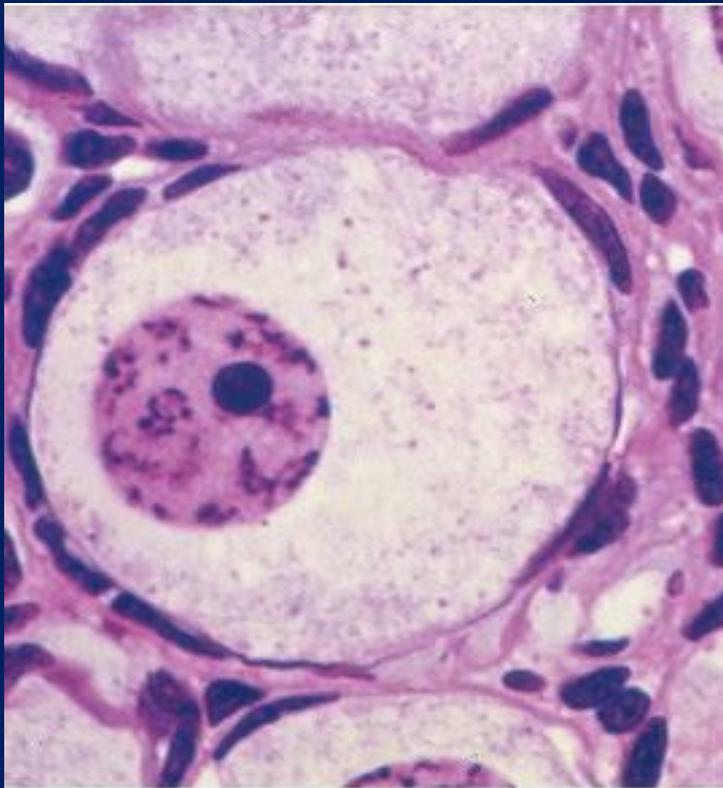
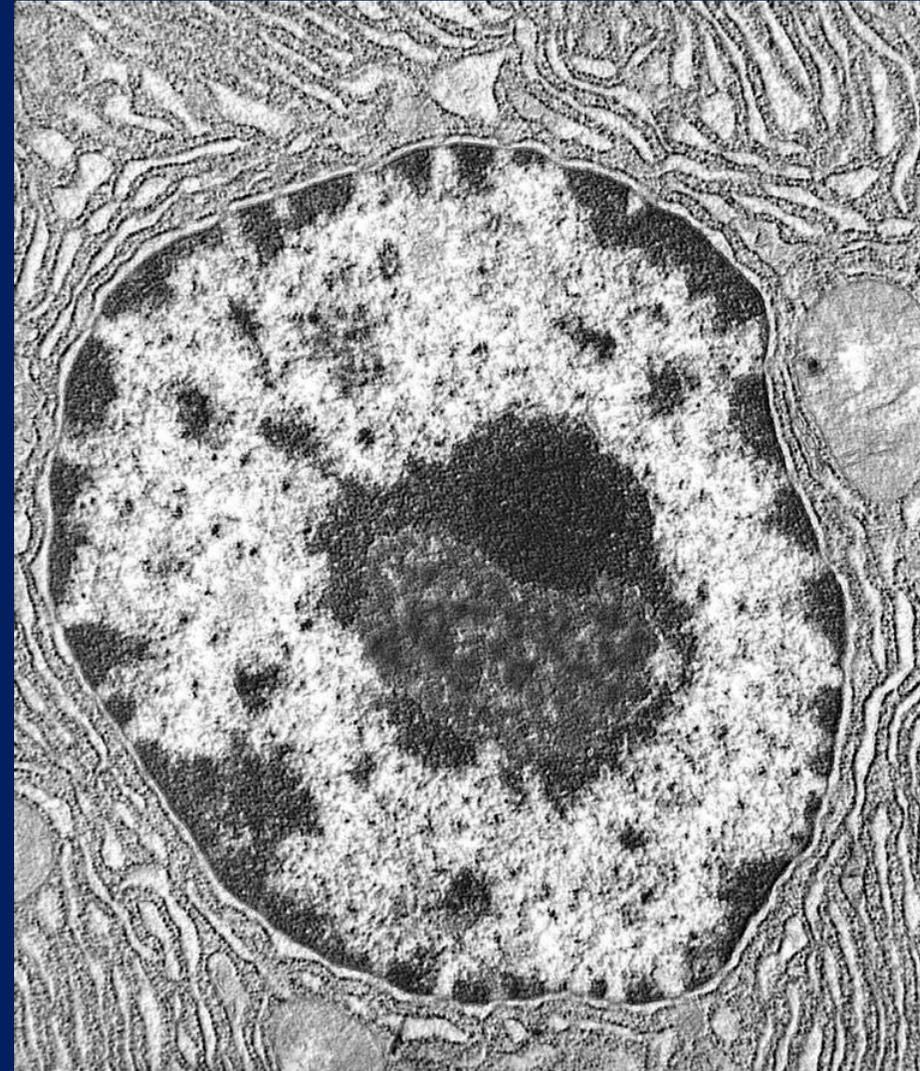


