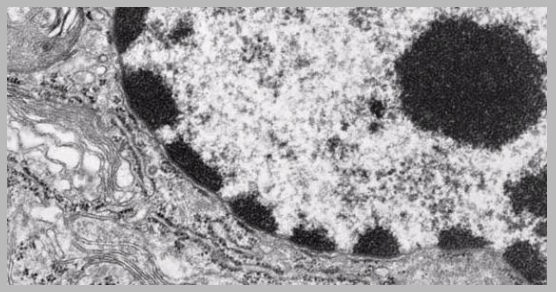
«ЦИТОЛОГИЯ»

Ядро



Л.В. Малютина

Институт фундаментальной медицины и биологии

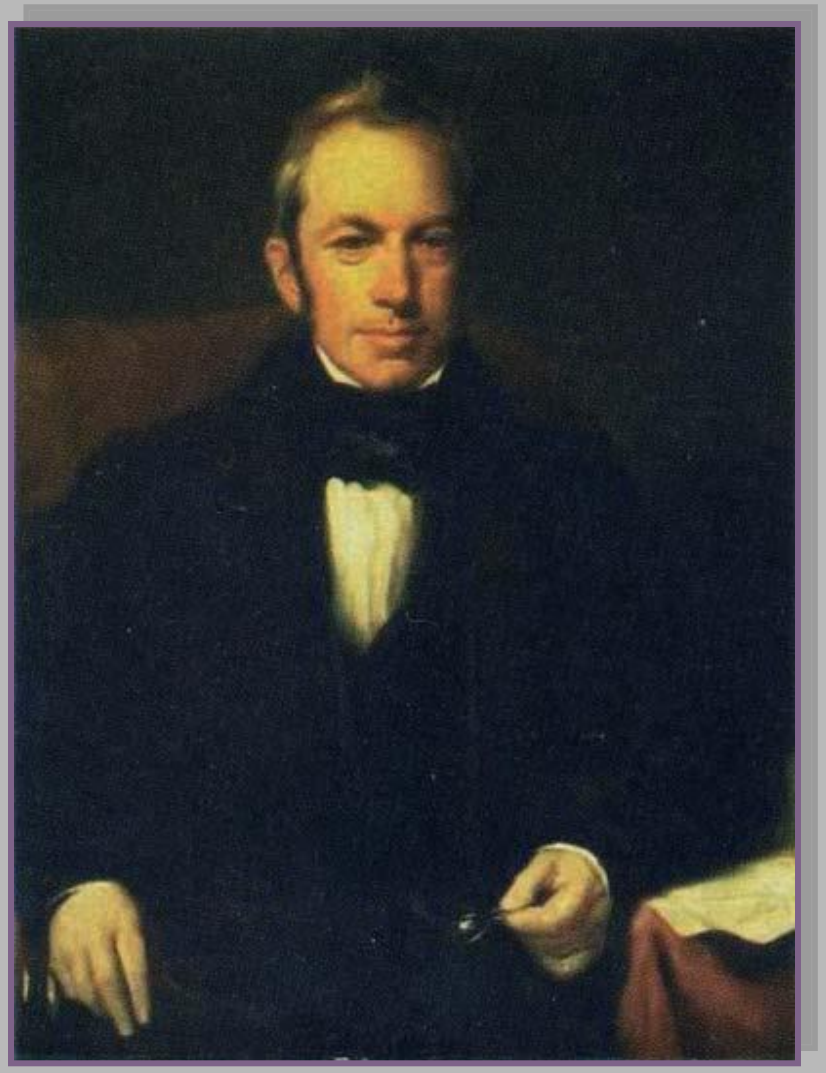
Кафедра зоологии и общей биологии

Email: Ludmila.Malutina@kpfu.ru

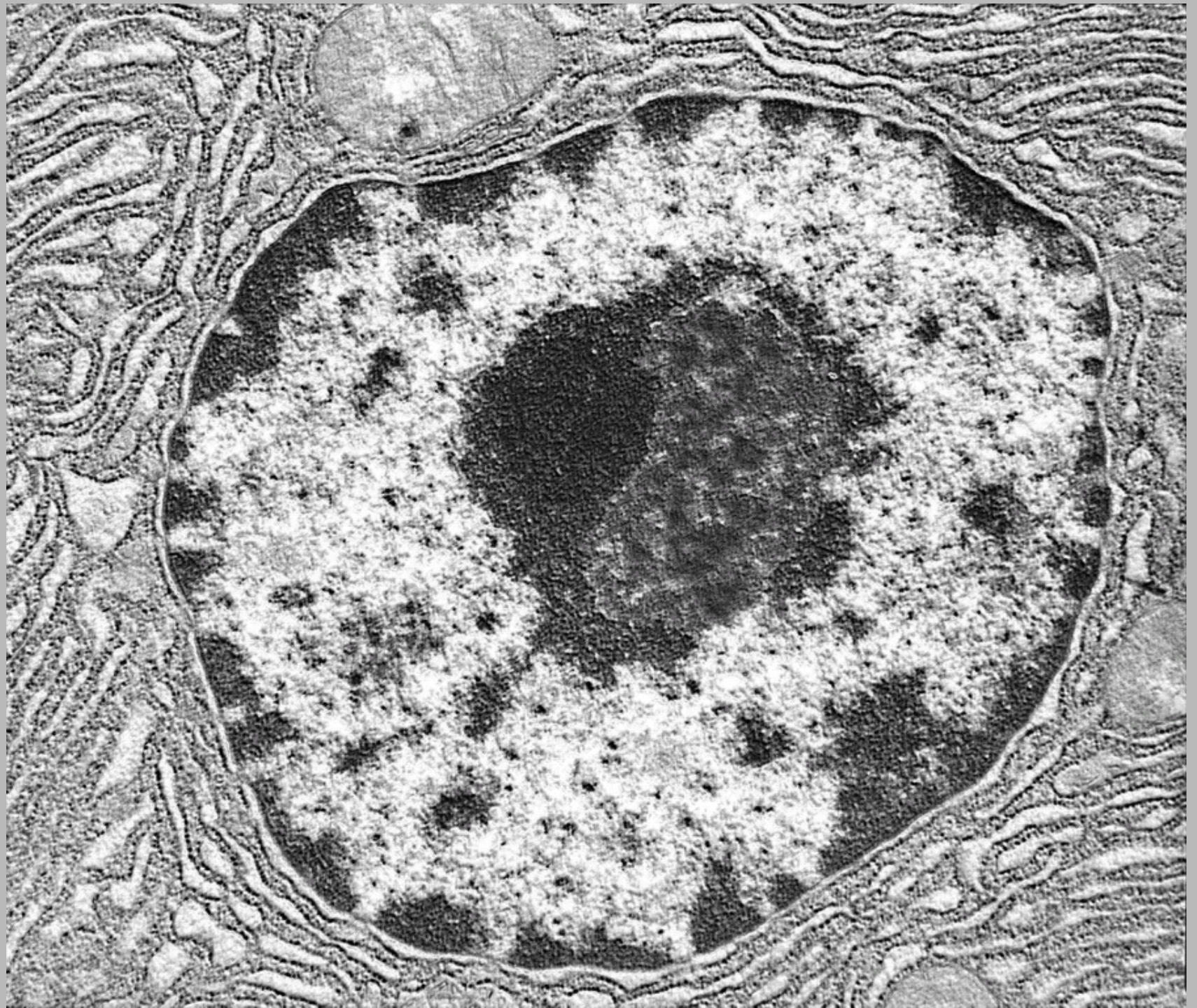
ludmila.malutina06@gmail.com

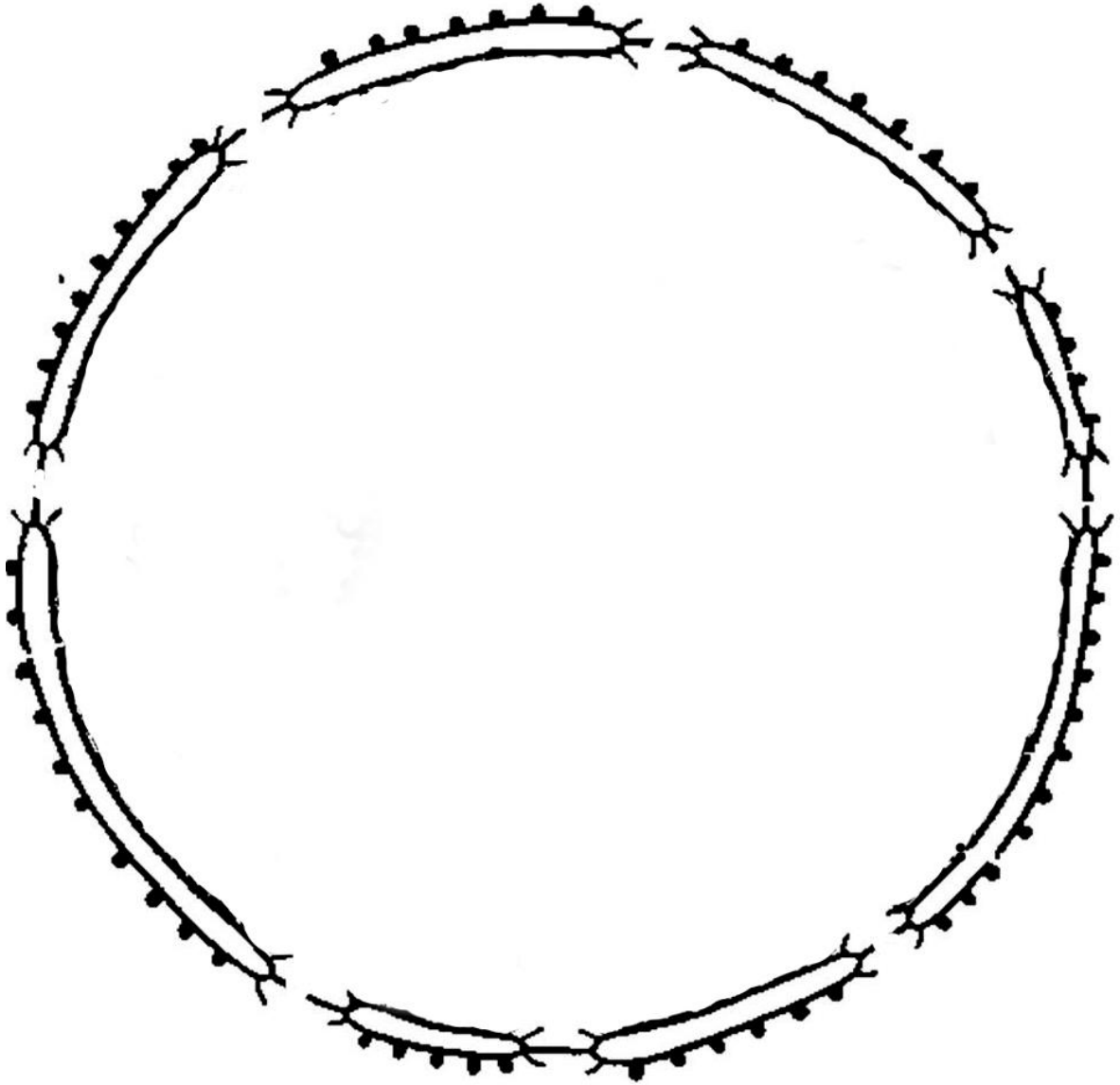
1833

Р. БРОУН



описал ядра как постоянную структуру в растительных клетках и предложил термин «NUCLEUS»





Внешняя мембрана

Внутренняя мембрана

Перинуклеарное пространство

Ядерная ламина

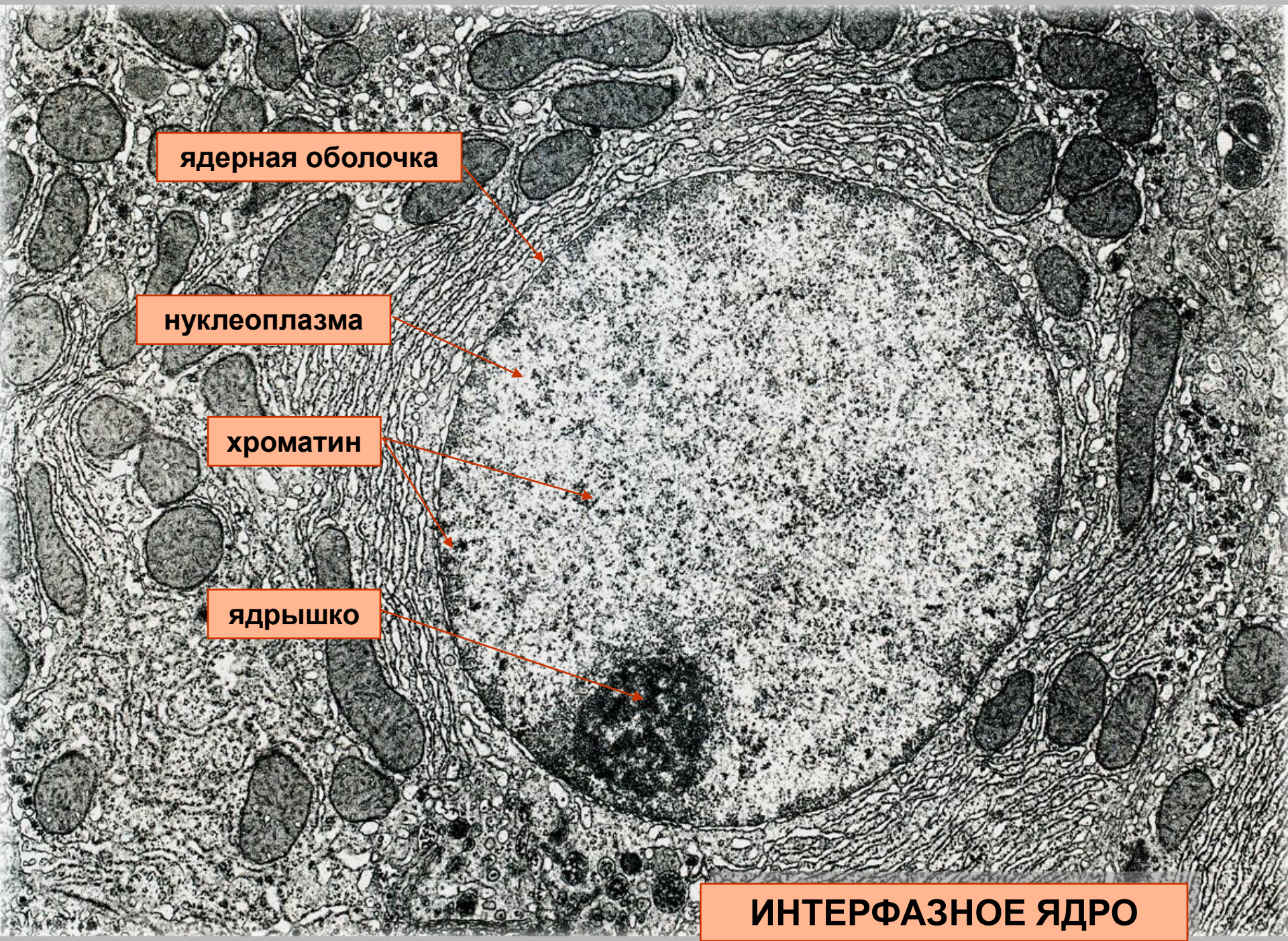
Поровый комплекс

Кариоплазма (нуклеоплазма, ядерный сок)

