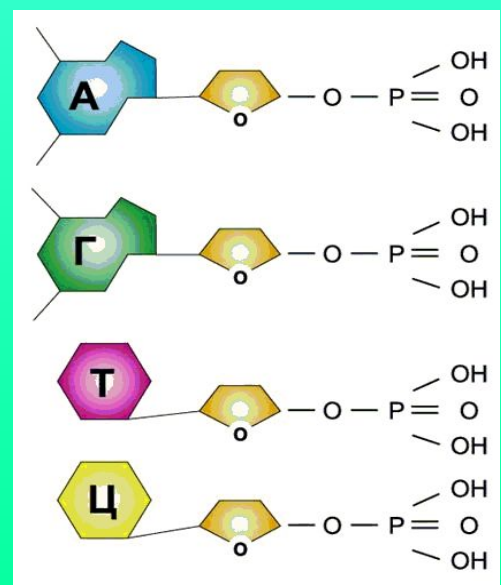
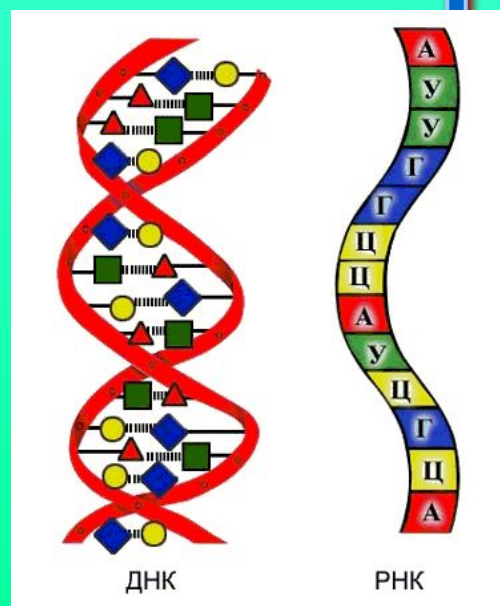
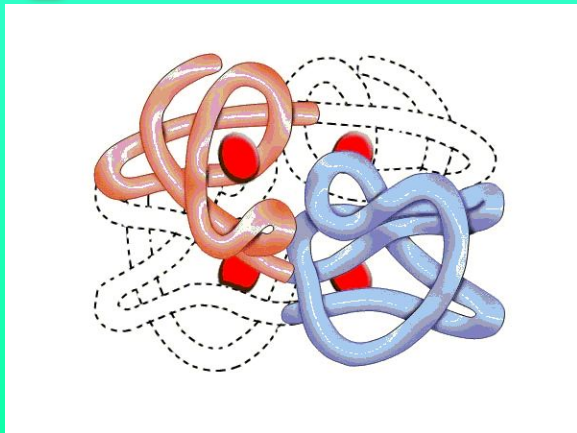


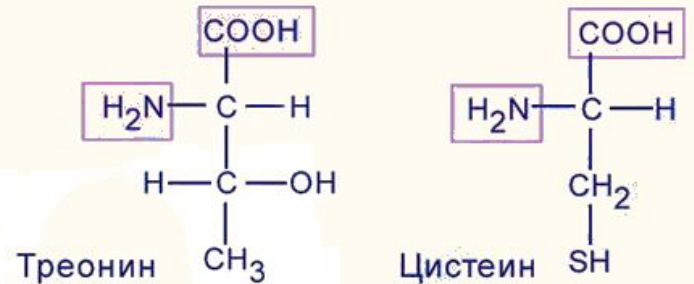
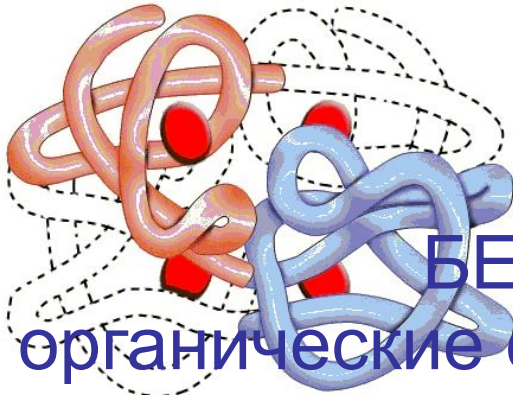
# Органические вещества клетки