**Ядро клетки.  
Хромосомы..**

# Ядро – один из трех основных компонентов эукариотической клетки



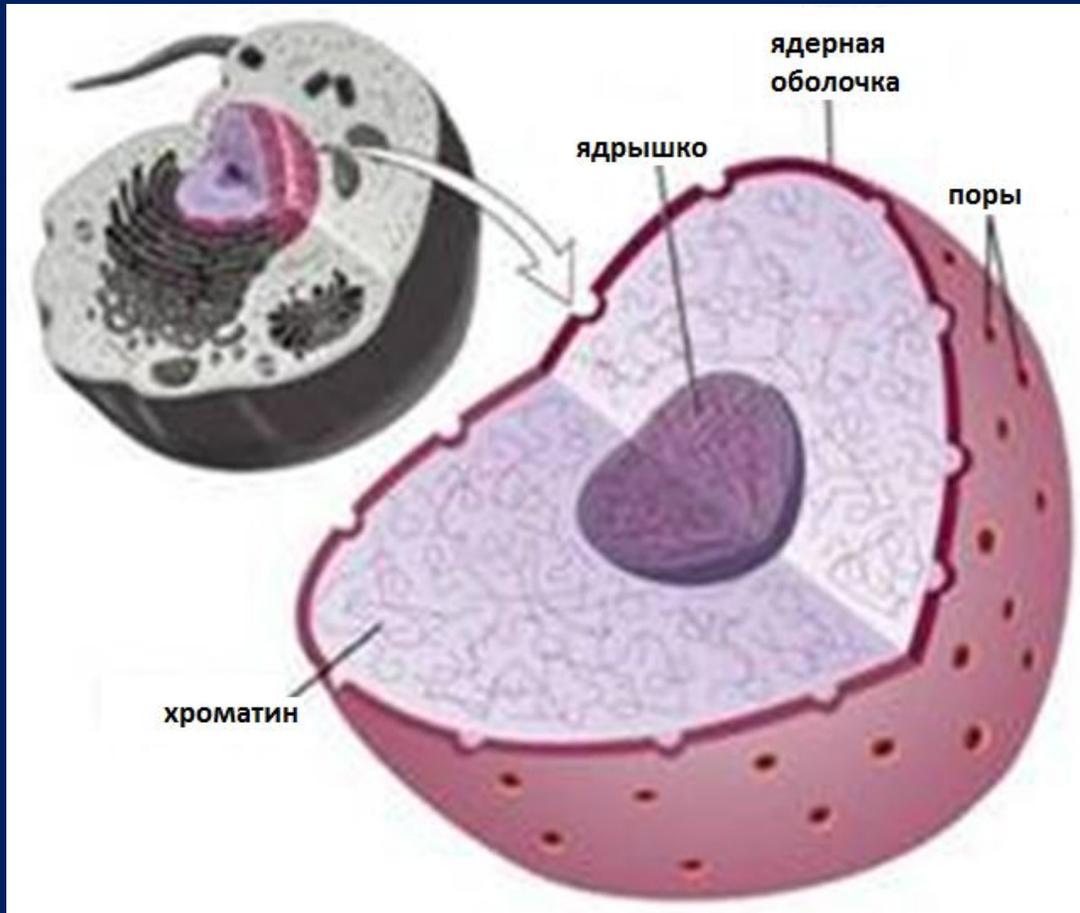
Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies  
All rights reserved.



# Функции ядра

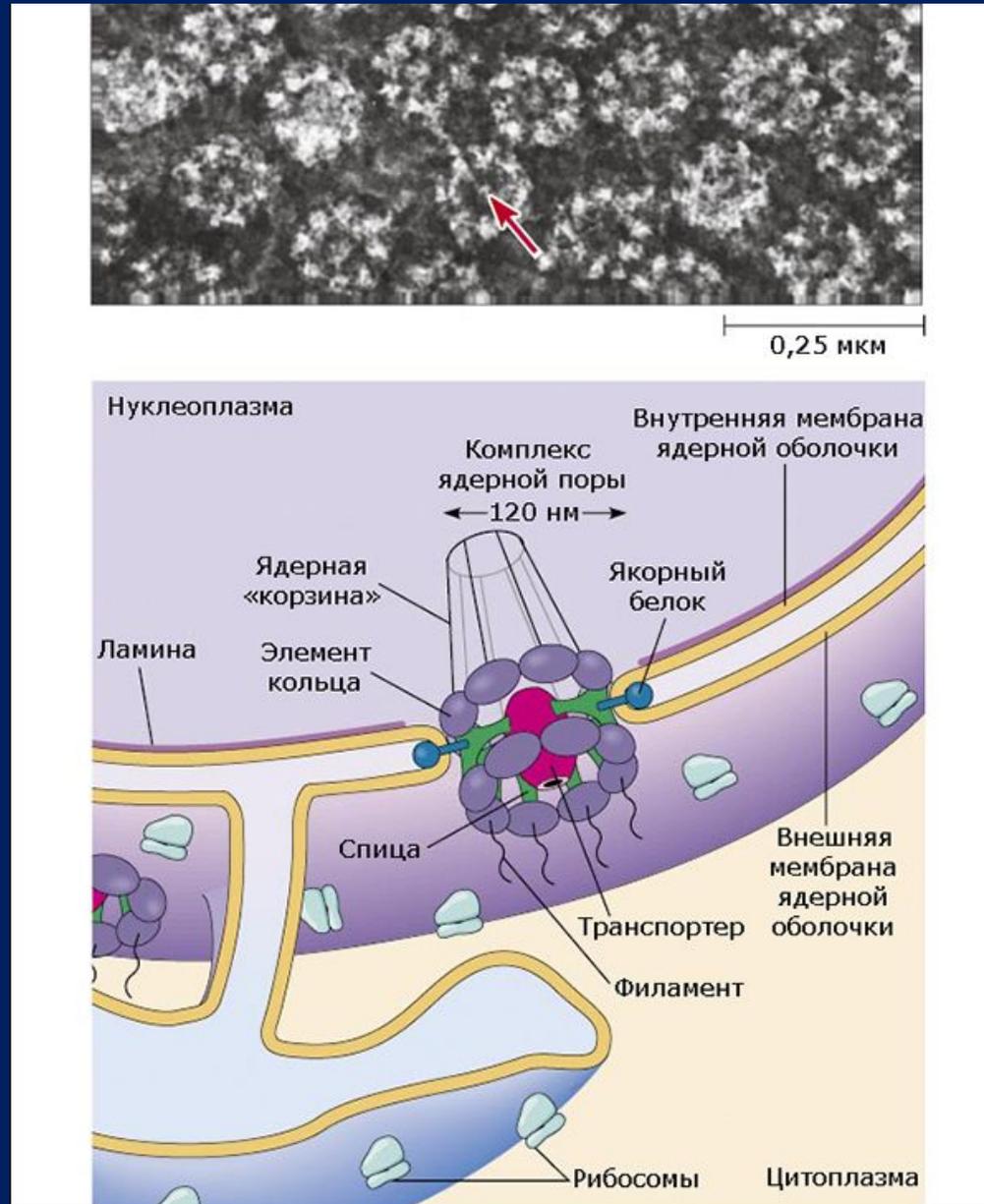
- Хранение наследственной информации.
- Начало реализации информации – транскрипция.
- Место синтеза рибосом.