Хроматин

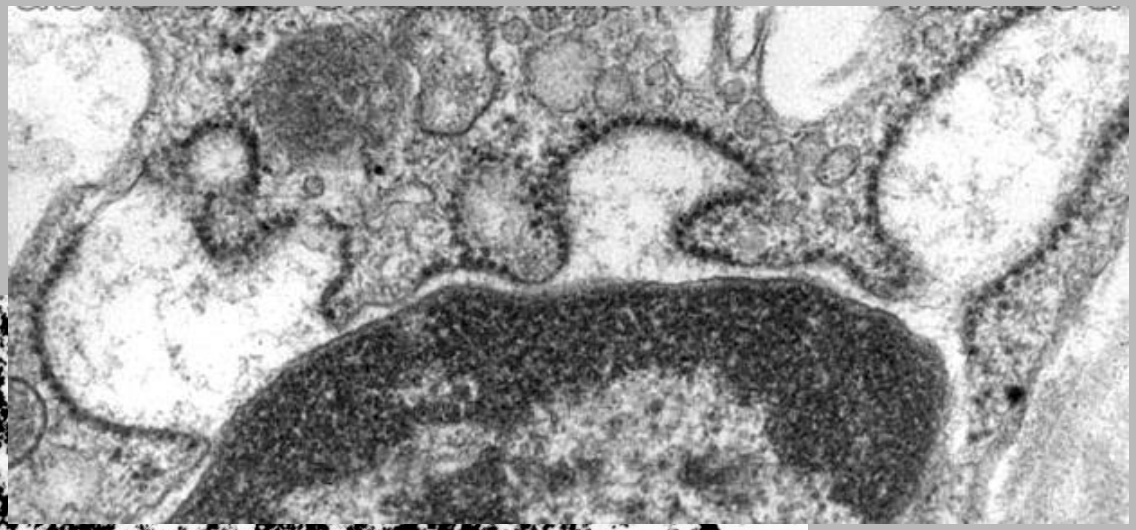
Ц – центромера

Т - теломера

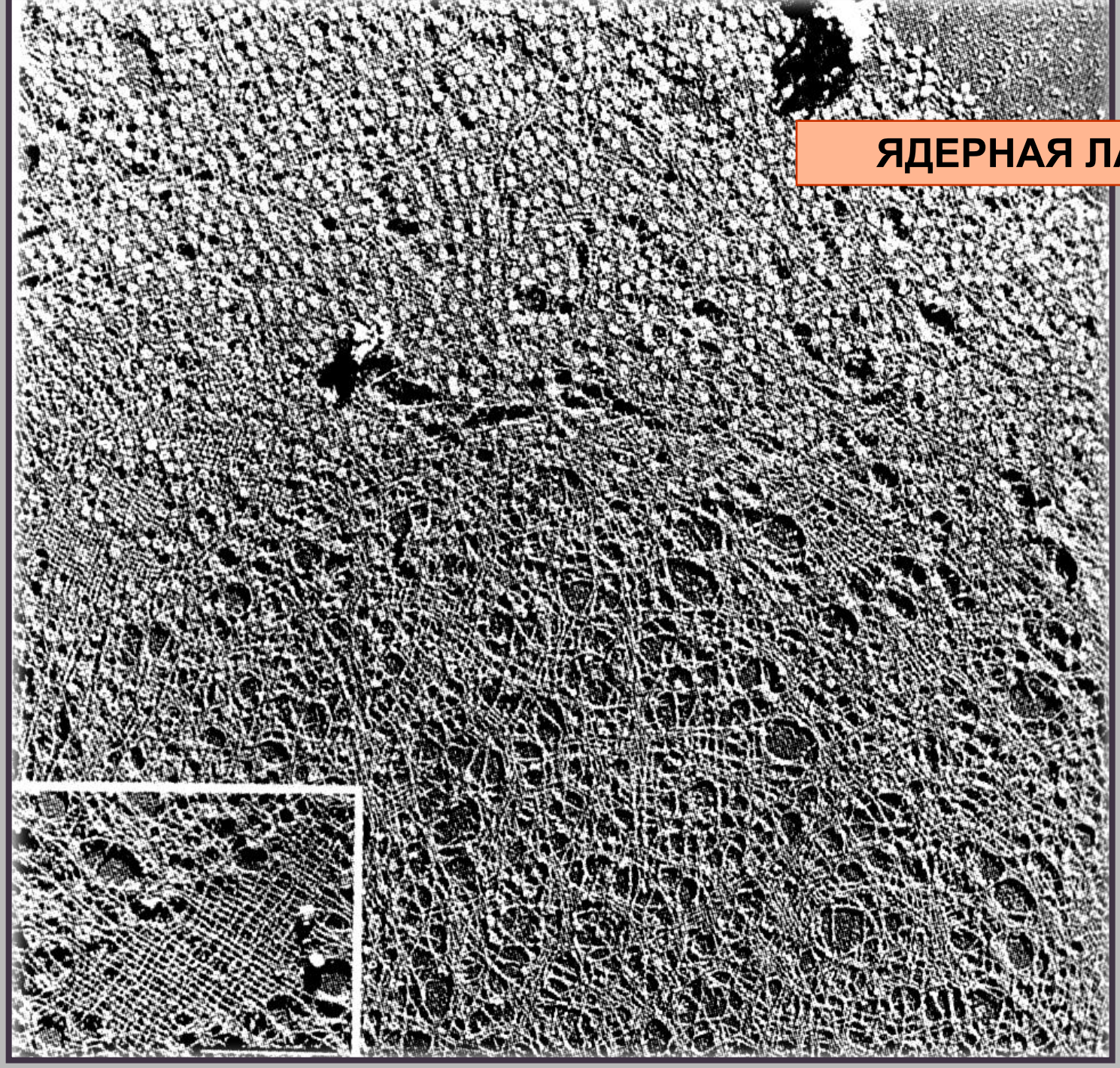


ИНТЕРФАЗНОЕ ЯДРО

ЯДЕРНАЯ ОБОЛОЧКА



ЯДЕРНАЯ ЛАМИНА



ЯДЕРНАЯ ЛАМИНА

ЛАМИНА – СЕТЬ ИЗ БЕЛКОВ (ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ФИЛАМЕНТЫ) В ИНТЕРФАЗНОМ ЯДРЕ

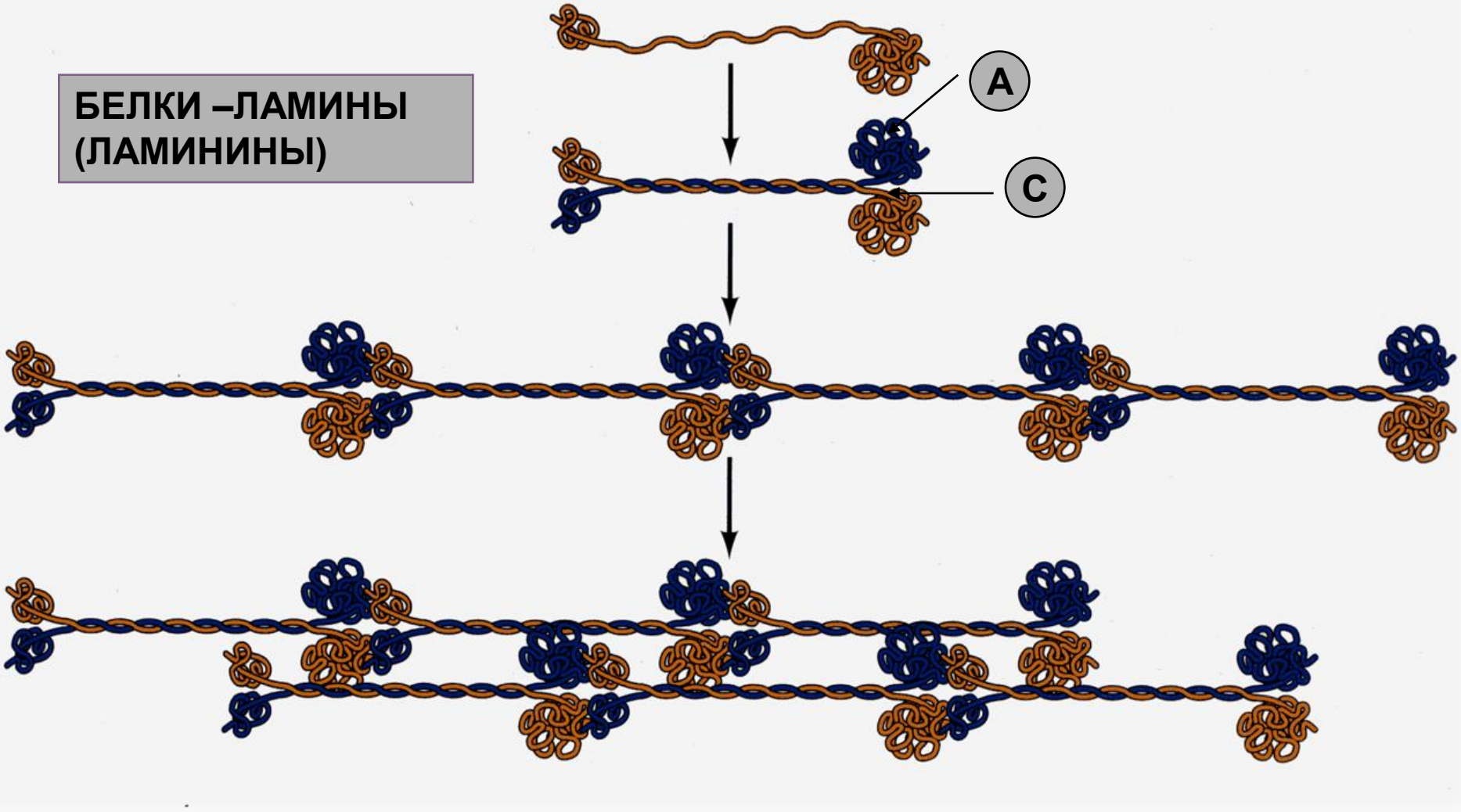
БЕЛКИ-ЛАМИНЫ (ЛАМИНИНЫ) A, B, C, D

ЛАМИН В занимает интегральное положение во внутренней мембране ядра

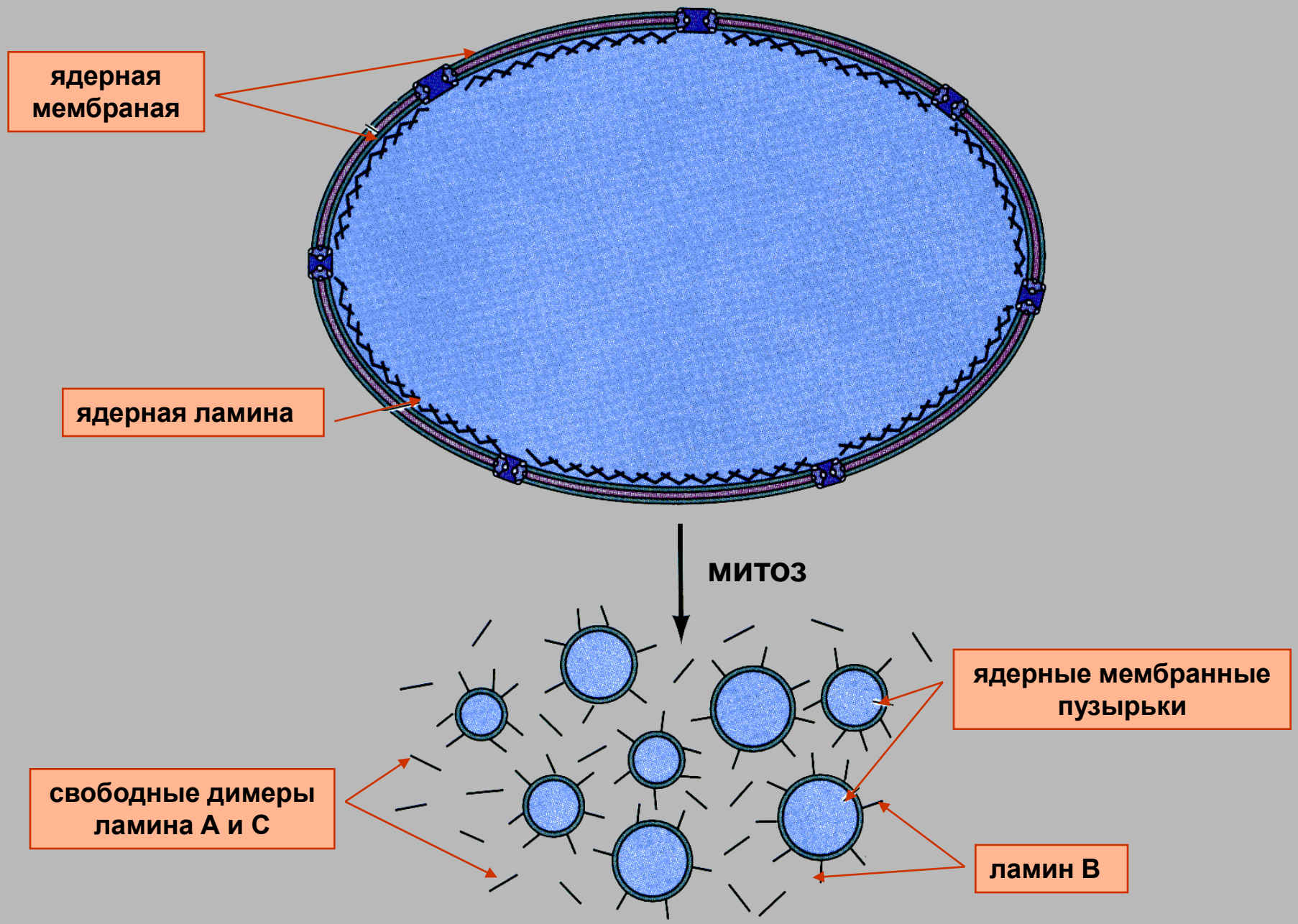
Функции ламины:

