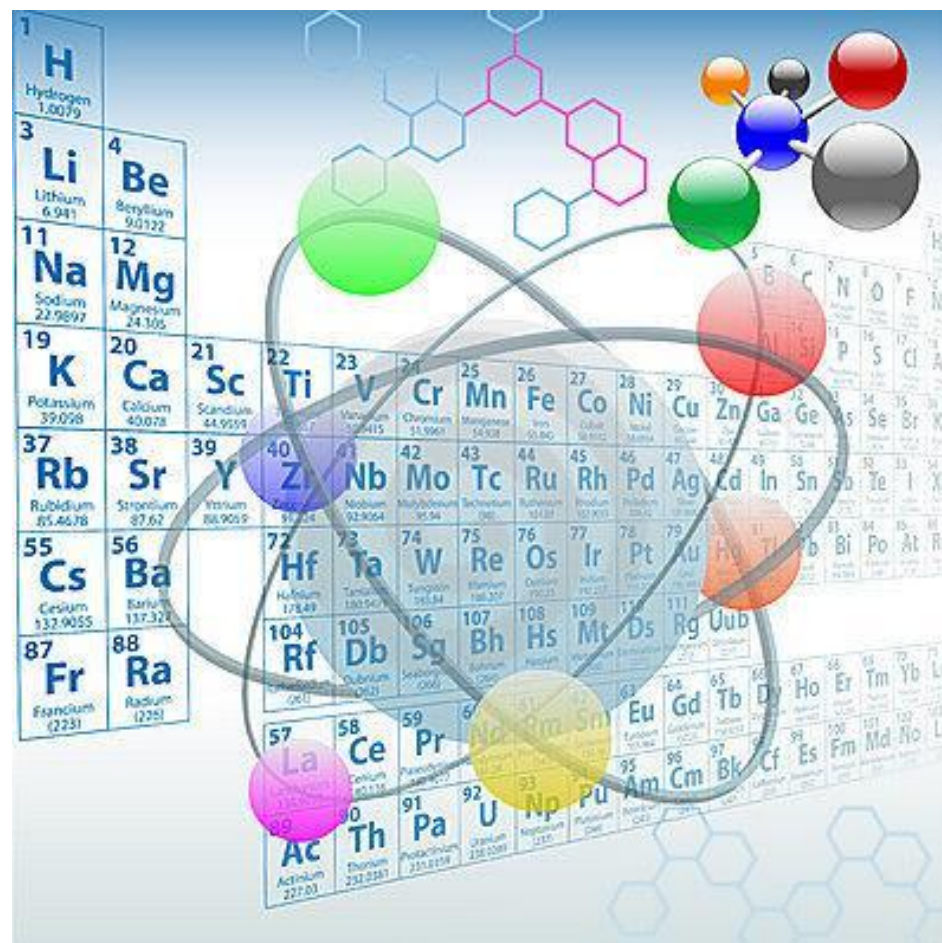


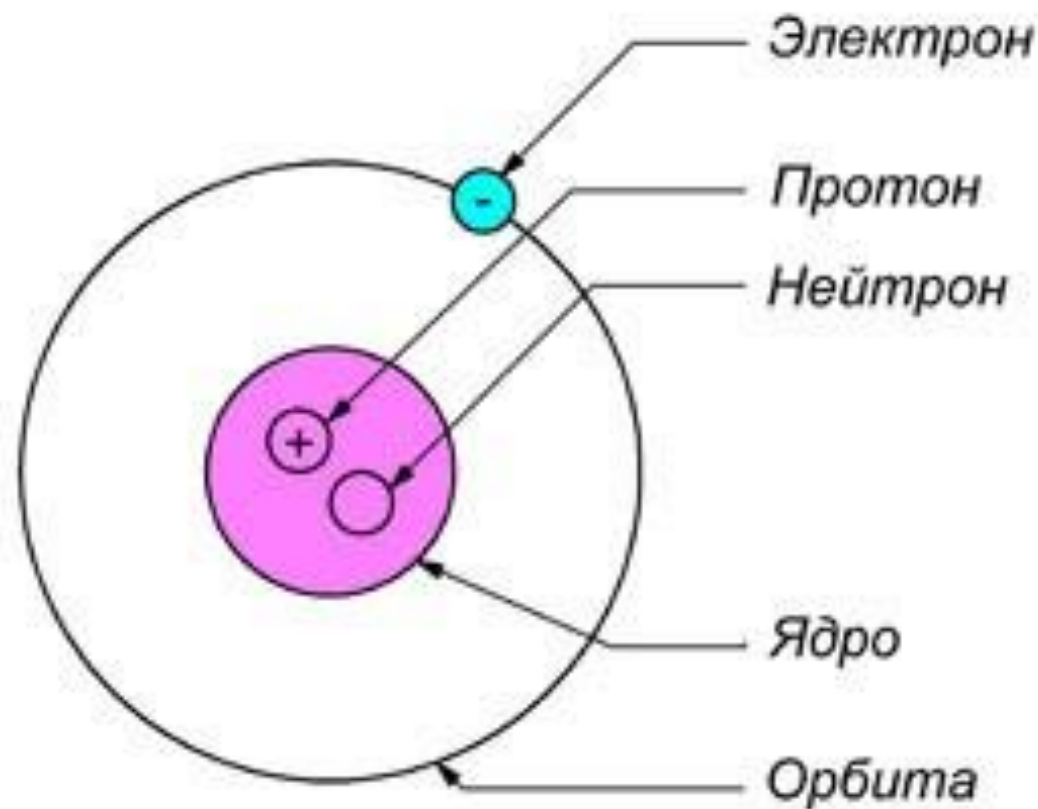
Химический состав клетки

Химические элементы



Строение атома

Живые организмы состоят из различных химических элементов, которых в природе около 100. В живых организмах обнаружено более 80.



Химические элементы

Макроэлементы

(Концентрация в клетке до 0,001%)

- **C, O, H, N** (96%, органогенные элементы, входят в состав органических веществ).
- **Ca** (кальций)
- **P** (фосфор)
- **K** (калий)
- **S** (сера)
- **Cl** (хлор)
- **Na** (натрий)
- **Mg** (магний)
- **Fe** (железо)

Микроэлементы

(Концентрация в клетке от 0,001% до 0,000001%)

- **Zn** (цинк)
- **Cu** (медь)
- **Co** (кобальт)
- **I** (йод)
- **F** (фтор)
- **Si** (кремний)
- **Al** (алюминий)
- **Mn** (марганец)
- **Br** (бром)

Ультра-микроэлементы

(Концентрация в клетке до 0,000001%)

- **U**
- **Ra**
- **Au**
- **Hg**
- **Be**
- **Se**
- **Cs**

Макроэлементы

- **С, О, Н, N** (органогенные элементы, входят в состав органических веществ).
- **К (калий), Na (натрий)**
 - 1) Создают трансмембранный потенциал
 - 2) Обеспечивают возбудимость наружной мембраны и проведение нервного импульса
 - 3) Активизируют ферменты белкового синтеза и фотосинтеза
 - 4) Стимулируют рост растений, выработку гормонов
 - 5) Калий дополнительно участвует в удержании воды
 - 6) Также калий угнетает работу сердца
- **Cl (хлор)**
 - 1) Вместе с калием и натрием создаёт трансмембранный потенциал
 - 2) Обеспечивают возбудимость наружной мембраны и проведение нервного импульса
 - 3) Входит в состав соляной кислоты в составе желудочного сока
- **P (фосфор)** входит в состав:
 - 1) нуклеиновых кислот
 - 2) фосфолипидов клеточных мембран
 - 3) молекул АТФ
 - 4) зубов и костей

Макроэлементы

- **S (сера)** входит в состав аминокислот и белков.
- **Ca** входит в состав:
 - 1) костей и зубов
 - 2) раковин моллюсков
 - 3) входит в состав клеточных стенок растений
 - 4) участвует в мышечном сокращении
 - 5) необходим для свертывания крови
 - 6) в противоположность калию усиливает работу сердца
- **Mg** (магний) входит в состав:
 - 1) хлорофилла
 - 2) костей и зубов
 - 3) принимает участие в синтезе ДНК
 - 4) активизирует энергетический обмен в клетке
- **Fe (железо)** входит в состав:
 - 1) гемоглобина, миоглобина
 - 2) хрусталика и роговицы глаза
 - 3) ферментов, участвующих в процессе дыхания и фотосинтеза

Микроэлементы

- **Zn (цинк)** входит в состав инсулина - гормона поджелудочной железы
- **Cu (медь)** участвует в процессах фотосинтеза и дыхания
- **Co (кобальт)** входит в состав витамина B12
- **I (йод)** входит в состав гормонов щитовидной железы
- **F (фтор)** входит в состав эмали зубов
- **Si (кремний)** входит в состав опорных образований у растений и скелетных — у животных. В больших количествах кремний концентрируют диатомовые водоросли, радиолярии, губки, хвощи и злаки

Химические вещества

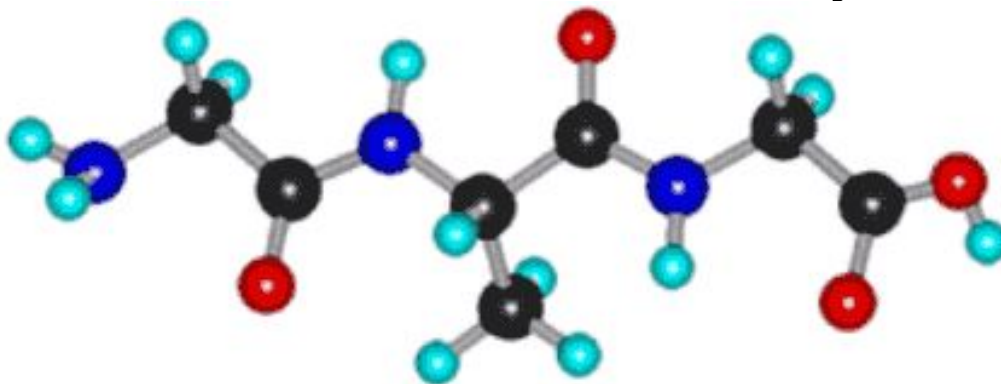
Неорганические вещества

- Вода
- Минеральные соли

Органические вещества

- Белки
- Жиры (липиды)
- Углеводы
- Нуклеиновые

»



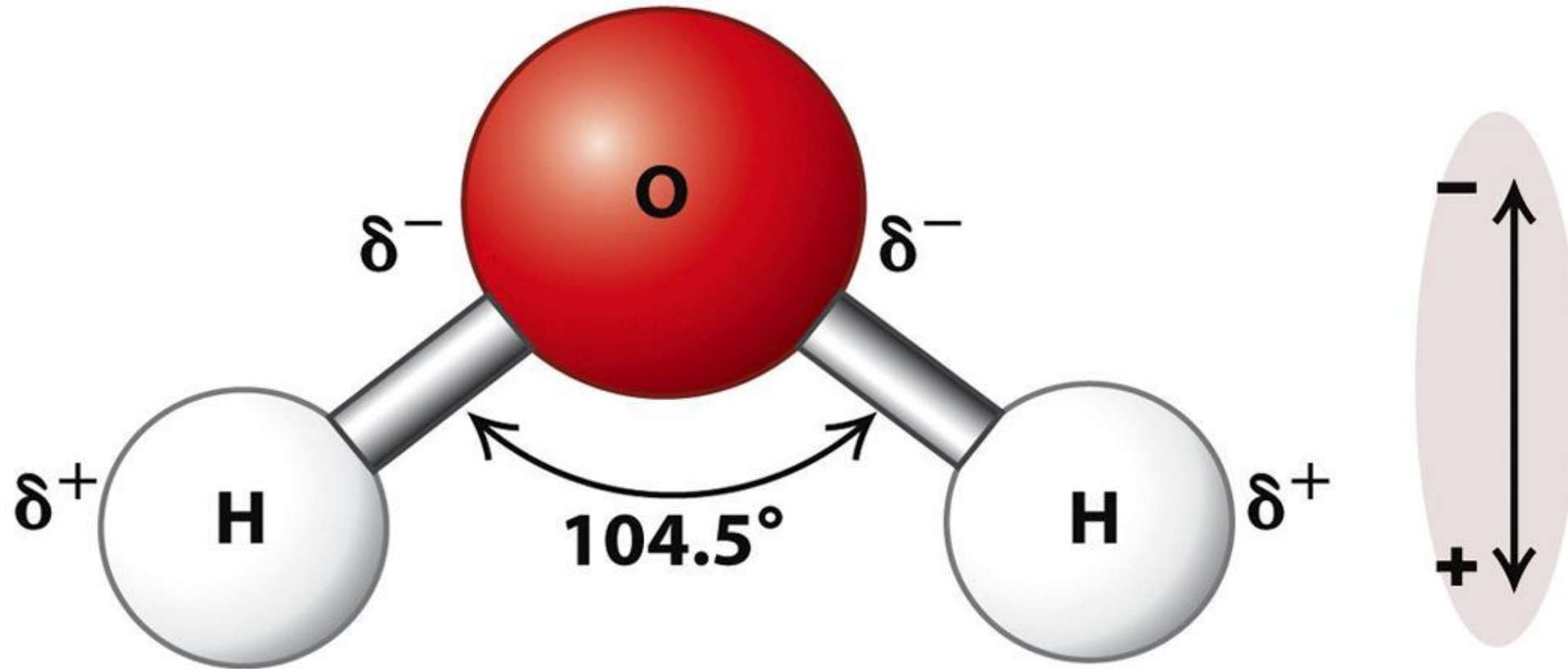
Неорганические вещества

Вода

Все живые организмы в своём составе содержат воду в разном количестве.

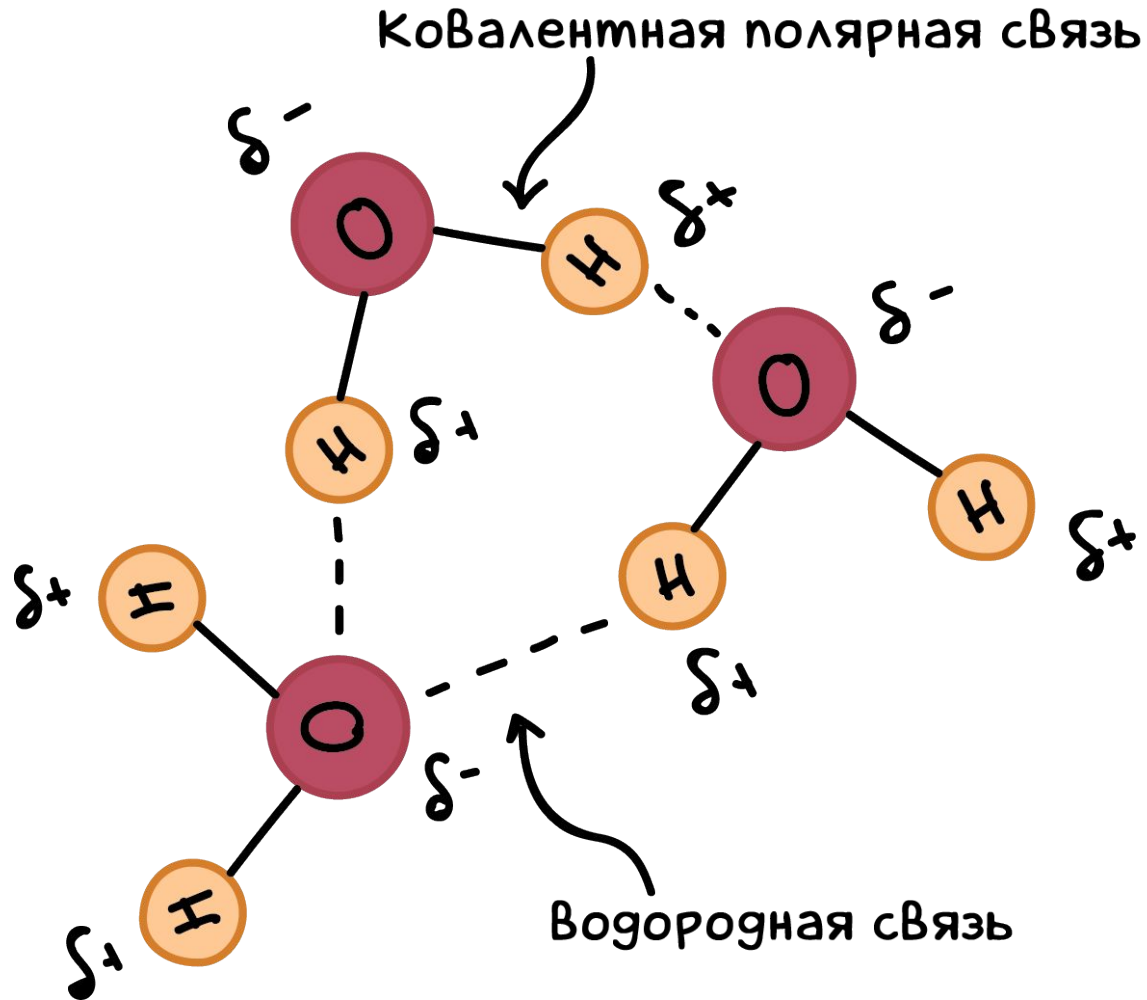
- *в костной ткани ----- 20%*
- *в жировой ткани ----- 40%*
- *в мозге ----- 85%*
- *в сухих семенах ----- 15%*
- *в теле медузы ----- 95%*
- *в плодах огурцов ----- 95%*
- *в корнях огурцов ----- 60%*
- Причины разного количества воды в разных тканях различные. Одна из причин - **разная скорость или интенсивность обменных процессов**. Например:
 - *в эмбрионах ----- 95%*
 - *в молодом организме ---- 80%*
 - *в стареющем организме –60%*
- Без воды человек может прожить 5-6 дней (14 дней).
- Другие животные дольше, верблюды в активном состоянии, спячка (зимняя, летняя) анабиоз, покой у семян, спора, циста.

