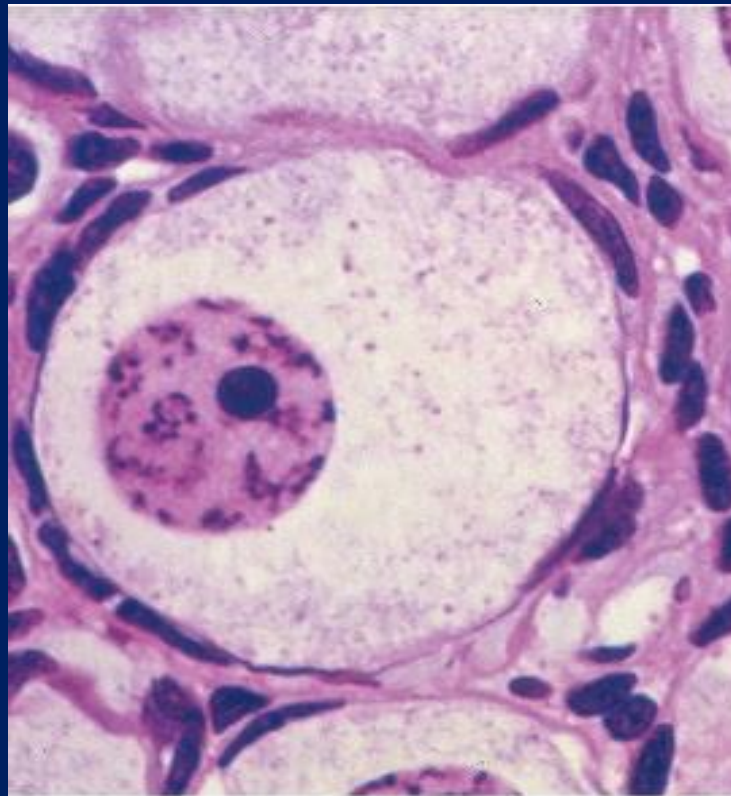
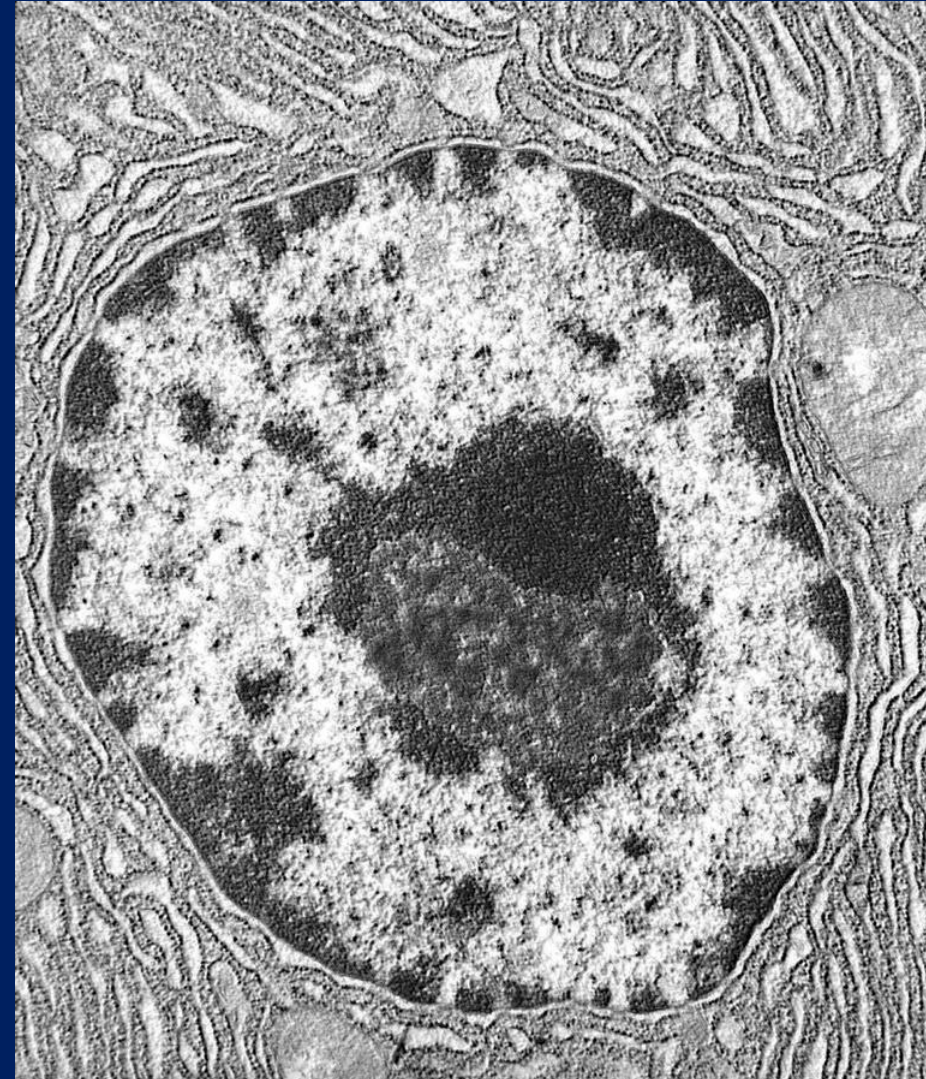


