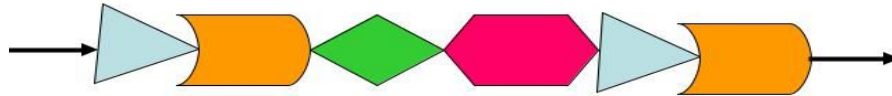
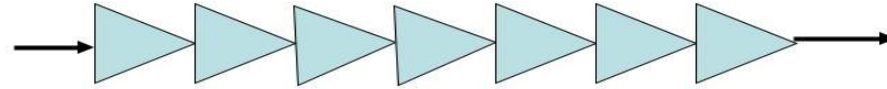


# Биополимеры

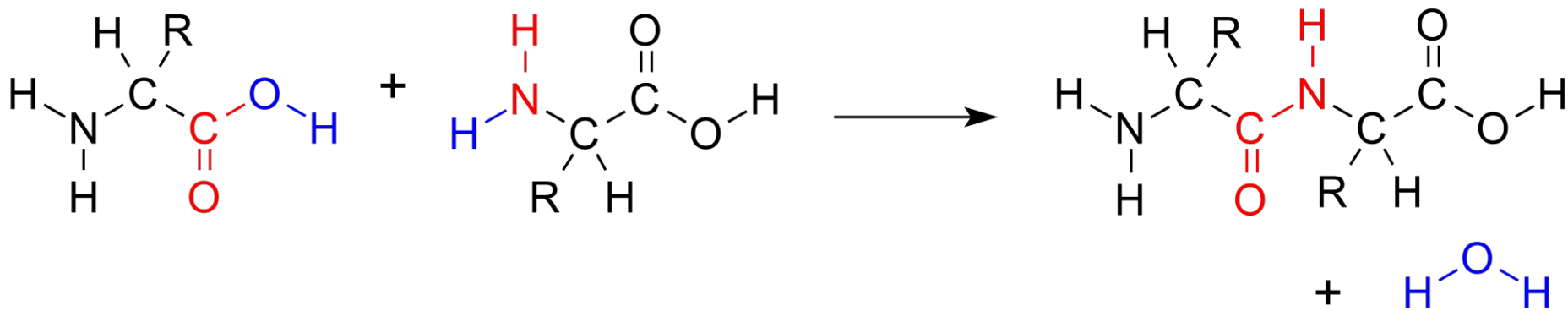
презентацию подготовил ученик 10 В класса  
гимназии №2 г. Иркутска Тимур Кисиев в рамках  
индивидуального проекта

# Что такое биополимеры?



Биополимеры - это большие молекулы, состоящие из большого количества одинаковых или похожих частей - остатков мономеров, образующиеся в живых организмах.

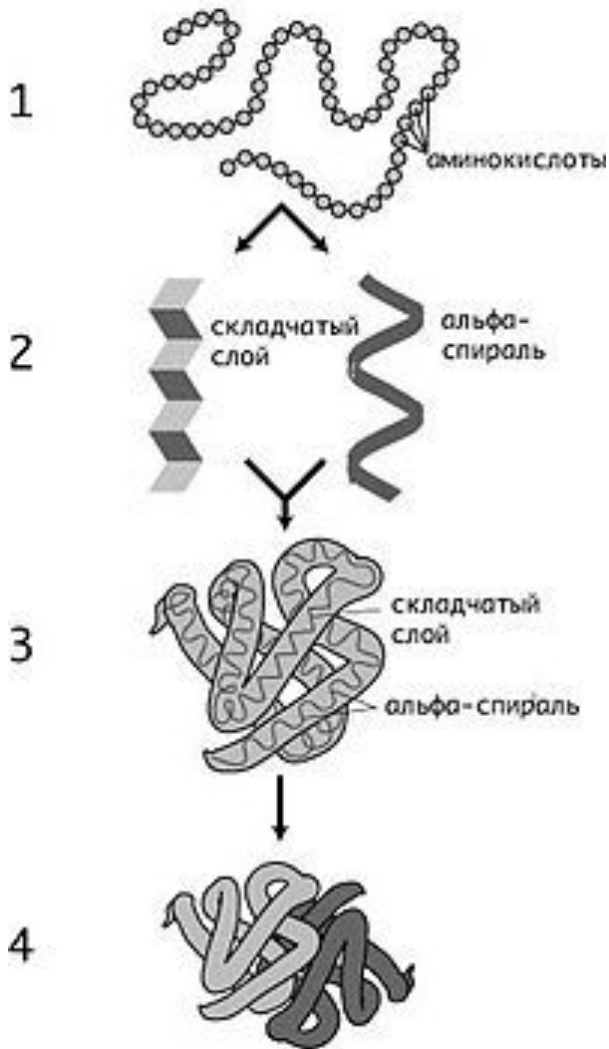
Соединение мономеров в полимер может происходить двумя способами - полимеризацией (мономеры просто соединяются друг с другом путём раскрытия кратной связи) и поликонденсацией (функциональные группы мономеров реагируют друг с другом так, что образуется собственно полимер и побочный продукт.)



Образование биополимеров идёт, в основном, за счёт реакции поликонденсации, причём побочный продукт чаще всего - вода.

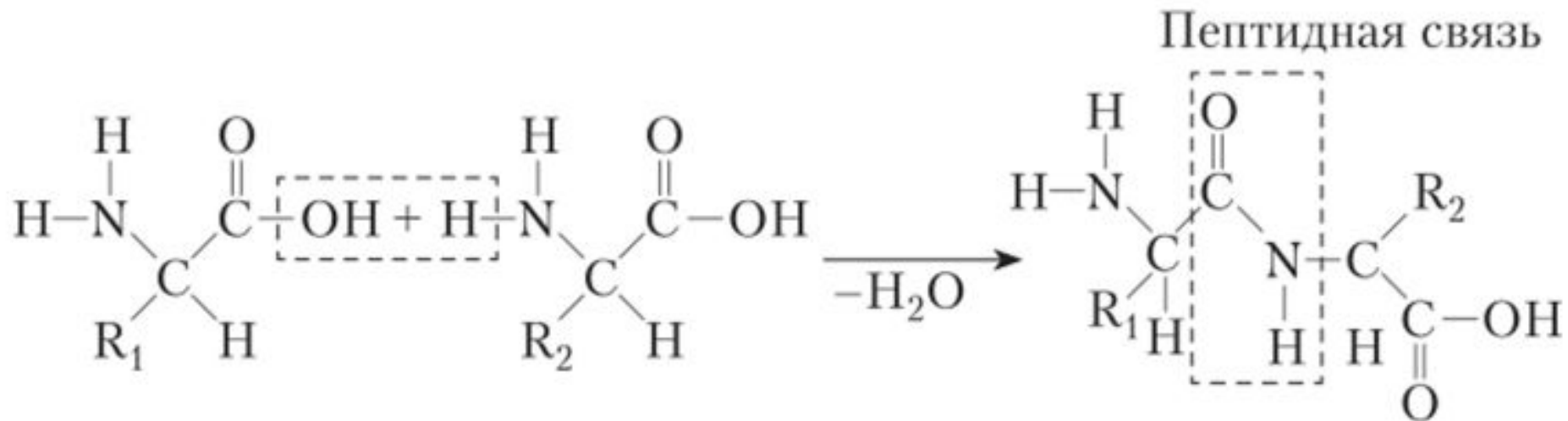
# Белки

Белки представляют собой наиболее разнообразный и распространённый в природе вид биополимеров. Функции белков в **клетках** живых организмов более разнообразны, чем функции других **биополимеров** — **полисахаридов** и **ДНК**. Так, белки-**ферменты** катализируют протекание биохимических реакций и играют важную роль в обмене веществ. Некоторые белки выполняют структурную или механическую функцию, образуя **цитоскелет**, поддерживающий форму клеток. Также белки играют ключевую роль в **сигнальных системах клеток**, при **иммунном ответе** и в **клеточном цикле**.

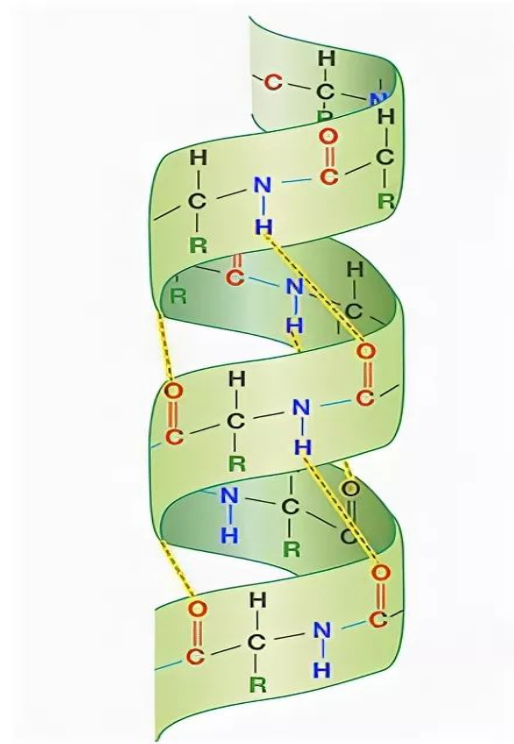
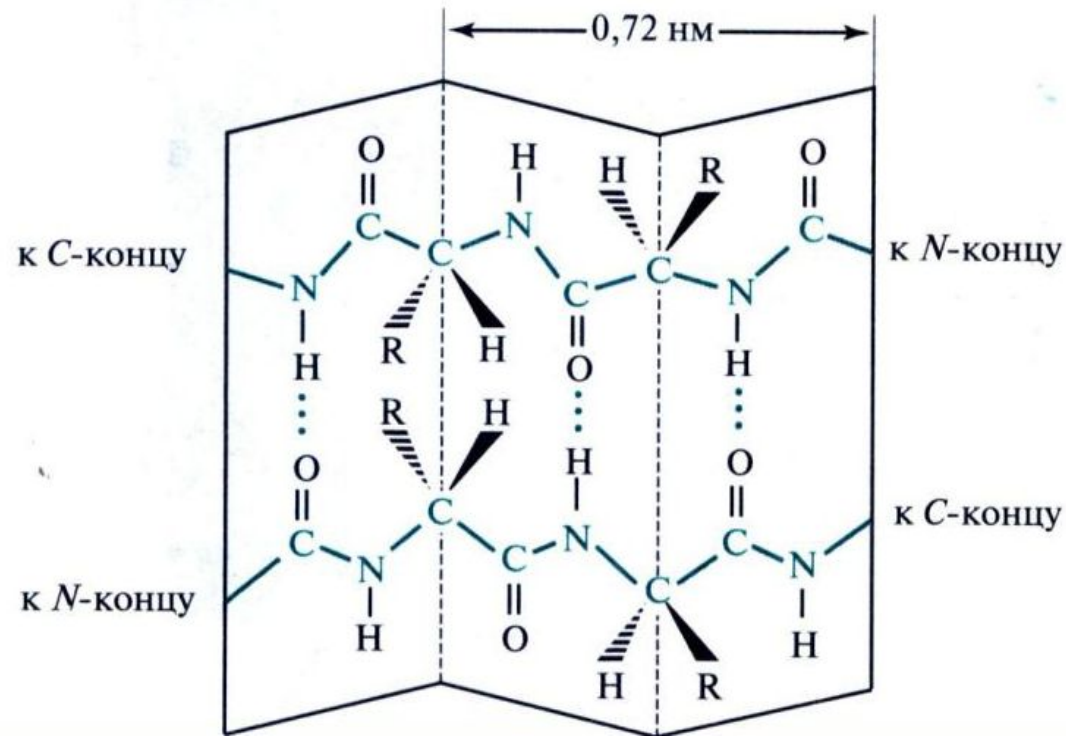