Строение молекулы воды



Молекула воды – **диполь**, что позволяет ей ориентироваться в электрическом поле и обеспечивает свойство растворителя.

Связи в молекуле воды



В молекуле H_2O между водородом и кислородом образуются прочные **ковалентные** связи.

Между молекулами воды – непрочные **водородные** связи. Это позволяет воде переходить в разные агрегатные состояния – лёд, жидкость, пар, обеспечивает структурированность воды.

СВОЙСТВА ВОДЫ

Свойства воды	Роль в жизнедеятельности
Способность растворять вещества	- все биохимические реакции протекают в водных растворах, - среда для транспорта веществ (поддержание гомеостаза).
Высокая теплоёмкость	– способность поглощать тепло
Высокая теплопроводность	– способность распределять тепло по организму.
Высокая интенсивность испарения	– предохранение организма от перегрева при испарении.
Несжимаемость воды	– поддержание клетками формы и упругости.
Высокая сила поверхностного натяжения воды	- обеспечивается восходящий и нисходящий транспорт веществ.

Вещества по отношению к воде

• Гидрофильные

(хорошо растворяются в воде):

- многие минеральные соли,
- моносахариды (глюкоза и др.),
- дисахариды (сахароза и др.),
- аминокислоты,
- нуклеиновые кислоты,
- органические кислоты,
- спирты,
- щёлочи,
- белки,
- витамины (С и В).

• Гидрофобные

(не растворяются в воде, но растворяются в полярных растворителях):

- жиры,
- полисахариды,
- некоторые соли,
- некоторые белки,
- витамины (А и Д).

Функции воды

- Универсальный растворитель.
- Терморегуляция.
- Транспорт веществ.
- Обеспечивает тургор (упругость клетки).
- Является средой для протекания химических реакций.
- Источник ионов водорода при фотосинтезе.
- Источник кислорода, выделяемого при фотосинтезе.

Минеральные соли

- Могут находиться в клетке в двух состояниях:
- В диссоциированном состоянии
 - в виде катионов: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}
 - в виде анионов: $H_2PO_4^-$, Cl^- , HCO_3^-
- В связанном с органическими веществами состоянии – обеспечивают многие функции.

Функции минеральных солей

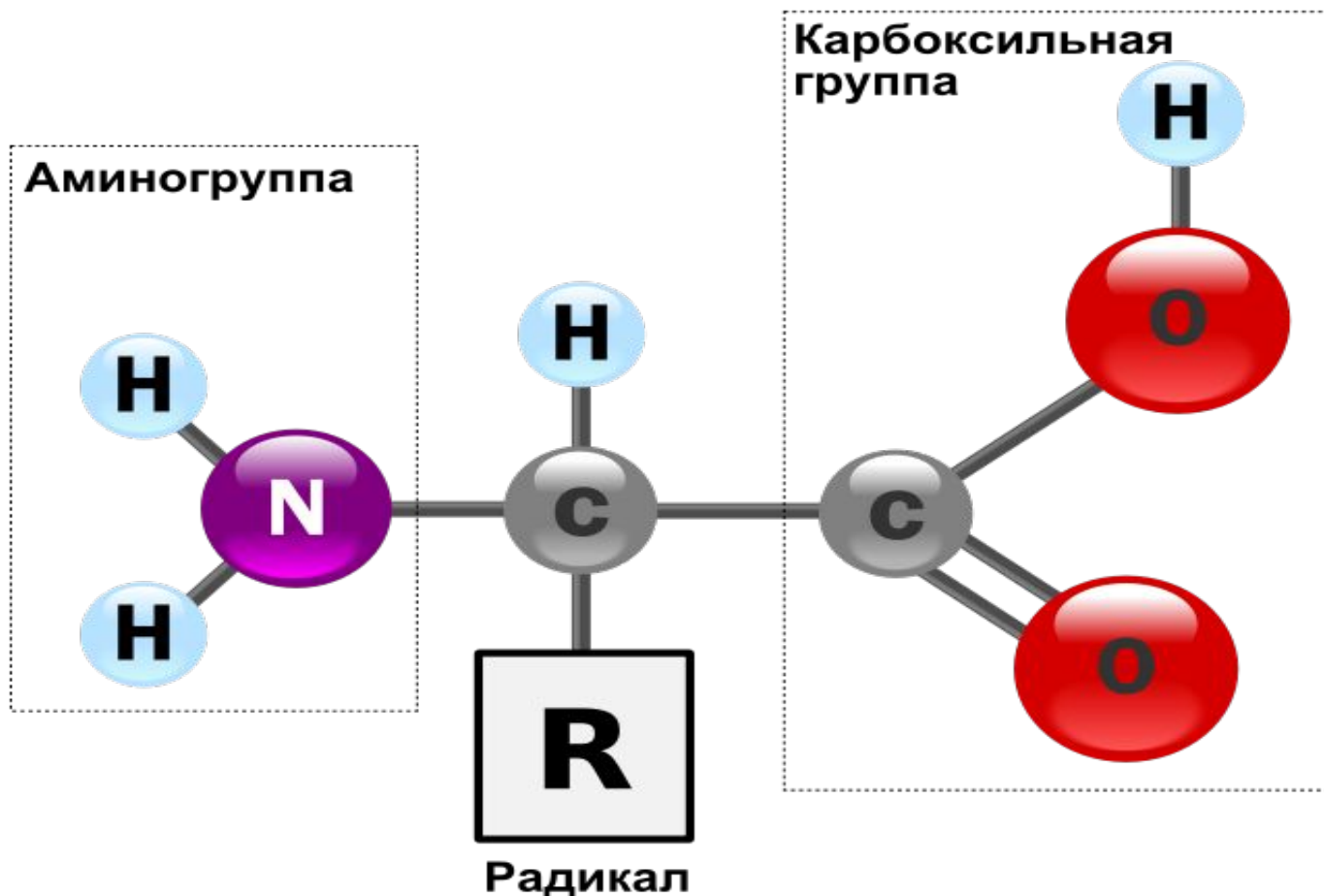
- Определяют буферные свойства – способность поддерживать pH среды.
- Поддерживают постоянство внутренней среды организма (гомеостаз).
- Обеспечивают осмотическое давление.
- Влияют на активность ферментов.
- Могут находиться в растворенном и нерастворенном состоянии. Растворимые соли диссоциируют на ионы.
- Нерастворимые соли входят в состав костей, зубов, раковин и панцирей одноклеточных и многоклеточных животных.

Органические вещества

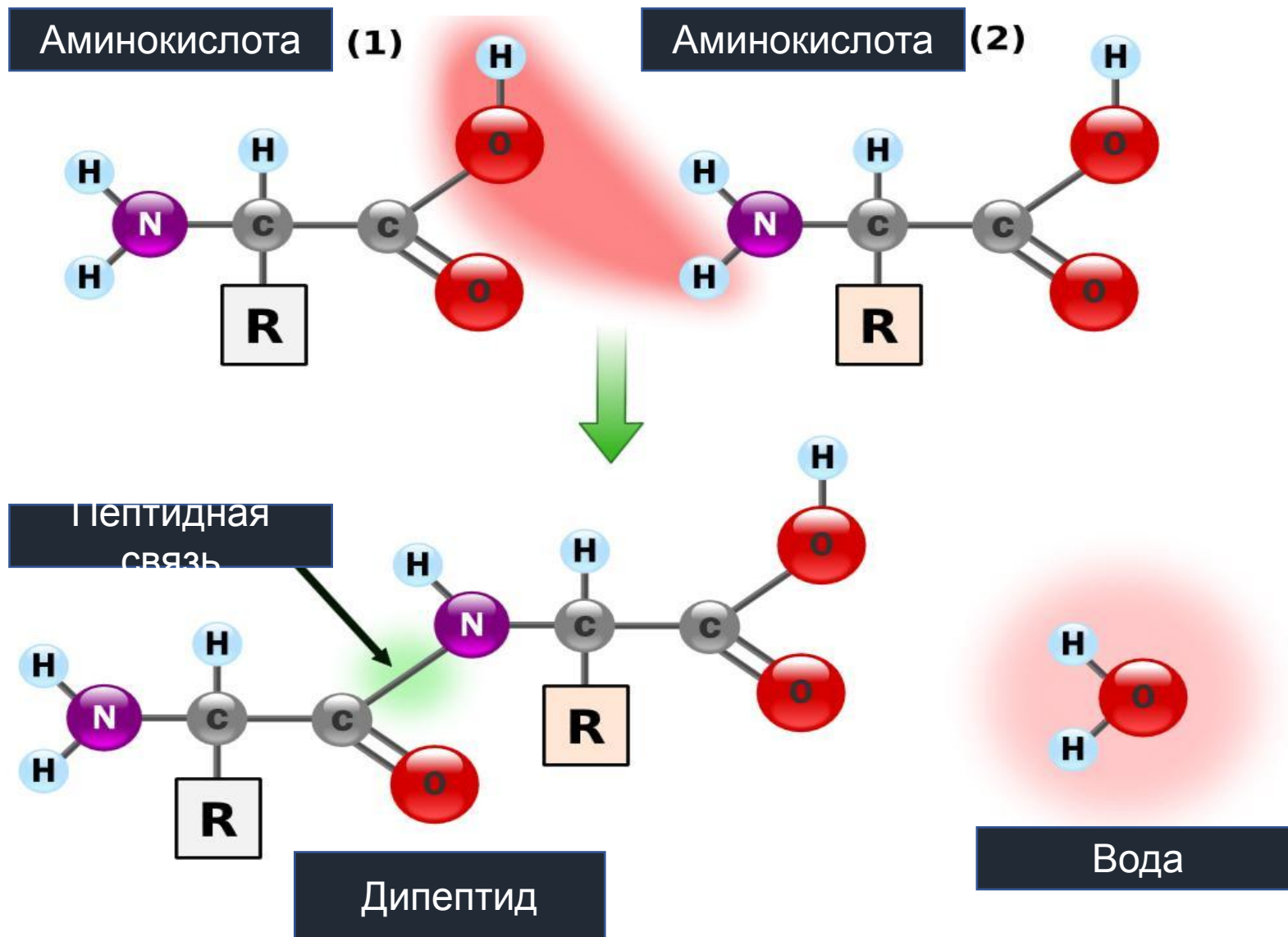
БЕЛКИ

Белки - это высокомолекулярные соединения, **биополимеры**.
Мономерами которых являются аминокислоты, связанные пептидной
связью.

Структура молекулы аминокислоты:



Образование пептидной связи



Аминокислоты (протеиногенные)



Заменяемые
(синтезируются в
организме
животных)



Незаменимы
е
(не
синтезируются в
организме
животных)

Типы белков



Полноценны

е

(содержат все
незаменимые
аминокислоты)



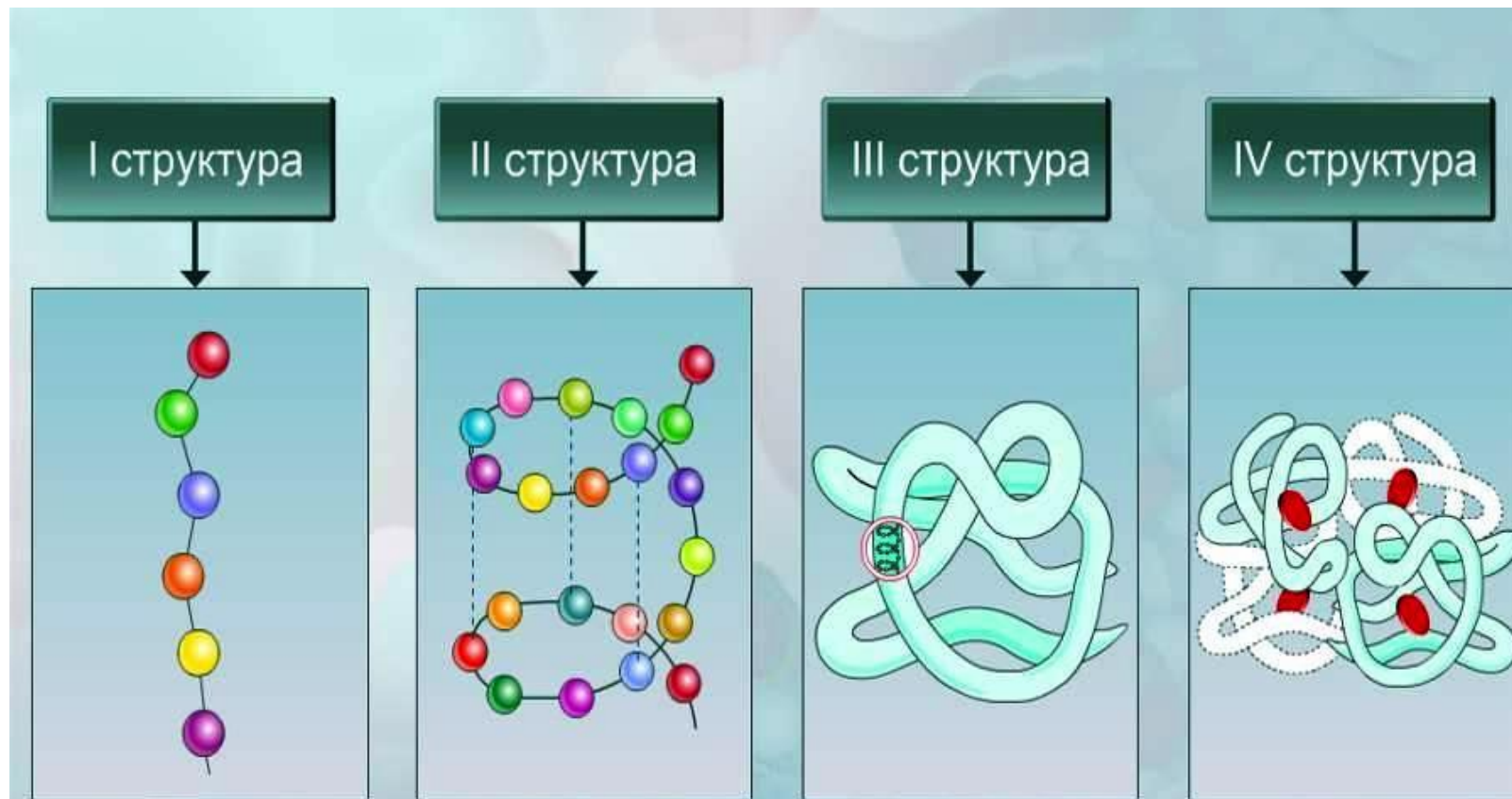
Неполноценны

е

(не содержат
незаменимые
аминокислоты)