# Органические вещества клетки:

- Белки
- Жиры
- Углеводы
- Нуклеиновые кислоты

# Белки



**БЕЛКИ**, высокомолекулярные органические соединения, биополимеры, построенные из 20 видов L-α-аминокислотных остатков, соединенных в определенной последовательности в длинные цепи.

Название «белки» впервые было дано веществу птичьих яиц, свертывающемуся при нагревании в белую нерастворимую массу. Позднее этот термин был распространен на другие вещества с подобными свойствами, выделенные из животных и растений.

Многие белки построены из 20 α-аминокислот, принадлежащих к L-ряду, и одинаковых практически у всех организмов. Аминокислоты в белках соединены между собой пептидной связью—CO—NH—, которая образуется карбоксильной и α-аминогруппой соседних аминокислотных остатков (см. рис.): две аминокислоты образуют дипептид, в котором остаются свободными концевые карбоксильная (—COOH) и аминогруппа (H<sub>2</sub>N—), к которым могут присоединяться новые аминокислоты, образуя полипептидную цепь.

Участок цепи, на котором находится концевая H<sub>2</sub>N-группа, называют N-концевым, а противоположный ему — C-концевым. Огромное разнообразие белков определяется последовательностью расположения и количеством входящих в них аминокислотных остатков. Хотя четкого разграничения не существует, короткие цепи принято называть пептидами или олигопептидами, а под полипептидами (белками) понимают обычно цепи, состоящие из 50 и более аминокислот.

# Функции белков

- Катализаторы (белки – ферменты)
- Регуляторы биологических процессов (ферменты)
- Транспортная (гемоглобин)
- Двигательная (актин, миозин)
- Строительная (кератин, коллаген)
- Энергетическая – 1 г белка – 17кДж (казеин, яичный альбумин)
- Защитная (иммуноглобулины, интерферон)
- Антибиотики (неокарциностатин)
- Токсины (дифтерийный)
- Рецепторные белки (родопсин, холинорецепторы)

# Структура белка

- **Первичная**(линейная):состоит из пептидной связи (инсулин)
- **Вторичная** (спиральная):имеются пептидная и водородная связи (волосы, когти и ногти)
- **Третичная** : трехмерное расположение вторичной структуры молекулы белка. Связи : пептидная, ионная, водородная, дисульфидная, гидрофобная (клеточная мембрана)
- **Четвертичная** : образуется из 2-3-х глобул (третичных структур) (гемоглобин)

# Денатурация белков

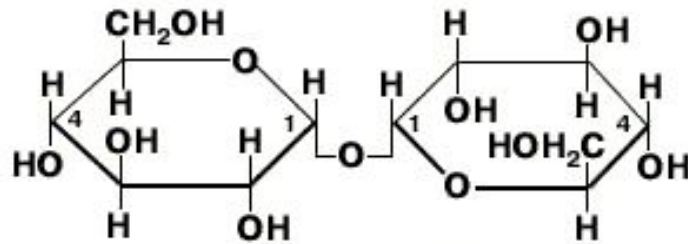
Сравнительно слабые связи, ответственные за стабилизацию вторичной, третичной и четвертичной структур белка, легко разрушаются, что сопровождается потерей его биологической активности. Разрушение исходной (нативной) структуры белка, называемое **денатурацией**, происходит в присутствии кислот и оснований, при нагревании, изменении ионной силы и других воздействиях. Как правило, денатурированные белки плохо или совсем не растворяются в воде. При непродолжительном действии и быстром устранении денатурирующих факторов возможна **ренатурация** белка с полным или частичным восстановлением исходной структуры и биологических свойств.