# Уровни организации белка

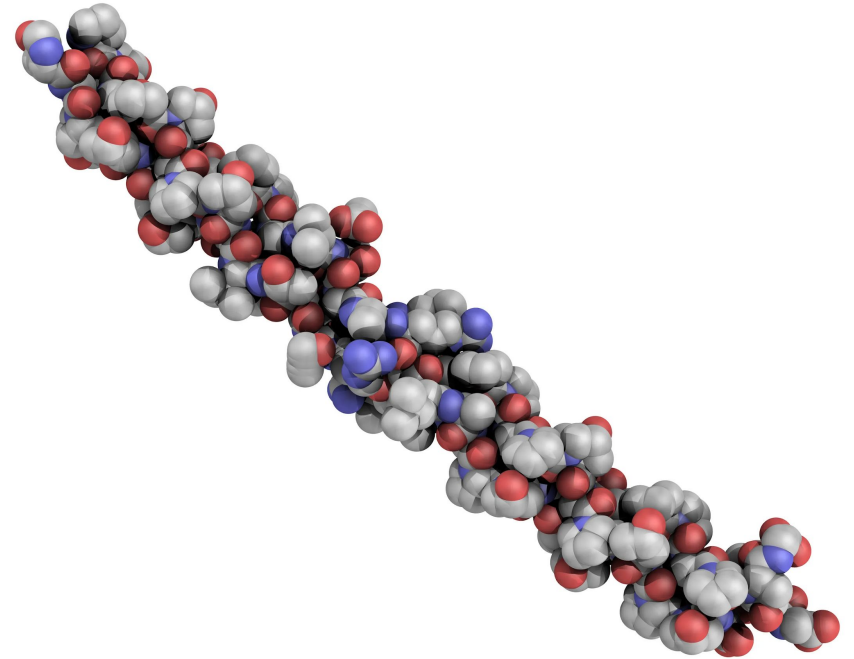
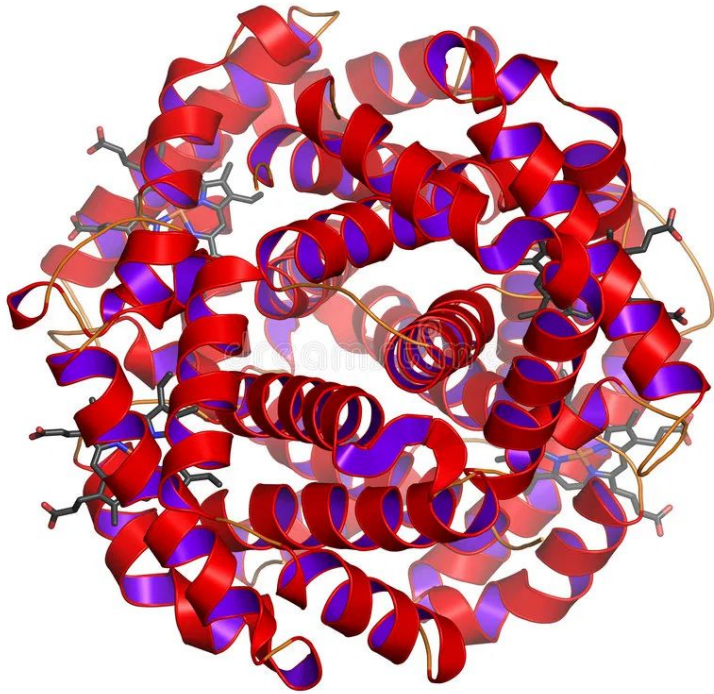
В строении белка выделяют 4 уровня: первичный, вторичный, третичный и четвертичный. Все они поддерживаются разными типами связей. Каждый из уровней влияет на формирование следующего.



Первичная структура белка - это последовательность аминокислот в нём, он поддерживается при помощи пептидных связей между карбоксильной и амино- группами аминокислот. Она формирует полипептидную цепочку

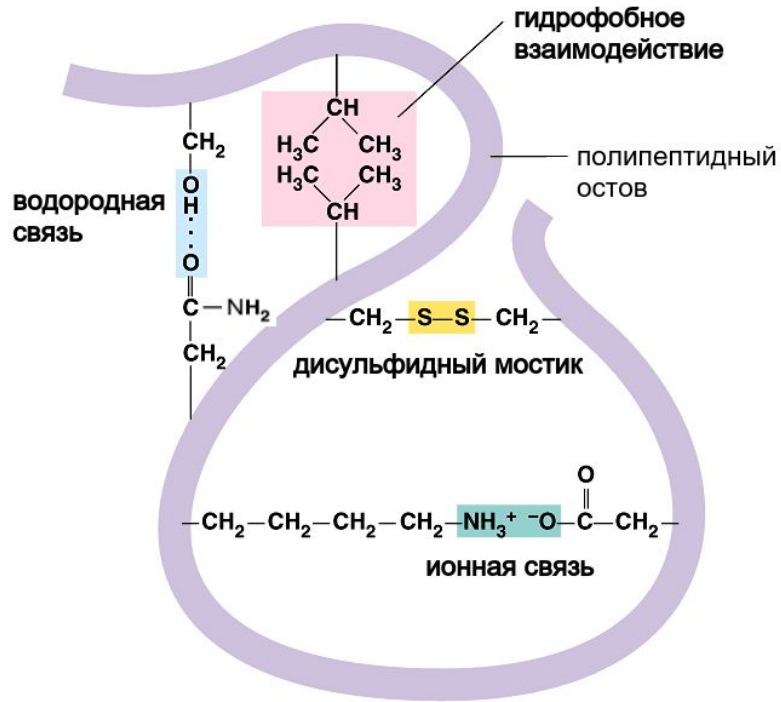


Вторичная структура белка - это то, каким образом упакованы отдельные участки полипептидной цепочки: в виде альфа-спирали(справа) или в виде бета-складчатого слоя(слева). Вторичную структуру поддерживают очень слабые, но очень многочисленные водородные связи между водородом и кислородом.

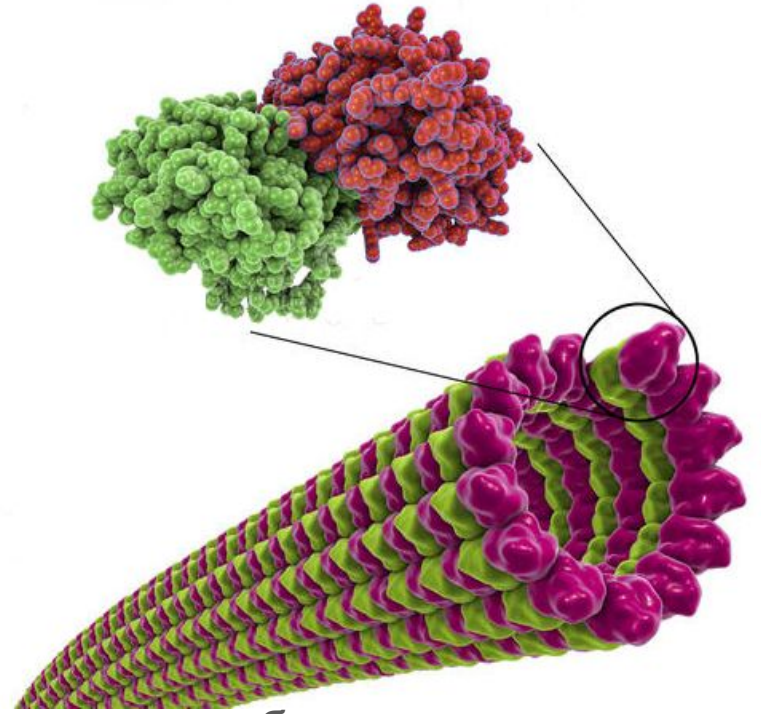
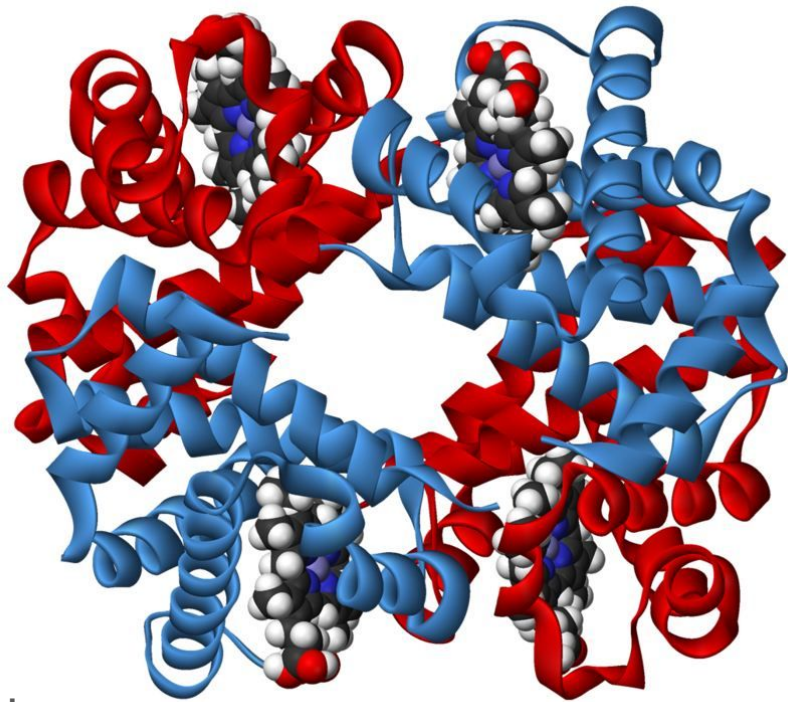