**Ядро клетки.  
Хромосомы..**

# Ядро – один из трех основных компонентов эукариотической клетки



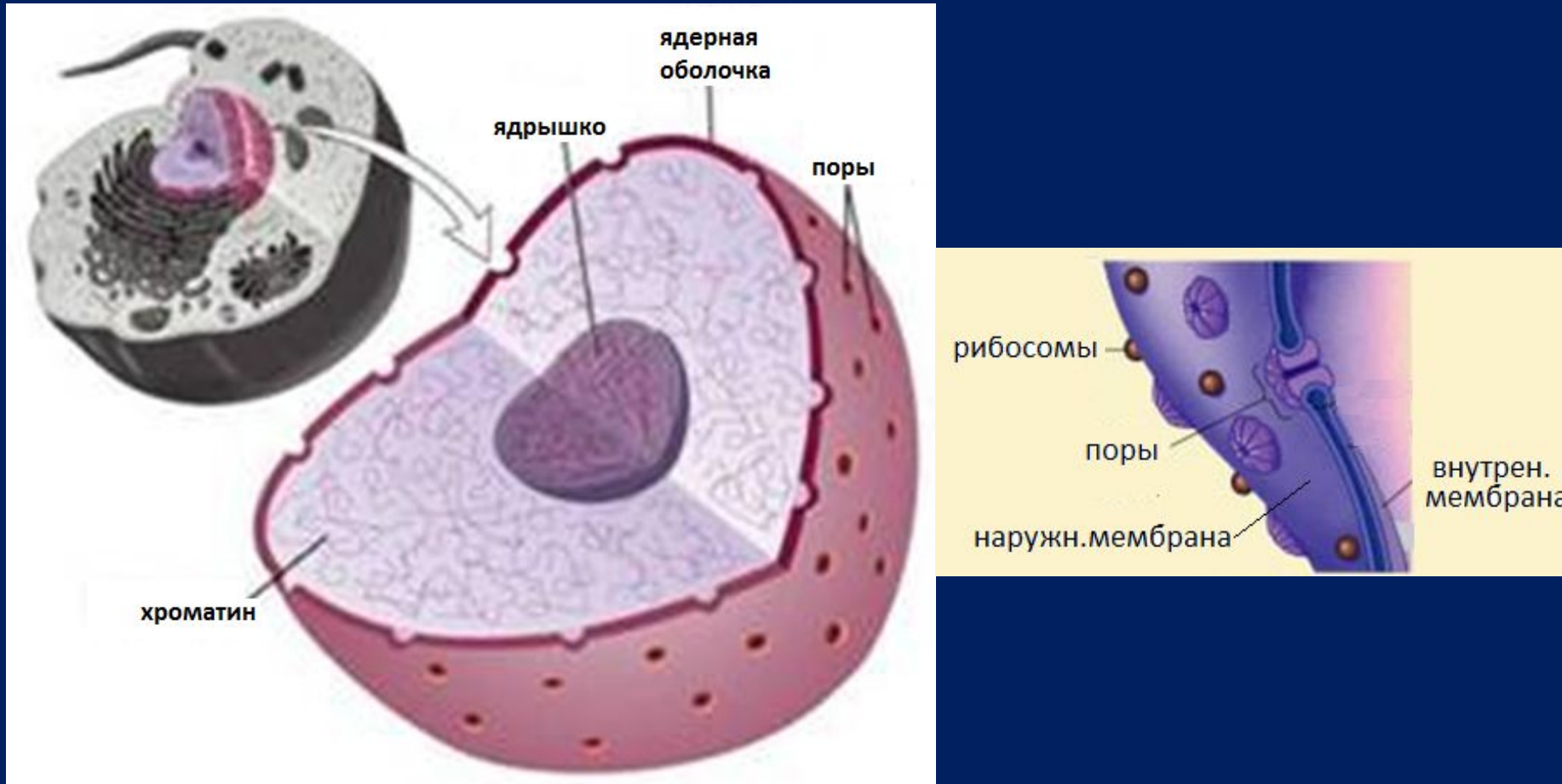
Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies  
All rights reserved.



# Функции ядра

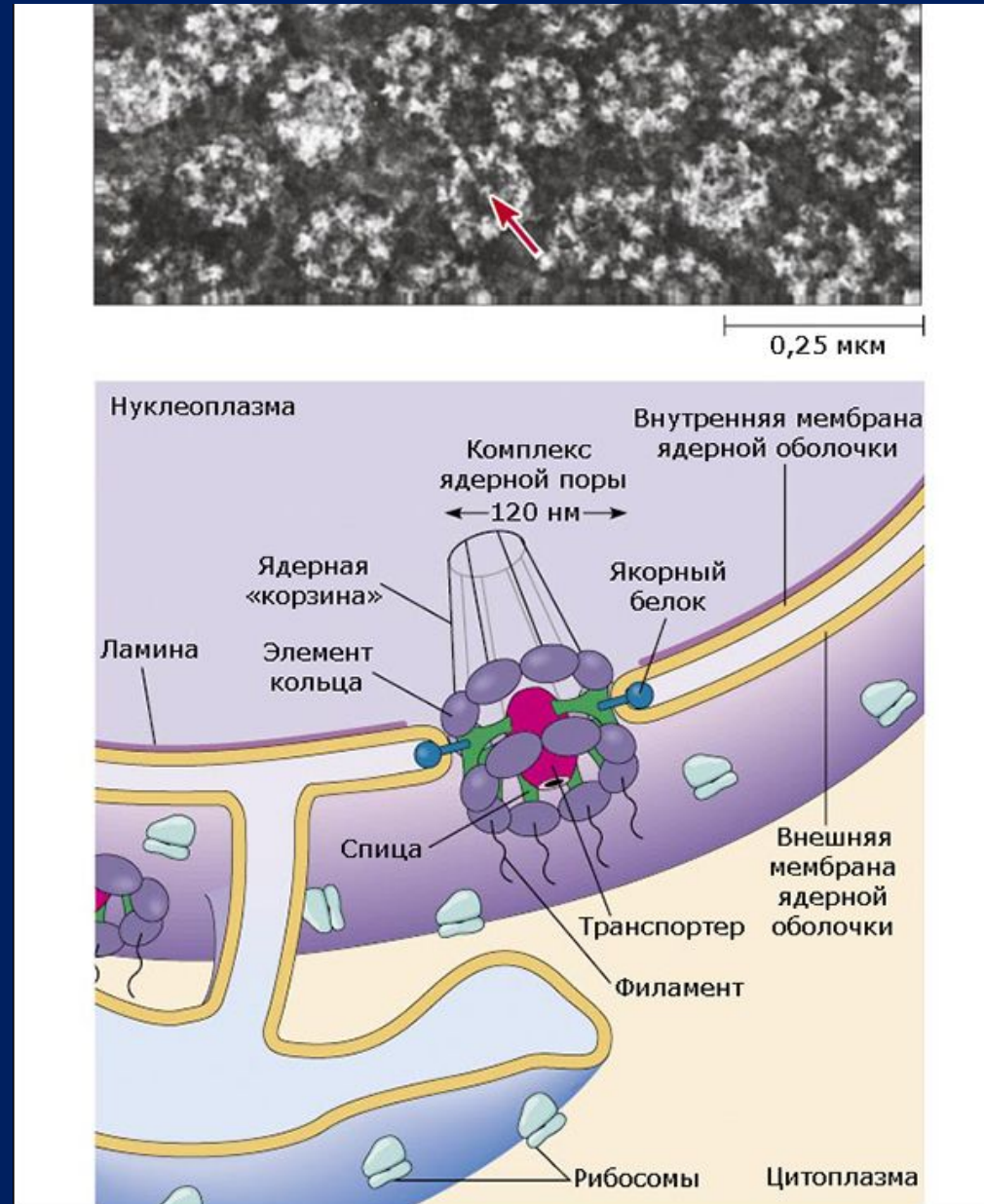
- Хранение наследственной информации.
- Начало реализации информации – транскрипция.
- Место синтеза рибосом.