Уровни структурной организации белка

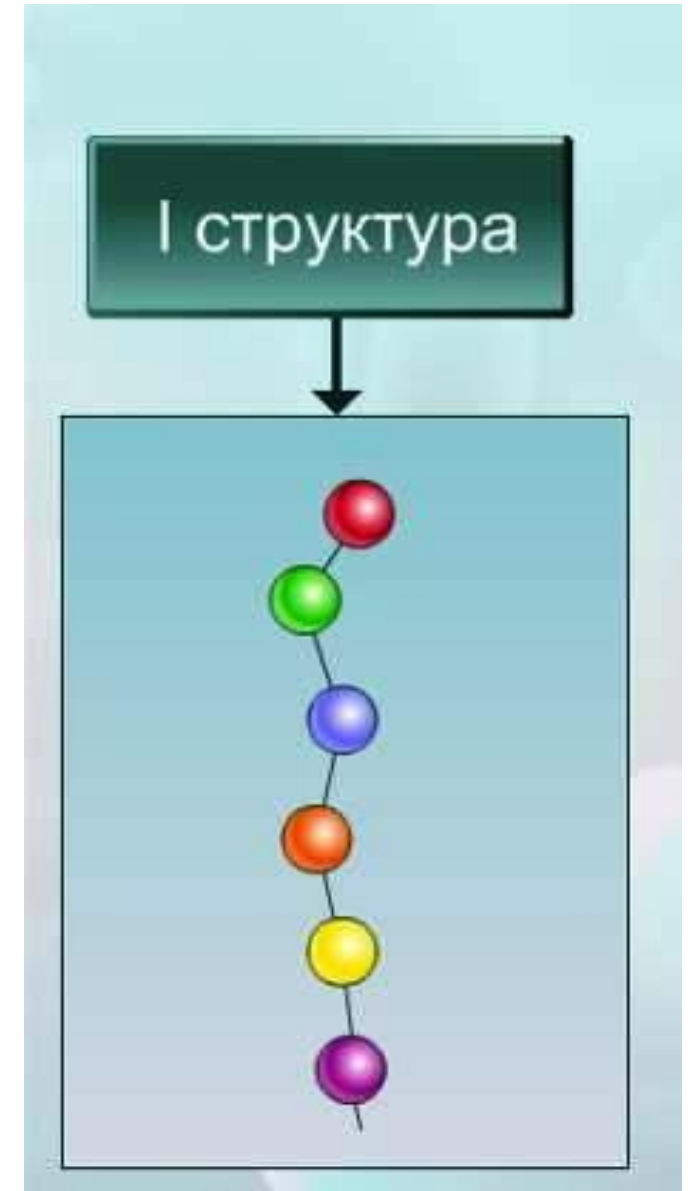
- Первичная структура – цепь из аминокислот.
- Вторичная структура - спираль.
- Третичная структура - глобула.
- Четвертичная структура – несколько глобул.



Первичная структура

- Последовательность аминокислот в полипептидной цепи

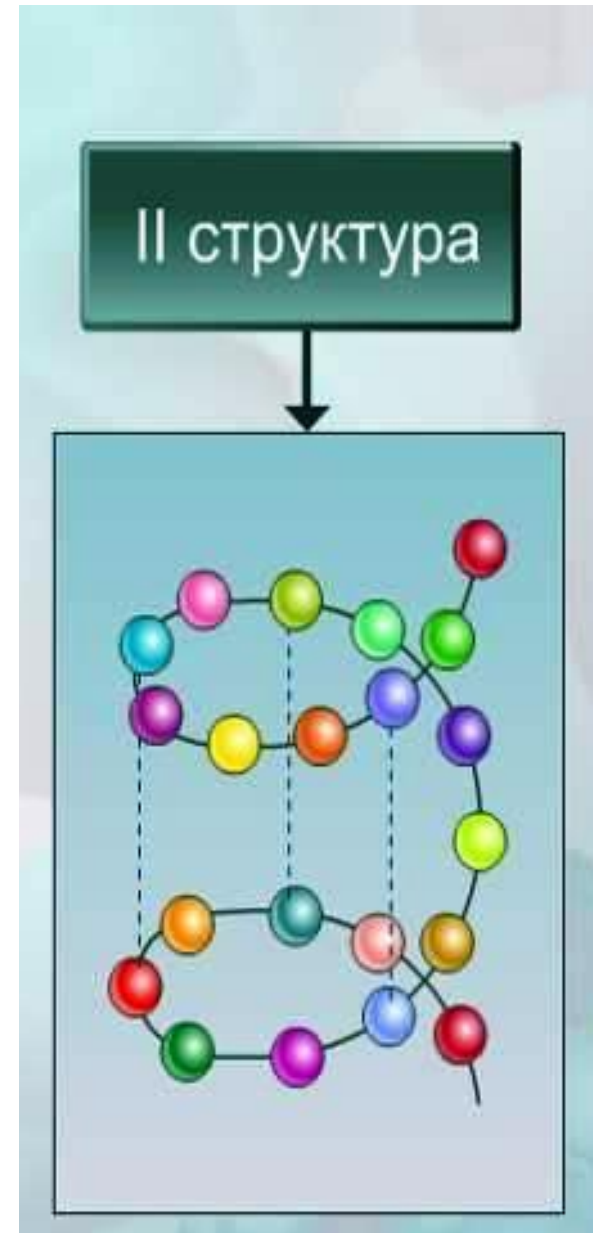
- Связи - пептидные



Вторичная структура

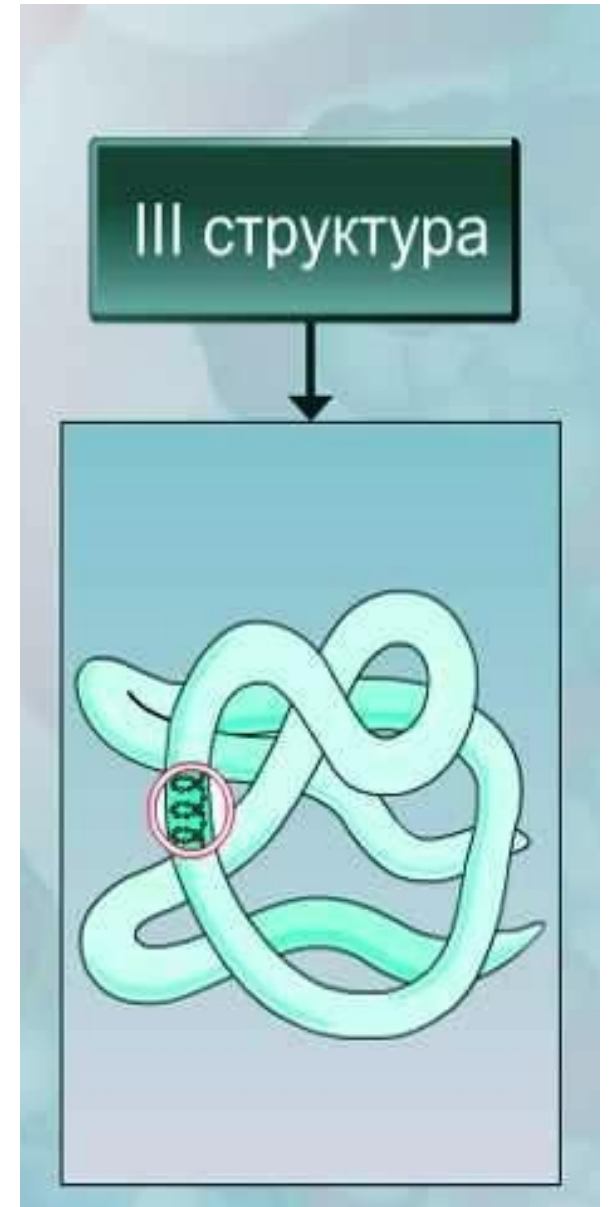
- Упорядоченное расположение отдельных участков полипептидной цепи в виде спиралей или складок

- Связи - водородные



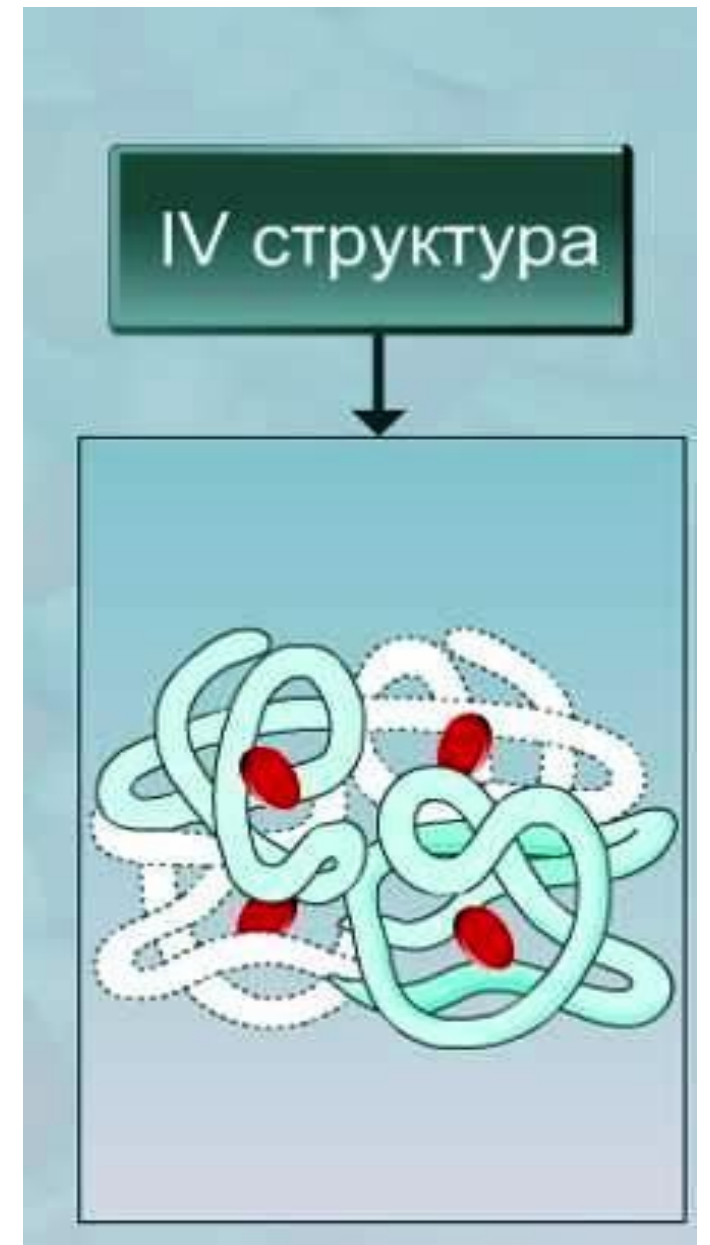
Третичная структура

- Пространственная конфигурация L-спирали (глобула)
- Связи – гидрофобные, водородные, ионные, дисульфидные



Четвертичная структура

- Пространственная организация нескольких полипептидных цепей
- Связи – гидрофобные, водородные, ионные, дисульфидные



Белки (по форме молекул)

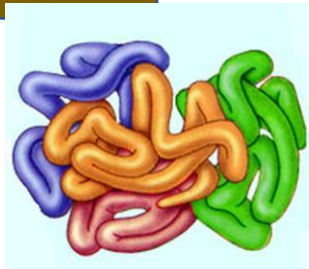
Фибриллярные
(молекулы вытянутые)

Глобулярные
(молекулы в форме клубка)

Белки (по химическому составу)

Простые
(в основе несколько
аминокислот)

Сложные
(в составе небелковая
часть)



Гликопротеины
липопротеины

Свойства белков

Денатурация

Ренатурация

Деструкция

Денатурация белка (обратимый процесс)

Это утрата белковой молекулой своей структуры, вплоть до первичной под действием определенных факторов:



Ренатурация белка

Возобновление структуры белковой молекулой после денатурации.

Деструкция белка (необратимый процесс)

Разрушение первичной структуры белка. Необратимый процесс.

Функции белков

Структурная	Образуют основу цитоплазмы, входят мембранных структур, рибосом, хромосом.
Каталитическая	Ферменты - биологические катализаторы. Все ферменты – белки.
Двигательная	Движения в живой природе основаны на белковых структурах (жгутики, реснички, мышцы)
Защитная	Факторы иммунитета - антитела и интерферон.
Регуляторная	Гормоны- регуляторы обменных процессов(инсулин)
Энергетическая	При окислении аминокислот высвобождается энергия: 1г-17,6 кДж
Запасающая	Накапливаются в запас для питания развивающегося организма
Рецепторная	Являются рецепторами мембран, участвуют в восприятии и передаче сигналов

ЖИРЫ (ЛИПИДЫ)

Липиды — сборная группа органических соединений, не имеющих единой химической характеристики. Их объединяет то, что все они являются производными высших жирных кислот, нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях (бензине, эфире, хлороформе).

Классификация липидов

```
graph TD; A[Классификация липидов] --> B[ПРОСТЫЕ ЛИПИДЫ  
(двухкомпонентные вещества, являющиеся сложными эфирами высших жирных кислот и какого-либо спирта)]; A --> C[СЛОЖНЫЕ ЛИПИДЫ  
(многокомпонентные молекулы)];
```

ПРОСТЫЕ ЛИПИДЫ
(двухкомпонентные вещества, являющиеся сложными эфирами высших жирных кислот и какого-либо спирта)

СЛОЖНЫЕ ЛИПИДЫ
(многокомпонентные молекулы)

Классификация липидов

Простые липиды

Жиры (триглицериды)
– сложные эфиры
высокомолекулярных
жирн. кислот и
трехатомного спирта
глицерина

Воска – сложные
эфиры высших жирн.
кислот и спиртов

Сложные липиды

Фосфолипиды
– (глицерин +
фосфорн.
кислота + жирн.
кислота)

Гликолипиды
(липид +
углевод)

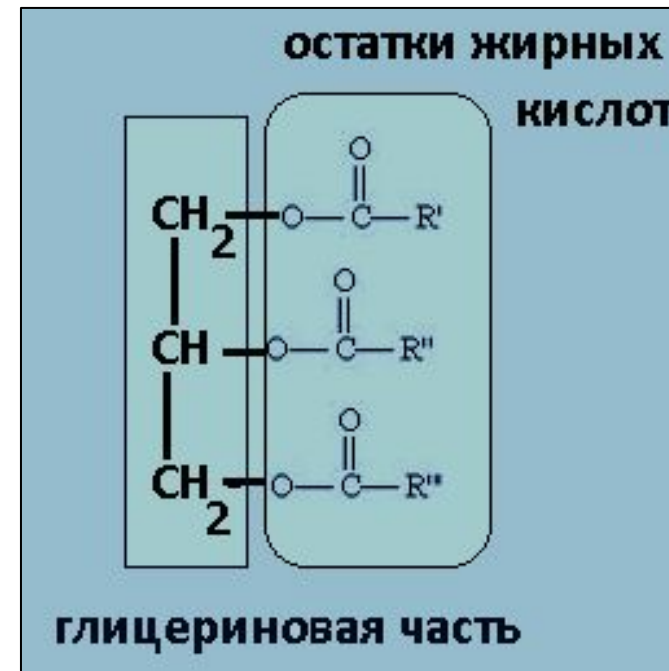
Липопротеины
(липид + белок)

ЖИРЫ

(триглицериды)

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%.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА ЖИРОВ:



Плотность жиров ниже, чем у воды, поэтому в воде они всплывают и находятся на поверхности.