Третичная структура белка - это способ организации вторичных структур ( $\alpha$ -спиралей,  $\beta$ -складок и неупорядоченных участков). Выше изображены: глобулярный (шарообразной формы, растворимый в воде) и фибриллярный (преимущественно имеет форму нитей и волокон, нерастворим в воде) белки



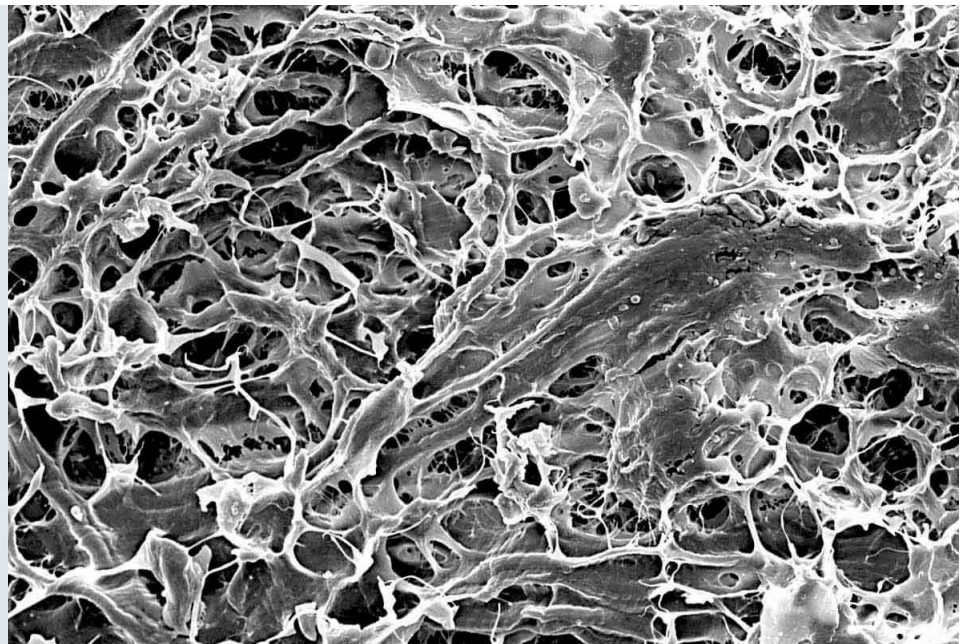


Третичная структура поддерживается с при помощи перемычек между атомами серы аминокислоты цистеин (дисульфидных мостиков), водородных связей, взаимодействий остатков аминокислот друг с другом и с водой

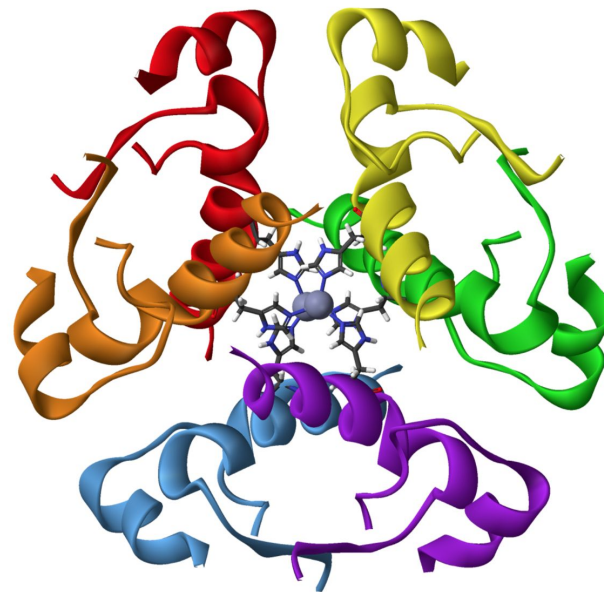
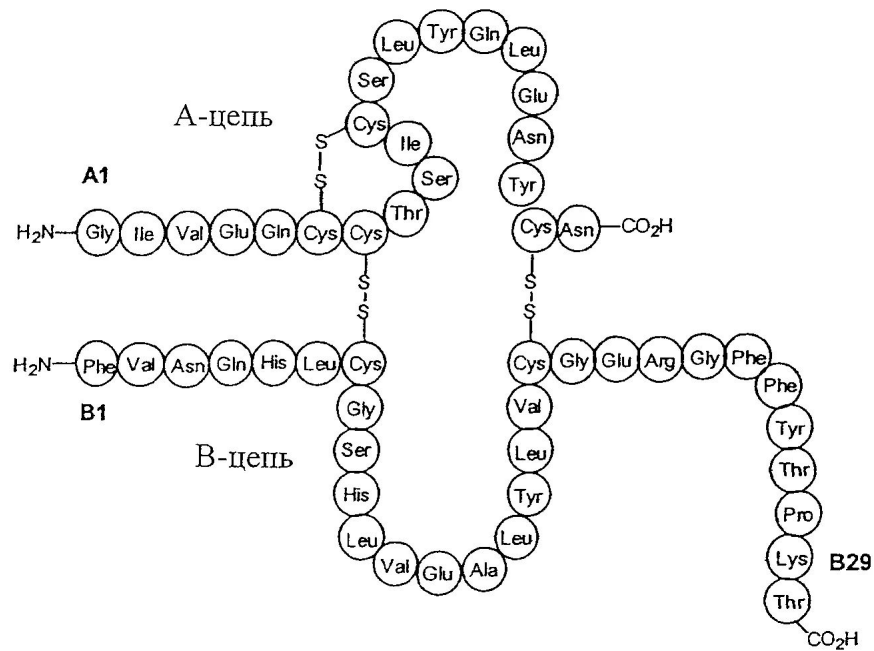


Четвертичная структура присуща только сложным белкам, состоящим из нескольких полипептидов. Это то, какие полипептиды составляют белок и каким образом они организованы. На картинках изображены: молекула гемоглобина, состоящая из 4х полипептидов и микротрубочка, состоящая из непостоянного числа единиц белка тубулина

