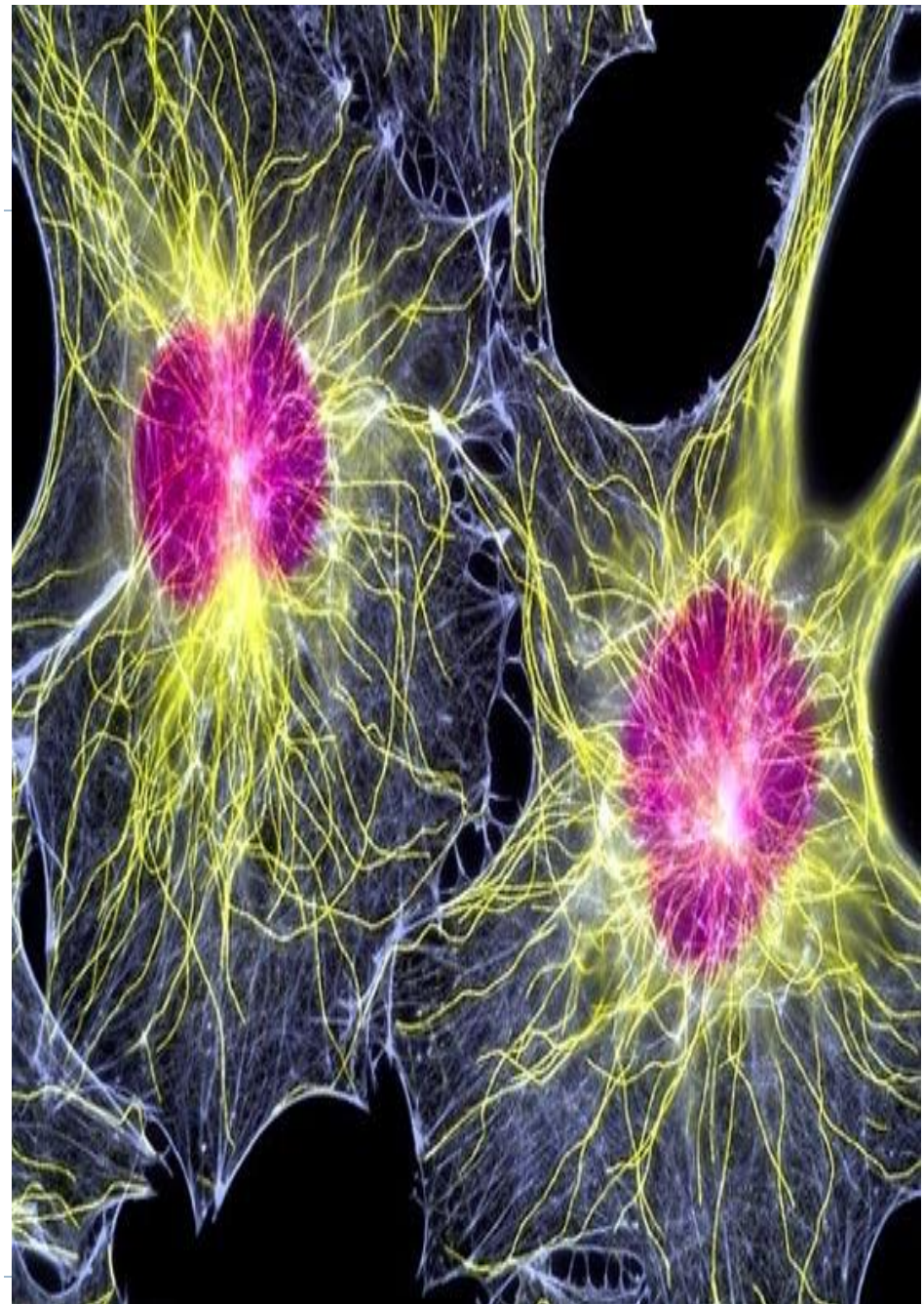
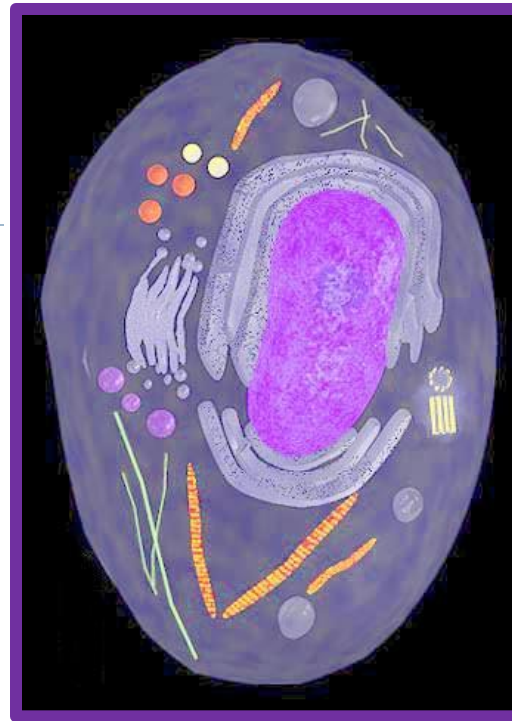