# Строение ядра

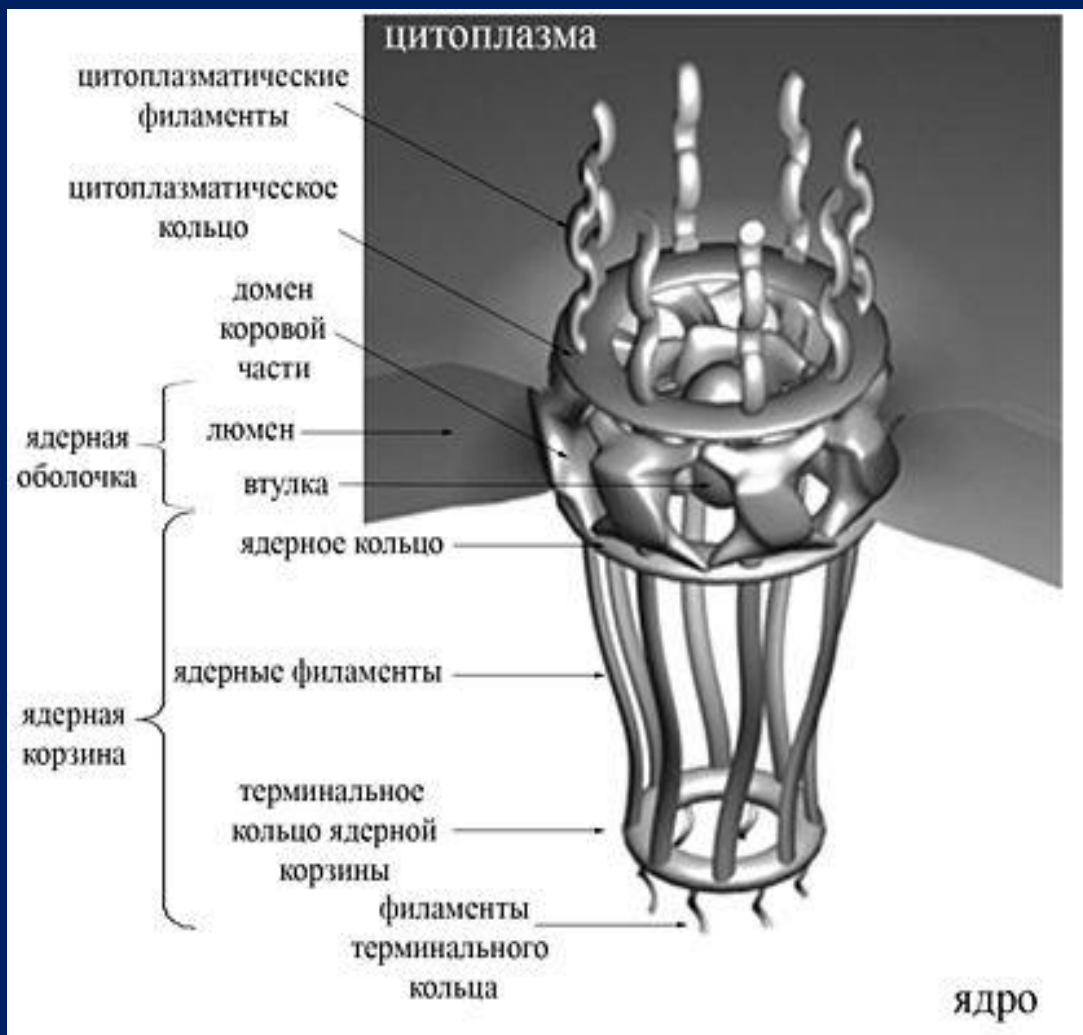


# Ядерная оболочка. Поры.

- Структурой, обеспечивающий эндо- и экзонуклеарный транспорт является ядерная пора (ядерный поровый комплекс).
- Основными компонентами ядерной поры являются белки, которые называются нуклеопорины.
- В ядре – 3000 – 4000 пор