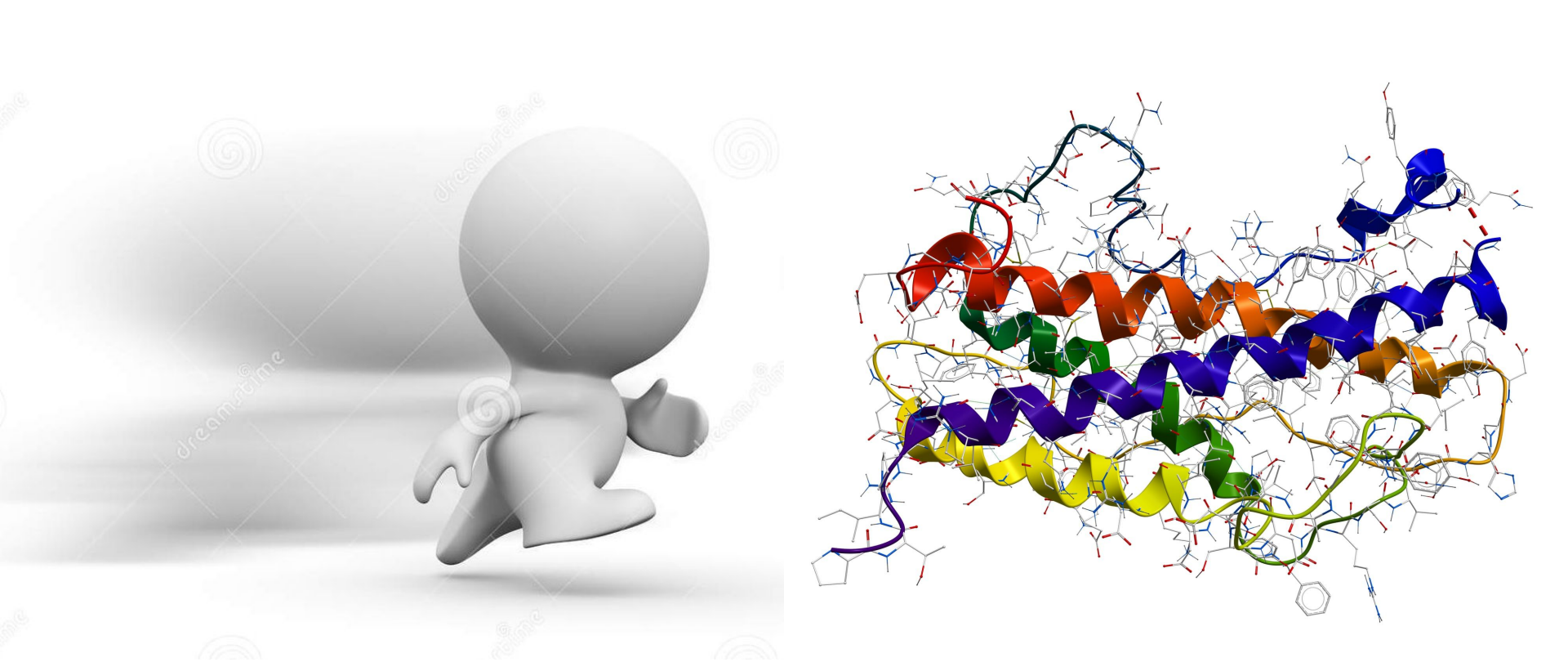
# Использование белков в медицине



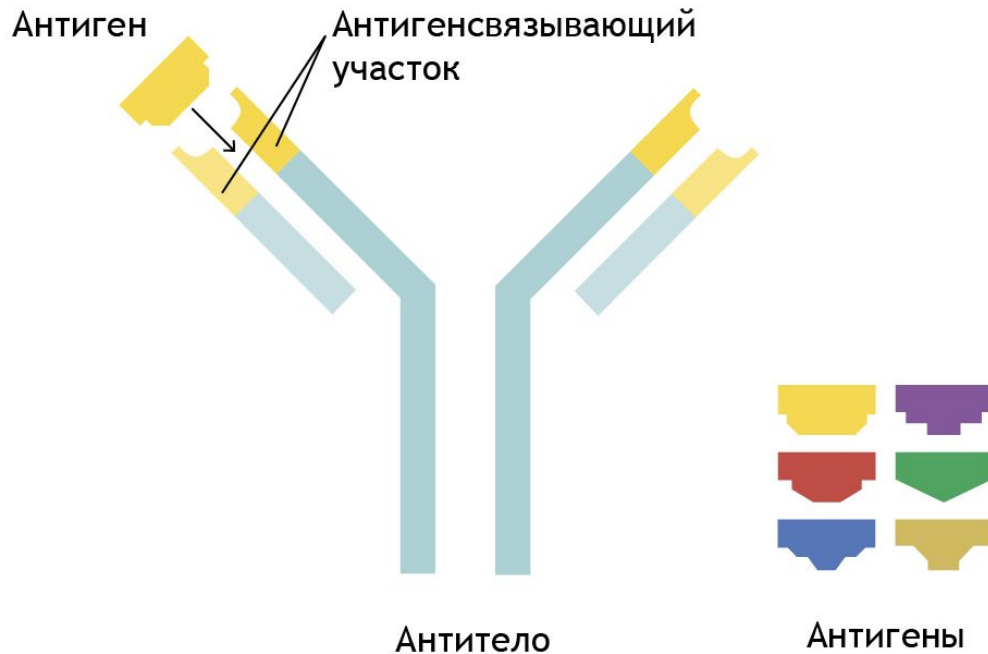
Из белка коллагена изготавливают матрицы, в которые могут прорасти клетки пациента. Такие матрицы используются в хирургии для заполнения образованных в ходе операции или патологического процесса полостей



В человеческом организме имеется немало гормонов белкового происхождения, самые известные из которых - инсулин и соматотропин (гормон роста). При их дефиците или полном отсутствии в организме, их приходится вводить извне. Так, люди с диабетом первого типа нуждаются в ежедневных уколах инсулина, который с конца XX века производят при помощи генно-модифицированных дрожжей.



Без гормона роста люди могут жить, но у них развивается карликовость. Однако, если проводить терапию гормоном роста до совершеннолетия, пациент может вырасти до нормальных размеров

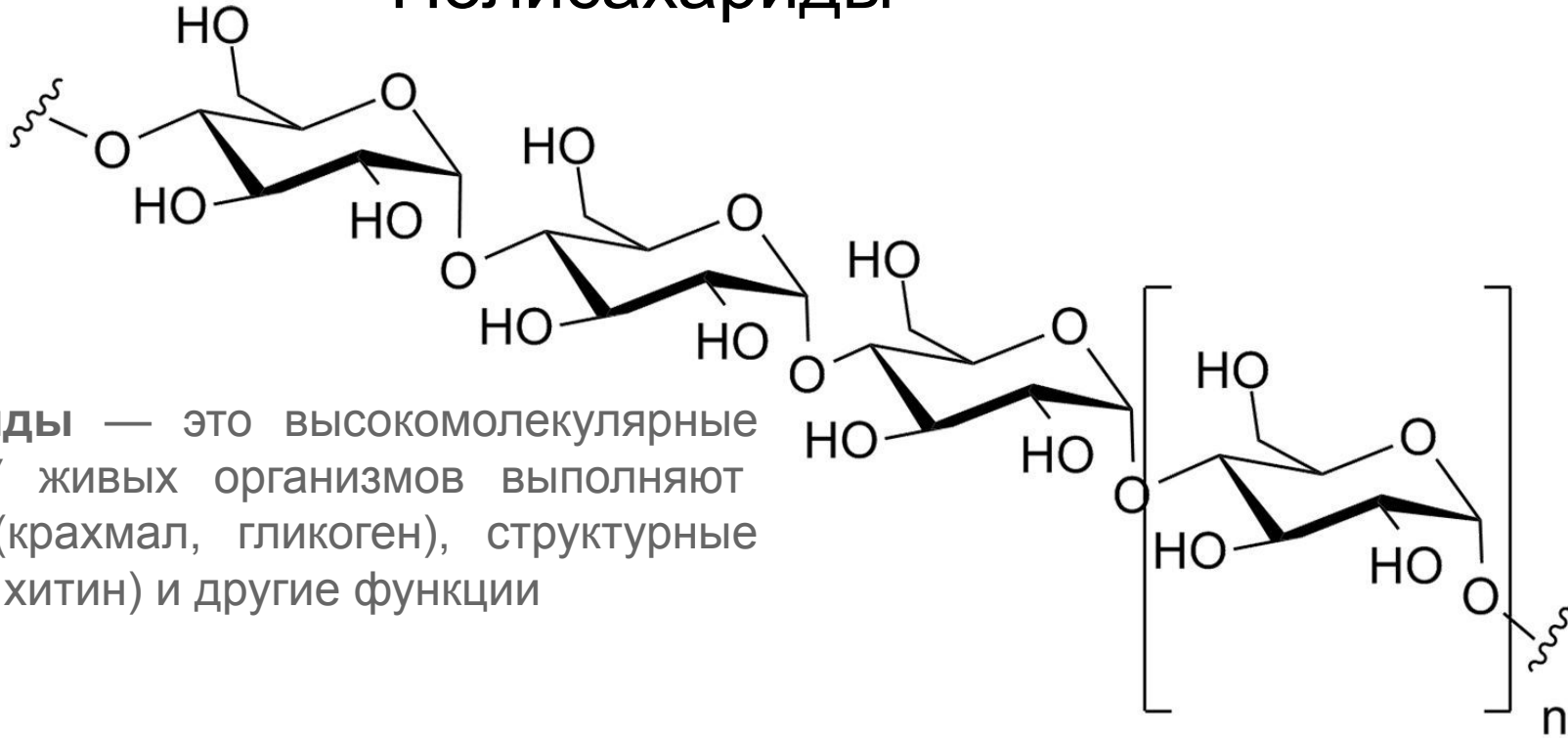


В защите организма от патогенных организмов крайне важную роль играет специфический иммунитет - способность организма нейтрализовать чужеродные тела при помощи особых белков - антител. Антитела, как правило, связываются с антигенами - посторонними белками и гликопротеинами, причём для узнавания антигеном нужен лишь небольшой фрагмент молекулы - эпитоп.



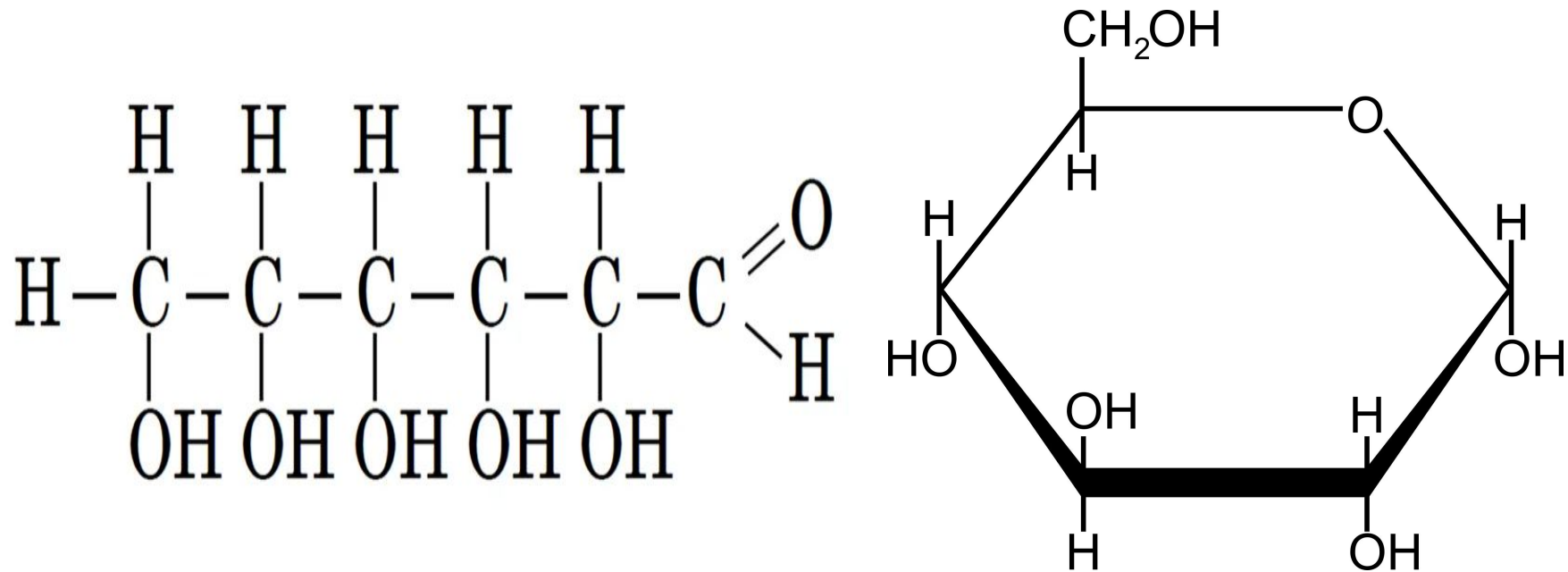
Единственная проблема заключается в том, что, чтобы в организме началась выработка антител, требуется время, за которое патоген может успеть серьёзно навредить носителю. Для того, чтобы иммунитет был готов к вторжению используются вакцины - ослабленные патогены или их участки. В частности, сейчас очень распространены пептидные вакцины, представляющие собой участки белка патогена, производимые генно-модифицированными организмами в специальных лабораториях. После введения их в организм иммунитет “узнаёт” этот участок и начинает выработку антител к нему