ТРИГЛИЦЕРИД

Ы

ЖИРЫ

имеют животное
происхождение

твердые

В состав входят
насыщенные жирные
кислоты



МАСЛА

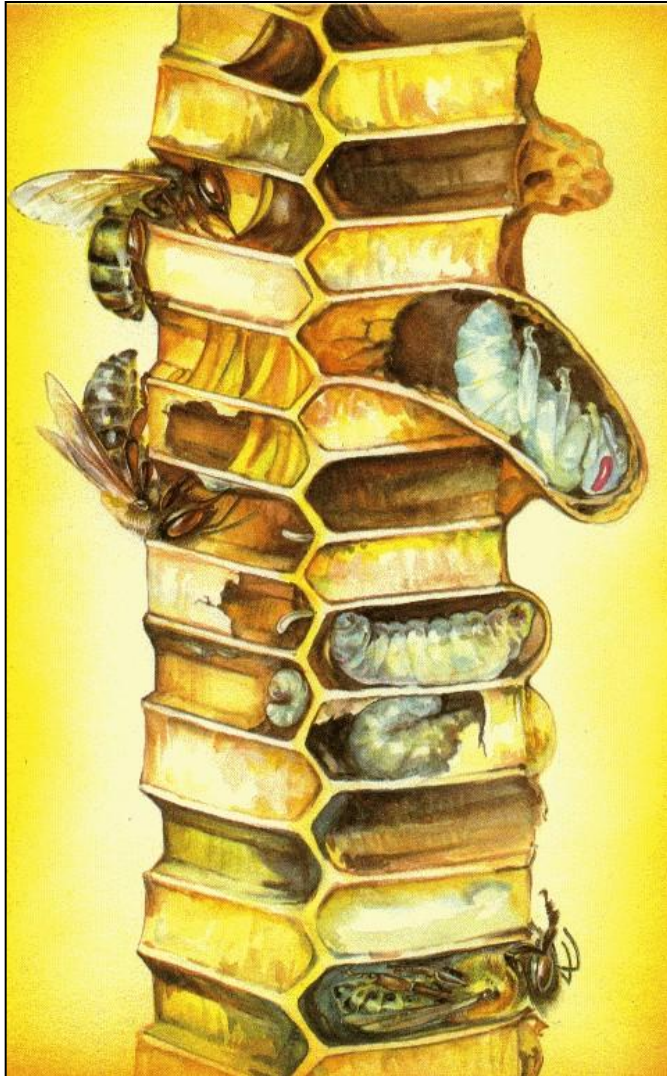
имеют
растительное
происхождение

жидкие

В состав входят
ненасыщенные
жирные кислоты



ВОСКИ



Это группа простых липидов, представляющих собой сложные эфиры высших жирных кислот и высших высокомолекулярных спиртов.

Из воска пчелы строят соты.

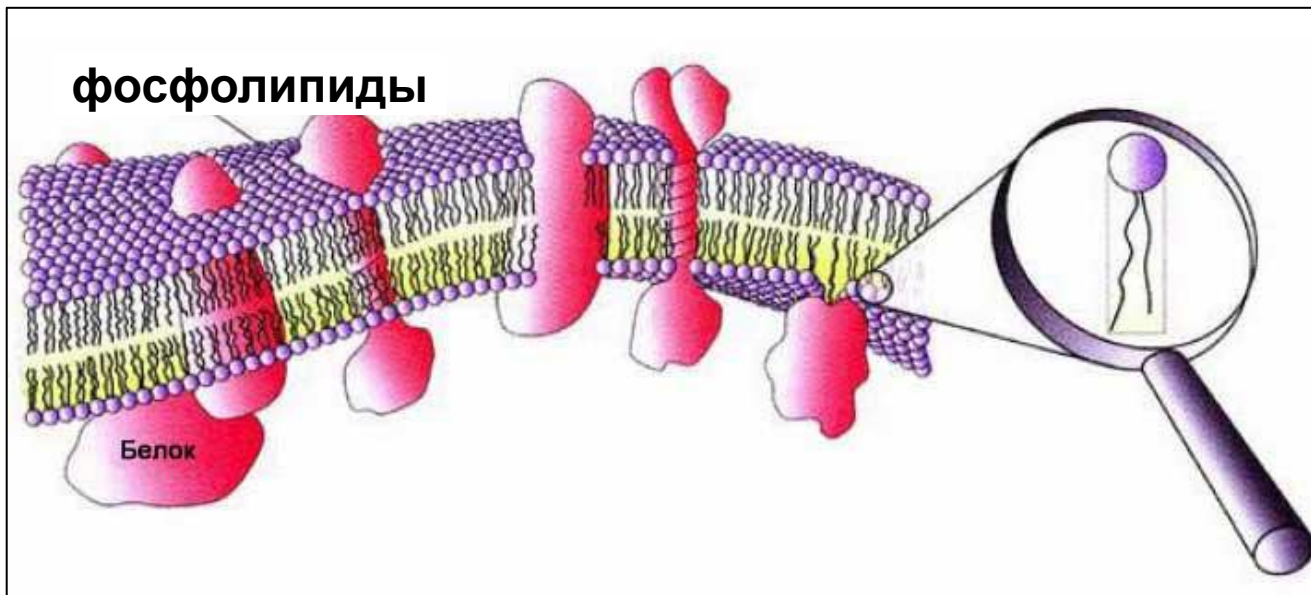
СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ

ФОСФОЛИПИДА



голова (гидрофильна, состоит из глицерина и остатка фосфорной кислоты)

хвосты (гидрофобны, состоят из остатков жирных кислот)



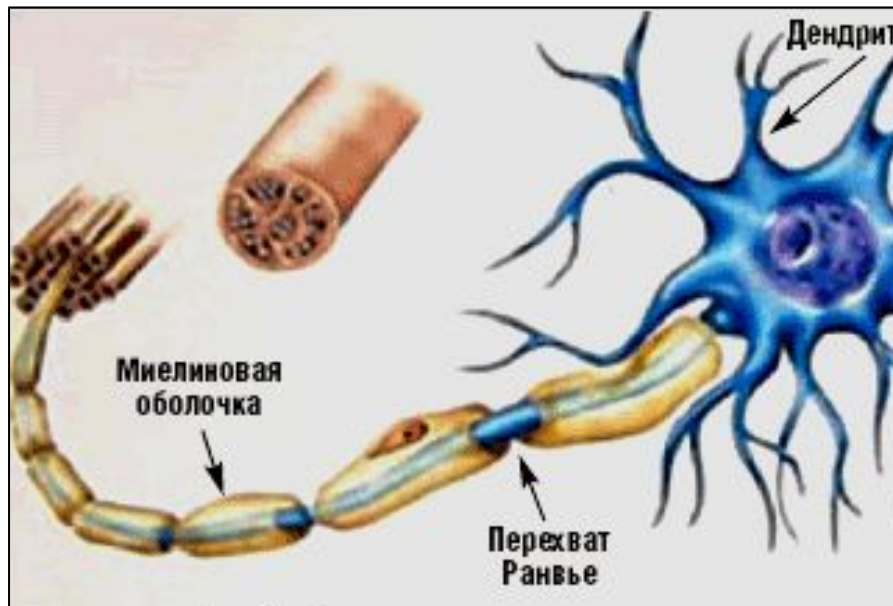
Фосфолипиды найдены и в животных, и в растительных организмах.

Фосфолипиды присутствуют во всех клетках живых существ, участвуя главным образом в формировании клеточных мембран.

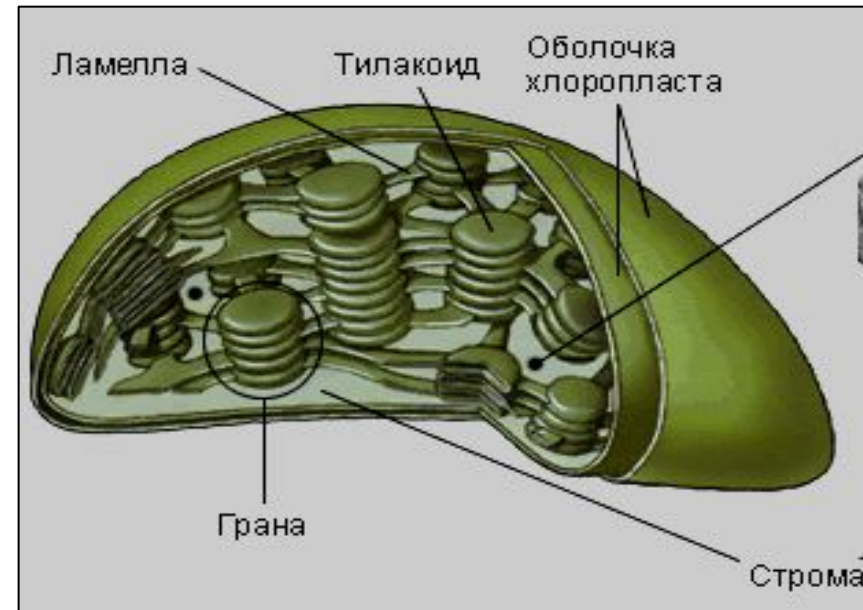
ГЛИКОЛИПИД

Ы

Гликолипиды находятся в миелиновой оболочке нервных волокон и на поверхности нейронов, а также являются компонентами мембран хлоропластов.



**Строение нервного
волокна**

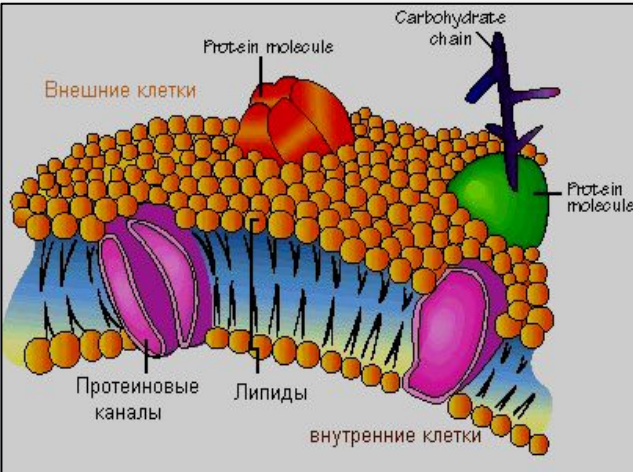
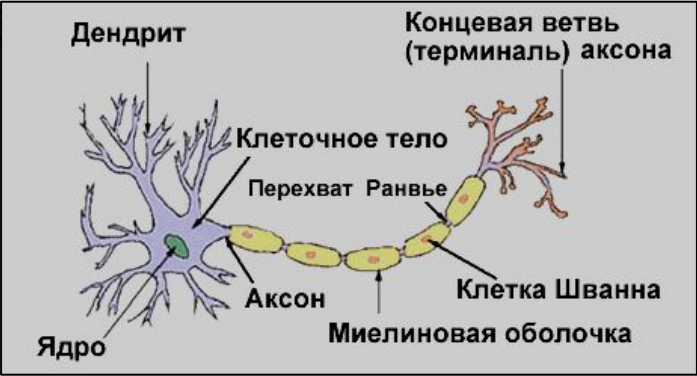


Хлоропласт

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

Функция	Характеристика	Пример
1. Энергетическая	При окислении 1 г жира образуется $H_2O + CO_2 + 38,9$ кДж	До 40% энергии организм получает при окислении липидов; Ежечасно в общий кровоток поступает 25 г жира, идущего на образование энергии.
2. Запасающая	Запасной источник Е, т.к. жиры — «энергетические консервы»	Подкожная жировая клетчатка, масла в семенах растений. 

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

Функция	Характеристика	Пример
3. Структурная (пластическая)	Входят в состав структурных элементов клетки.	Фосфолипиды входят в состав клеточных мембран  The diagram illustrates a cross-section of a cell membrane. It shows a phospholipid bilayer with orange spheres representing hydrophilic heads and black lines representing hydrophobic tails. Various proteins are embedded in the membrane, including a large red one on the surface and a green one with a carbohydrate chain. Labels include 'Внешние клетки' (outside cells), 'Protein molecule', 'Carbohydrate chain', 'Протеиновые каналы' (protein channels), 'Липиды' (lipids), and 'внутренние клетки' (inside cells). Гликолипиды входят в состав миелиновых оболочек  The diagram shows a neuron with its various parts labeled: 'Дендрит' (dendrite), 'Клеточное тело' (cell body), 'Ядро' (nucleus), 'Перехват Ранвье' (Ranvier node), 'Аксон' (axon), 'Концевая ветвь (терминаль) аксона' (axon terminal), 'Клетка Шванна' (Schwann cell), and 'Миелиновая оболочка' (myelin sheath).

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

4. Защитная

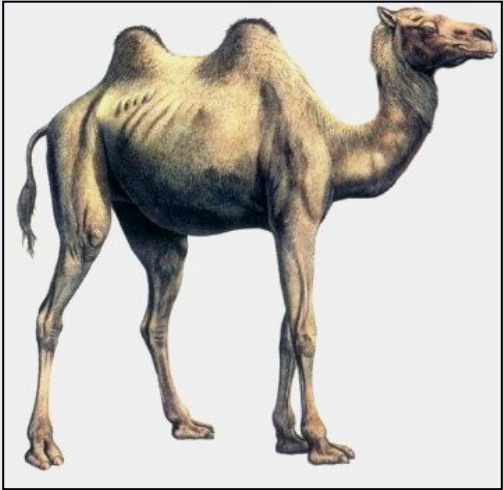
Жиры защищают от механических воздействий

Слой жира (сальник) защищает органы от ударов и сотрясений (околопочечная капсула, жировая подушка около глаз).

Воска покрывают тонким слоем листья растений, не давая им намокать во время обильных дождей, а также перья и шерсть.



ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

Функция	Характеристика	Пример
5. Терморегуляторная	Подкожный жир защищает животных от переохлаждения	У китов подкожный слой жира достигает 1 м, что позволяет теплокровному животному жить в холодной воде полярного океана
6. Источник эндогенной (метаболической) воды	При окислении 100 г жира выделяется 107 мл воды	Благодаря такой воде существуют многие пустынные животные (тушканчики, песчанки, верблюды) 

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

Функция	Характеристика	Пример
7. Регуляторная	Многие жиры – компоненты витаминов и гормонов	Жирорастворимые витамины – Д, Е, К, А
8. Растворители гидрофобных соединений	Обеспечивают проникновение в организм жирорастворимых веществ	Витамины Е, Д, А

УГЛЕВОДЫ

Углеводы

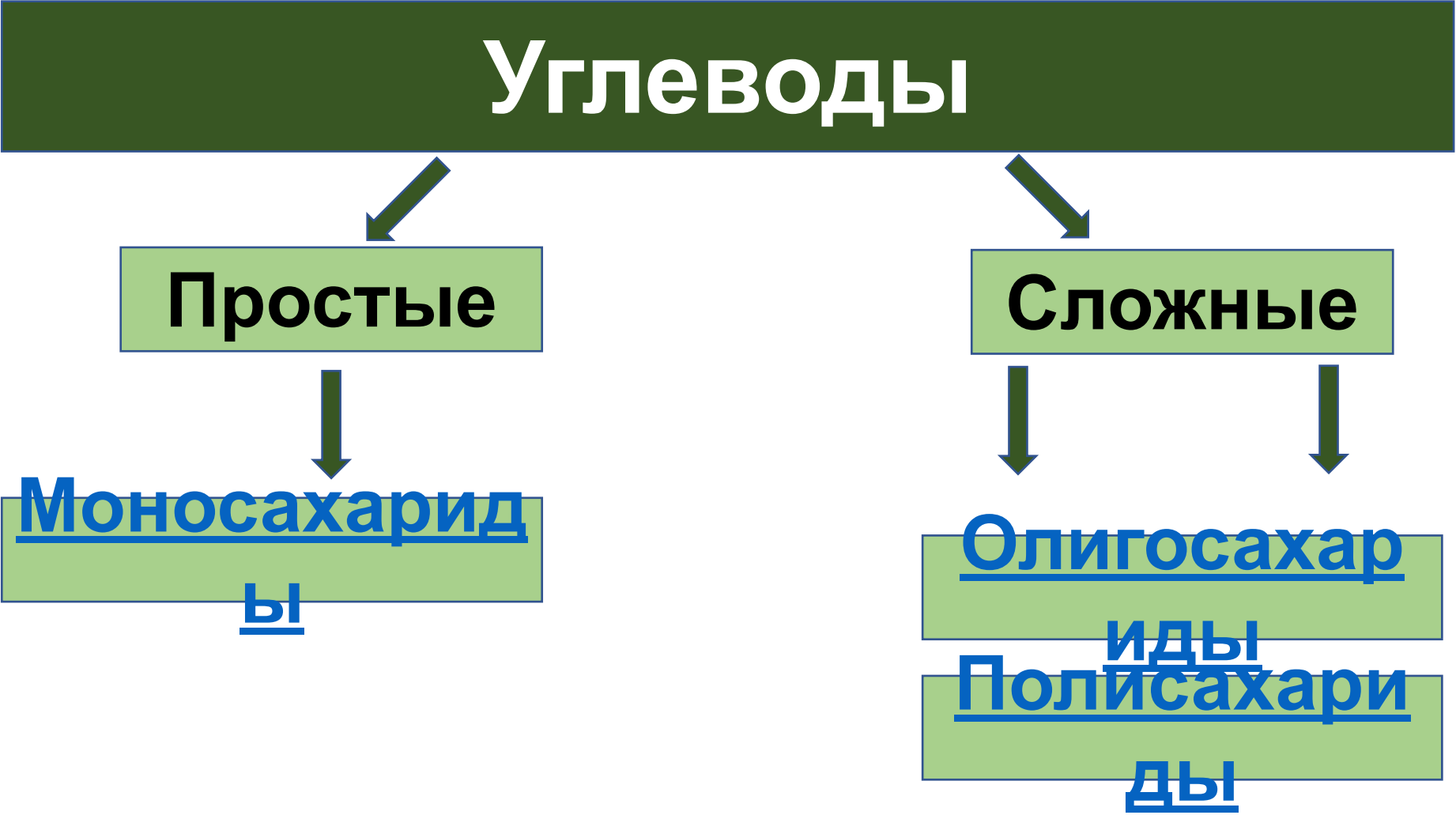
Органические вещества, в состав которых входят три химических элемента:

углерод, водород, кислород.