**Органические вещества,  
входящие в состав клетки**

- ▣ **Органические соединения** составляют в среднем **20—30%** массы клетки живого организма.
- ▣ К ним относятся биологические полимеры:
  - ❖ **белки,**
  - ❖ **нуклеиновые кислоты,**
  - ❖ **углеводы**
  - ❖ **жиры,**
  - ❖ **гормоны,**
  - ❖ **пигменты,**
  - ❖ **аминокислоты,**
  - ❖ **простые сахара,**
  - ❖ **нуклеотиды и т. д.**



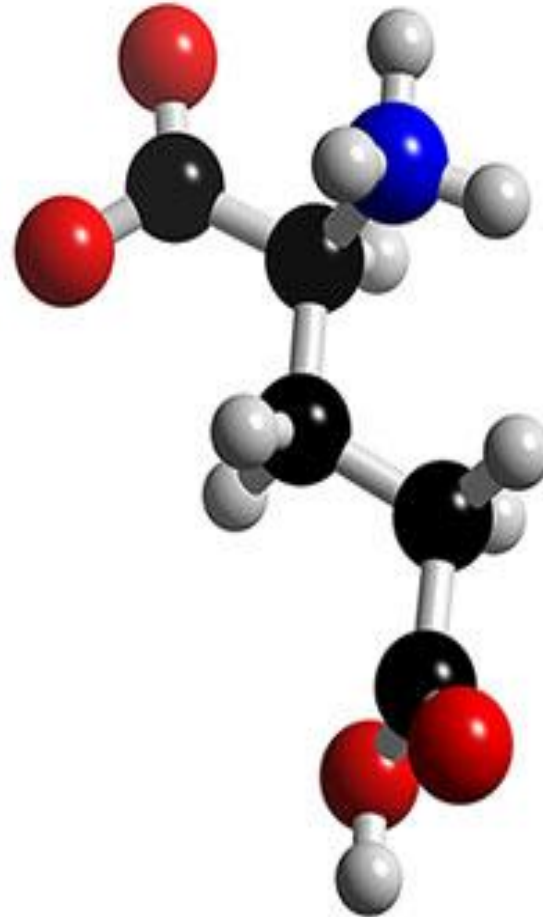


- Разные типы клеток содержат разные количества органических соединений.
- В растительных клетках преобладают углеводы.
- В животной клетке белков больше , чем в растительной (40—50% против 20—35%).
- **Каждая группа органических веществ в клетке любого типа выполняет сходные функции.**