# Строение ядра

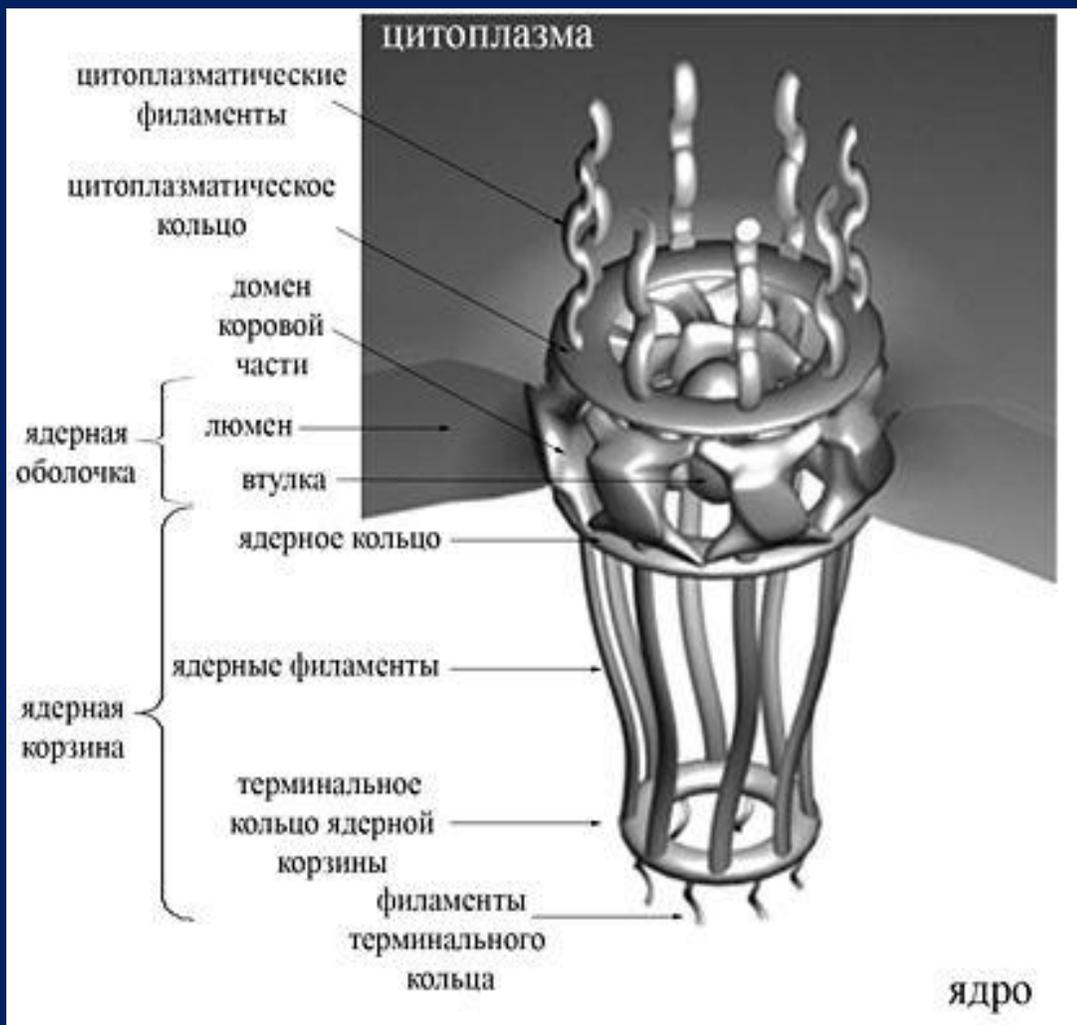


# Ядерная оболочка. Поры.

- 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

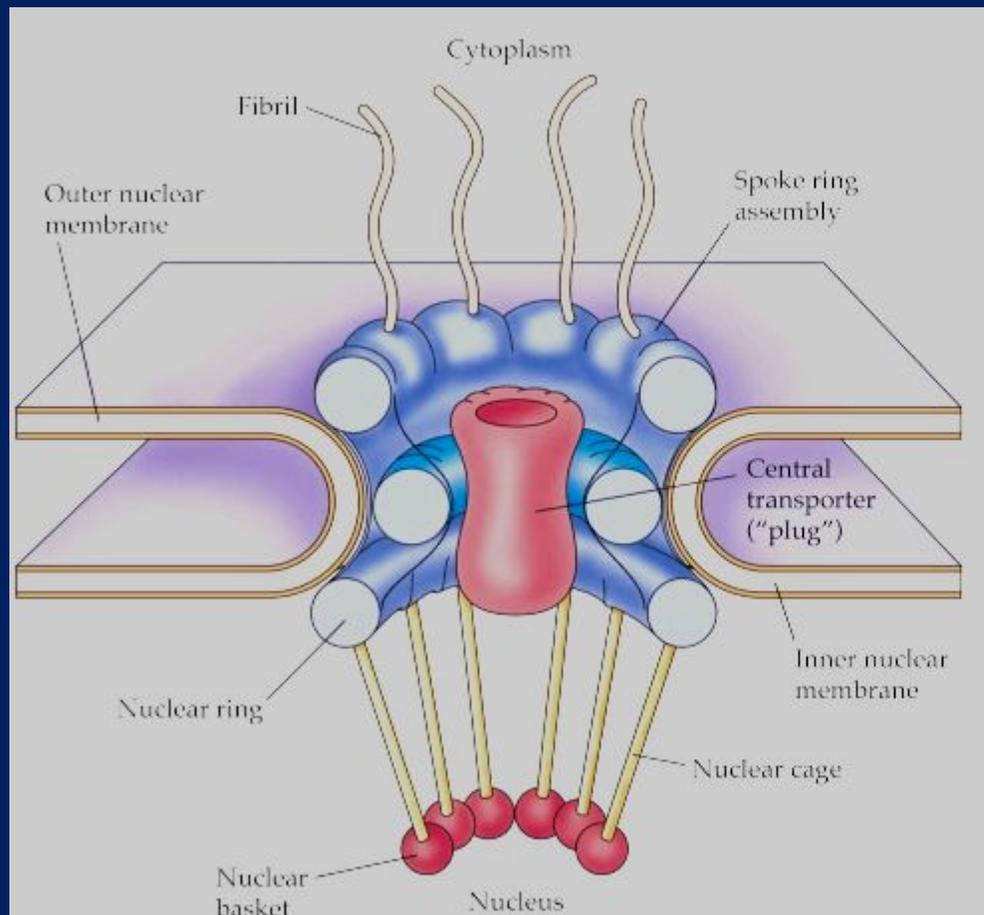


# Структура ядерной поры



- ✓ 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