1. ***Стабилизация ядерной оболочки (остов ядра)***
2. ***Стабилизация поровых комплексов***
3. ***Прикрепление хроматина интерфазного ядра***
4. ***Дезинтеграция ядерной оболочки (профаза),интеграция ядерной оболочки (телофаза)***

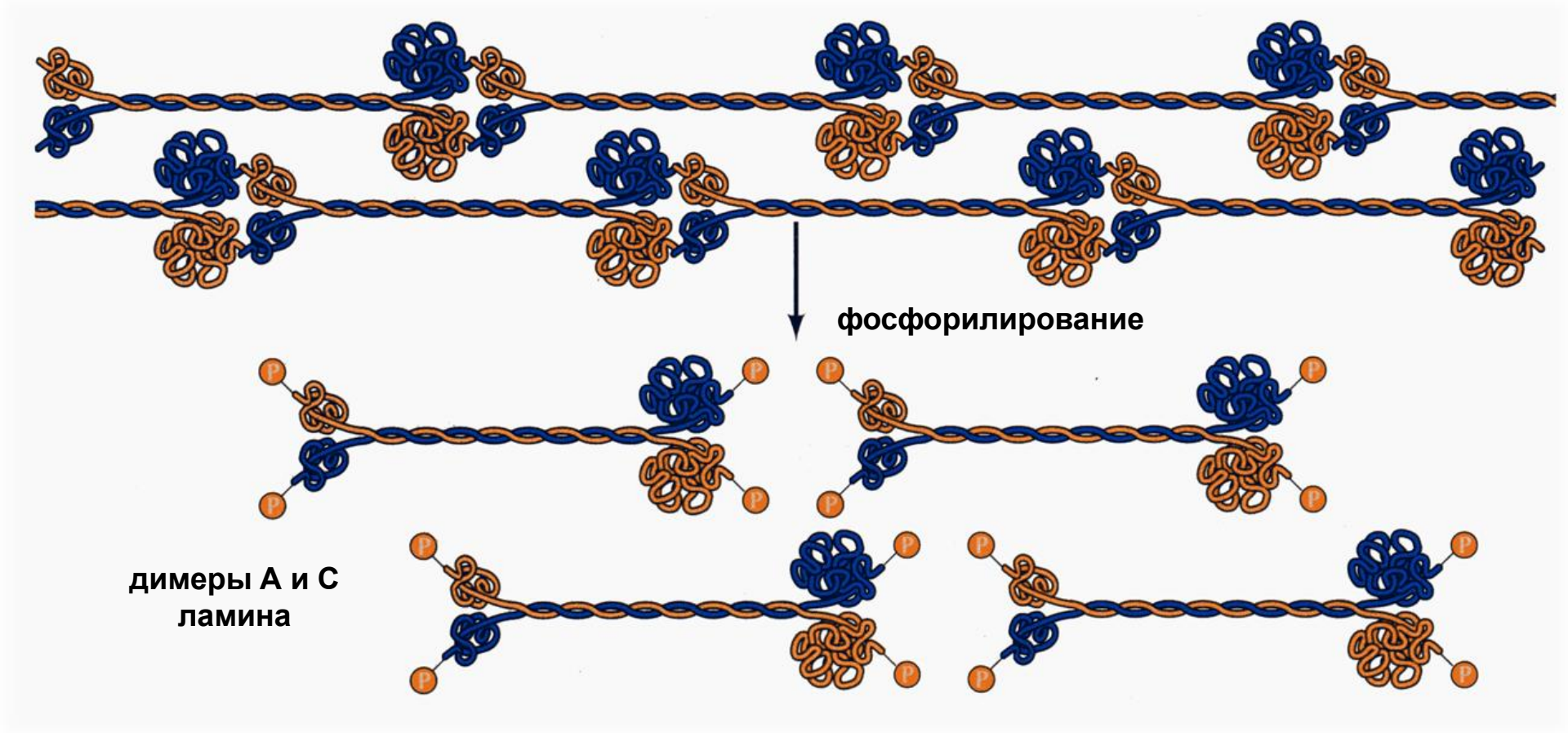
БЕЛКИ –ЛАМИНЫ (ЛАМИНИНЫ)