# Белки

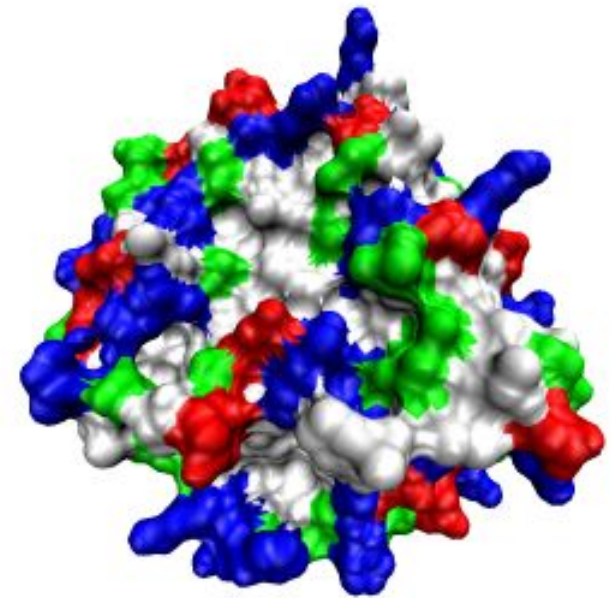
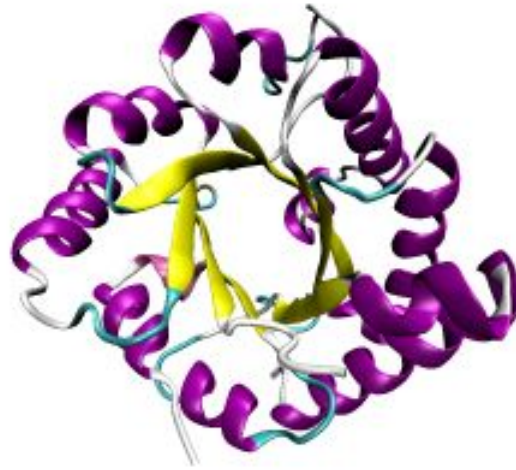
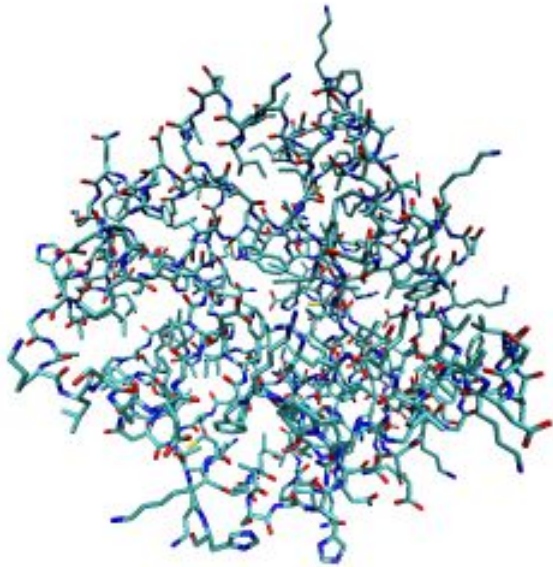
---

- Среди органических веществ клетки белки занимают первое место как по количеству, так и по значению.
- Это высокомолекулярные полимерные соединения, мономером которых служат аминокислоты.



- В организме человека встречается **5 млн типов белковых молекул**, отличающихся не только друг от друга, но и от белков других организмов.
- Такое разнообразие обеспечивается сочетанием всего лишь **20 разных аминокислот**, составляющих несколько сотен, а иногда и тысяч комбинаций.



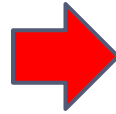


- Молекулы белков могут быть спиралевидными, складчатыми или шарообразными



# Функции белков

**Строительная  
(структурная)**



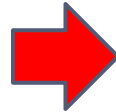
Участие в образовании всех клеточных мембран и органоидов клетки, а также внеклеточных структур

**Каталитическая роль**



Все ферменты — вещества белковой природы, ускоряющие химические реакции, протекающие в клетке

**Двигательная**



Участие сократительных белков во всех видах движения, к которым способны клетки и организмы

**Транспортная**



Присоединение химических элементов или биологически активных веществ и перенос их к различным тканям тела

**Защитная**



Обезвреживание несвойственных организму веществ (антигены)