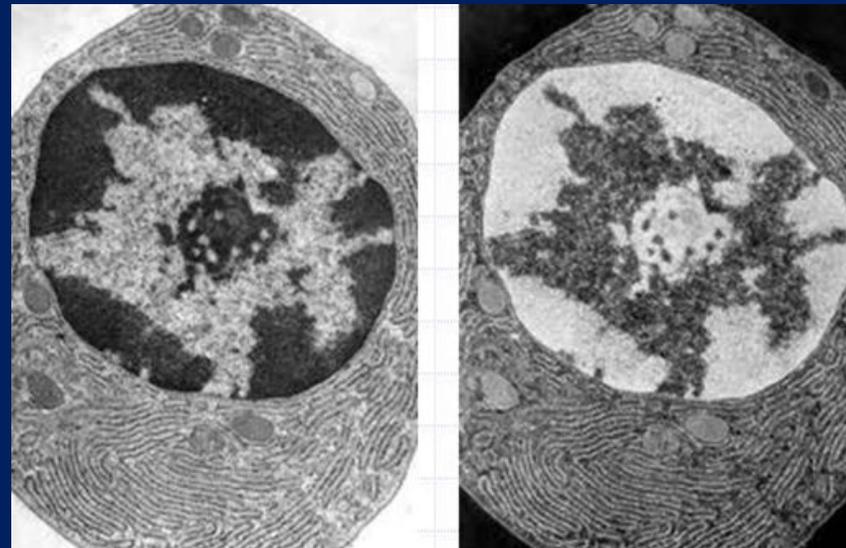
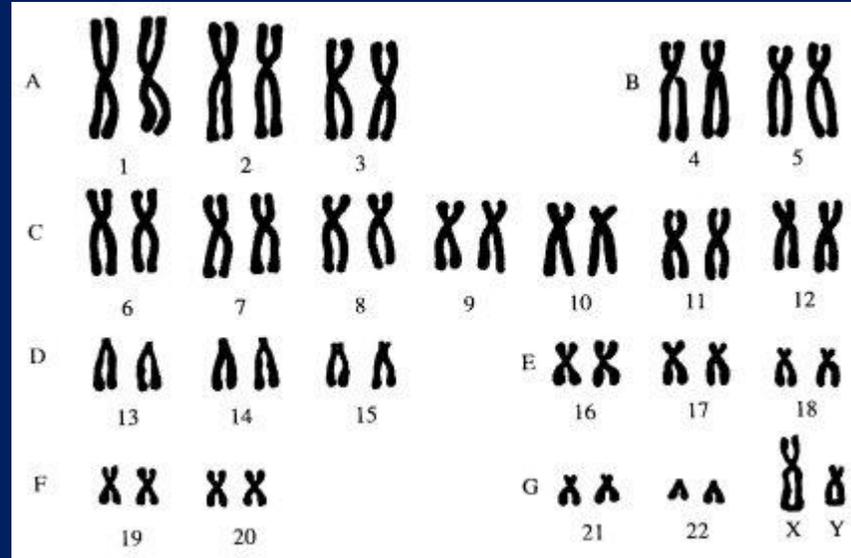
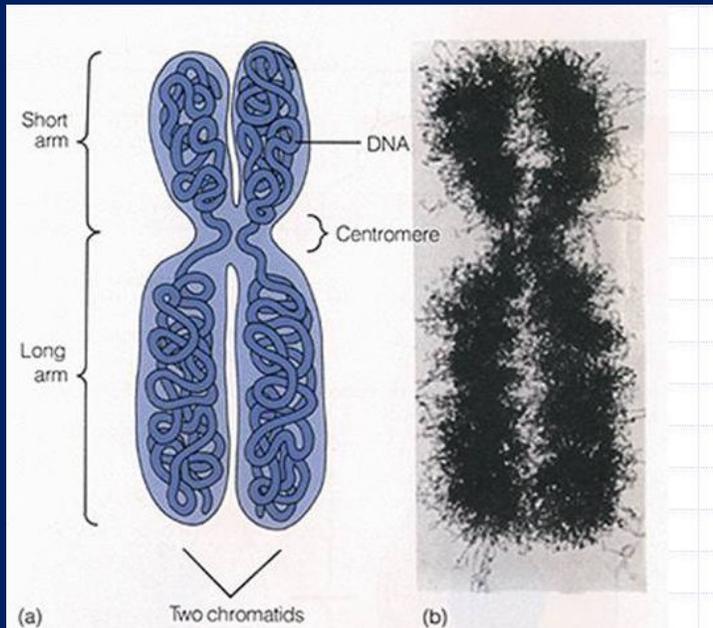
К ядерному кольцу поры прикреплены ядерные филаменты, которые на конце прикреплены к еще одному белковому кольцу – терминальному.