Общая формула углеводов:

$C_n (H_2O)_m$ (где n не меньше трех)

Углеводы



```
graph TD; A[Углеводы] --> B[Простые]; A --> C[Сложные]; B --> D[Моносахариды]; C --> E[Олигосахариды]; C --> F[Полисахариды];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a dark green rectangle with the word 'Углеводы' in white. Two arrows point down from this rectangle to two light green rectangles: 'Простые' on the left and 'Сложные' on the right. From 'Простые', an arrow points down to a light green rectangle containing 'Моносахариды' (split as 'Моносахарид' and 'ы'). From 'Сложные', two arrows point down to two light green rectangles: 'Олигосахариды' (split as 'Олигосахар' and 'иды') and 'Полисахариды' (split as 'Полисахари' and 'ды'). All text in the boxes is black, except for the top-level title which is white.

Простые

Моносахарид
ы

Сложные

Олигосахар
иды

Полисахари
ды

Моносахариды (простые сахара)

- Состоят из одной молекулы
- Твердые кристаллические вещества
- Растворимые в воде
- Сладкие на вкус



Моносахариды (простые сахара)

Триозы

Молекула содержит три атома углерода

Тетрозы

Молекула содержит четыре атома углерода

Пентозы

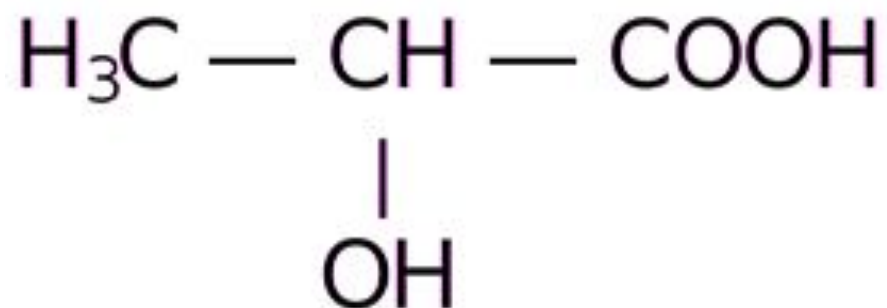
Молекула содержит пять атомов углерода

Гексозы

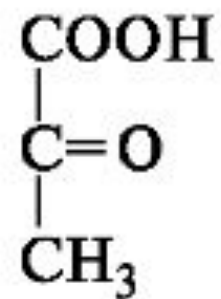
Молекула содержит шесть атомов углерода

Триозы

Практическое значение имеют глицерин и его производные: молочная и пировиноградная кислоты



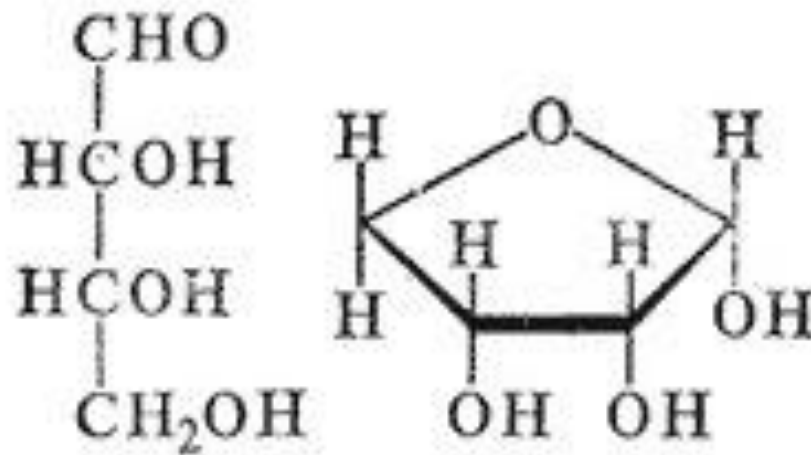
**Молочная
кислота**



**Пировиноградная
кислота**

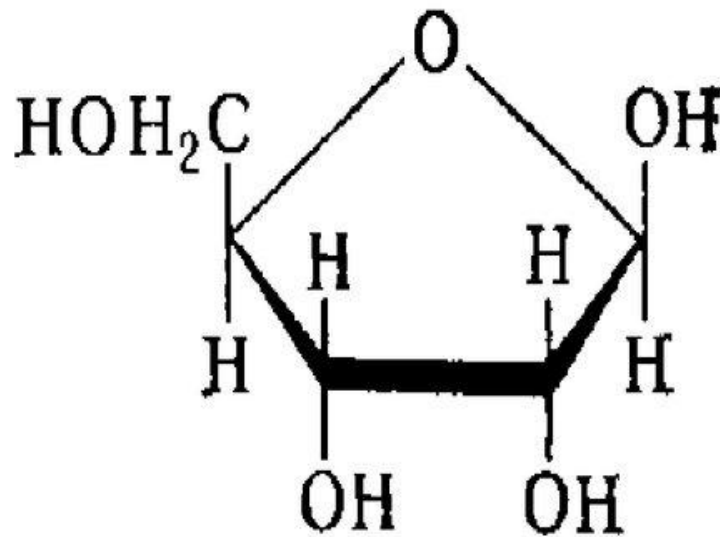
Тетрозы

Эритроза – промежуточный продукт фотосинтеза



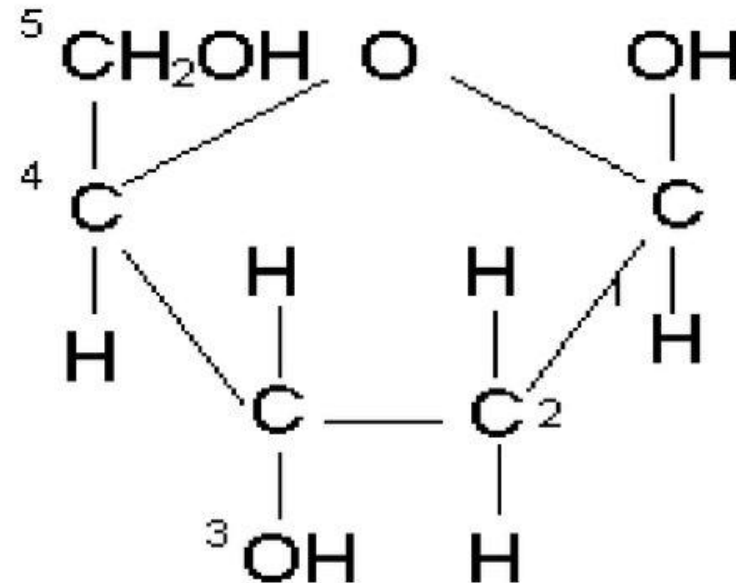
Эритроза

Пентозы



Рибоза $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

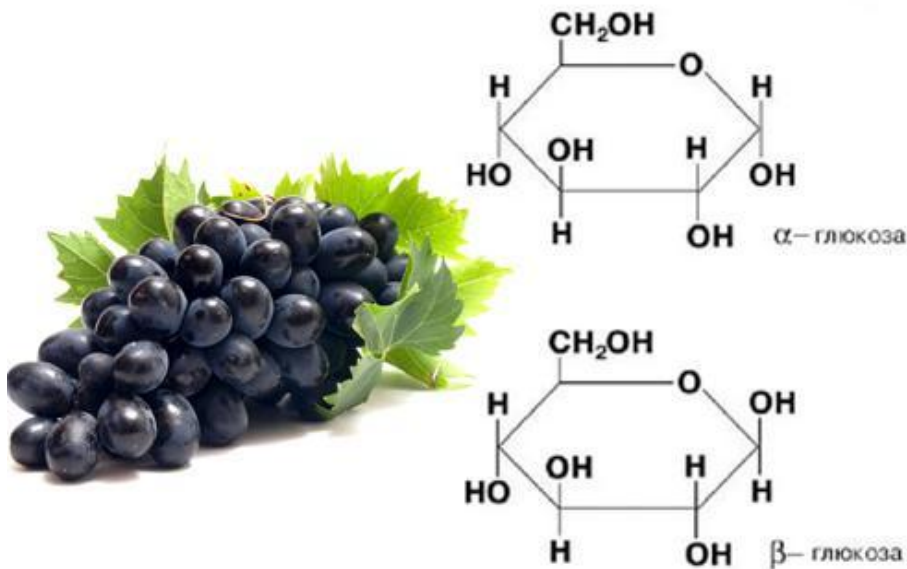
Входит в состав РНК



Дезоксирибоза
 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

Входит в состав ДНК

Гексозы



Глюкоза –
виноградный
сахар $C_6H_{12}O_6$

- Встречается в свободном виде как в клетках растений, так и животных
- Первичный источник энергии для клеток
- Обязательно находится в крови (*снижение количества глюкозы приводит к нарушению деятельности мышечных и нервных клеток, иногда даже к обморочным и судорожным состояниям*)

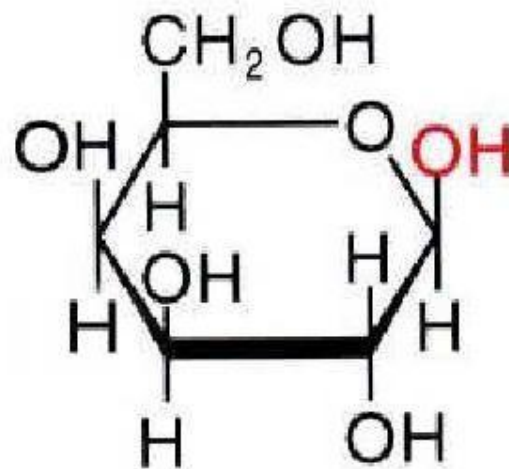
Гексозы



Фруктоза –
плодовый сахар
 $C_6H_{12}O_6$

- Широко распространена в природе
- В больших количествах находится в плодах
- Особенно много в меде, сахарной свекле, фруктах
- Фруктоза очень важна при питании больных сахарным диабетом, когда глюкоза очень слабо усваивается клетками

Гексозы

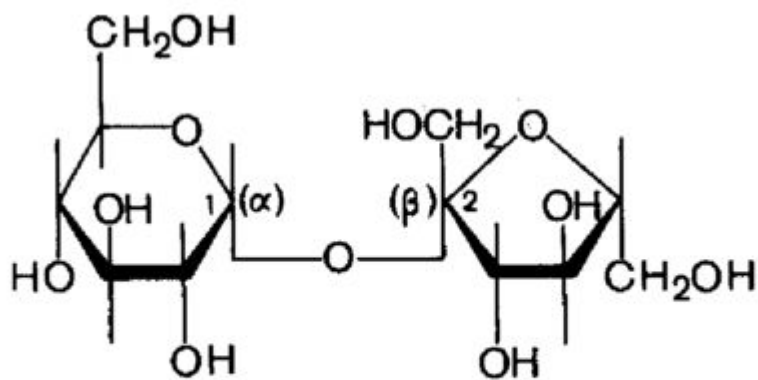


- В природе в чистом виде не встречается, образуется при распаде лактозы (молочного сахара)

**Галактоза –
пространственн
ый изомер
глюкозы $C_6H_{12}O_6$**



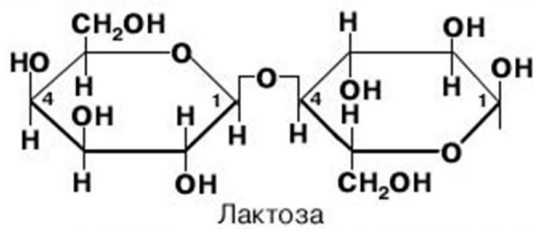
Олигосахариды - дисахариды



Сахароза –
тростниковый
или
свекловичный
сахар $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

- Состоит из остатков глюкозы и фруктозы
- Широко распространена в растениях (ягоды, корни, клубни, семена, плоды)