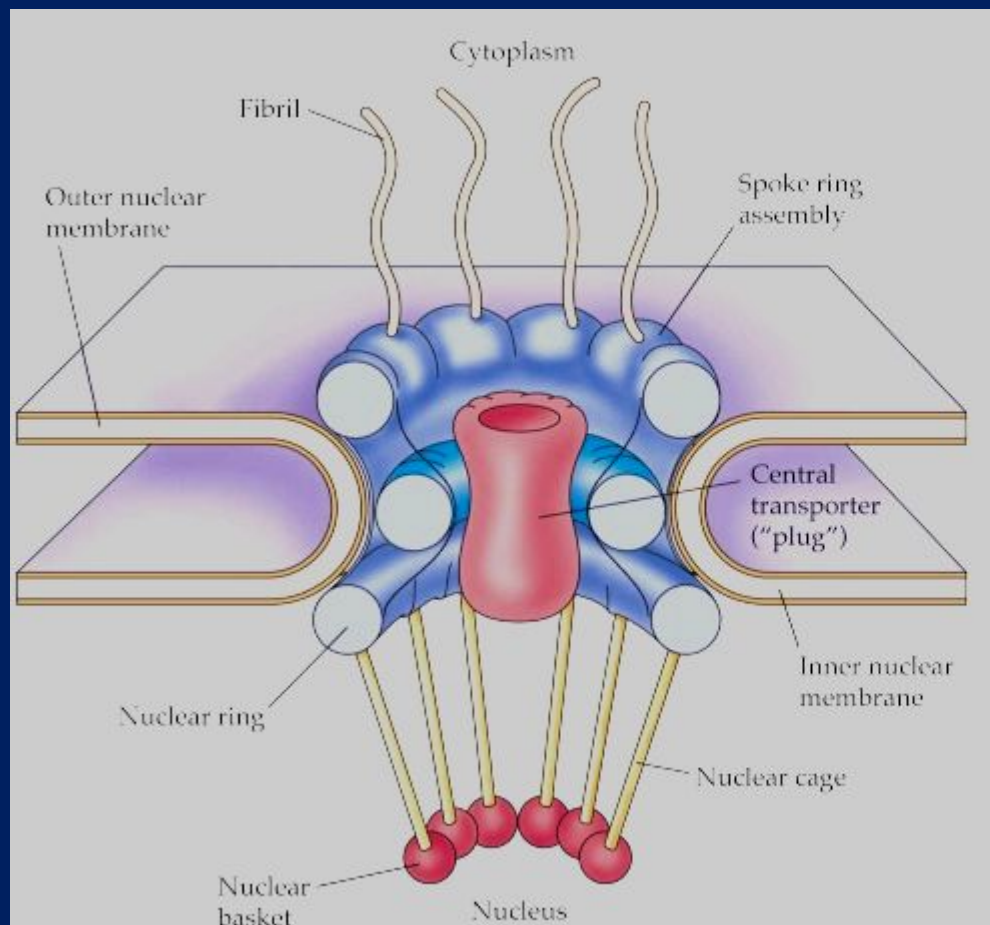


# Структура ядерной поры



- ✓ В центре ядерной поры имеется канал, через который свободно могут проходить молекулы массой  $<9\text{kD}$ .
- ✓ К цитоплазме обращены цитоплазматические белковые филаменты.
- ✓ К цитоплазме обращено цитоплазматическое кольцо, а к нуклеоплазме – ядерное кольцо. Между ними имеется коровая часть поры к которой крепится 8 белковых филаментов – спиц.

# Структура ядерной поры



К ядерному кольцу поры прикреплены ядерные филаменты, которые на конце прикреплены к еще одному белковому кольцу – терминальному.

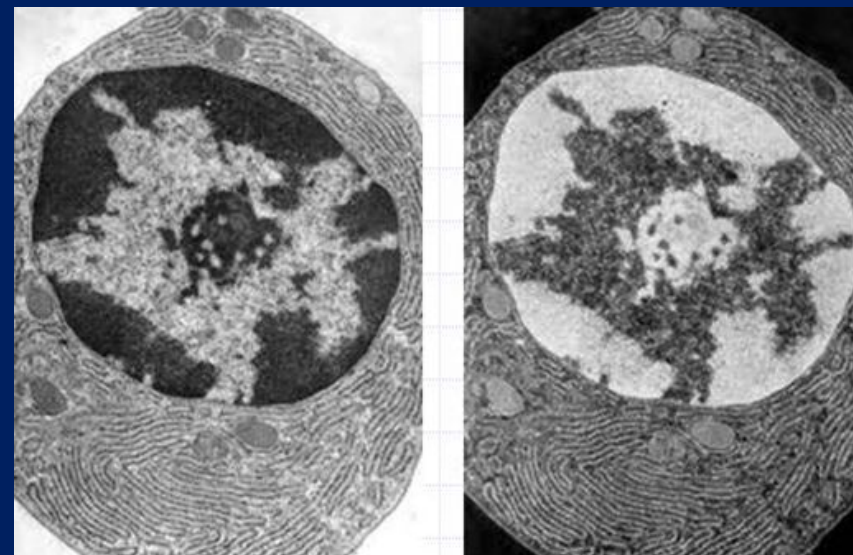
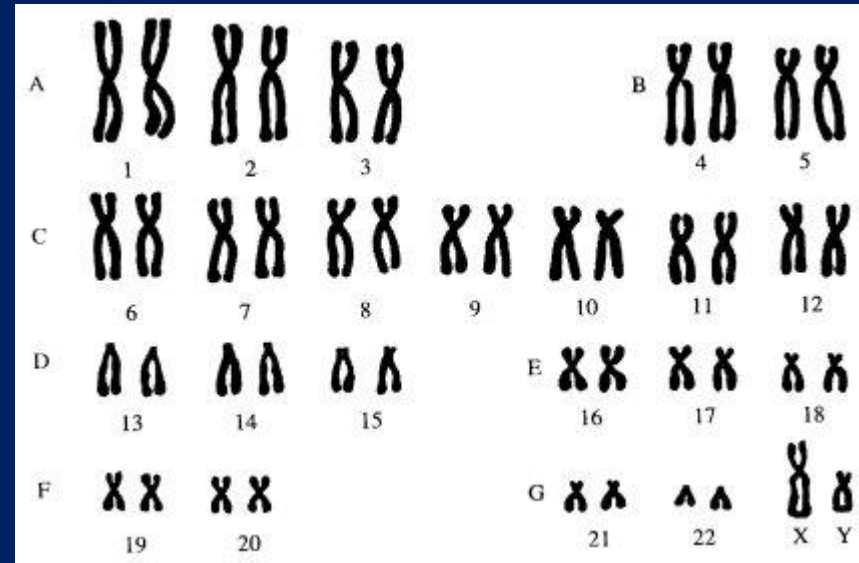
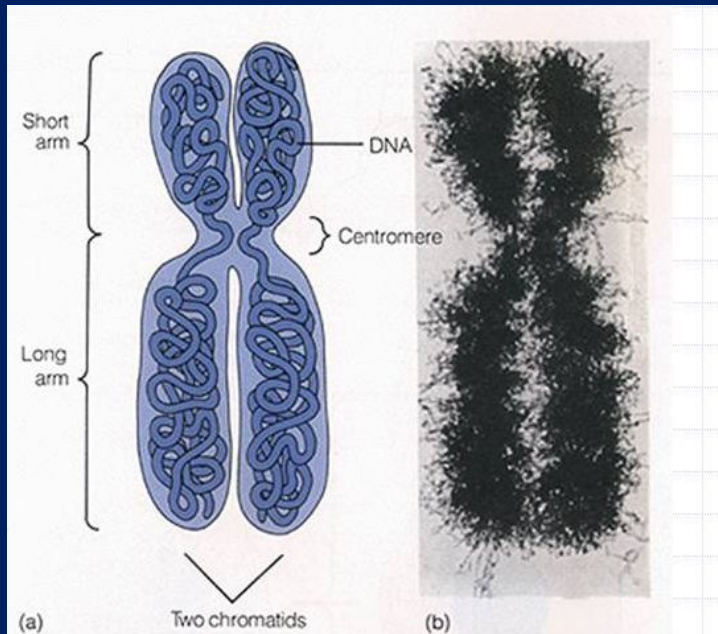
- ✓ Эта структура называется «корзина».
- ✓ От терминального кольца внутрь ядра так же направлены филаменты.
- ✓ В просвете поры имеются белки транспортины.
- ✓ Иногда, в зависимости от их роли их делят на импортины и экспортины.