**Энергетическая**



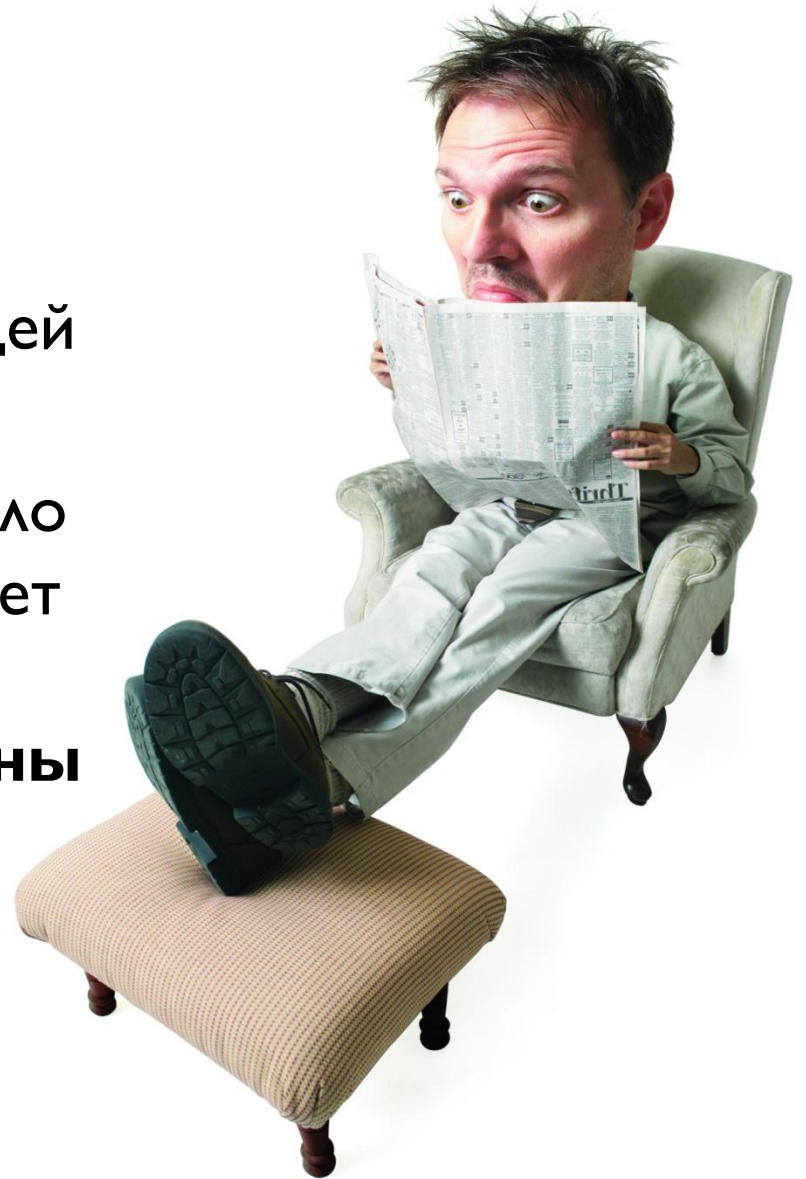
Источник энергии в клетке



# Углеводы

---

- Углеводы, или сахараиды, — органические вещества с общей формулой  $C_n(H_2O)_m$ .
- У большинства углеводов число молекул воды вдвое превышает количество атомов углерода, **поэтому они и были названы углеводами.**





# Углеводы

---

## Моносахариды

глюкоза

фруктоза

галактоза

## Дисахариды

лактоза

мальтоза

сахароза

## Полисахариды

Сложные углеводы,  
образованные  
остатками многих  
многих моносахаридов

---

# Углеводы

выполняют две основные **функции**:

## **строительную**

Например, целлюлоза образует стенки растительных клеток; сложный полисахарид хитин — главный структурный компонент наружного скелета членистоногих