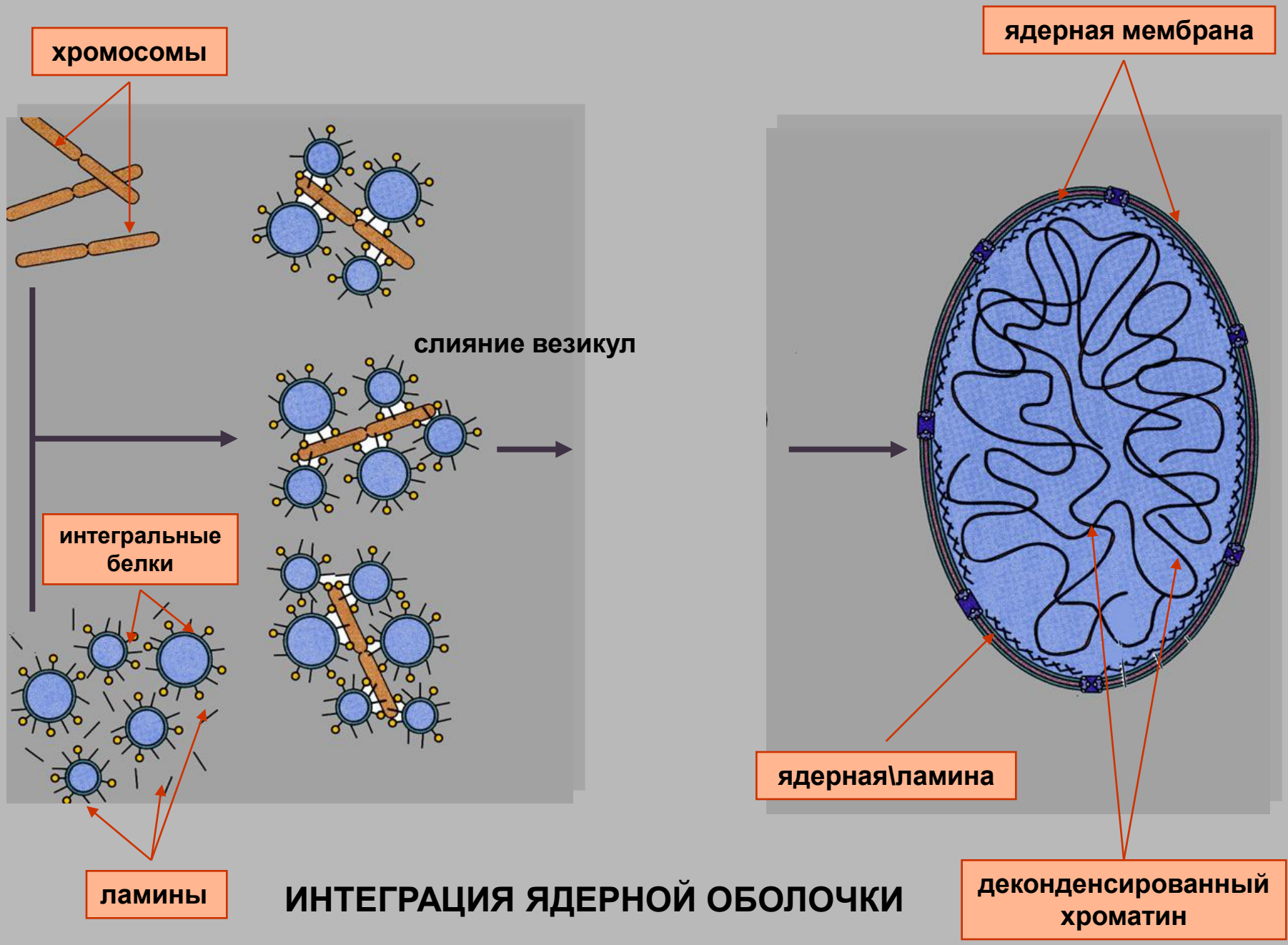
ОБРАЗОВАНИЕ ЯДЕРНОЙ ЛАМИНЫ



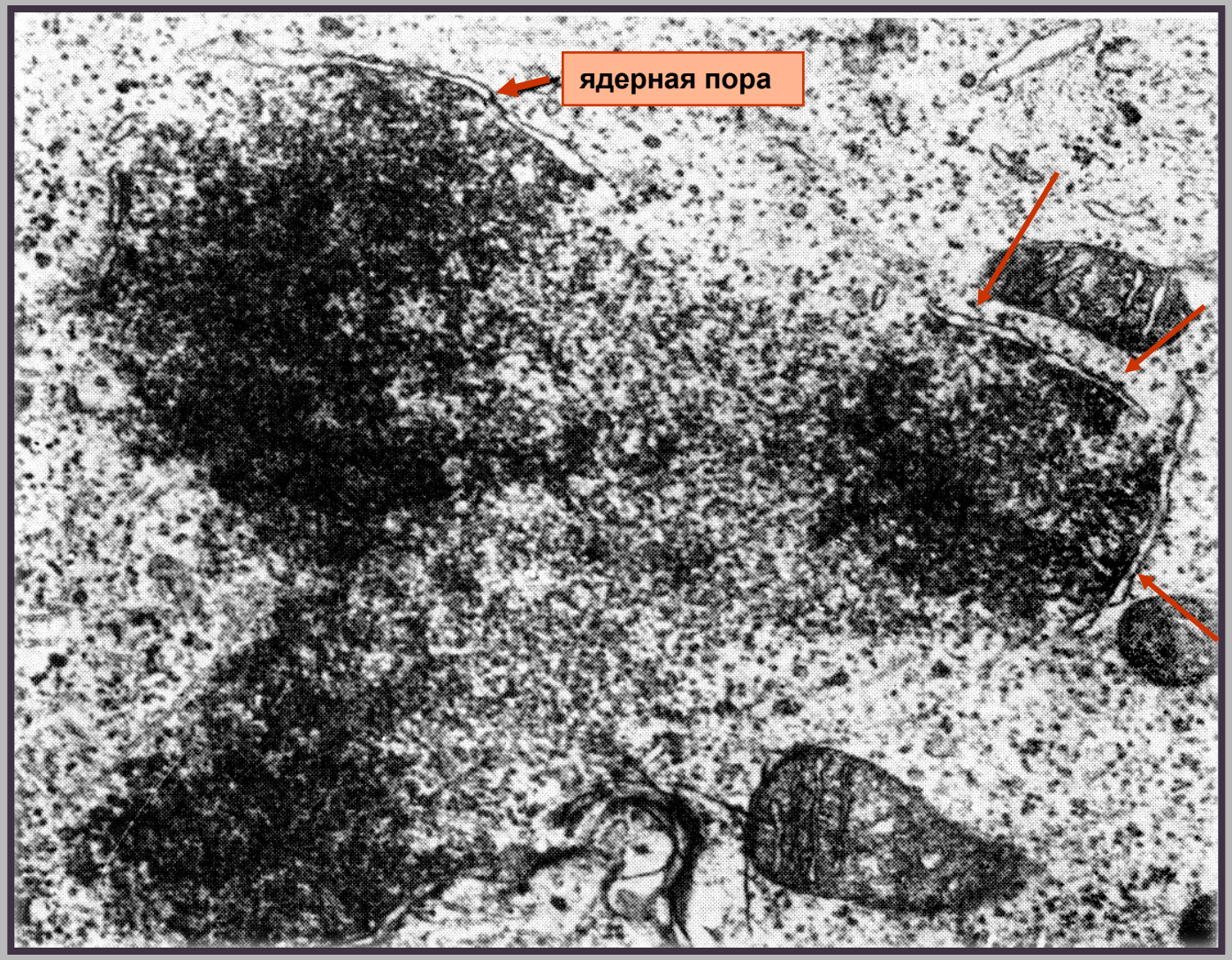
ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ



ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ЯДЕРНОЙ ЛАМИНЫ



ИНТЕГРАЦИЯ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ



ТЕЛОФАЗНЫЕ ХРОМОСОМЫ, ОКРУЖЕННЫЕ ФРАГМЕНТАМИ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ

ПОРОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ

ЦИТОПЛАЗМА

цитоплазматическое кольцо

внешняя мембрана

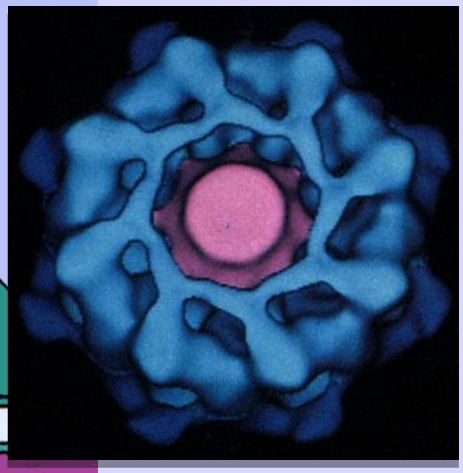
внутреннее кольцо

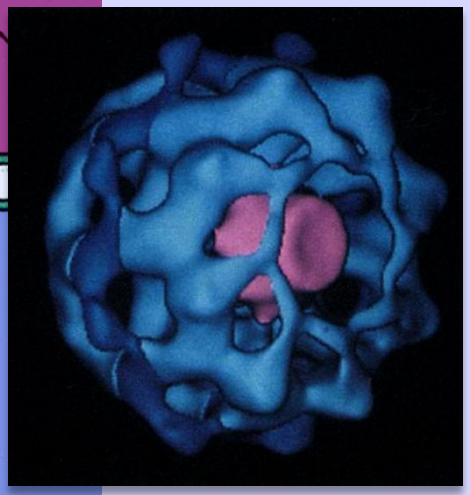
ядерное кольцо

внутренняя мембрана

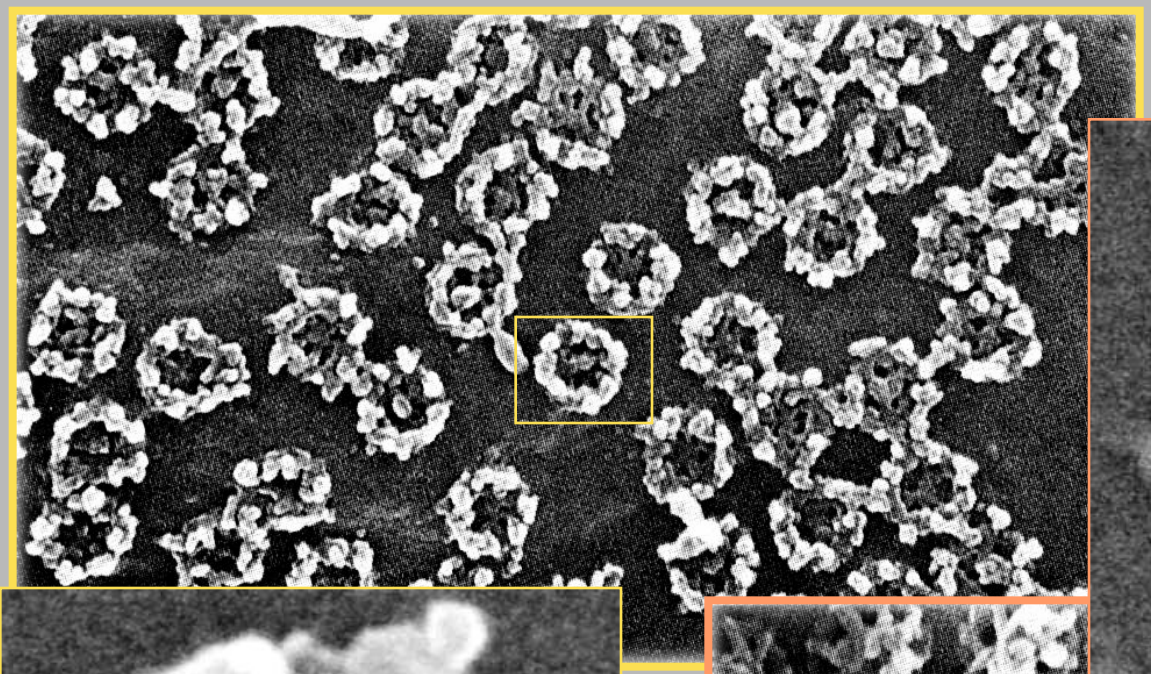