# Общие принципы транспорта через ядерную пору.

- 1 стадия - транспортирующийся комплекс заякоривается на обращенной в цитоплазму фибрилле.
- 2 стадия - этот филамент (фибрилла) сгибается и перемещает комплекс ко входу в канал ядерной поры.
- 3 стадия - происходит собственно транслокация и освобождение комплекса в нуклеоплазму при помощи транспортных белков.
- \* Активный транспорт субстратов через пору «оплачивается» энергией гидролиза ГТФ ферментом GTP-phase Ran.

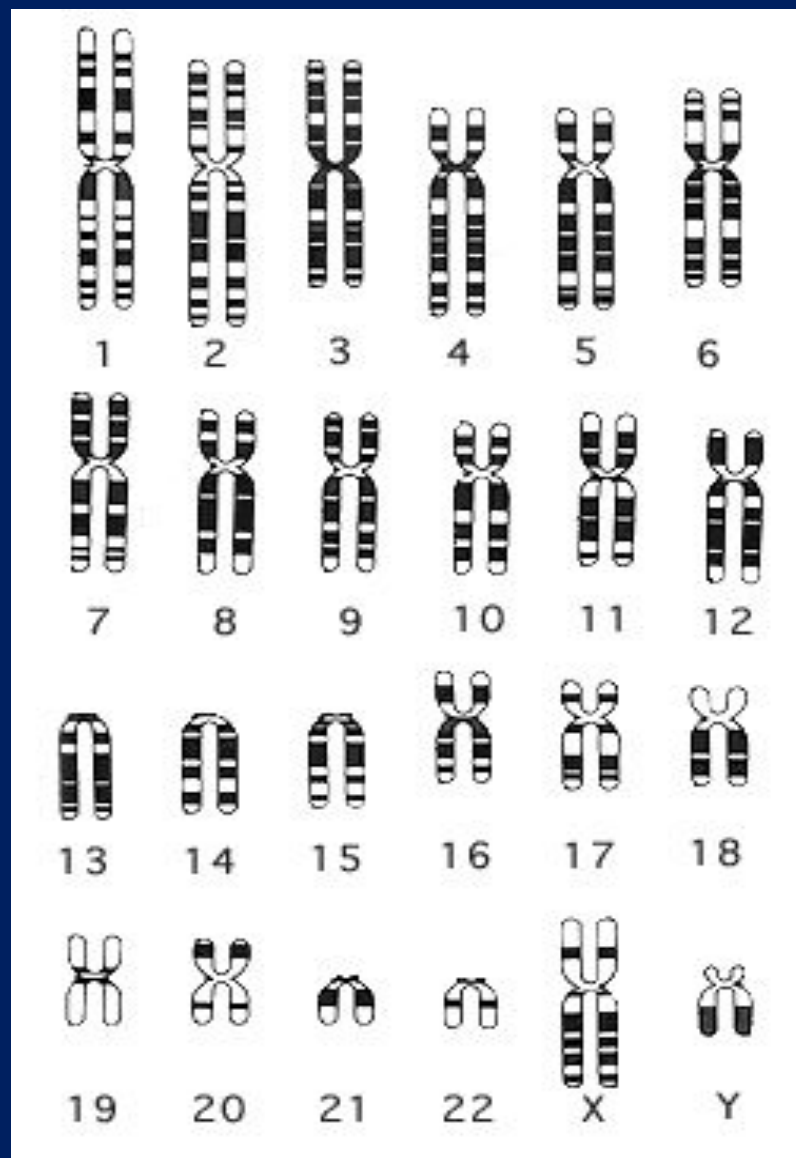


# Хромосомы (хроматин)

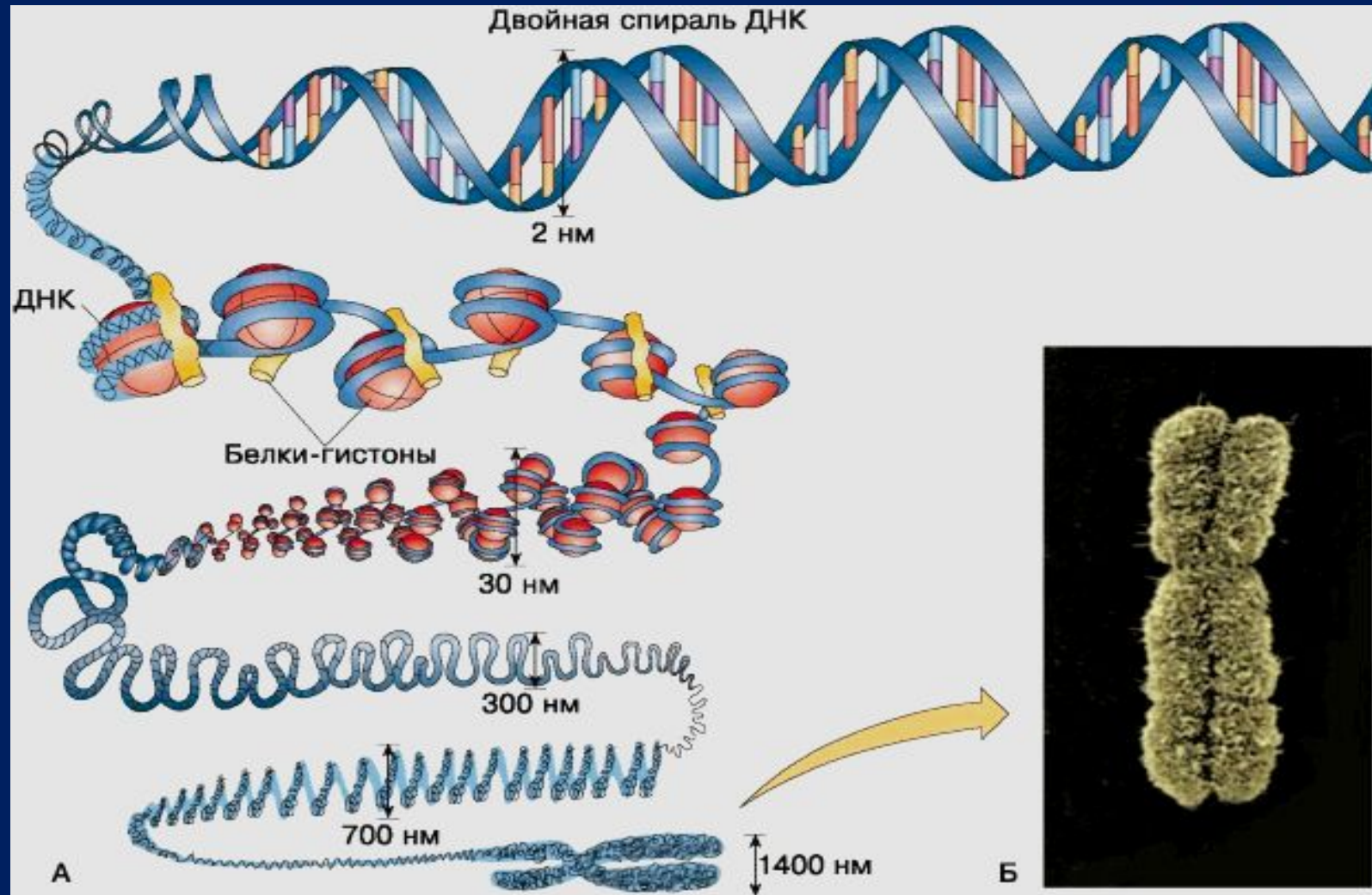


**Хромосома – структура, образованная ДНК и белками. В небольшом количестве хромосомы содержат РНК, ионы и другие компоненты.**