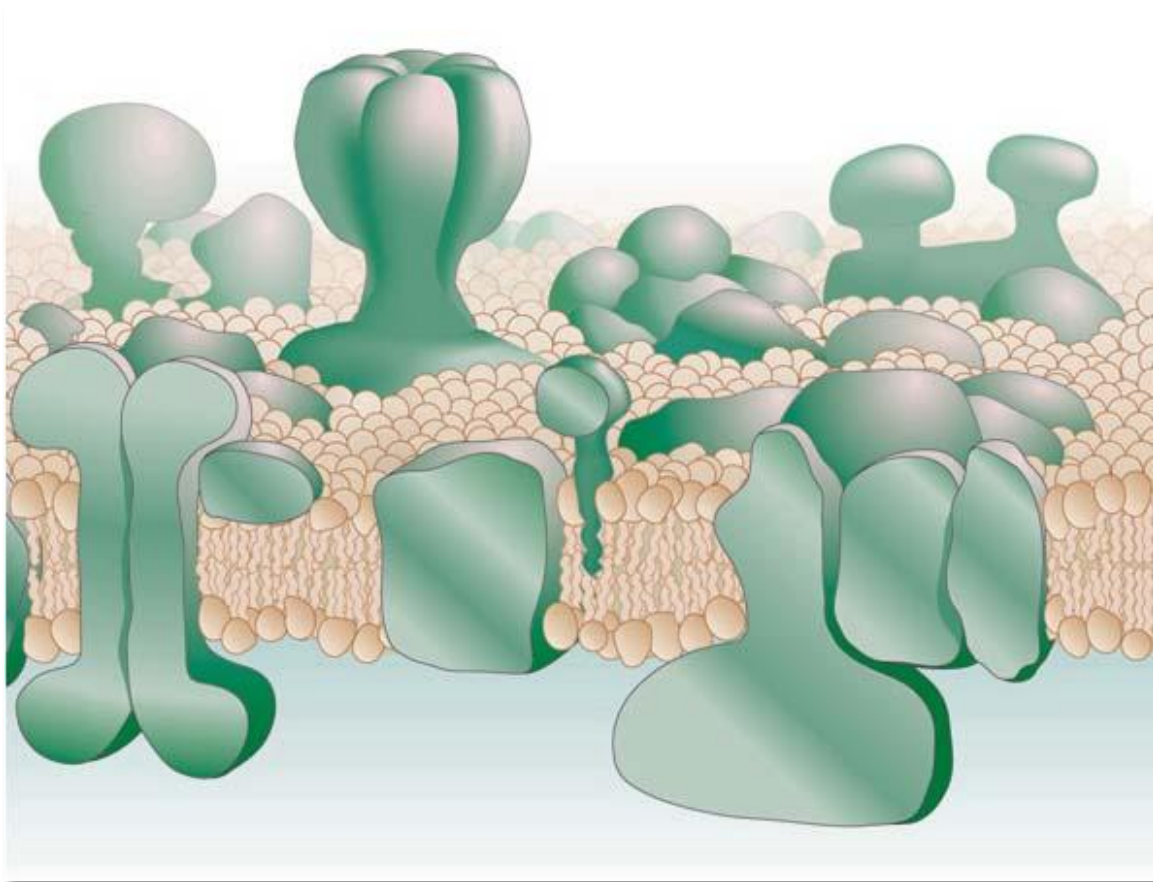
## **энергетическую**

В процессе окисления 1 г углеводов освобождается 17,6 кДж энергии. Крахмал у растений и гликоген у животных, откладываясь в клетках, служат резервом пищи и энергии

# Липиды

---

- **Нерастворимые в воде органические вещества называют *липидами***



Самые распространенные из липидов —

***нейтральные жиры***

жиры

масла



20

0

твердые

жидкие

Основная функция жиров —  
служить **энергетическим резервуаром**.

---

- Калорийность липидов выше энергетической ценности углеводов.

*В организме животных, впадающих в спячку, накапливается избыток жира, у позвоночных животных жир откладывается еще и под кожей, где он служит для теплоизоляции.*





- ▣ **Одним из продуктов окисления жиров является вода.**
- ▣ Эта метаболическая вода очень важна для обитателей пустынь. Так, жир, которым заполнен горб верблюда, служит в первую очередь не источником энергии (как часто ошибочно полагают), а источником воды.