# Полисахариды



**Полисахариды** — это высокомолекулярные углеводы. У живых организмов выполняют резервные (крахмал, гликоген), структурные (целлюлоза, хитин) и другие функции

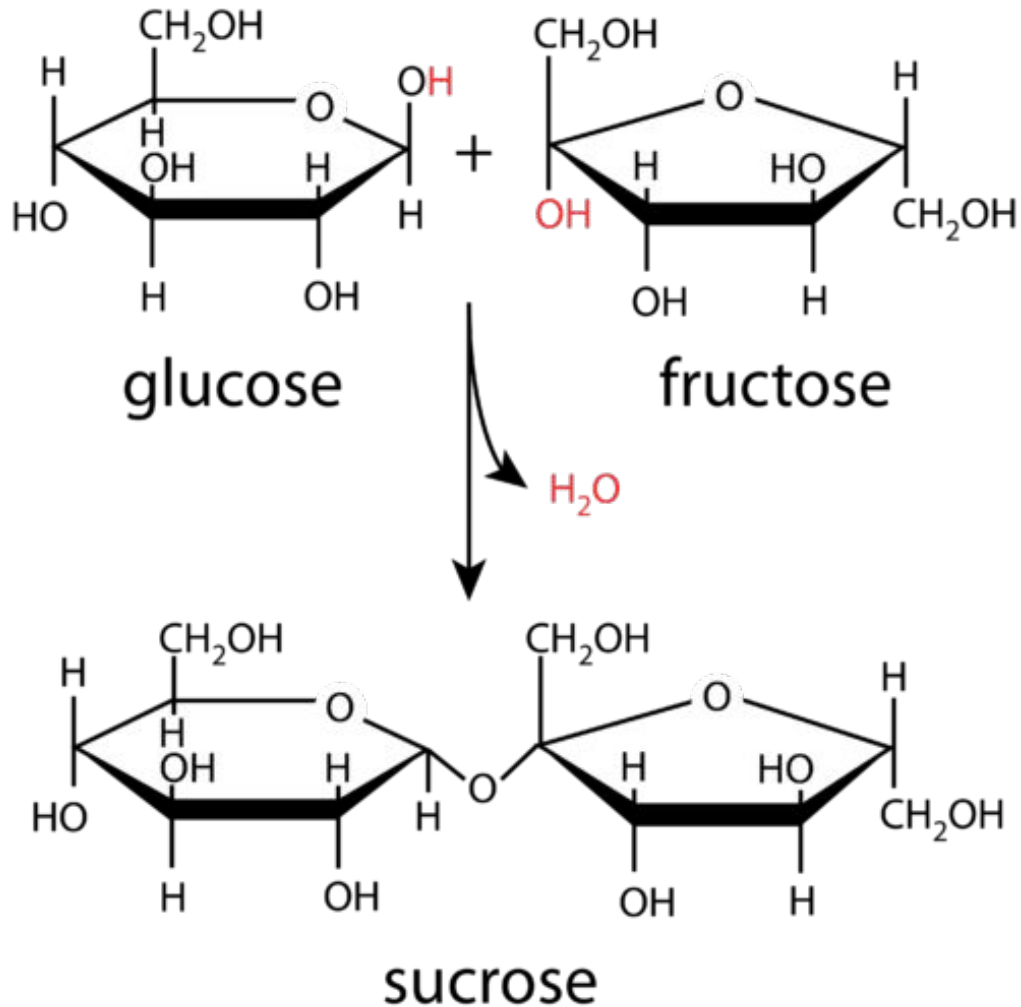




Мономеры полисахаридов - моносахариды или простые сахара имеют общую структурную формулу  $C_nH_{2n}O_n$ , где  $n$  – число от 3 и больше, и не гидролизуются. По количеству атомов углерода их разделяют на: триозы, имеющие 3 атома, тетрозы – 4 атома, пентозы – 5 атомов... декозы, имеющие 10 атомов. Могут существовать в двух формах: линейной и циклической. Циклические – это молекулы моносахаридов с пятью и большим количеством атомов, заключенных в кольцо.



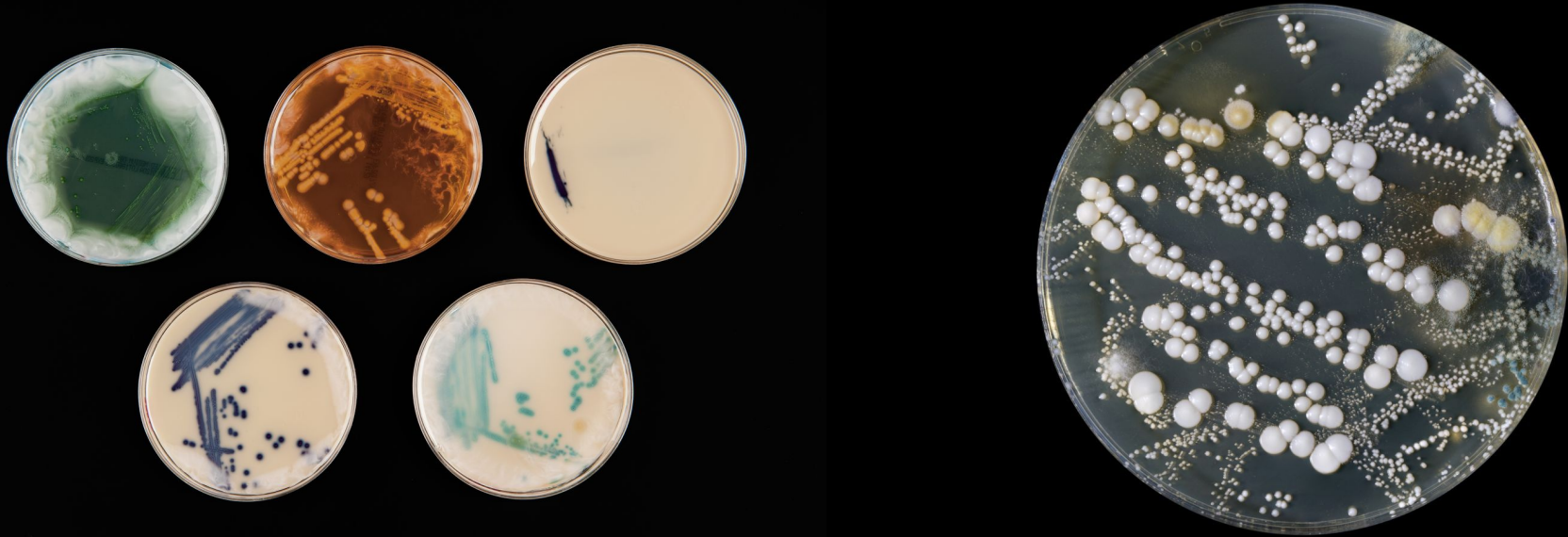
Все моносахариды имеют гидроксильные (-ОН) и прочие полярные группы, поэтому растворяются в воде. В природе наиболее распространенными являются гексозы (6 атомов углерода), а именно глюкоза и фруктоза. Глюкоза (виноградный сахар) есть во всех организмах. Она – главный поставщик энергии в клетках, один из регуляторов осмоса. Фруктоза (плодовый сахар) есть в сахарной свекле, фруктах, меде и т. п.