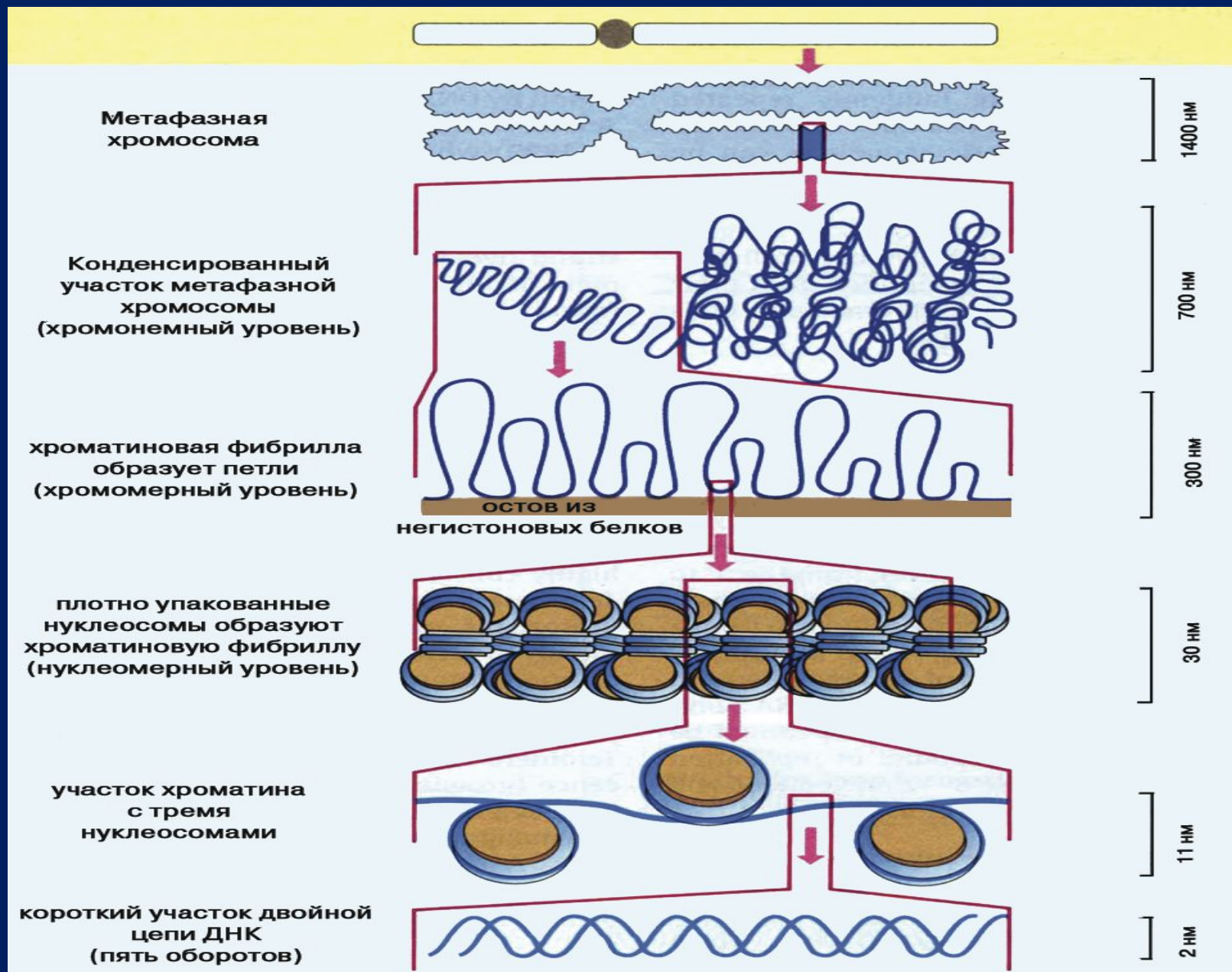
# Кариотип человека (дифференциальная окраска)



ДНК, соединяясь с белками, дополнительно спирализуется, образует петли, компактно укладывается в ядре (хроматин) или образует палочковидные хромосомы при делении