- Играет огромную роль в питании животных и человека
- Источники пищевого сахара в промышленности – сахарный тростник и сахарная свекла

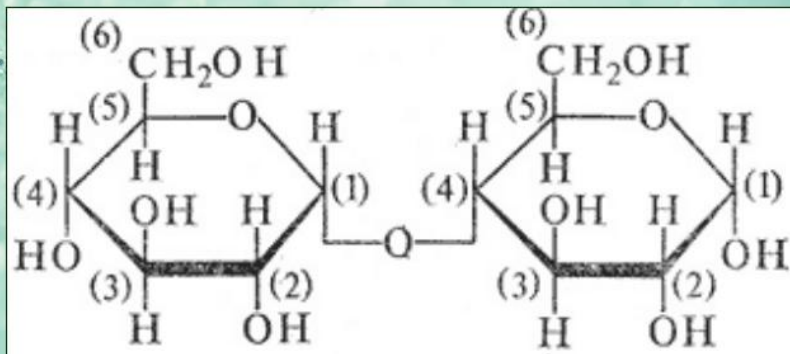
Олигосахариды - дисахариды



Лактоза –
молочный сахар
 $C_{12}H_{22}O_{11}$

- Состоит из остатков глюкозы и галактозы
- Является основным источником энергии для детенышей млекопитающих
- Используют в микробиологической промышленности для приготовления питательных сред

Олигосахариды - дисахариды



**Мальтоза – солодовый
сахар**



- Состоит из двух остатков глюкозы
- Содержится в солоде – проросших, высушенных и размолотых зернах ячменя
- Менее сладкая, чем сахароза
- Добавляют в хлебобулочные изделия и продукты детского питания



Полисахариды



Крахмал
(C₆H₁₀O₅)_n

- Состоит из остатков амилозы и амилопектина
- Резервный полисахарид растений
- Находится в виде зернышек слоистого строения, нерастворимых в холодной воде
- В горячей воде образует коллоидный раствор (в быту – клейстер)

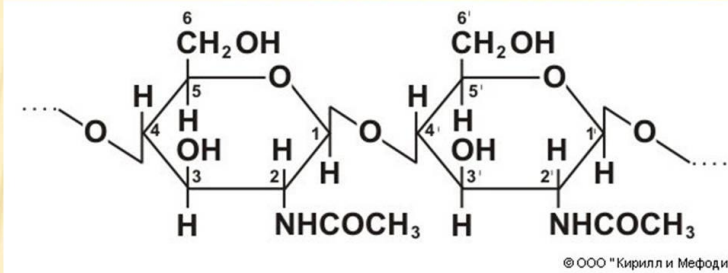
Полисахариды



- Главный структурный полисахарид клеточных оболочек растений
- В ней аккумулировано около 50% всего углерода биосферы
- Нерастворима в воде (она в ней только набухает)

Клетчатка
(целлюлоза)

Полисахариды



ХИТИН

- По структуре близок к целлюлозе
- Образует покровы тела членистоногих
- Компонент клеточной стенки грибов



Функции углеводов

Энергетическая

При расщеплении 1 г углеводов выделяется 17,6 кДж энергии

Структурная

Из целлюлозы состоит клеточная стенка растений, из муреина – клеточная стенка бактерий, из хитина – клеточная стенка грибов, покровы членистоногих

Функции углеводов

**Запасаю
щая**

Резервный углевод животных и грибов – гликоген; у растений - крахмал

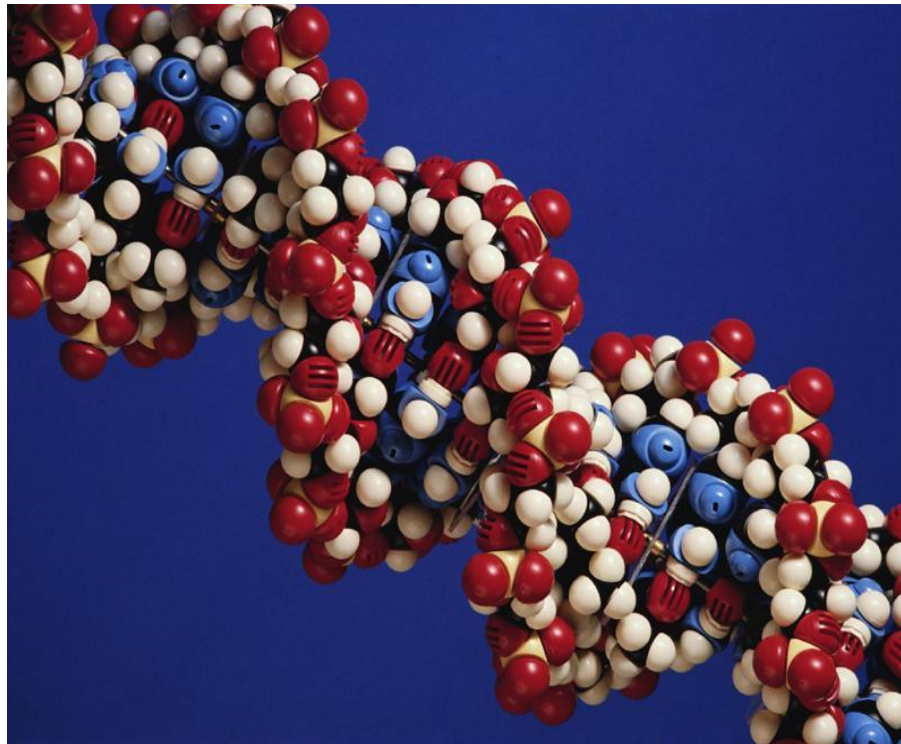
Защитная

Вязкие секреты (слизи), выделяемые различными железами состоят из углеводов. Они предохраняют стенки полых органов (пищевода, кишечника, желудка, бронхов) от механических повреждений, проникновения бактерий и вирусов

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Нуклеиновые кислоты

- Нуклеиновые кислоты — это **полимеры**, мономерами которых являются **нуклеотиды**.



Д.Уотсон, Ф.Крик



В 1953 году
американский
биолог Джеймс Уотсон и
английский биофизик
Фрэнсис Крик
установили
**структуру нуклеиновых
кислот.**

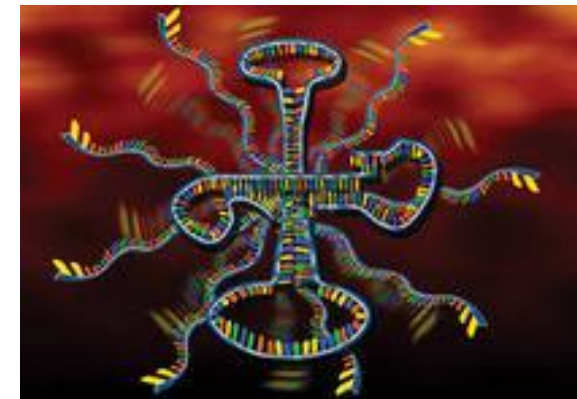
Нобелевские лауреаты
1962 г в области
физиологии и медицины.

Виды нуклеиновых кислот

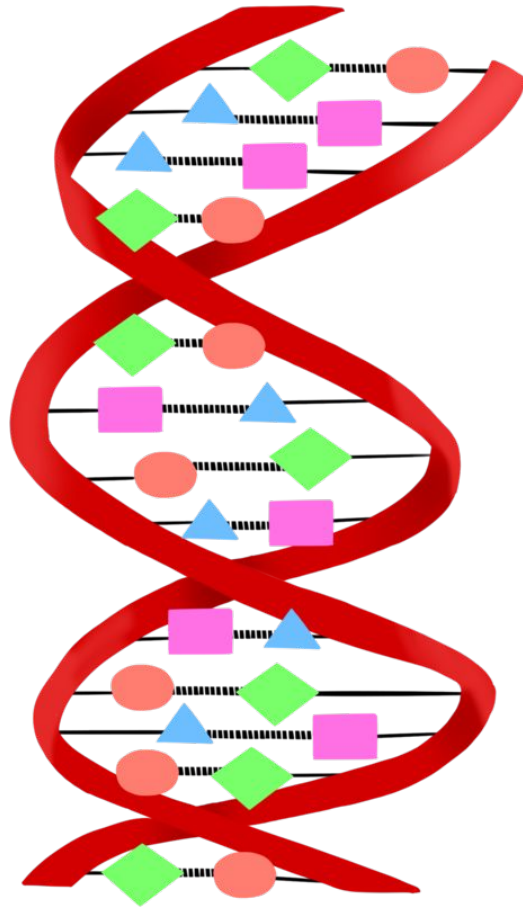
- **Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)** находится в ядре, митохондриях, пластидах (хлоропластах).



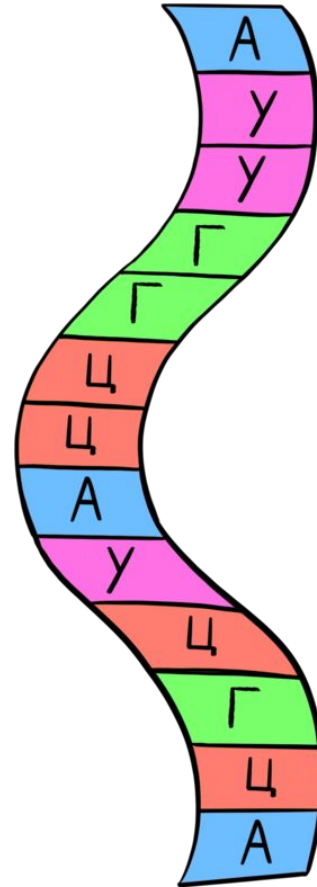
- **Рибонуклеиновая кислота (РНК)** находится в ядре, цитоплазме, рибосомах, митохондриях, пластидах (хлоропластах).



Строение нуклеиновых кислот



ДНК



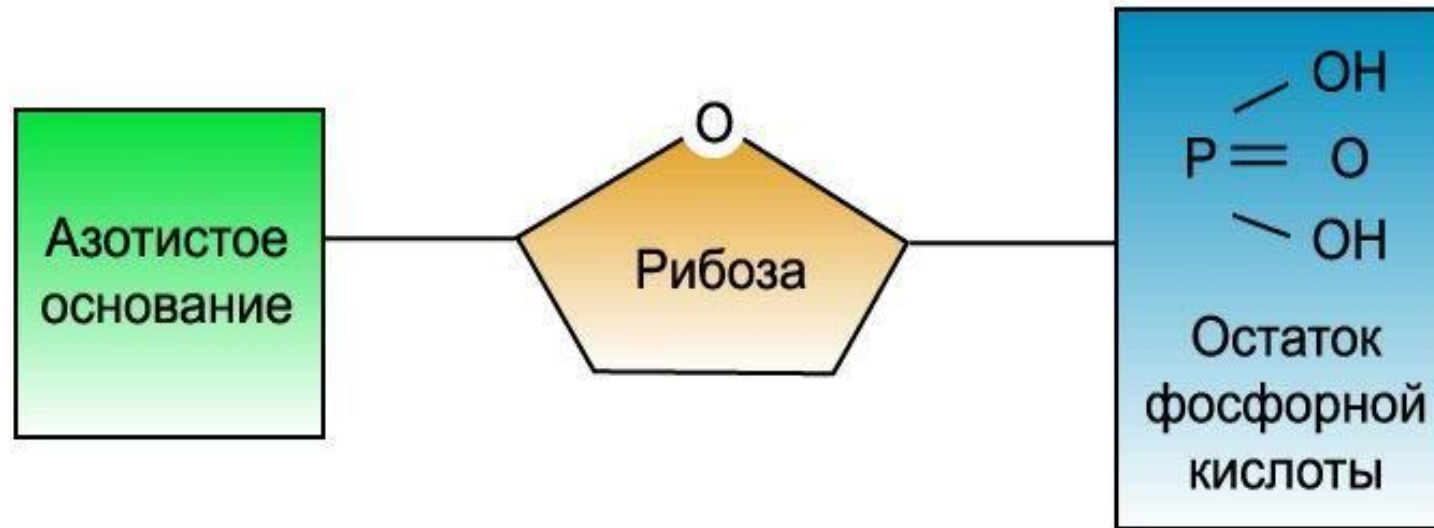
РНК

Строение нуклеотида ДНК

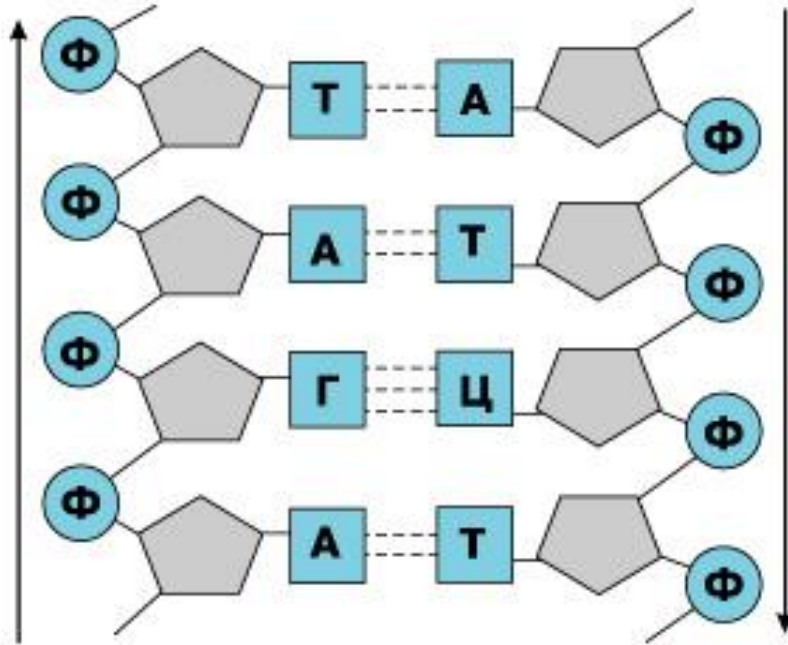


- Аденин
- Тимин
- Цитозин
- Гуанин

Строение нуклеотида РНК



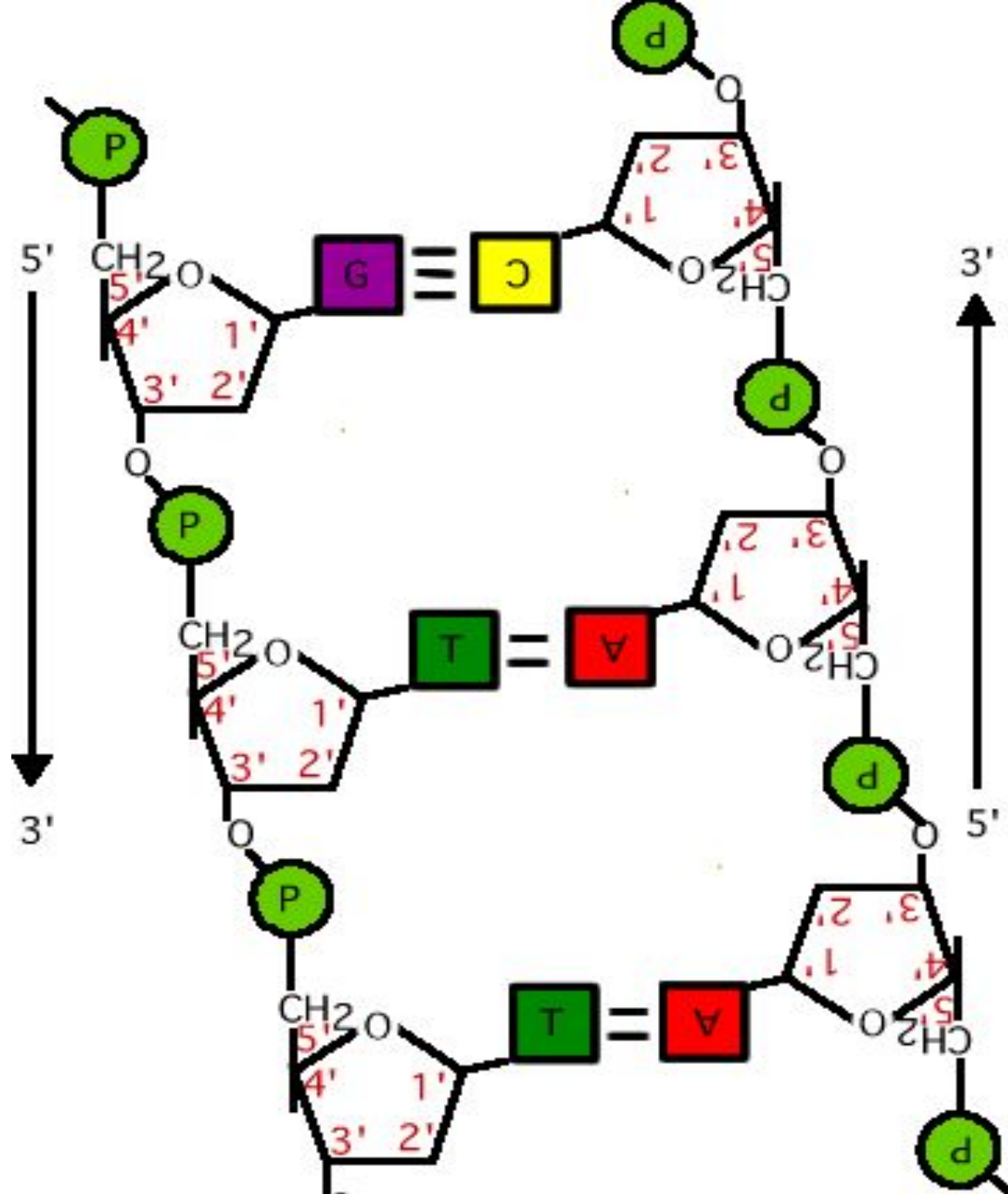
- Аденин
- Урацил