- ✓ 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.

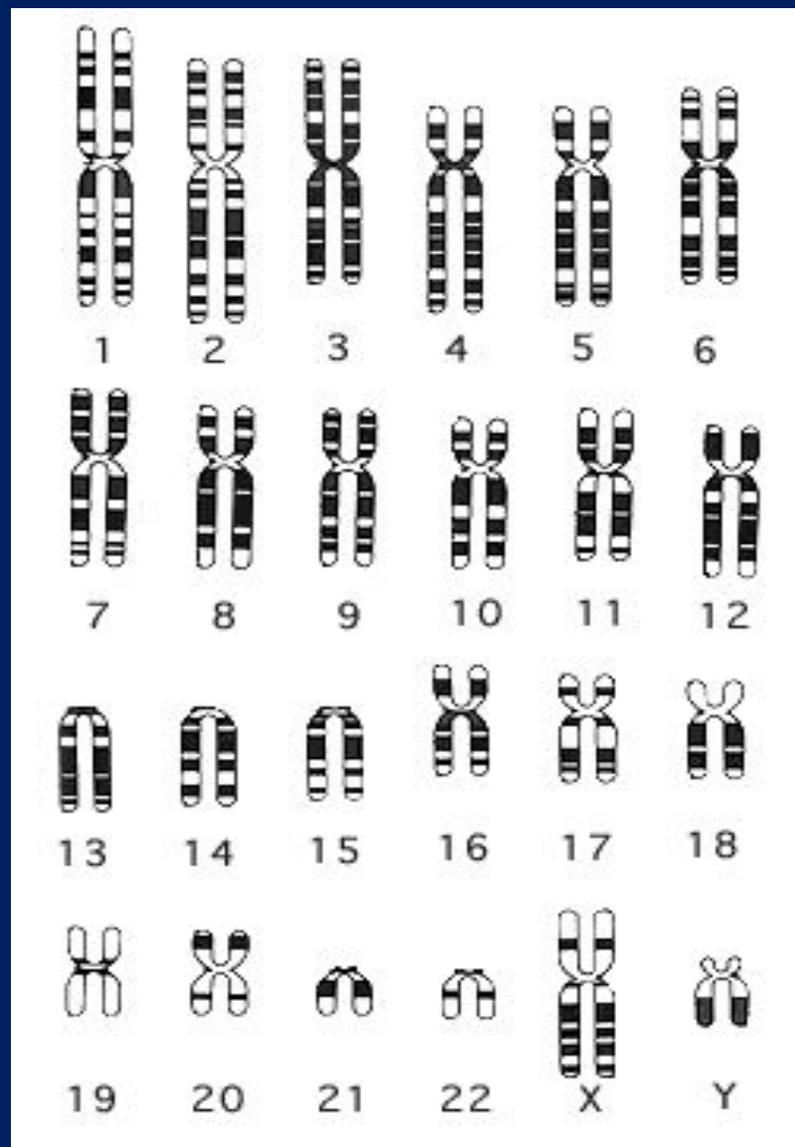
- 1 стадия - транспортирующийся комплекс заякоривается на обращенной в цитоплазму фибрилле.
- 2 стадия - этот филамент (фибрилла) сгибается и перемещает комплекс ко входу в канал ядерной поры.
- 3 стадия - происходит собственно транслокация и освобождение комплекса в нуклеоплазму при помощи транспортных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