# Значение белков в питании

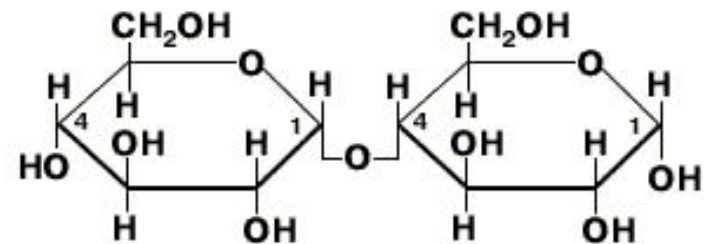
Белки - важнейшие компоненты пищи животных и человека. Пищевая ценность белков определяется содержанием в них незаменимых аминокислот, которые в самом организме не образуются. В этом отношении растительные белки менее ценны, чем животные: они беднее лизином, метионином и триптофаном, труднее перевариваются в желудочно-кишечном тракте. Отсутствие незаменимых аминокислот в пище приводит к тяжелым нарушениям азотистого обмена. В процессе пищеварения белки расщепляются до свободных аминокислот, которые после всасывания в кишечнике поступают в кровь и разносятся ко всем клеткам. Часть из них распадается до простых соединений с выделением энергии, используемой на разные нужды клеткой, а часть идет на синтез новых белков, свойственных данному организму.



