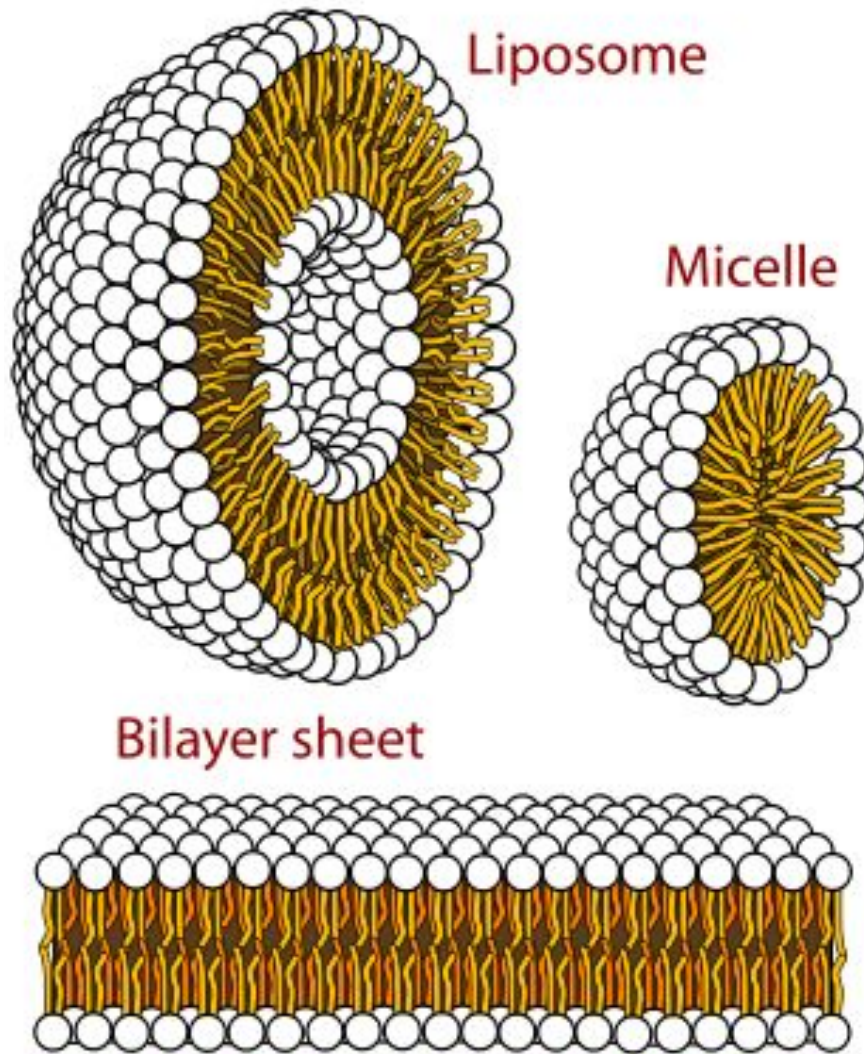
Характеристика липидов

Сложные липиды – **фосфолипиды, гликолипиды и липопротеины.**

Фосфолипиды по своей структуре сходны с жирами, но в их молекуле один или два остатка жирных кислот замещены остатком фосфорной кислоты.

Липиды могут образовывать сложные соединения с веществами других классов, например с белками – **липопротеиды** и с углеводами – **гликолипиды.**





Низкомолекулярные биорегуляторы

- Алкалоиды
- Витамины
- Терпены
- Стероиды
- Регуляторы роста и развития растений
- Антибиотики
- Простагландины и тромбоксаны
- Лейкотриены
- Яды и токсины
- Феромоны и ювенильные гормоны насекомых
- Пестициды