# Хромосомы (хроматин)

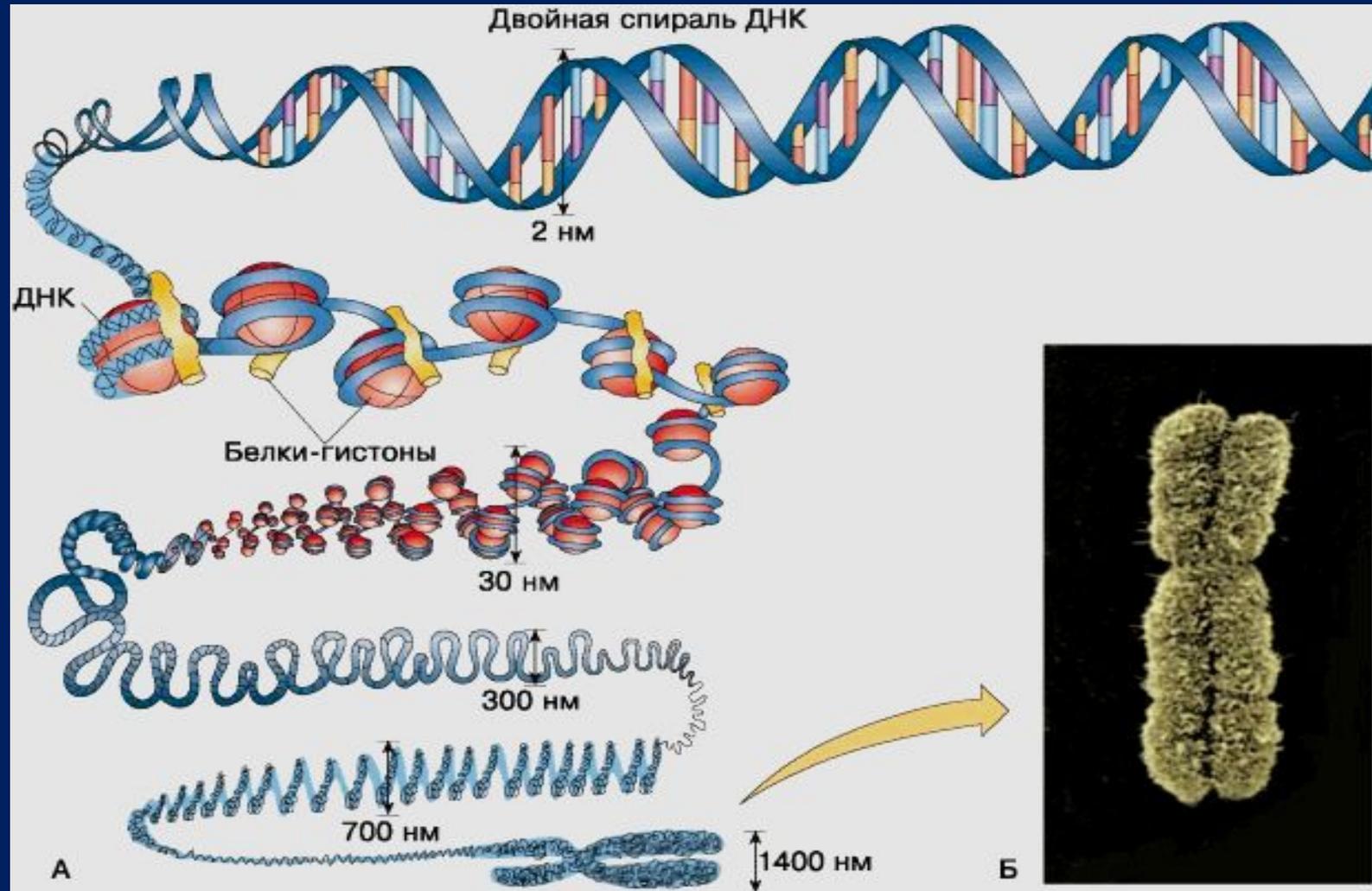


**Хромосома – структура, образованная ДНК и белками. В небольшом количестве хромосомы содержат РНК, ионы и другие компоненты.**