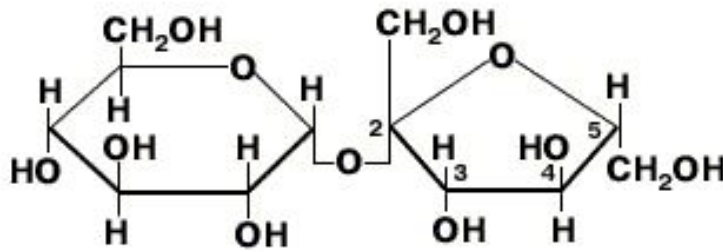
# Углеводы



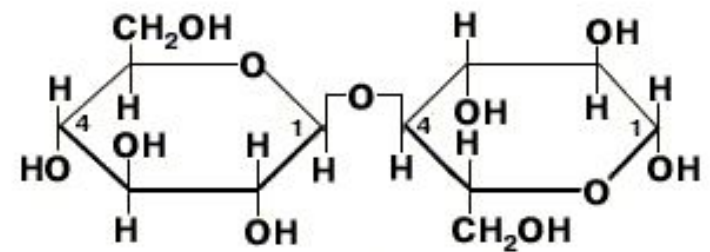
Трегалоза



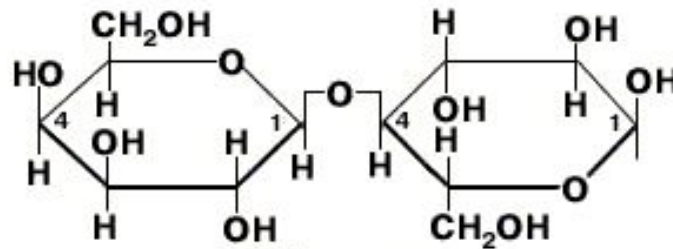
Мальтоза



Сахароза



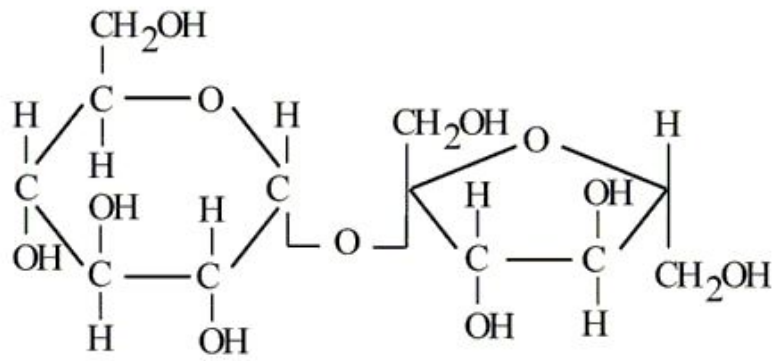
Целлобиоза



Лактоза

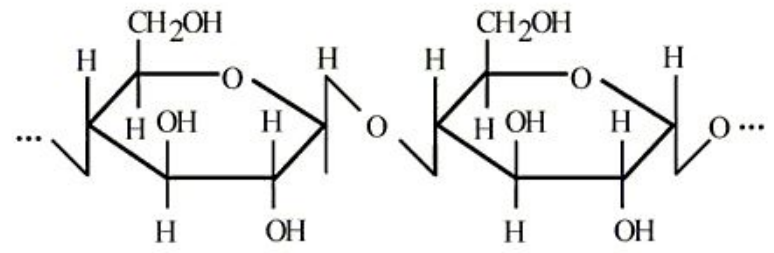
**УГЛЕВОДОДЫ** – органические соединения, химическая структура которых часто отвечает общей формуле  $C_n(H_2O)_n$  (т. е. углерод и вода, отсюда название). Углеводы — первичные продукты фотосинтеза и основные исходные продукты биосинтеза других веществ в растениях. Составляют существенную часть пищевого рациона человека и многих животных. Подвергаясь окислительным превращениям, обеспечивают все живые клетки энергией (глюкоза и ее запасные формы — крахмал, гликоген). Различают моно-, олиго- и полисахариды, а также сложные углеводы — гликопротеиды, гликолипиды, гликозиды и др.

- **МОНОСАХАРИДЫ**, простые углеводы, содержащие гидроксильные и альдегидную (альдозы) или кетонную (кетозы) группы. По числу атомов углерода различают триозы, тетрозы, пентозы и т. д. В живых организмах в свободном виде (кроме глюкозы и фруктозы) встречаются редко. В составе сложных углеводов (гликозидов, олиго- и полисахаридов и др.) присутствуют во всех живых клетках.
- **ДИСАХАРИДЫ**, углеводы, образованные остатками двух моносахаридов. В животных и растительных организмах распространены дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза, трегалоза.
- **ПОЛИСАХАРИДЫ**, высокомолекулярные углеводы, образованные остатками моносахаридов (глюкозы, фруктозы и др.) или их производных (напр., аминосахаров). Присутствуют во всех организмах, выполняя функции запасных (крахмал, гликоген), опорных (целлюлоза, хитин), защитных (камеди, слизи) веществ. Участвуют в иммунных реакциях, обеспечивают сцепление клеток в тканях растений и животных.

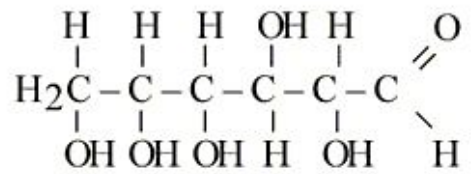


остаток  
α-глюкозы

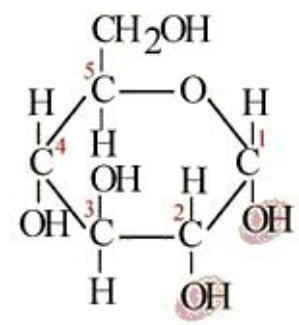
остаток  
β-фруктозы



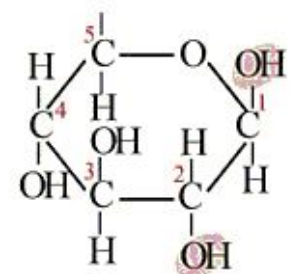
Структурная формула  
ЦЕЛЛЮЛОЗЫ



линейная  
формула



α – форма



β – форма

# Функции углеводов

- Структурная (входят в состав оболочек клеток и субклеточных образований)
- Опорная (у растений)
- Резервная (запас гликогена и крахмала)
- Энергетическая
- Сигнальная (нервные импульсы)
- участвуют в защитных реакциях организма (иммунитет).
- Применяются в пищевой (глюкоза, крахмал, пектиновые вещества), текстильной и бумажной (целлюлоза), микробиологической (получение спиртов, кислот и других веществ сбраживанием углеводов) и других отраслях промышленности.
- Используются в медицине (гепарин, сердечные гликозиды, некоторые антибиотики).