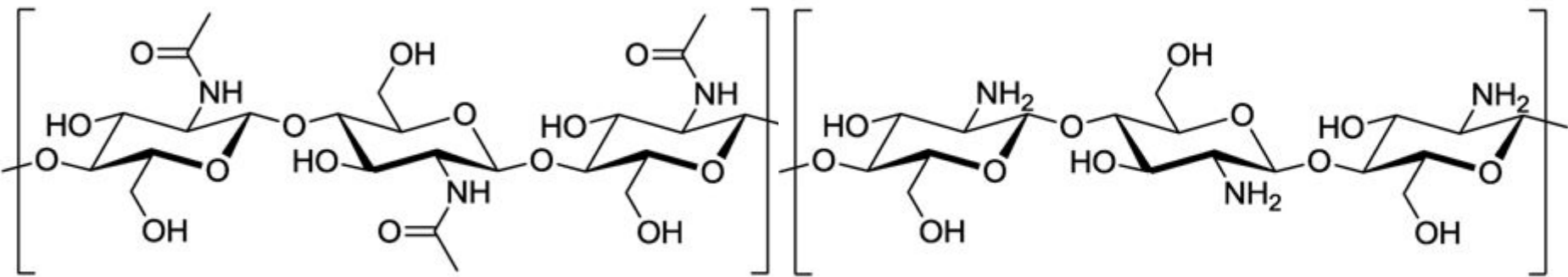
Друг с другом и с другими классами соединений моносахариды соединяются при помощи гликозидных связей, образующихся в ходе реакции между полуацетальной и гидроксильной группами



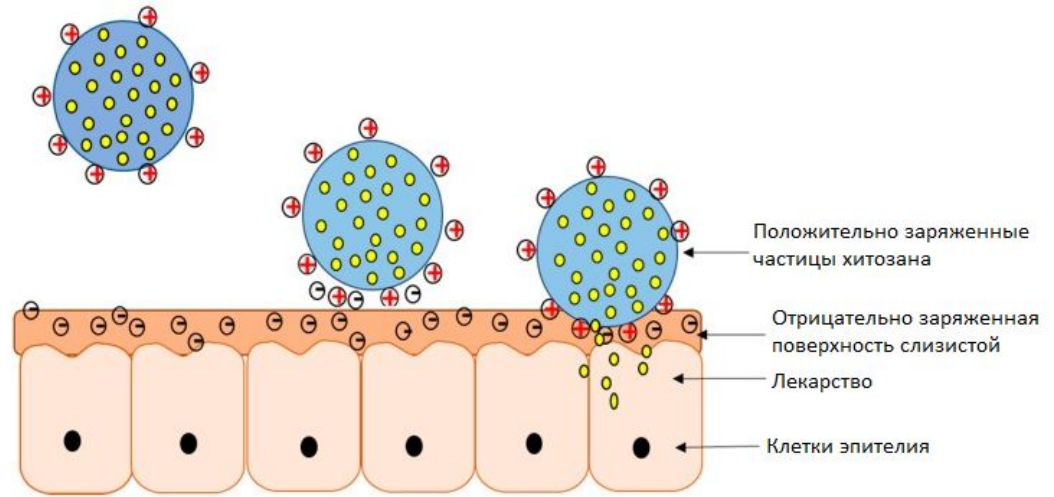
В медицине полисахариды используются главным образом для доставки лекарственных средств, для создания питательных сред и как эмульгаторы.



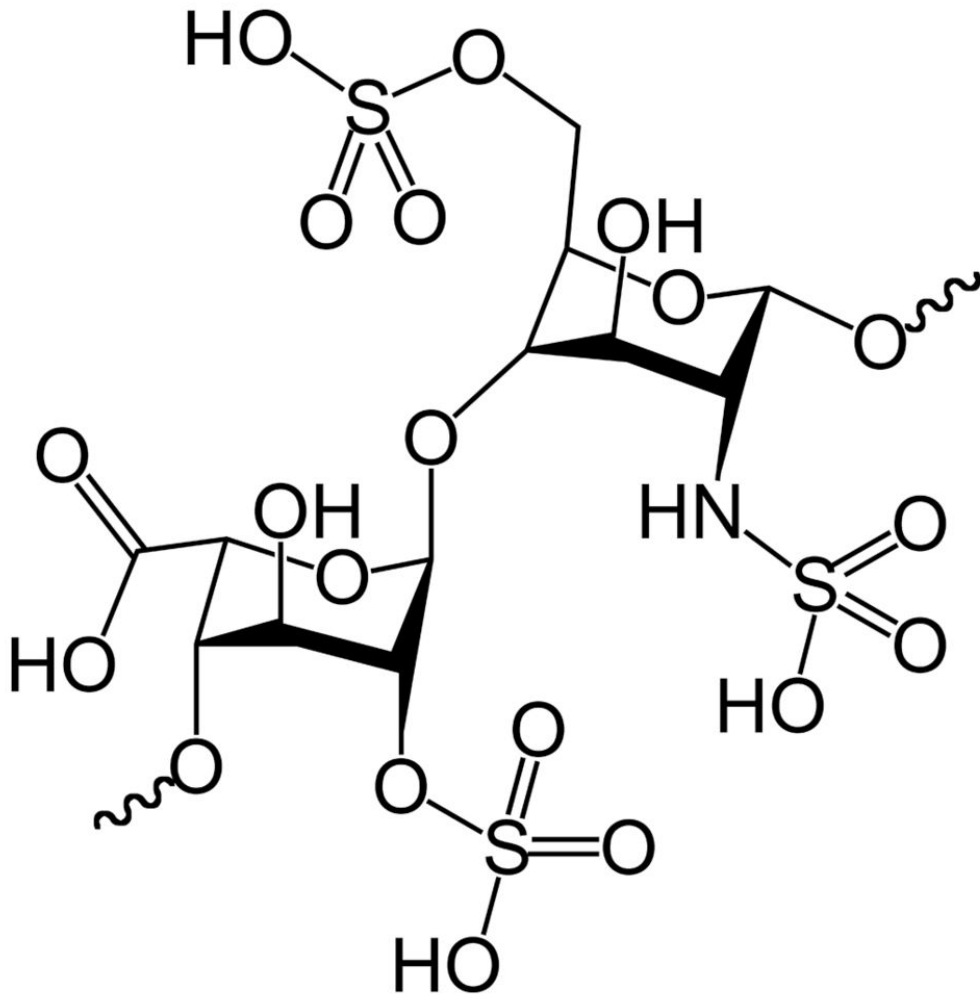
Так, агар широко применяют для произведения посевов на возбудителей бактериальных заболеваний а также для тестов эффективности антибиотиков на культурах клеток



Помимо самих полисахаридов существует множество их производных, к которым присоединены какие-либо химические группы, отличные от гидроксигрупп или даже другие полимеры. Примерами таких веществ можно назвать аминоспирты хитин и хитозан - производные полисахаридов, у которых OH группа заменена на ацетиламинную и аминную, соответственно



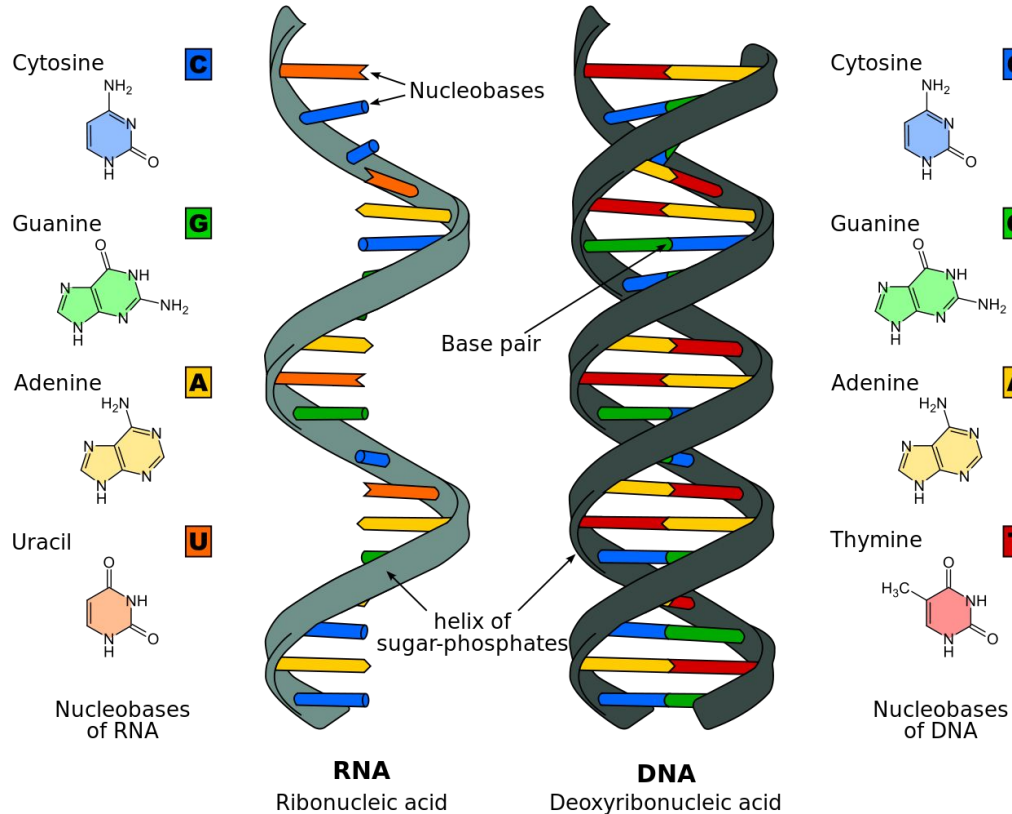
Производное хитина, входящего в состав покровов членистоногих и клеточной стенки грибов хитозан используется для доставки лекарственных средств через слизистые глаз, носа и ротовой полости благодаря своей способности прилипать к слизистым оболочкам



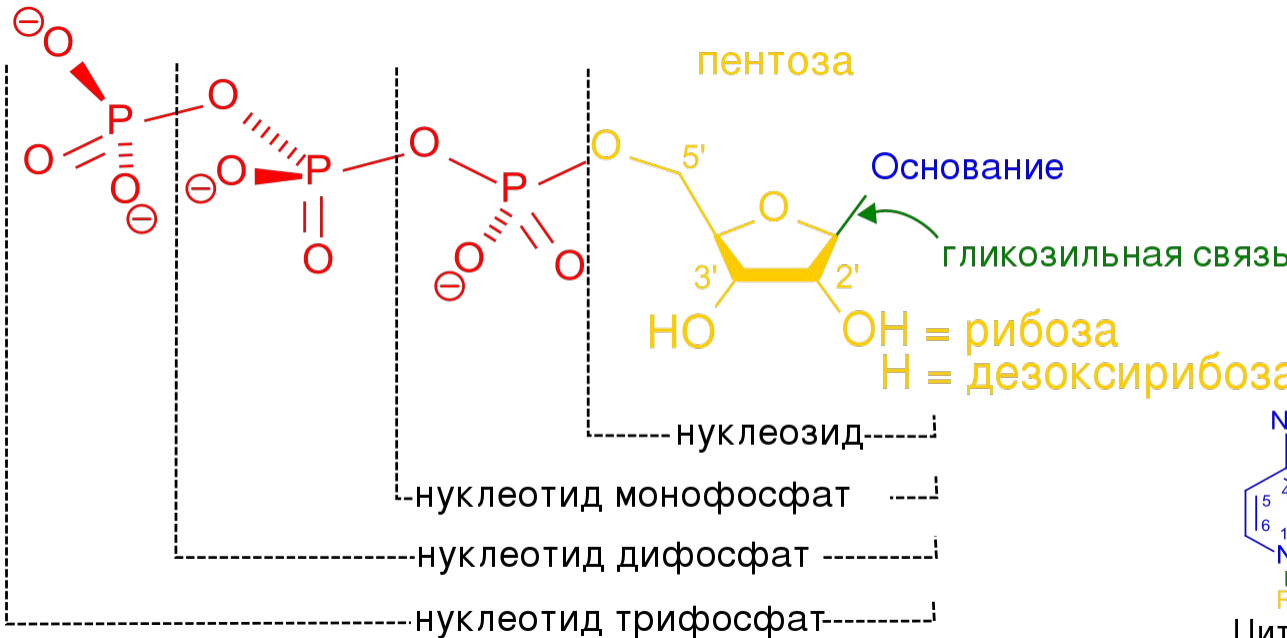
Гепарин - гликозаминогликан, производимый печенью человека и животных, способный препятствовать свёртыванию крови. В медицине он используется для предотвращения развития тромбозов у пациентов группы риска