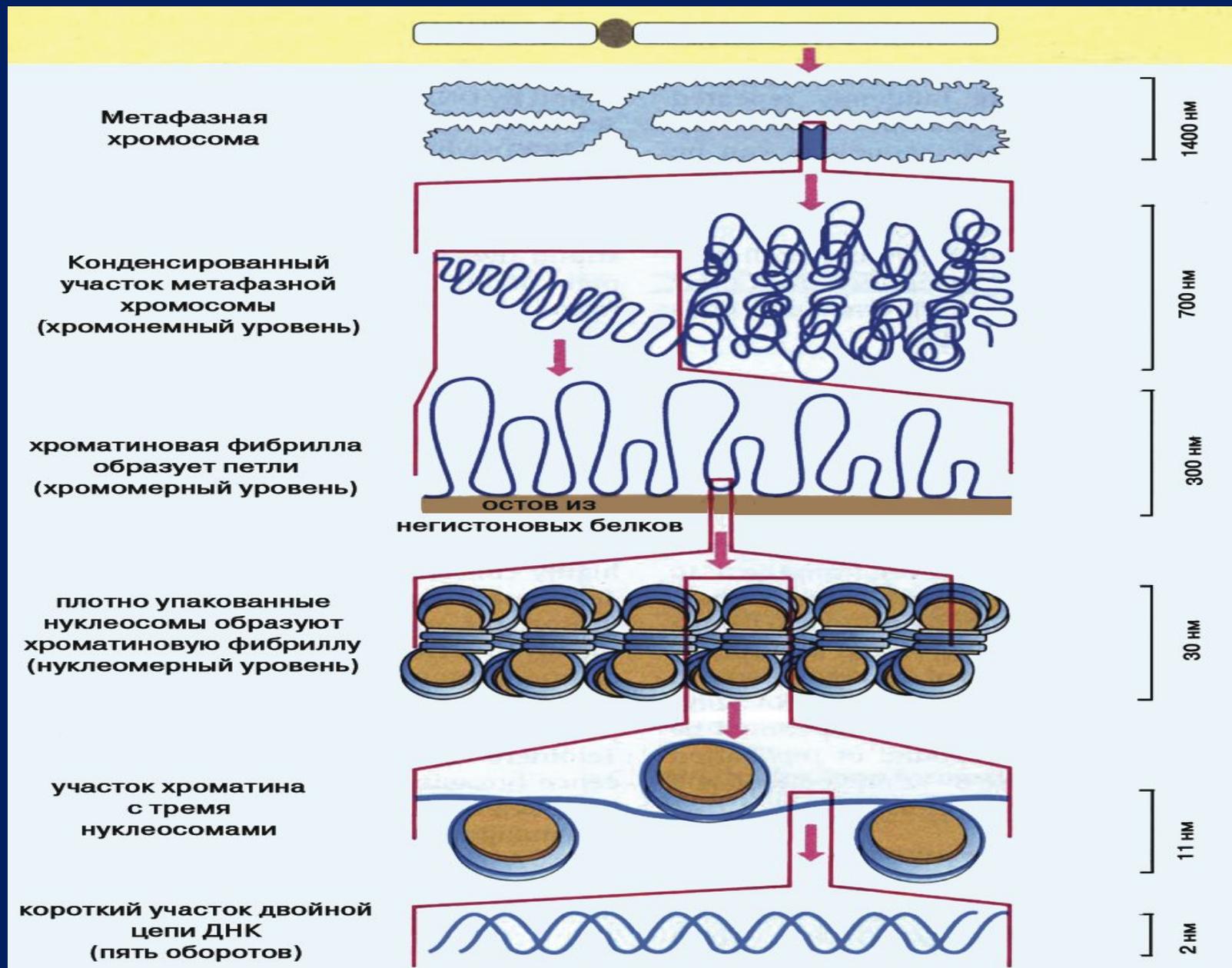
# Кариотип человека (дифференциальная окраска)