# Жиры

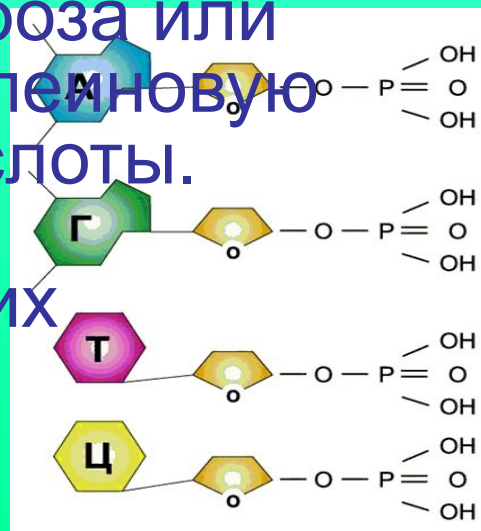
**ЖИРЫ**, органические соединения, в основном сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот (триглицериды); относятся к липидам. Один из основных компонентов клеток и тканей живых организмов. Источник энергии в организме; калорийность чистого жира 3770 кДж/100 г. Природные жиры подразделяются на жиры животные и масла растительные.

# Функции жиров:

- Структурная (входят в состав клеточных мембран)
- Энергетическая (1г - 38.9 кДж энергии)
- Запасающая
- Терморегуляторная
- Источник метаболической (эндогенной) воды
- Защитно-механическая (защита от повреждений)
- Каталитическая (входят в состав ферментов)

# Нуклеиновые кислоты

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (полинуклеотиды), высокомолекулярные органические соединения, обеспечивающие хранение и передачу наследственной (генетической) информации в живых организмах из поколения в поколение. В зависимости от того, какой углевод входит в состав нуклеиновой кислоты — дезоксирибоза или рибоза, различают дезоксирибонуклеиновую (ДНК) и рибонуклеиновую (РНК) кислоты. Последовательность нуклеотидов в нуклеиновых кислотах определяет их первичную структуру.





# Химическая структура.

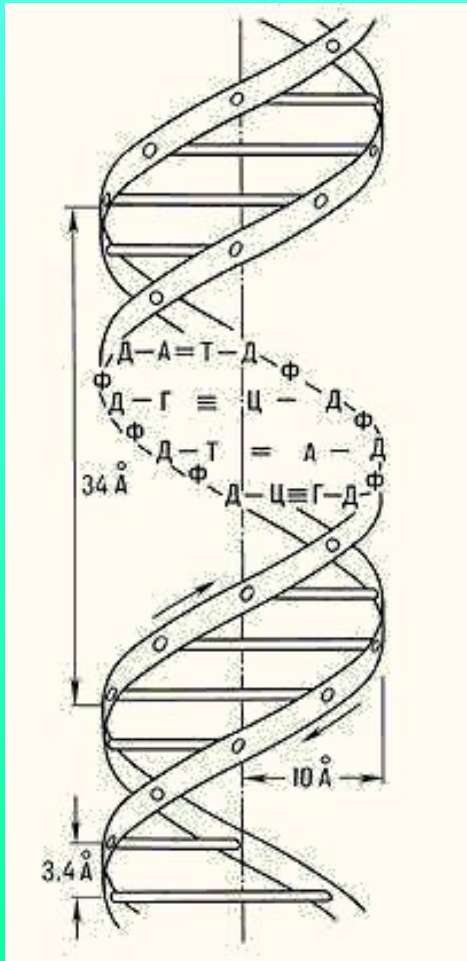
В зависимости от химической структуры углеводного компонента нуклеиновые кислоты делят на два типа: дезоксирибонуклеиновые и рибонуклеиновые; первые содержат дезоксирибозу, а вторые — рибозу. Азотистые основания являются производными двух типов соединений — пуринов и пиримидинов. Основаниями они называются потому, что обладают основными (щелочными) свойствами, хотя и слабыми. В составе ДНК встречаются два пуриновых — аденин (А) и гуанин (G) и два пиримидиновых — цитозин (С) и тимин (Т) основания. В составе РНК вместо тимина обычно встречается урацил (U). Согласно правилам международной номенклатуры эти основания записываются начальными буквами их названий на английском языке, хотя в русскоязычной литературе часто используются начальные буквы русских названий; соответственно А, Г, Ц, Т и У.