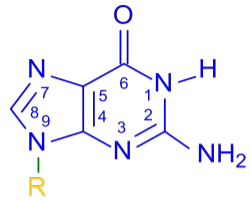
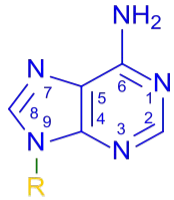
# Нуклеиновые кислоты



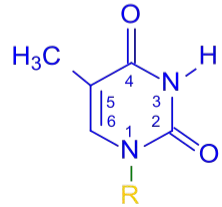
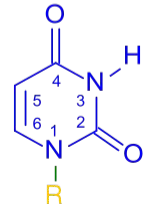
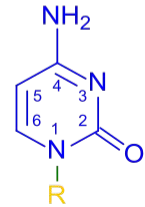
Ещё одним важнейшим классом органических веществ в нашем организме являются нуклеиновые кислоты. В организме они выполняют, главным образом, функцию сохранения, передачи и воспроизводства наследственной информации.



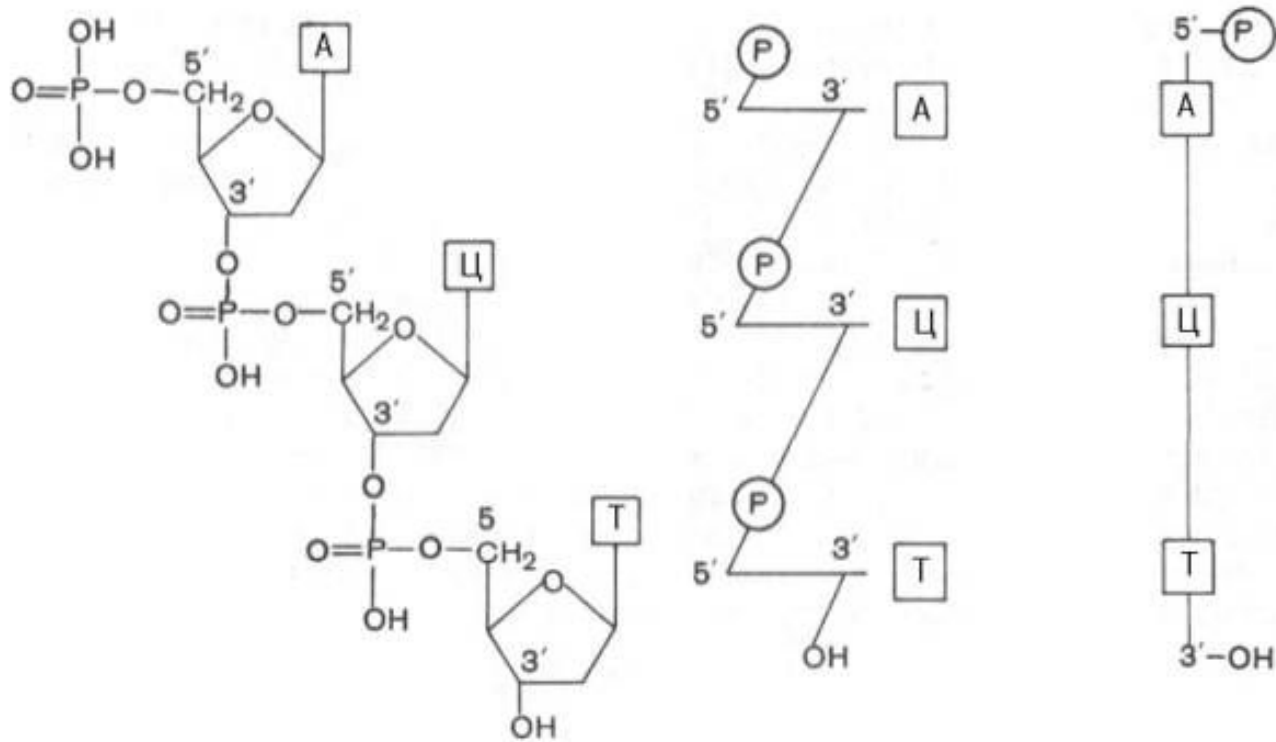
## Пурины



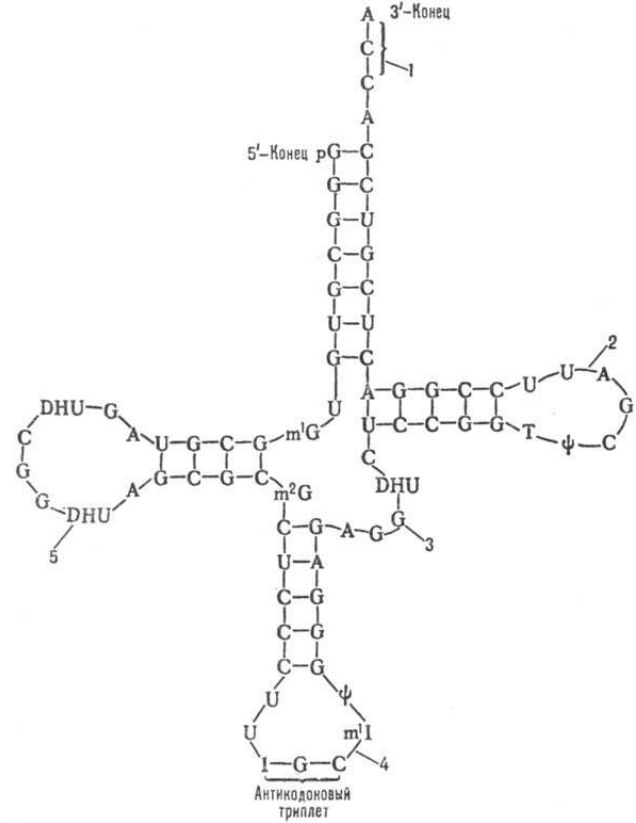
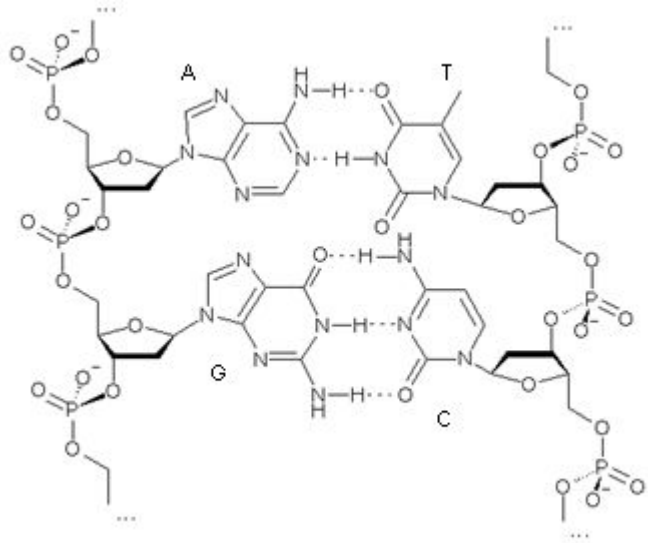
## Пиримидины