□ Очень важную роль для живых организмов играют фосфолипиды, являющиеся компонентами мембран, т. е. выполняющие **строительную функцию**.

- Из липидов можно отметить также воск, который используется у растений и животных в качестве водоотталкивающего покрытия.
- Из воска пчелы строят соты.



- Липиды, связанные с белками, образуют липопротеиды, **выполняющие транспортную и структурную функции.**
- **Защитная (амортизационная)** - толстый слой жира защищает внутренние органы многих животных от повреждений при ударах (например, сивучи при массе до тонны могут прыгать на каменистый берег со скал высотой 4-5 м).



□ .





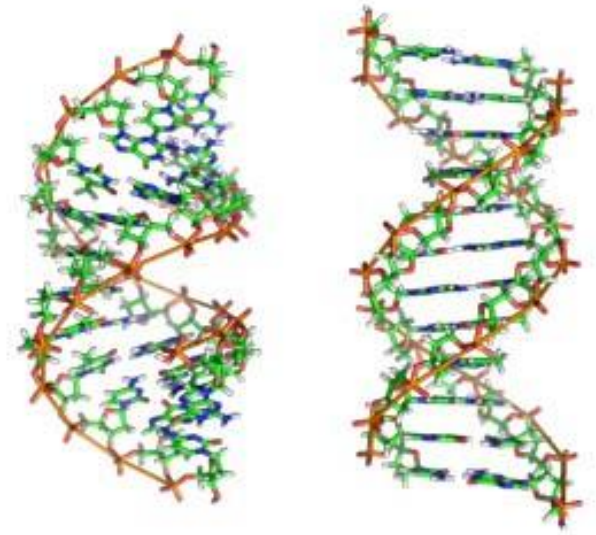


- Суточная потребность взрослого человека в липидах — 70-140 грамм



# Нуклеиновая кислота

- высокомолекулярные органические соединения, биополимеры (полинуклеотиды), образованные остатками нуклеотидов.
- Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют **важнейшие функции по хранению, передаче и реализации наследственной информации.**