# Строение молекул ДНК и РНК

В молекулах нуклеиновых кислот нуклеотиды связаны между собой фосфодиэфирными связями (фосфатными «мостиками»), образуя цепь между остатками сахаров соседних нуклеотидов. Таким образом, цепи нуклеиновых кислот выглядят как остов из монотонно чередующихся фосфатных и пептозных групп, а основания можно рассматривать как присоединенные к нему боковые группы. Фосфатные остатки остова при физиологических значениях pH заряжены отрицательно. Пуриновые и пиримидиновые основания плохо растворимы в воде, то есть гидрофобны. О свойствах отдельных типов нуклеиновых кислот и их роли в процессах жизнедеятельности смотри в статьях Дезоксирибонуклеиновые кислоты и Рибонуклеиновые кислоты.

**ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ** (ДНК), нуклеиновые кислоты, содержащие в качестве углеводного компонента дезоксирибозу. ДНК является основной составляющей хромосом всех живых организмов; ею представлены гены всех про- и эукариот, а также геномы многих вирусов. В нуклеотидной последовательности ДНК записана (кодирована) генетическая информация о всех признаках вида и особенностях особи (индивидуума) — ее генотип. ДНК регулирует биосинтез компонентов клеток и тканей, определяет деятельность организма в течение всей его жизни.

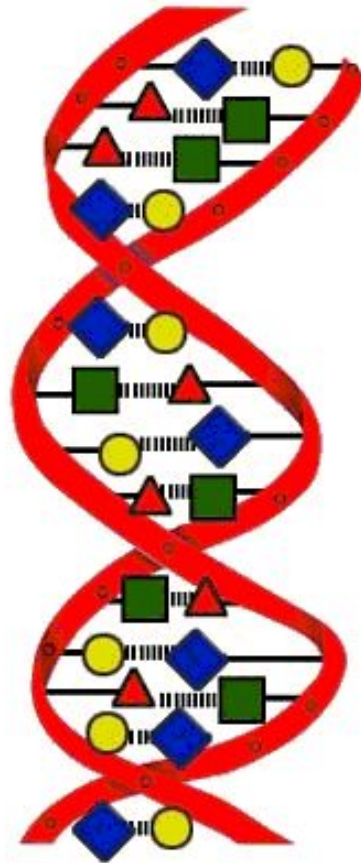
# Структура ДНК



**РИБОНУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (РНК),**  
семейство нуклеиновых кислот, содержащих в качестве углеводного компонента остаток рибозы. РНК присутствуют во всех живых клетках, участвуя в процессах, связанных с передачей генетической информации от дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) к белку. Из РНК образованы геномы многих вирусов.

За редким исключением все РНК состоят из одиночных полинуклеотидных цепей. Их многомерные единицы — монорибонуклеотиды — содержат пуриновые — аденин и гуанин и пиримидиновые основания — цитозин и

# ДНК и РНК



ДНК



РНК