ядерная корзиночка

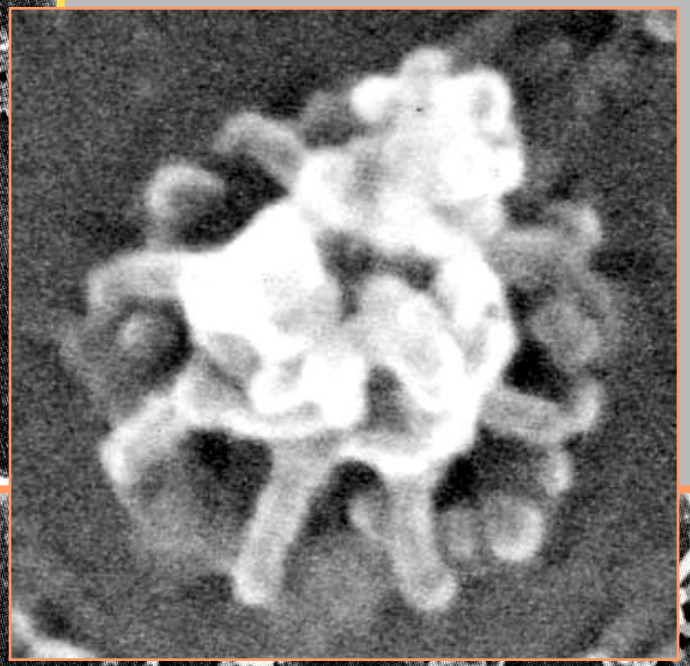
ЯДРО

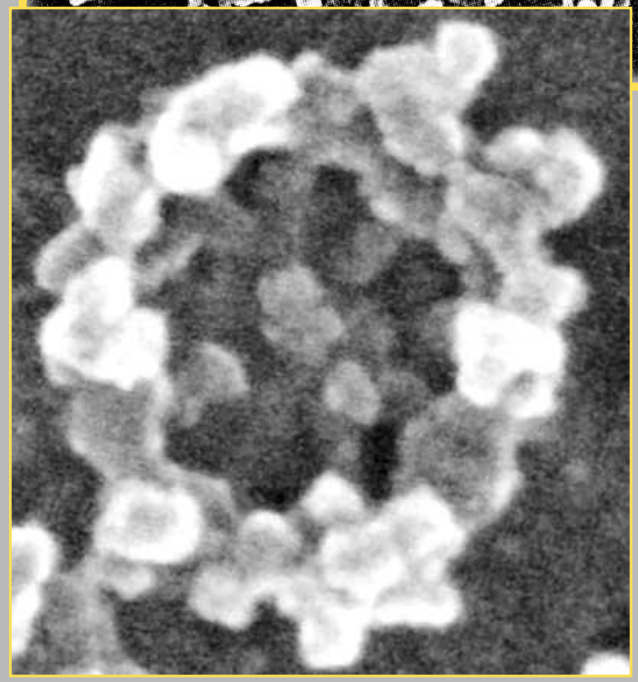


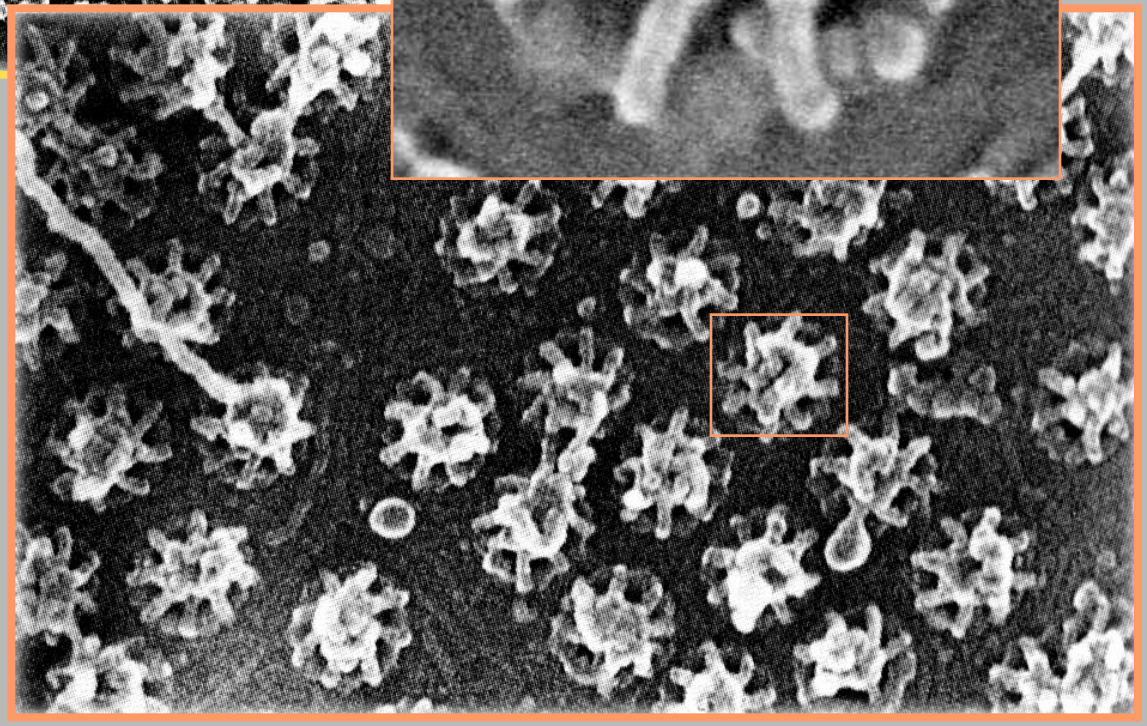


МОДЕЛЬ ПОРОВОГО КОМПЛЕКСА









ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ УРОВНИ СТРУКТУРИЗАЦИИ ХРОМОСОМНЫХ КОМПОНЕНТОВ

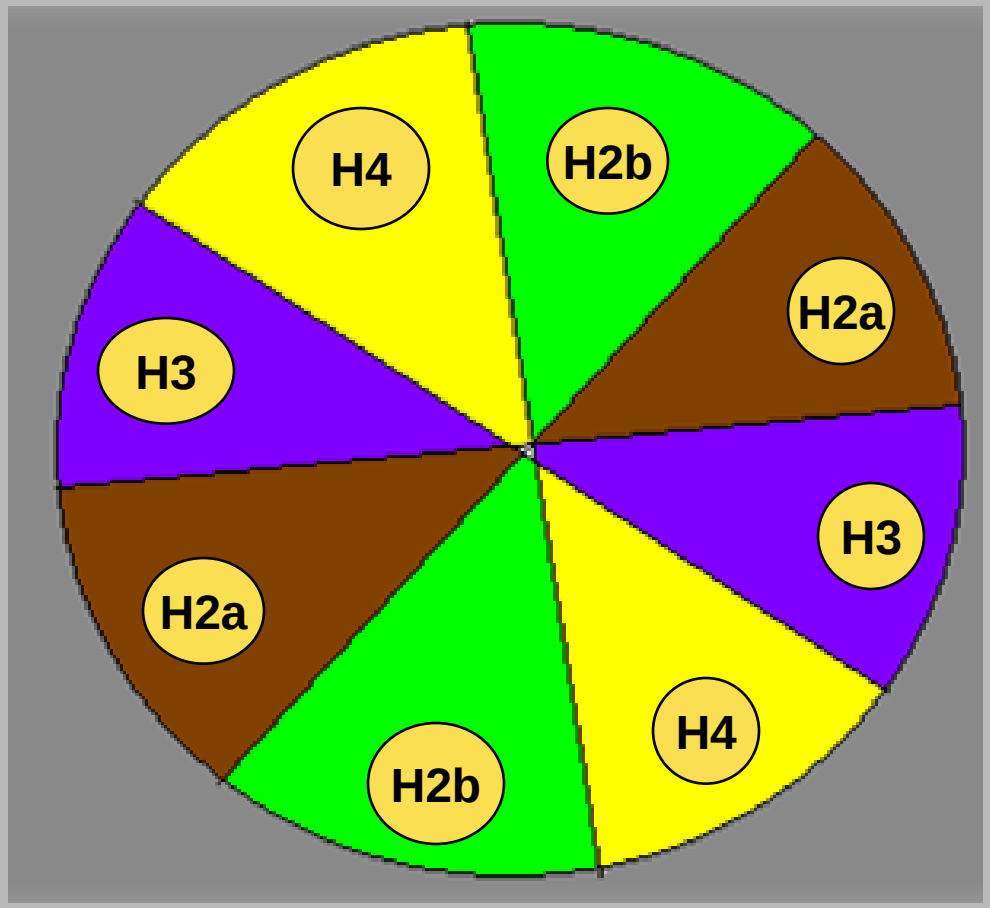
1. НУКЛЕОСОМНЫЙ УРОВЕНЬ
2. НУКЛЕОМЕРНЫЙ УРОВЕНЬ
3. ХРОМОМЕРНЫЙ УРОВЕНЬ
4. ХРОМОНЕМНЫЙ УРОВЕНЬ
5. ХРОМАТИДА

ГИСТОНЫ

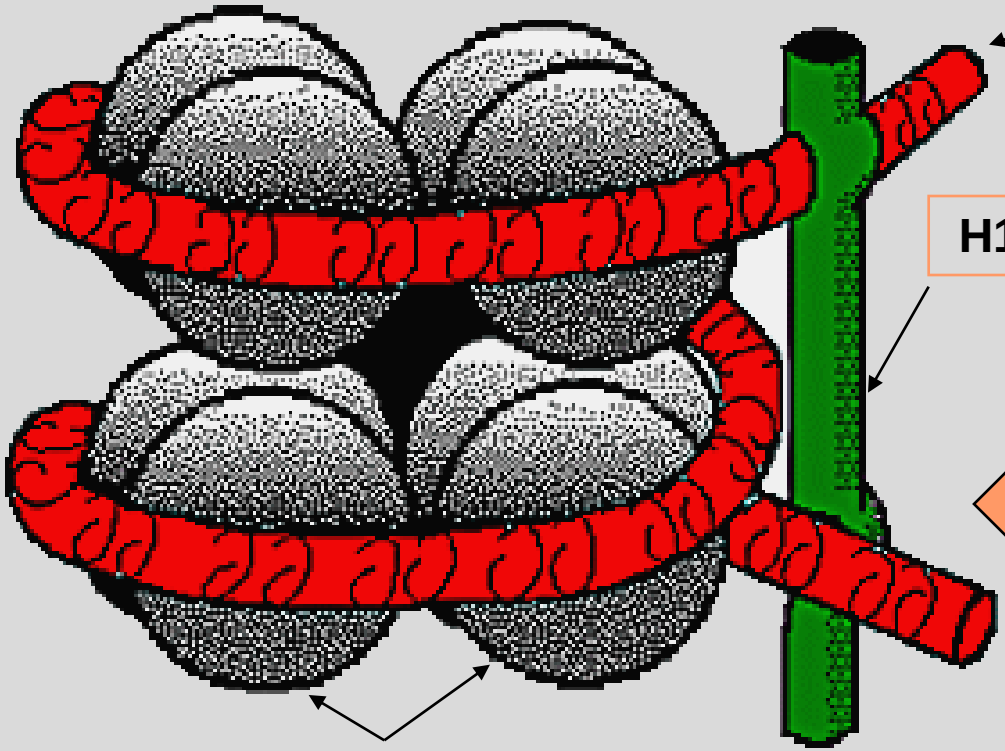
Любая мутация в гистоновых генах летальна !