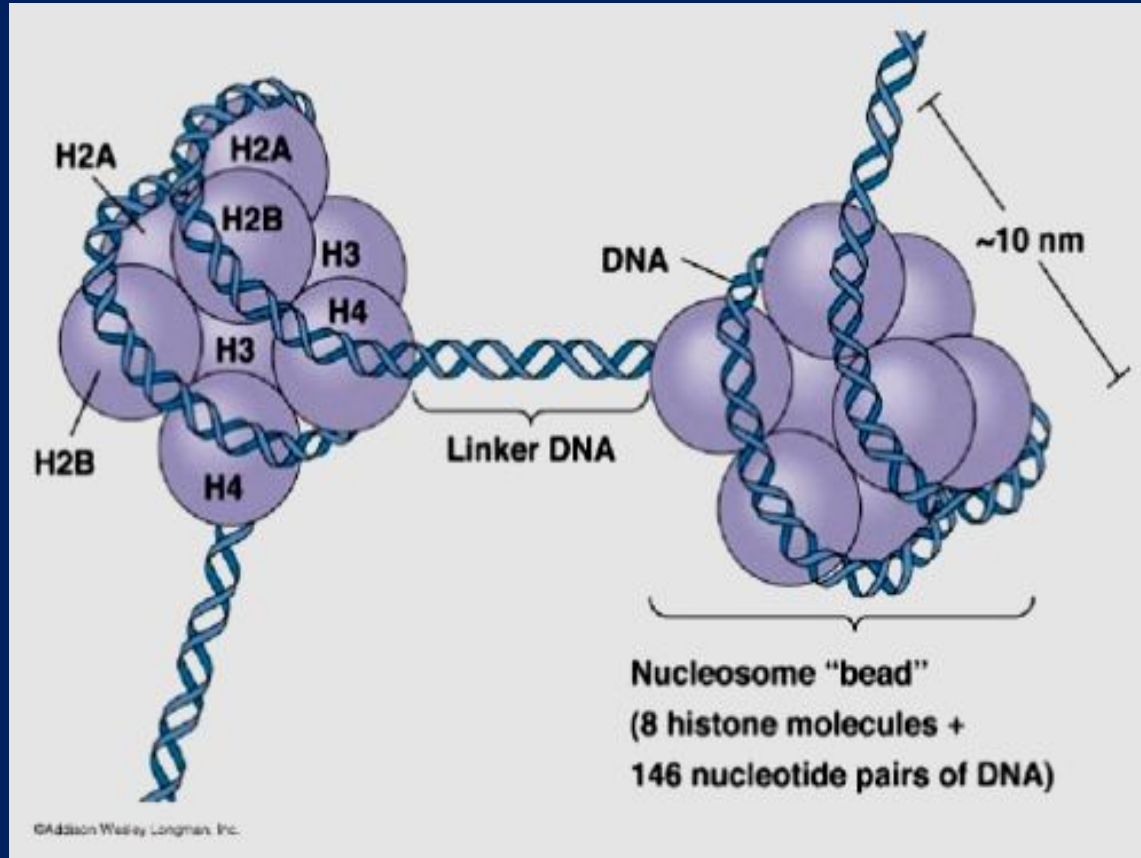


# Уровни конденсации хроматина



# Нуклеосомный уровень

нуклеосома – структурная единица хромосомы

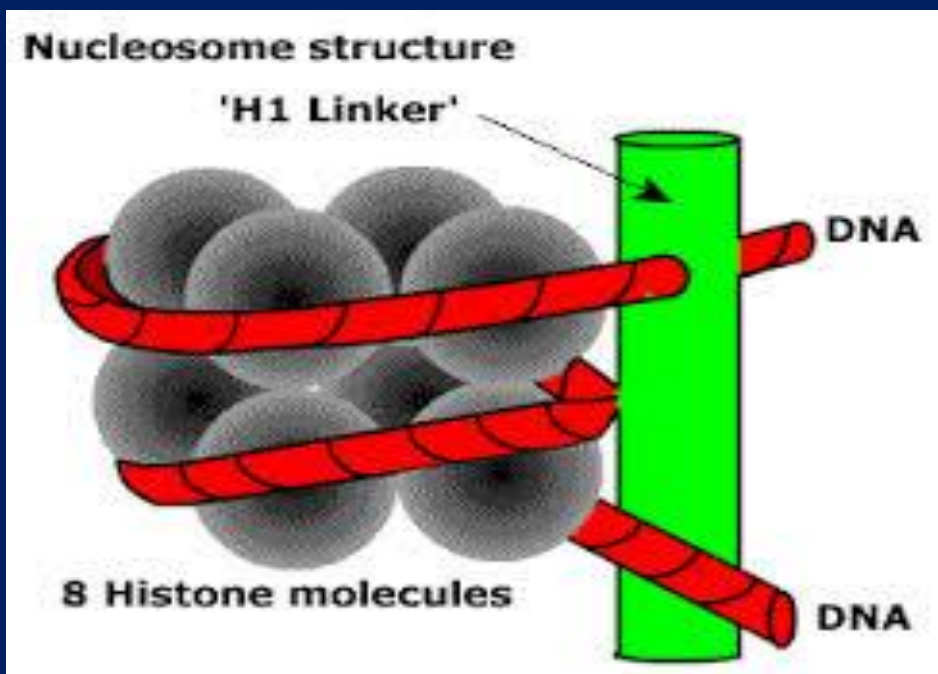
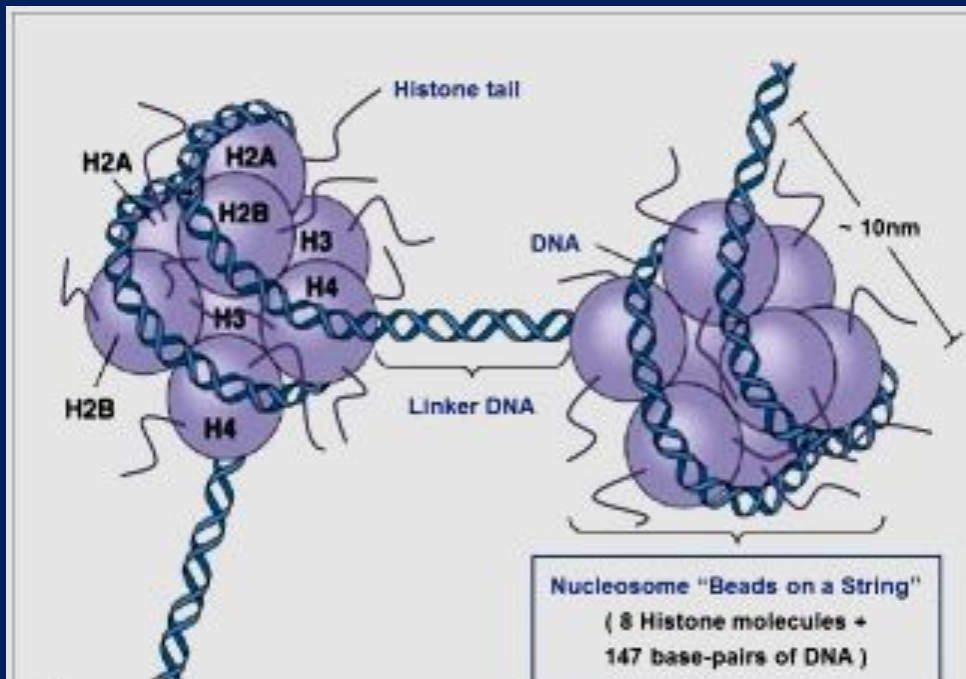


Белки гистоны:  
H2A, H2B, H3, H4

↓  
белковый кор

+  
ДНК делает  
1,75 оборота  
(~146 п.н.)

Участок ДНК, не связанный с белковым кором  
из 50-60 п.н. - **ЛИНКЕР** или линкерная ДНК



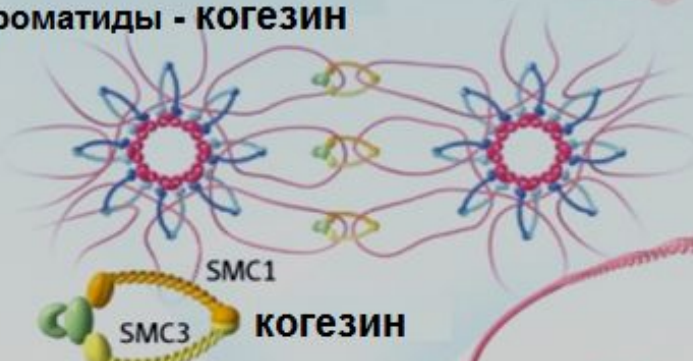
- ✓ Участок ДНК, расположенный между нуклеосомами называется линкерной ДНК.
- ✓ К внешней стороне нуклеосомы и линкерной ДНК крепится линкерный гистон H1.
- ✓ Именно он отвечает за образование нуклеосомной фибриллы.

ДНК диаметром 2нм

(5) комплекс белков, связывающих сестринские хроматиды - КОГЕЗИН

ГИСТОНЫ

(1) ДНК образует витки вокруг гистонов - нуклеосома



(2) соленоид 30 нм

(3) петельная структура связана конденсином



комплексы конденсина соединяются

хроматида 700 нм

центромера

(5) конденсированная хромосома

(4) хромонема (хроматида) стабилизируется плотно уложенными комплексами конденсина