- Цитозин
- Гуанин



- Нуклеотиды соединяются друг с другом в цепь через остаток фосфорной кислоты (связь ковалентная).
- Азотистые основания соединяются друг с другом водородными связями. Образуется вторая цепочка нуклеиновой кислоты.

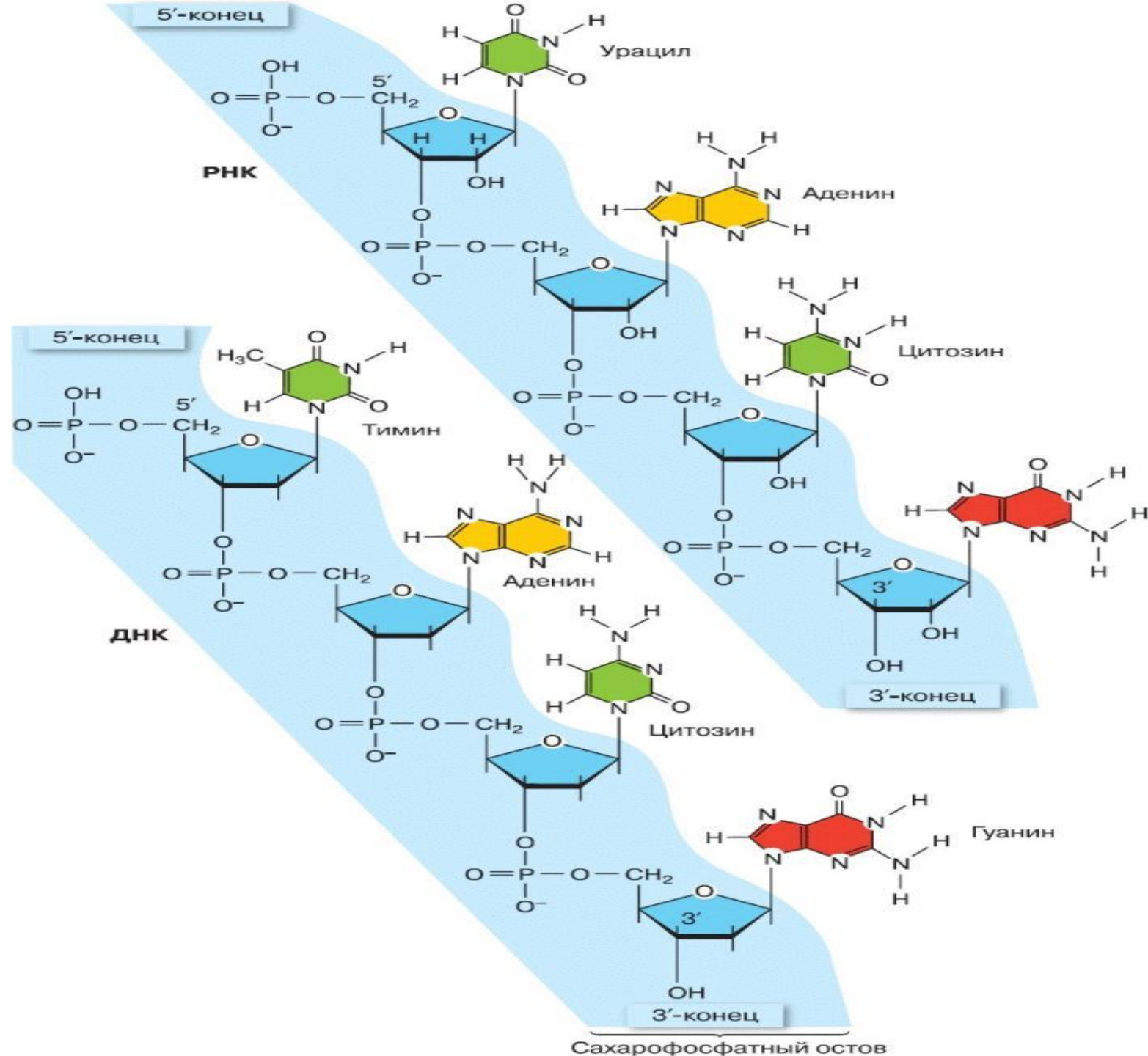
Комплементарность

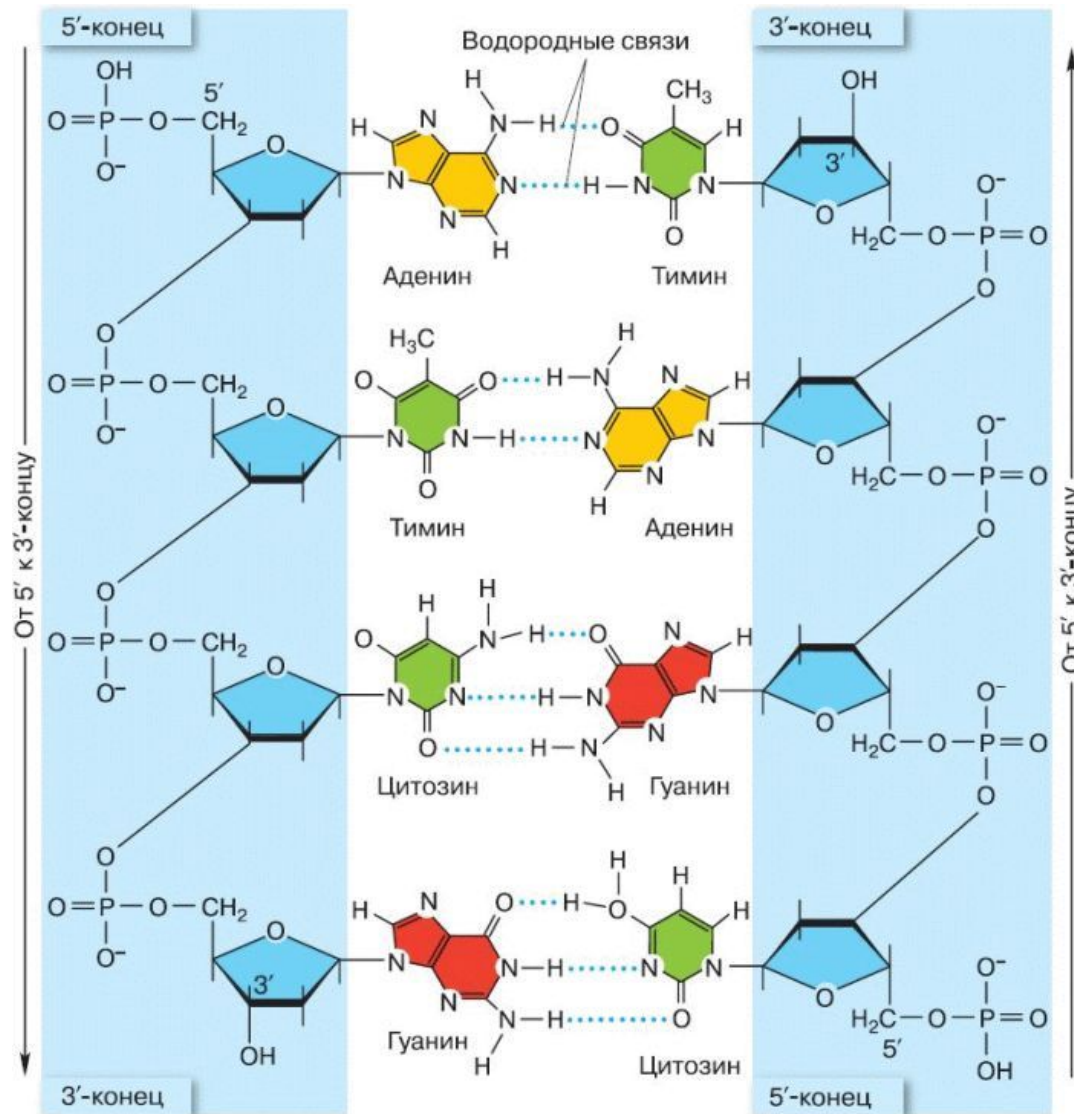
- Способность к избирательному соединению нуклеотидов, в результате чего образуются пары: **А — Т(У); Ц — Г.**
- ДНК
- А — Т (две водородные связи)
- Ц — Г (три водородные связи)
- РНК
- А — У (две водородные связи)
- Ц — Г (три водородные связи)



Атомы углерода
в пентозе
пронумерованы.

- 1) В соединении нуклеотидов в цепь участвуют C_5 и C_3 .
- 2) В соединении с азотистым основанием участвует C_1 .





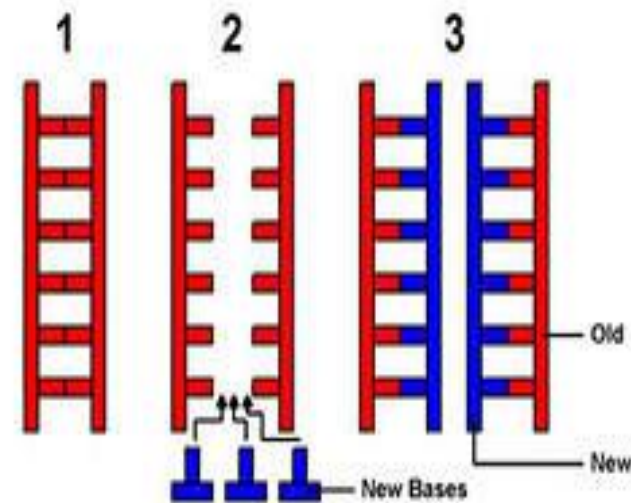
Две цепи,
составляющие
одну молекулу ДНК —
разнонаправлены, или
антипараллельны.
Нуклеотиды находятся
внутри, а
сахарофосфатные
группировки —
снаружи.

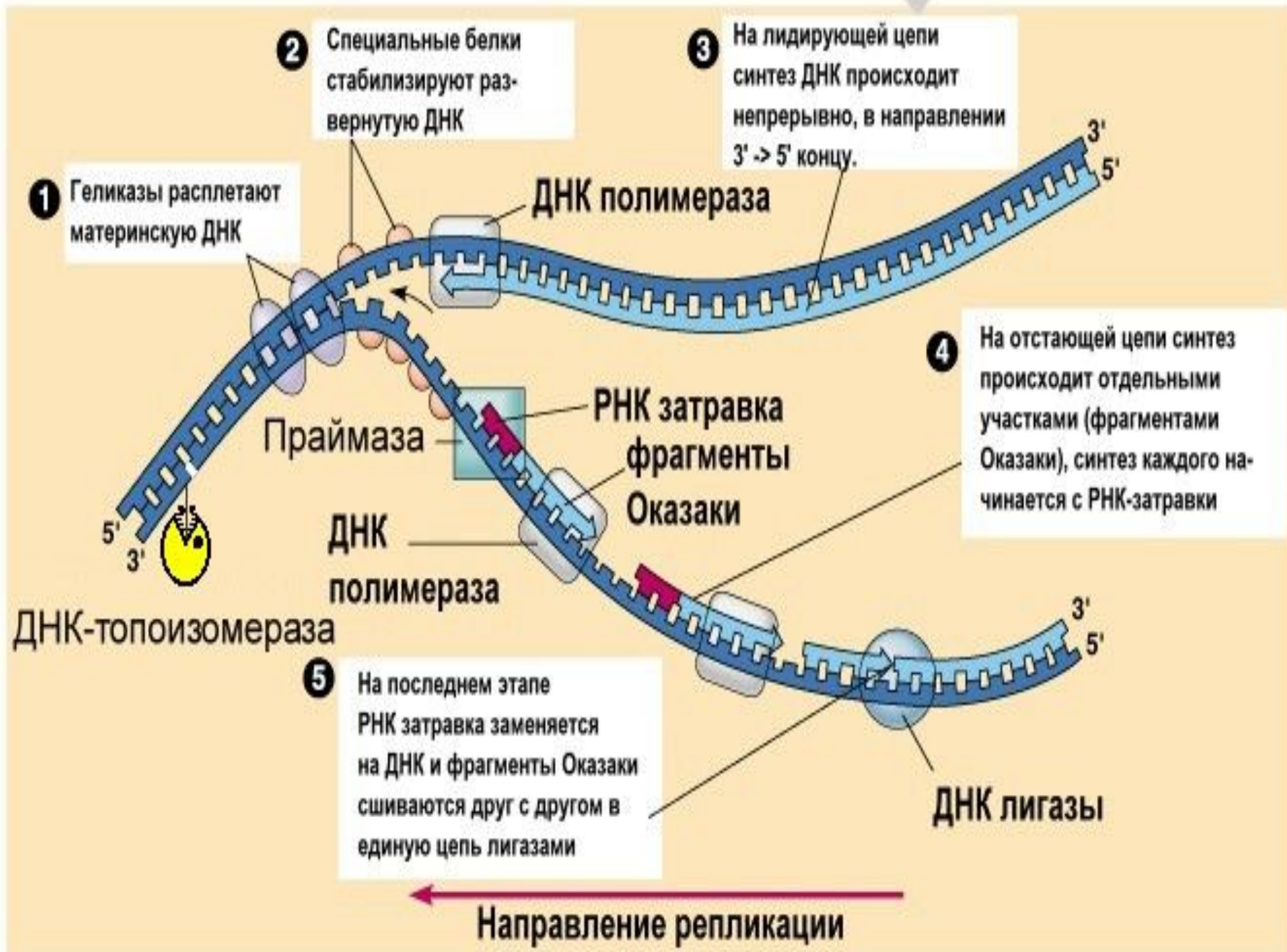
Редупликация (репликация)

- Процесс самоудвоения ДНК происходит по принципу комплементарности.



- В результате репликации две новые молекулы ДНК представляют точную копию исходной молекулы.





- Нуклеотидный состав ДНК в 1905г впервые количественно проанализировал американский биохимик Эрвин Чаргафф.
- Нуклеотиды в двух цепях располагаются комплементарно друг другу.
- Расстояние между нуклеотидами в цепи составляет 0,34 нм.
- Молекулярная масса одного нуклеотида равна 345

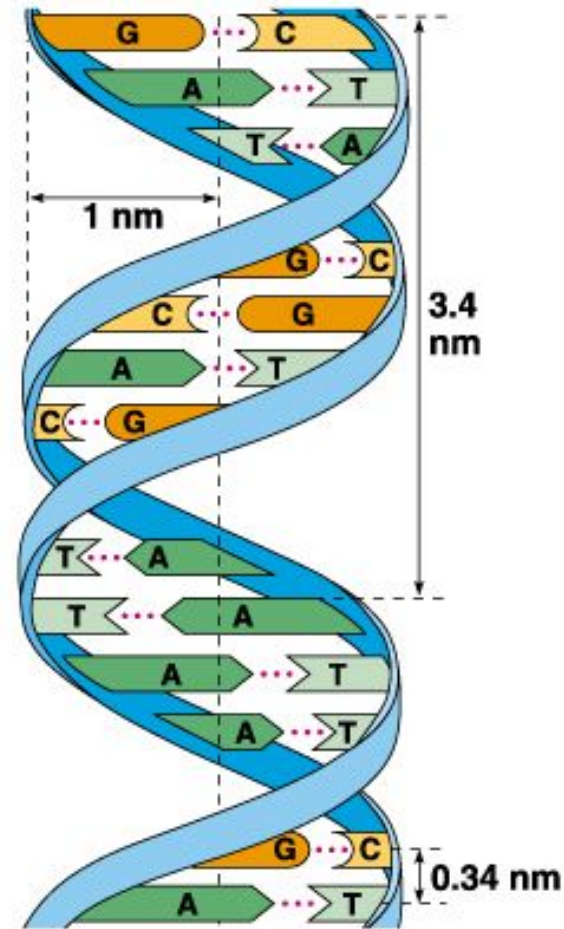
Правило Чаргаффа

В ДНК количество Аденина равно количеству Тимина, а количество Гуанина — количеству Цитозина.

Уровни спирализации ДНК

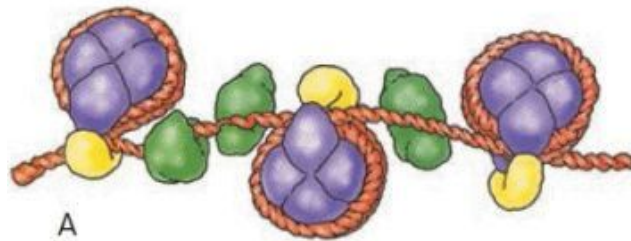
•1. Двойная спираль

Цепи закручиваются друг вокруг друга, а также вокруг общей оси и образуют правозакрученные объемные спирали по 10 пар оснований в каждом витке.

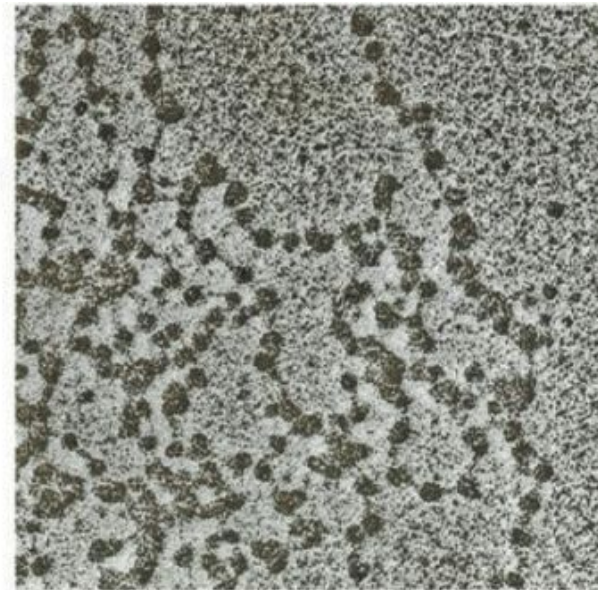


•2. *Нуклеосомная нить.*

Соединяясь с белками — гистонами, молекула еще сильнее спирализуется, утолщается и укорачивается.

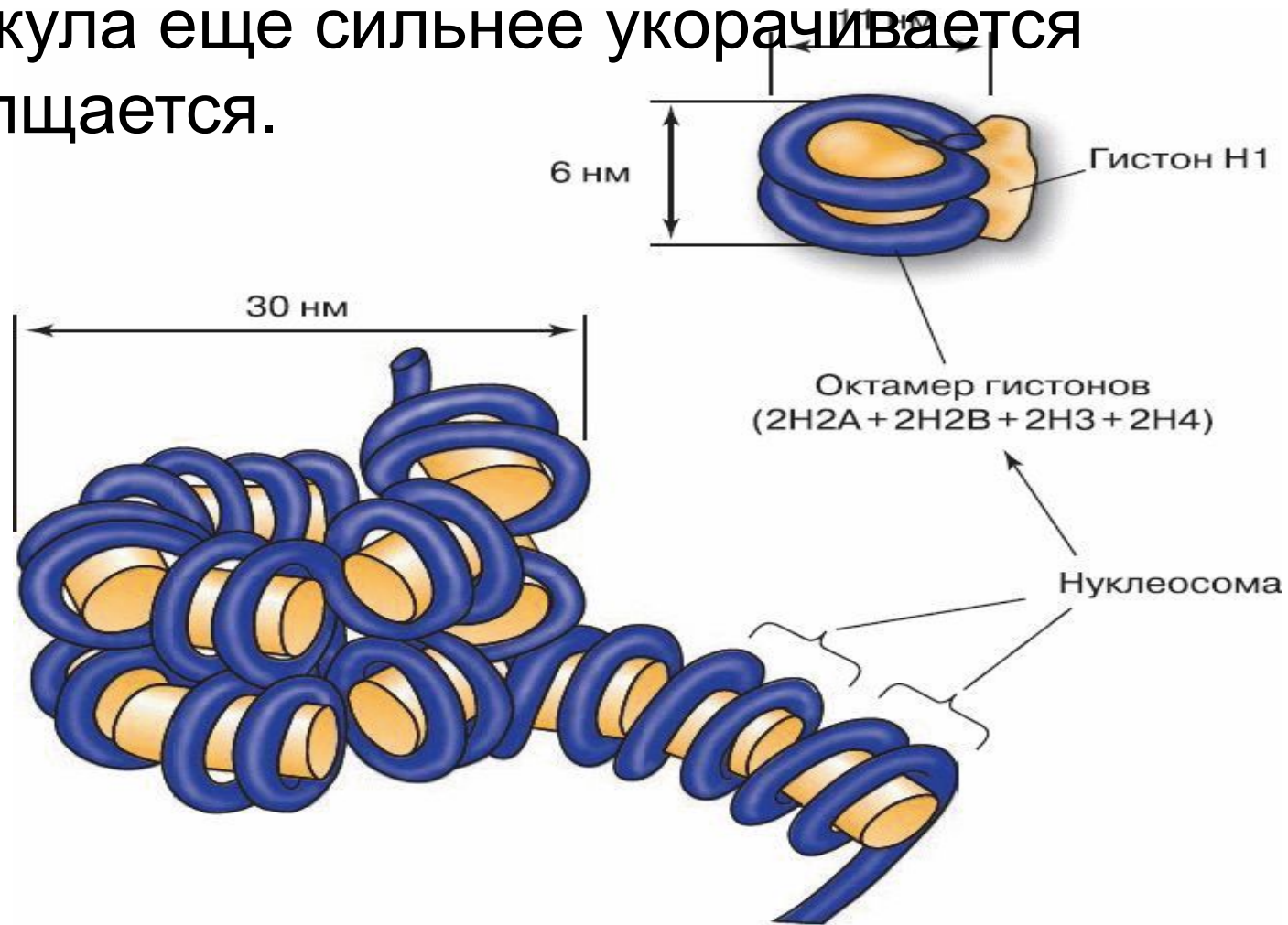


Б



3. Хроматиновая фибрилла.

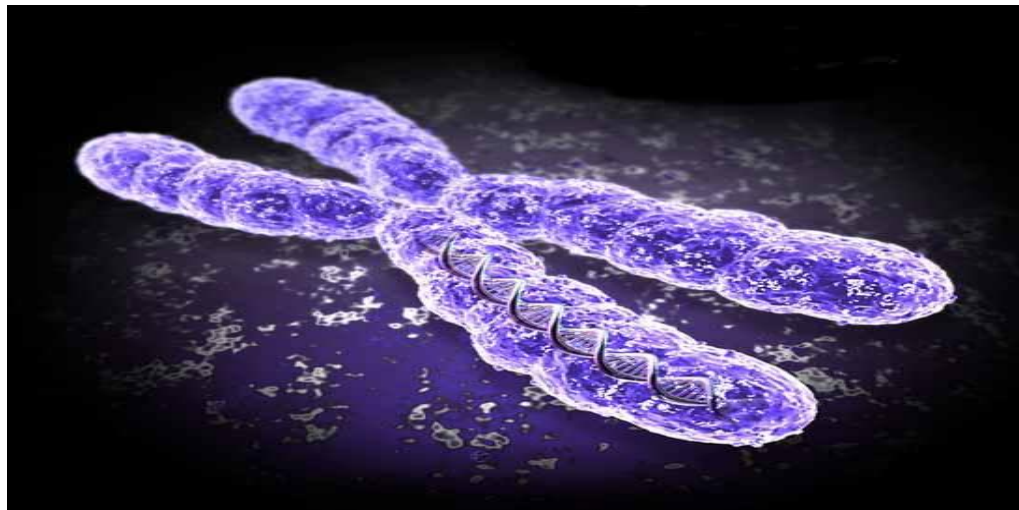
Нуклеосомная нить, закручиваясь вокруг своей оси, образует петлистую структуру. Молекула еще сильнее укорачивается и утолщается.

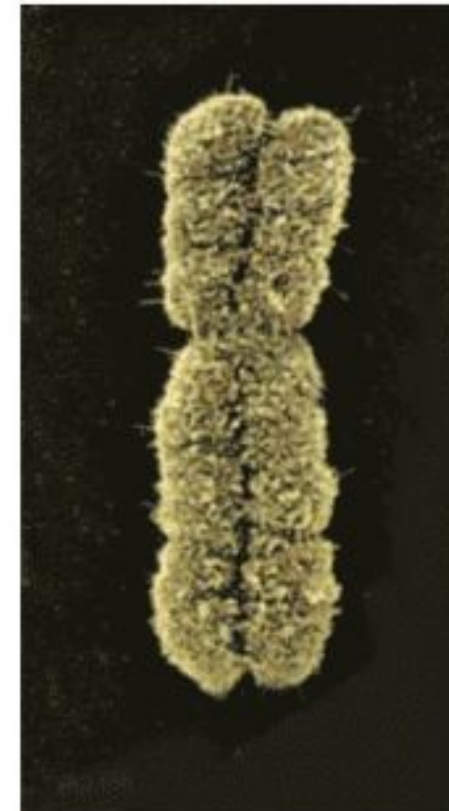
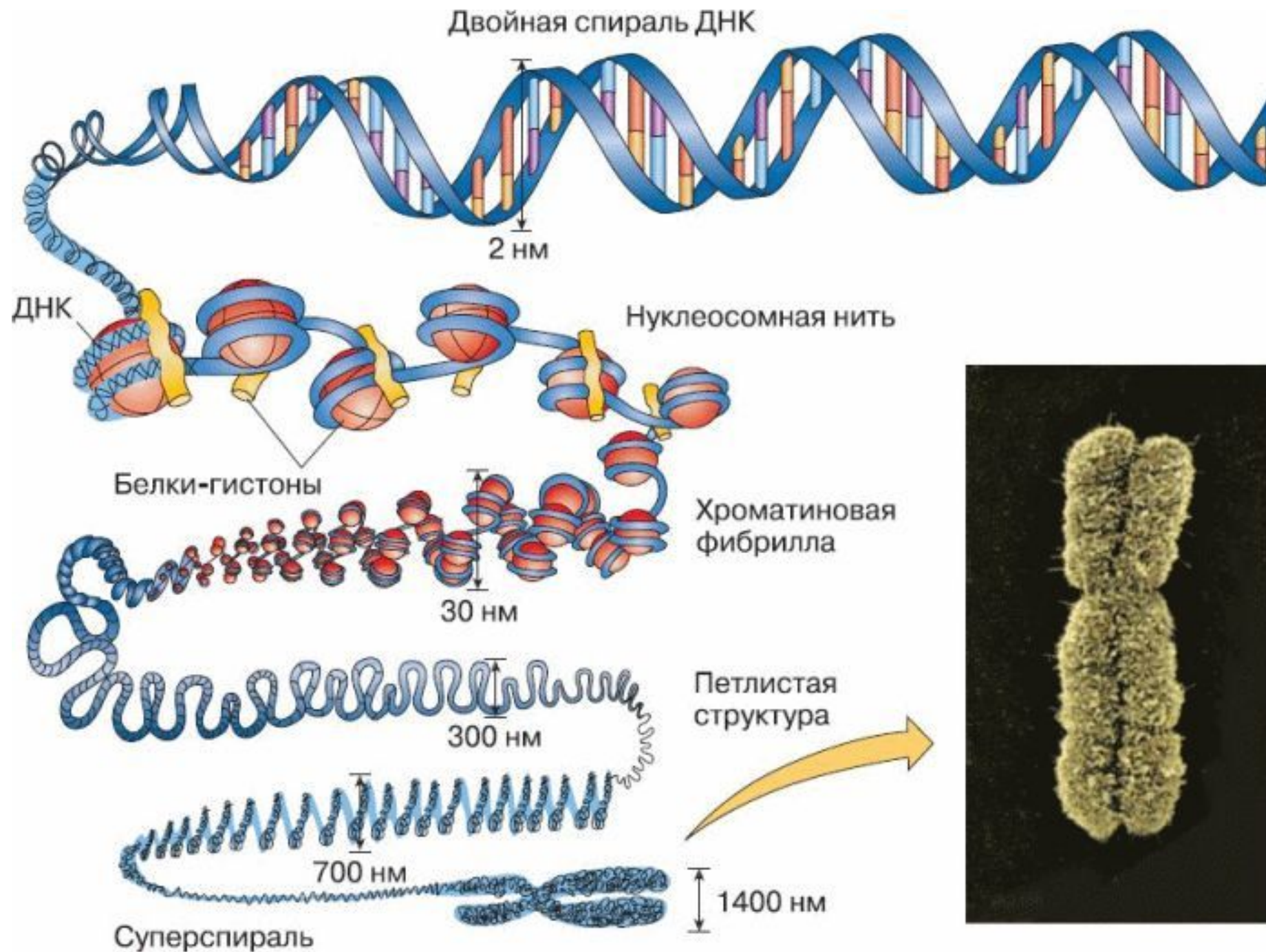


•4. Суперспираль.

Спирализация молекулы ДНК становится максимальной. Молекула стала видимой в световой микроскоп и называется — хромосомой.

Хромосома — тельце вытянутой формы, имеет первичную перетяжку — центромеру и плечи.





Функции нуклеиновых кислот

- ДНК

Хранение и передача наследственной информации.

- РНК

Реализация наследственной информации в клетке.

Геном человека

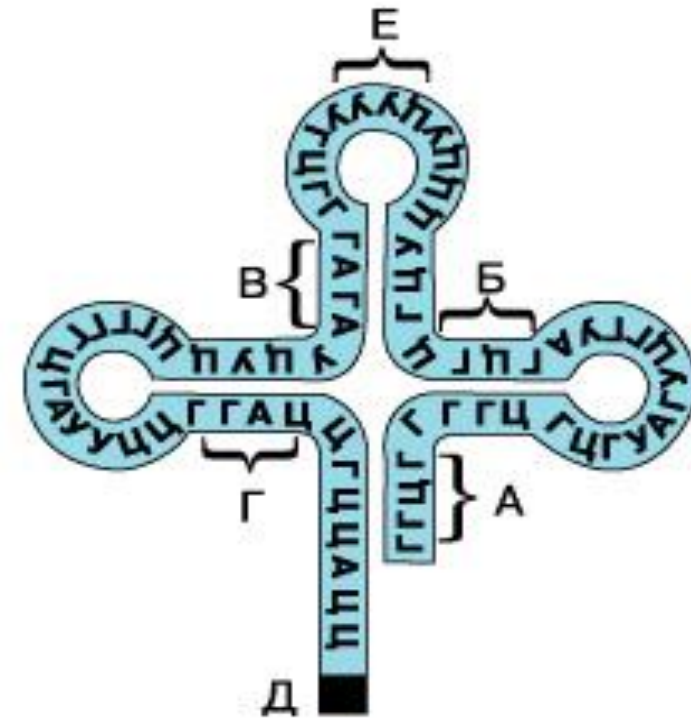
- **Совокупность наследственного материала, заключенного в клетке человека.** Состоит из 23 пар хромосом (44 аутосомы и две половые хромосомы X и Y) находящихся в ядре, а также митохондриальной ДНК.