# Химические свойства

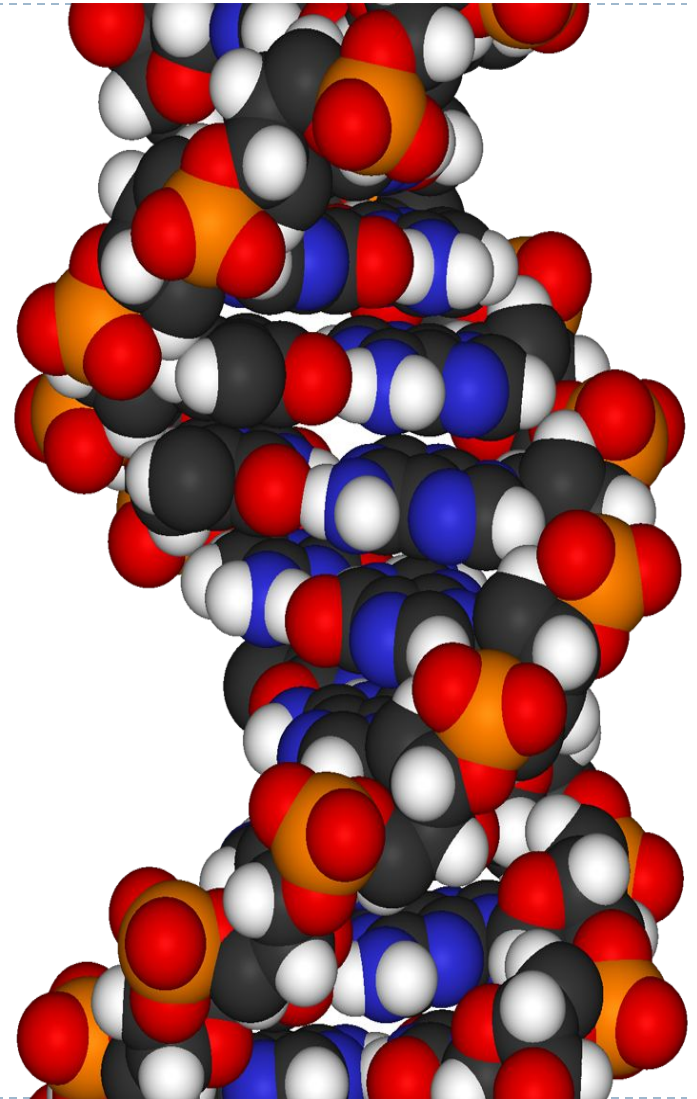
---

- Нуклеиновые кислоты **хорошо растворимы в воде**, практически не растворимы в органических растворителях.
- Очень **чувствительны к действию температуры** и критических значений уровня pH.
- Молекулы ДНК с высокой молекулярной массой, выделенные из природных источников, способны **фрагментироваться под действием механических сил**, например при перемешивании раствора.



# Строение

- Полимерные формы нуклеиновых кислот называют полинуклеотидами.
- Цепочки из нуклеотидов соединяются через остаток фосфорной кислоты (фосфодиэфирная связь).
- Поскольку в нуклеотидах существует только два типа гетероциклических молекул, рибоза и дезоксирибоза, то и имеется лишь два вида нуклеиновых кислот — дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК).



# История исследования



В 1868 году швейцарским химиком Фридрихом Мишером при изучении некоторых биологических субстанций было открыто неизвестное ранее вещество. Вещество содержало фосфор и не разлагалось под действием протеолитических ферментов. Вещество было названо «нуклеином».

Соединению была приписана брутто-формула  $C_{29}H_{49}N_9O_{22}P_3$ .

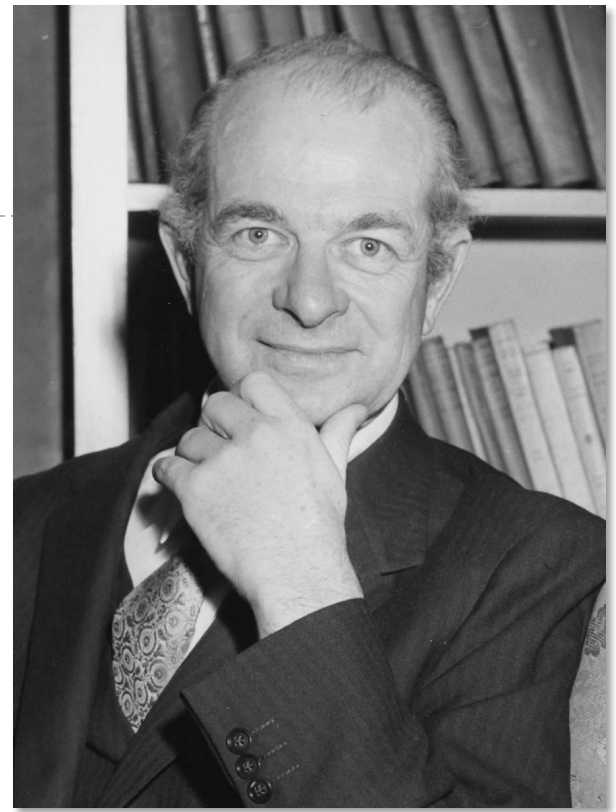




**Тодд, Александер  
Робертус**

- В 1889 г **Рихард Альтман** ввел термин «нуклеиновая кислота», а также разработал удобный способ получения нуклеиновых кислот, не содержащих белковых примесей.
- В 1940-е годы научная группа в Кембридже под руководством **Александер Тодд** установила все детали химического строения и стереохимии нуклеотидов.
- За цикл работ в этой области был награждён Нобелевской премией в области химии в 1957 году.

- Чаргаффом было установлена закономерность содержания в нуклеиновых кислотах нуклеотидов разных типов, получившая впоследствии название Правило Чаргаффа.



- В 1953 году Уотсоном и Криком установлена вторичная структура ДНК, двойная спираль