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

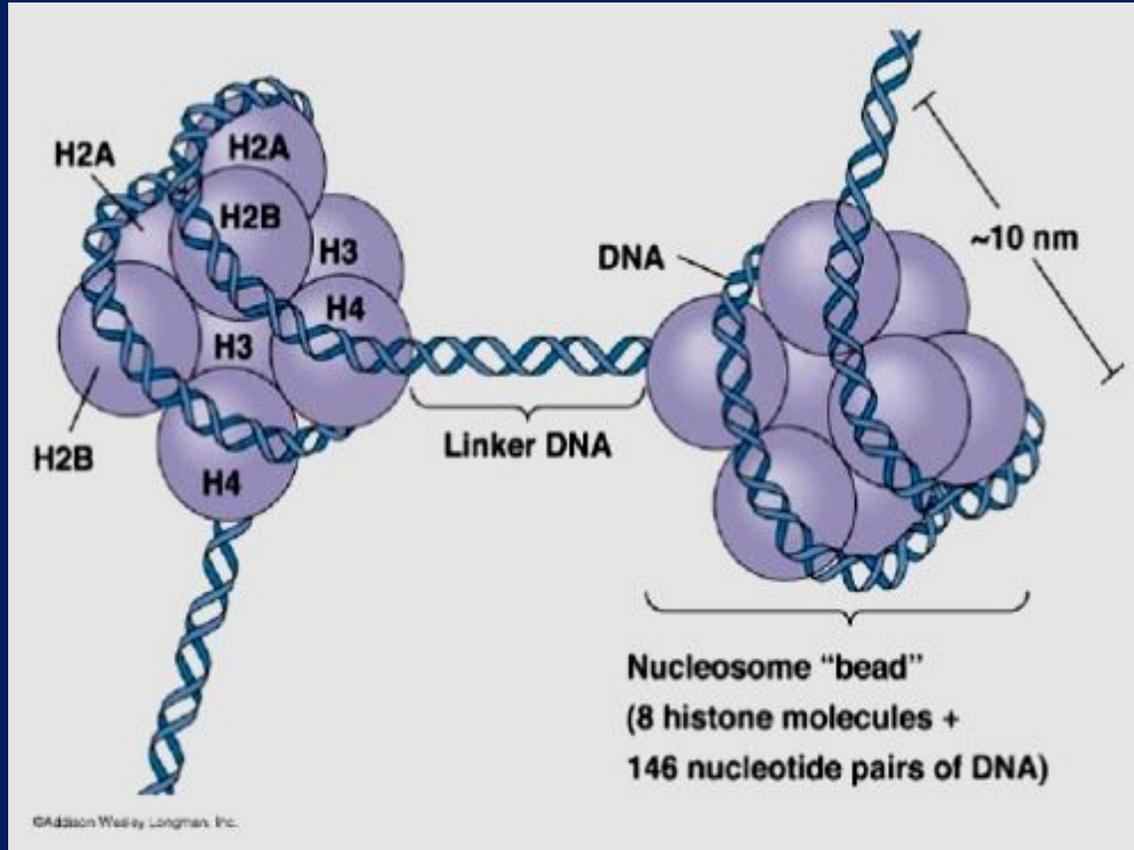


# Уровни конденсации хроматина



# Нуклеосомный уровень

нуклеосома – структурная единица хромосомы

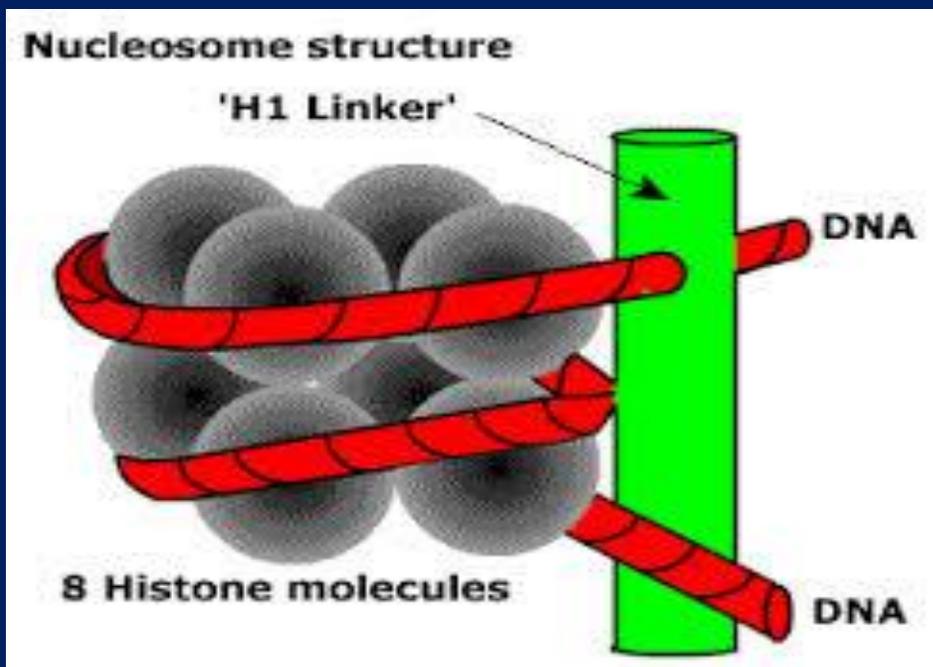
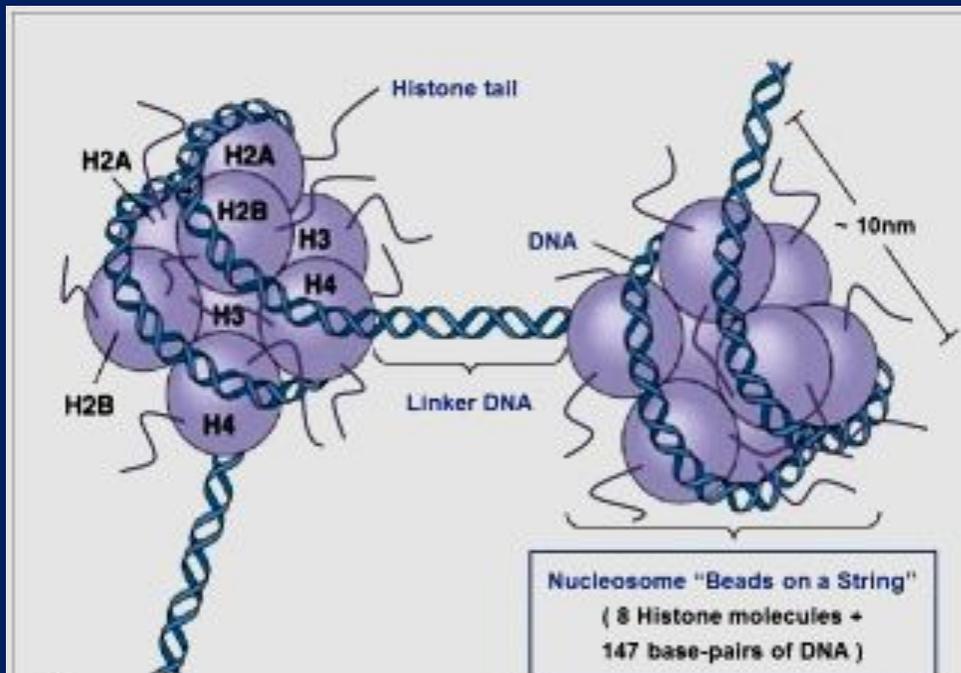


Белки гистоны:  
H2A, H2B, H3, H4

↓  
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.

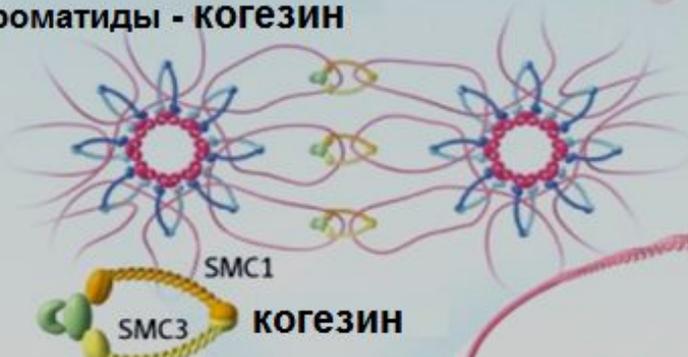
✓ Именно он отвечает за образование нуклеосомной фибриллы.

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

конденсин  
SMC2  
SMC4

комплексы конденсина соединяются

хроматида 700 нм

центромера

(5) конденсированная хромосома

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