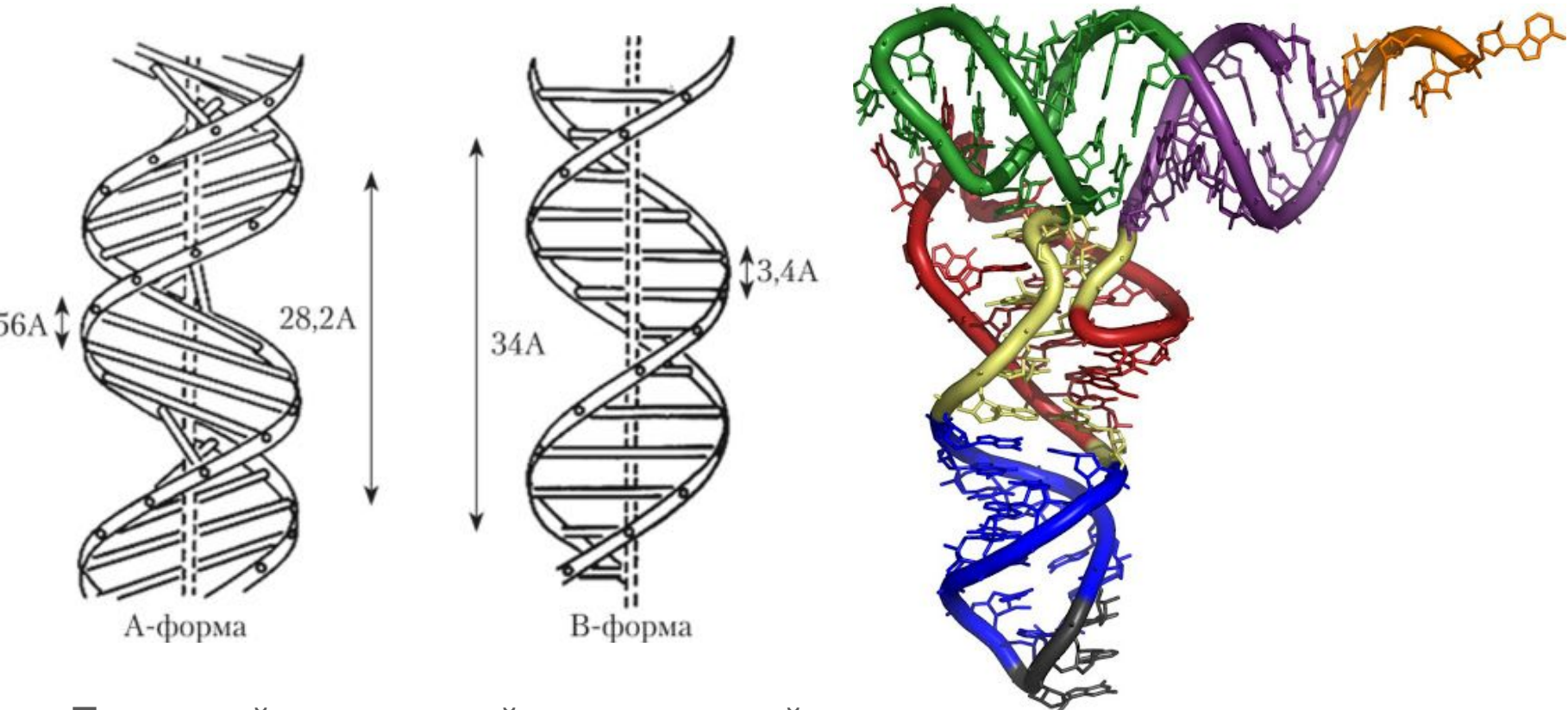
Мономерами нуклеиновых кислот являются нуклеотиды - соединения, состоящие из азотистого основания, пятиуглеродного сахара и остатка фосфорной кислоты



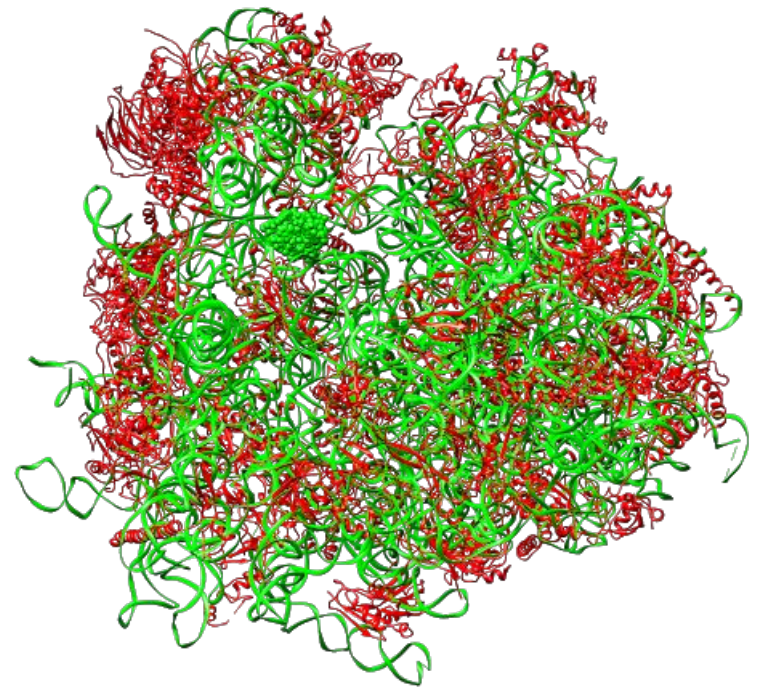
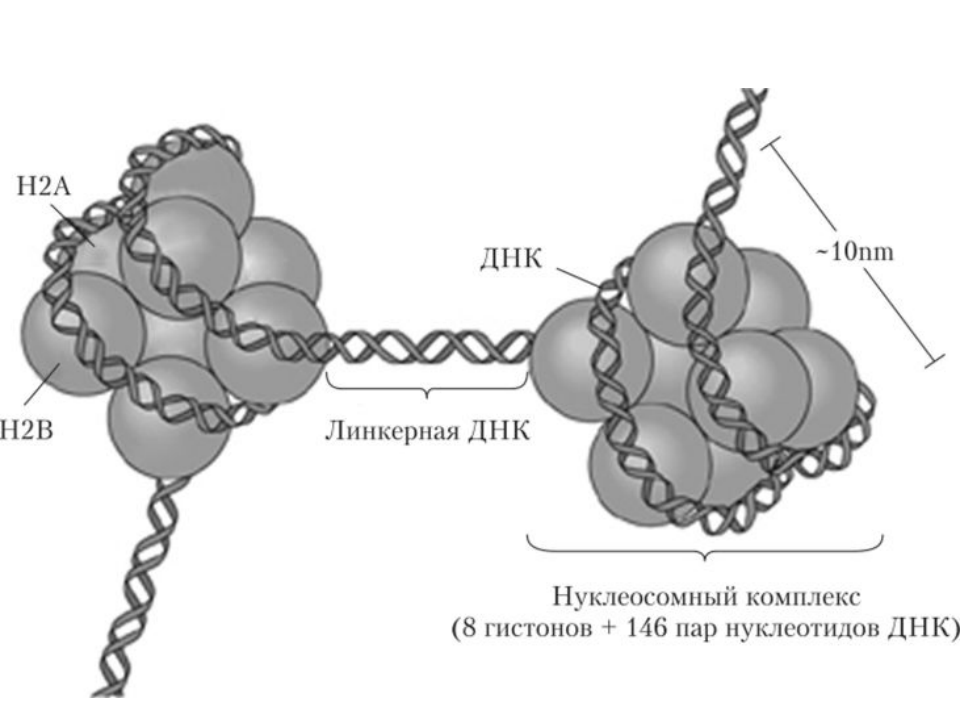
последовательно соединённые путём конденсации остатка фосфорной кислоты с гидроксильной группой пентозы нуклеотиды образуют цепочку, которая является первичной структурой полинуклеотида.



Вторичная структура нуклеиновой кислоты может быть разной - это и двойная цепочка ДНК(слева) и петли транспортной(справа) и рибосомной РНК и одиночная цепь матричной РНК



Третичной структурой нуклеиновой кислоты называют способ укладки вторичных структур и их расположение друг относительно друга. Это могут быть двойные А и В спирали ДНК(слева) или сложенная в форме буквы Г транспортная РНК(справа).



Четвертичная структура нуклеиновой кислоты - это то, какие комплексы она формирует с белками. Её имеют не все нуклеиновые кислоты. Примерами могут быть комплекс ДНК с гистонами - специальными белками, необходимыми для плотной упаковки ДНК(слева) или рибосомы - органоиды клетки, представляющие собой РНК матрицу, на которую нанизаны белковые ферменты(справа)



В настоящее время в медицине нуклеиновые кислоты применяются, в основном, в медицинской генетике, занимающейся выявлением наследственных заболеваний в явной или скрытой форме.

## Копируемый фрагмент

Матричная  
ДНК

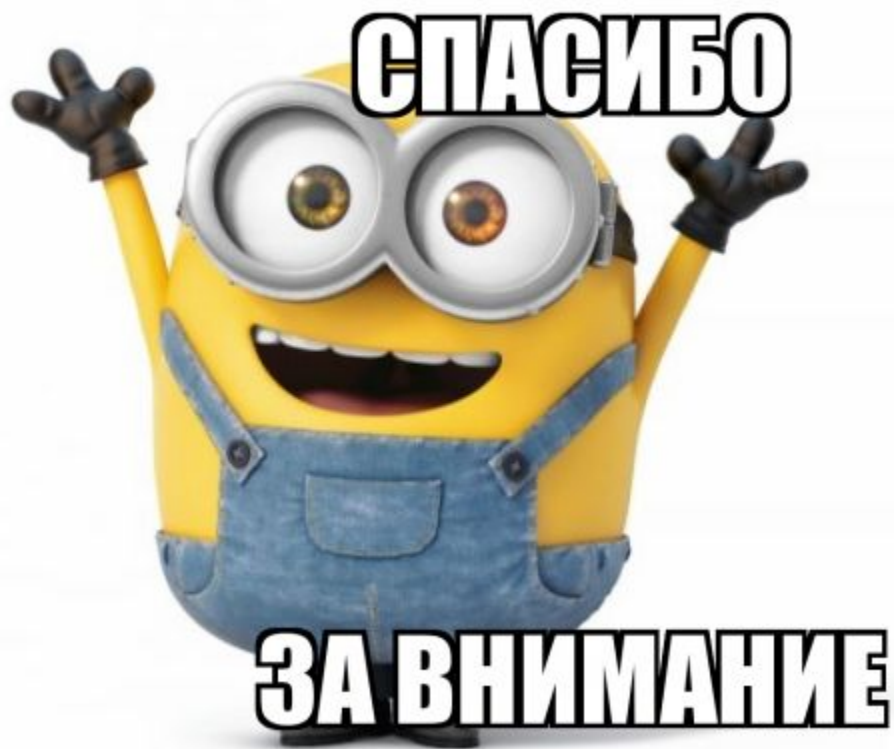


Праймер 1



Так, для проведения ПЦР (Полимеразная Цепная Реакция используется для создания большого количества копии необходимого участка ДНК) необходимы праймеры - короткие участки ДНК - “затравки”, с которых начинается синтез второй цепи ДНК. Именно праймеры и ограничивают копируемый участок





**СПАСИБО**

**ЗА ВНИМАНИЕ**