- К 2003 году геном человека был расшифрован, т. е. была определена последовательность ДНК всех хромосом и митохондриальной ДНК. Выяснилось, что человеческий геном содержит 20-25 тыс. активных генов, то есть только 1,5% кодирует белки или функциональные РНК, остальная часть — это некодирующая ДНК (мусорная). Однако она играет важную роль в регуляции активности генов и формирование всего организма в процессе развития.

Типы РНК

1. Информационная (**и-РНК**) или матричная (**м-РНК**) — передача информации о структуре белка из ядра клеток (ДНК) в цитоплазму к рибосомам.
- 2. Рибосомная (**р-РНК**) - входит в состав рибосом и участвует в синтезе белка.
- 3. Транспортная (**т-РНК**) - переносит аминокислоты к рибосомам и участвует в синтезе белка.

Особенность формы т-РНК

- Имеет форму трилистника: Н
вершине 3 нуклеотида
(антикодон), на
противоположной стороне
«посадочное площадка» ДГ
аминокислоты (акцепторный
конец).



Сходство и различие нуклеиновых кислот

Признаки	ДНК	РНК
СХОДСТВА		
РАЗЛИЧИЯ:		
1) сахар		
2) азотистые основания		
3) структура		
4) виды молекул		
5) местонахождение в клетке		
6) функции		

АТФ

- **АТФ** (аденозинтрифосфат) – нуклеотид. Содержится в цитоплазме, митохондриях, пластидах и ядрах.



Витамины

- ***Витамины*** – сложные биоорганические соединения, необходимые в малых количествах для нормальной жизнедеятельности организмов.
- Поступают с пищей или синтезируются самим организмом.

КЛАССИФИКАЦИЯ

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ

(В₁, В₂, В₆, РР, С,
В₅, В₉, В₁₂)

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ

(А, Д, Е, К)



Витамин		Основные источники	Функция	Признаки недостаточности
Обозначение	Название			
Жирорастворимые витамины				
A	Ретинол	Рыбий жир, печень, молоко, шпинат, кресс-салат, морковь	Необходим для нормального роста и формирования эпителиальных тканей	
D	Кальциферол	Рыбий жир, яичный желток, дрожжи пивные	Регулирует всасывание из пищи Ca, необходим для образования костей и зубов. Способствует усвоению P	
E	Токоферол	Зародыши пшеницы, ржаная мука, печень, зеленые овощи	Участвует в формировании и регуляции деятельности кровеносной системы, в работе печени	
K	Филлохинон	Шпинат, капуста	Участвует в синтезе веществ, отвечающих за свертываемость крови	
Водорастворимые витамины				
B ₁	Тиамин	Зародыши пшеницы, дрожжи, субпродукты	Участвует в тканевом дыхании	
B ₂	Рибофлавин	Мясные, молочные продукты, яичный желток	Поддерживает зрительную функцию глаз, участвует в синтезе гемоглобина	
B ₃ (PP)	Никотиновая кислота	Мясо, дрожжи, печень, зерновой хлеб	Необходим для нормального метаболизма	
B ₅	Пантотеновая кислота	Широко распространен	Необходим мышцам	
B ₆	Пиридоксин	Яйца, печень, почки, хлеб грубого помола	Необходим для нормального метаболизма	
B ₁₂	Цианкобаламин	Мясо, молоко, яйца, рыба, сыр	Участвует в синтезе РНК	
Bc	Фолиевая кислота	Печень, белая рыба, зеленые части овощей, почки	Участвует в образовании эритроцитов	
H	Биотин	Зародыши пшеницы, печень, почки	Участвует в синтезе белка	
C	Аскорбиновая кислота	Цитрусовые, картофель, томаты, зеленые овощи	Участвует в метаболизме соединительной ткани	