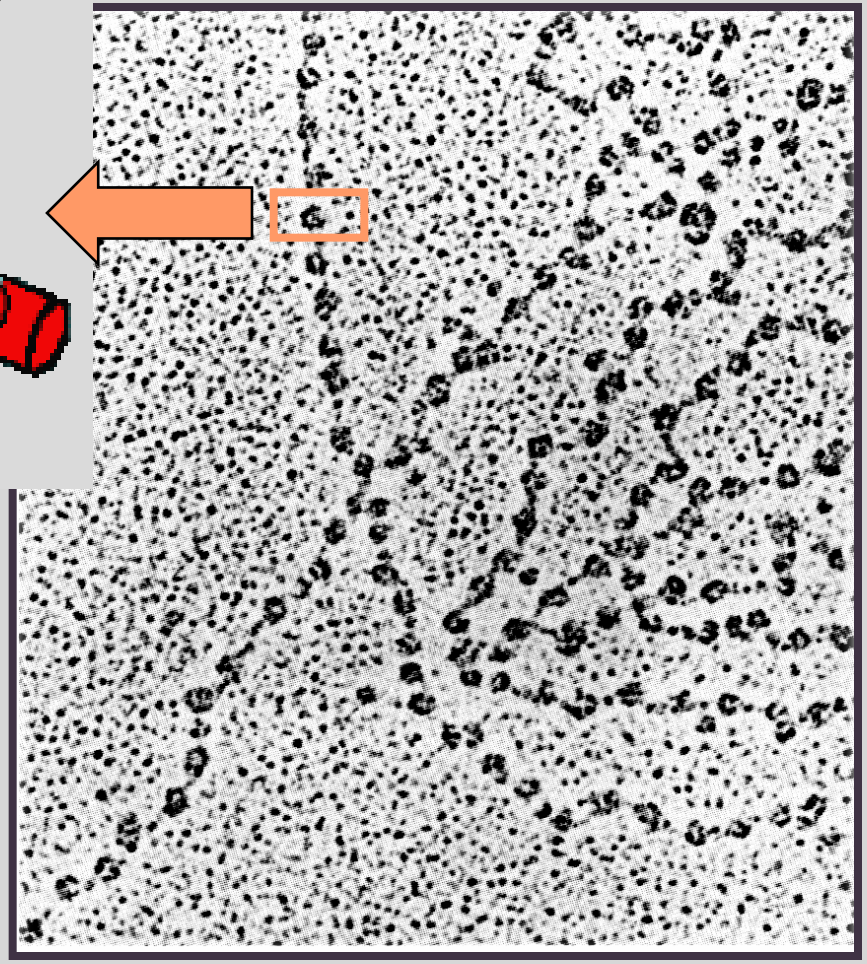
ФРАКЦИЯ	ЛИЗИН	АРГИНИН
H 1 *(очень богатая лизином)*	29 %	1%
H 2a *(умеренно богатая лизином)*	11%	9%
H 2b *(умеренно богатая лизином)*	16%	6%
H 3 *(очень богатая аргинином)*	10%	13%
H 4 *(богатая аргинином)*	11%	14%

Все гистоны, кроме H1, чрезвычайно консервативны в эволюционном отношении !

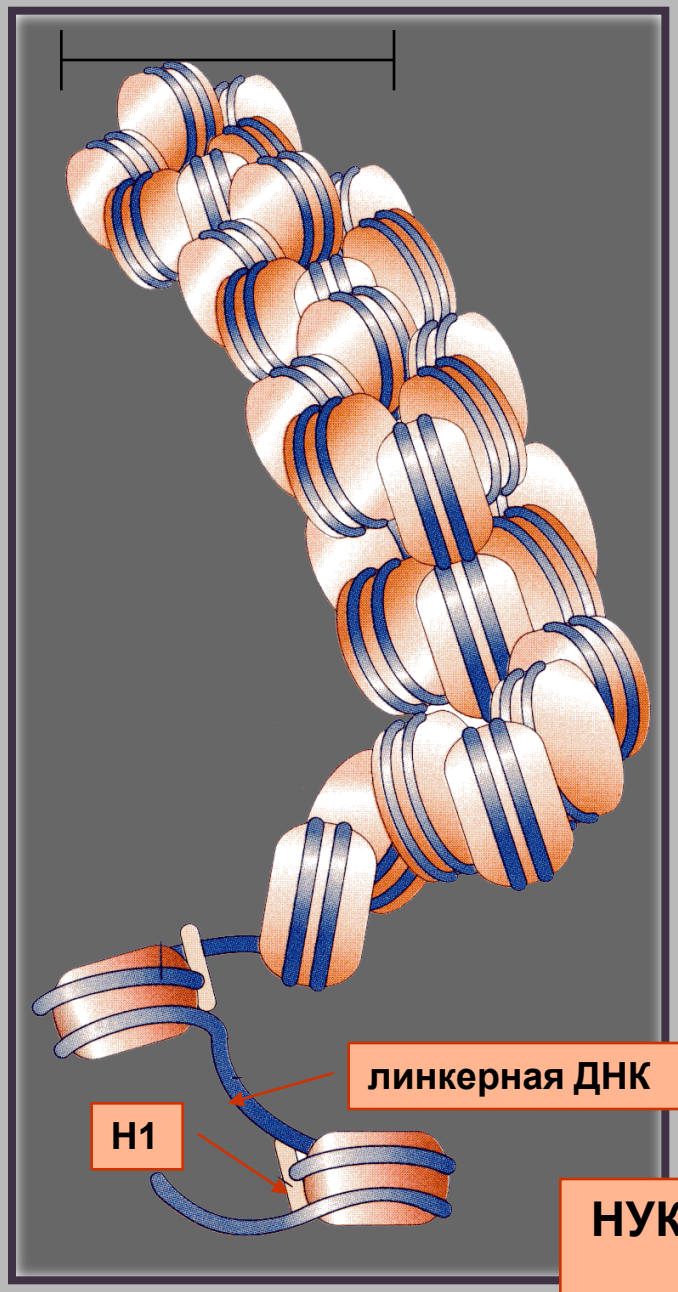


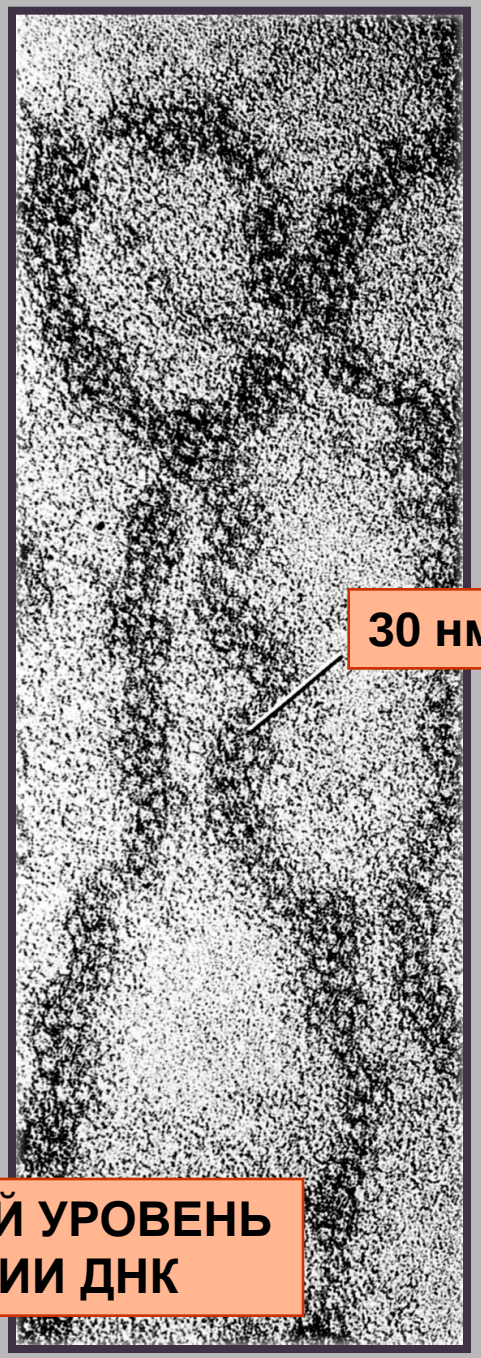
В основе нуклеосомы лежит гистоновый октамер





НУКЛЕОСОМНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДНК

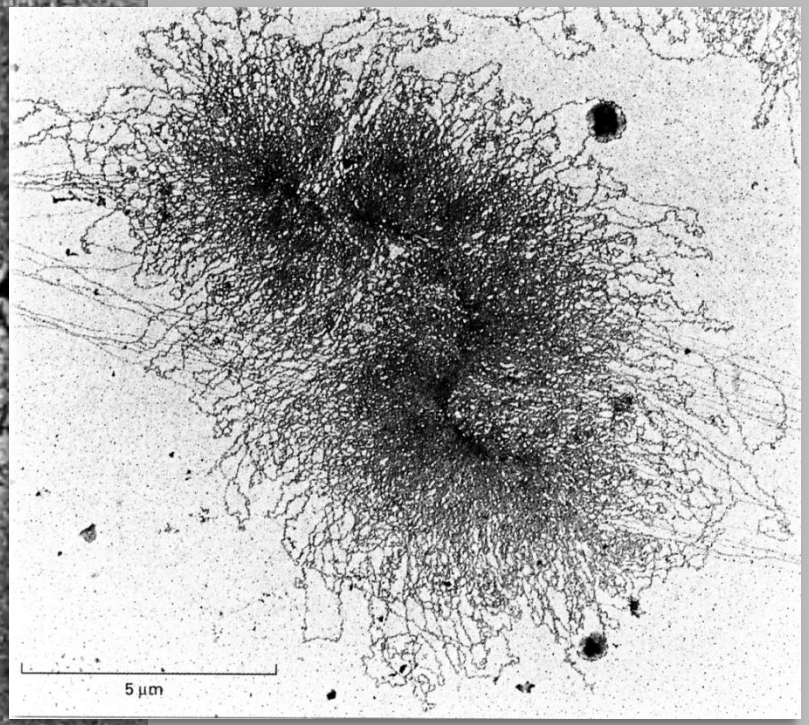


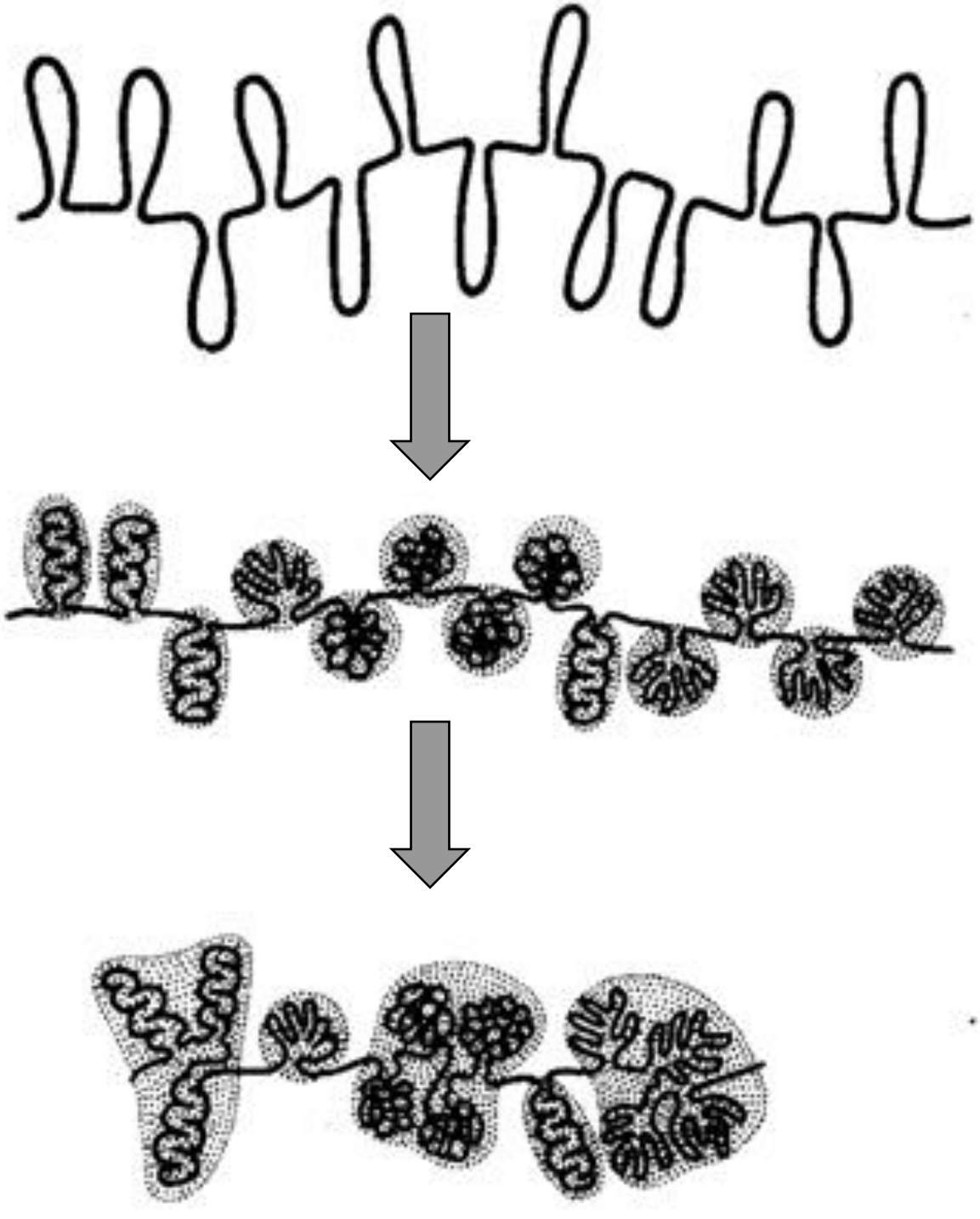


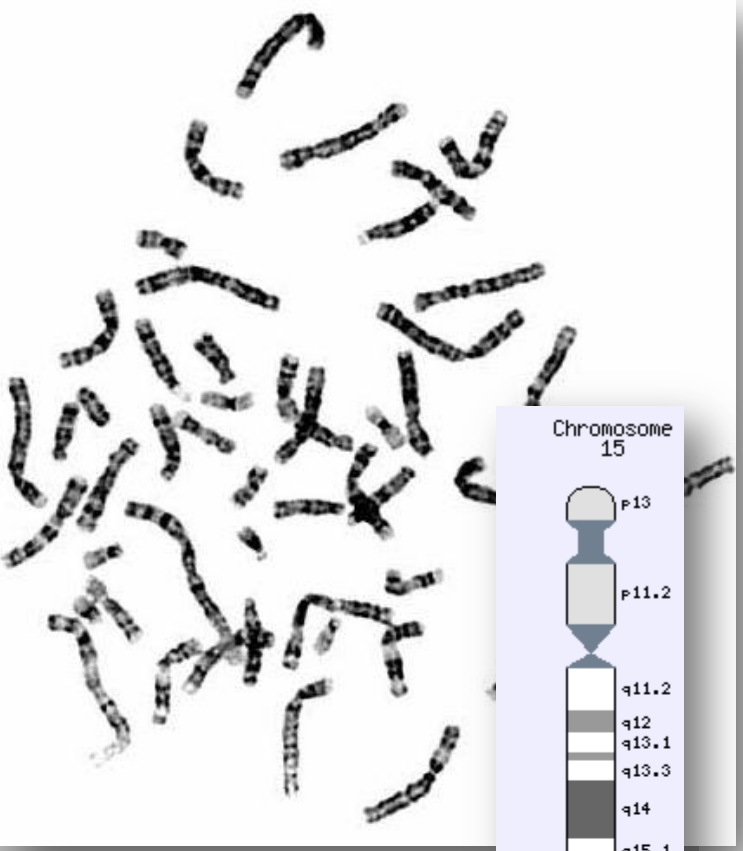
НУКЛЕОМЕРНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДНК

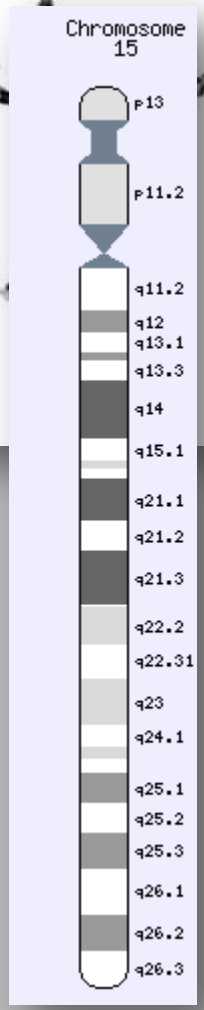
«…при изучении ультраструктуры хромосом исследователи сталкиваются с парадоксальной ситуацией: чем ближе мы подходим к высшим структурным уровням организации митотических хромосом, тем меньшей по объему и более низкой по надежности становится информация об этой важнейшей клеточной структуре.»

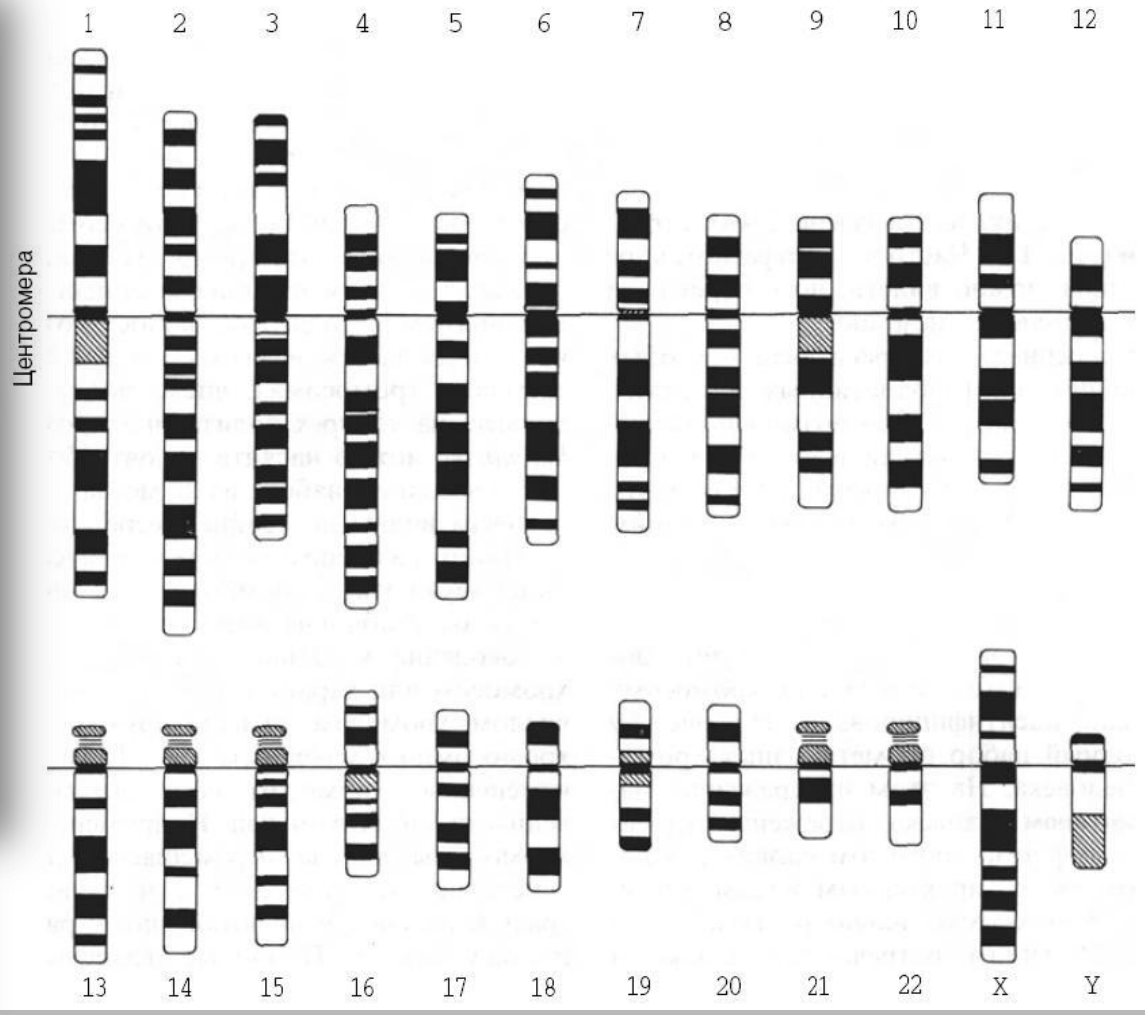
Ю.С. Ченцов

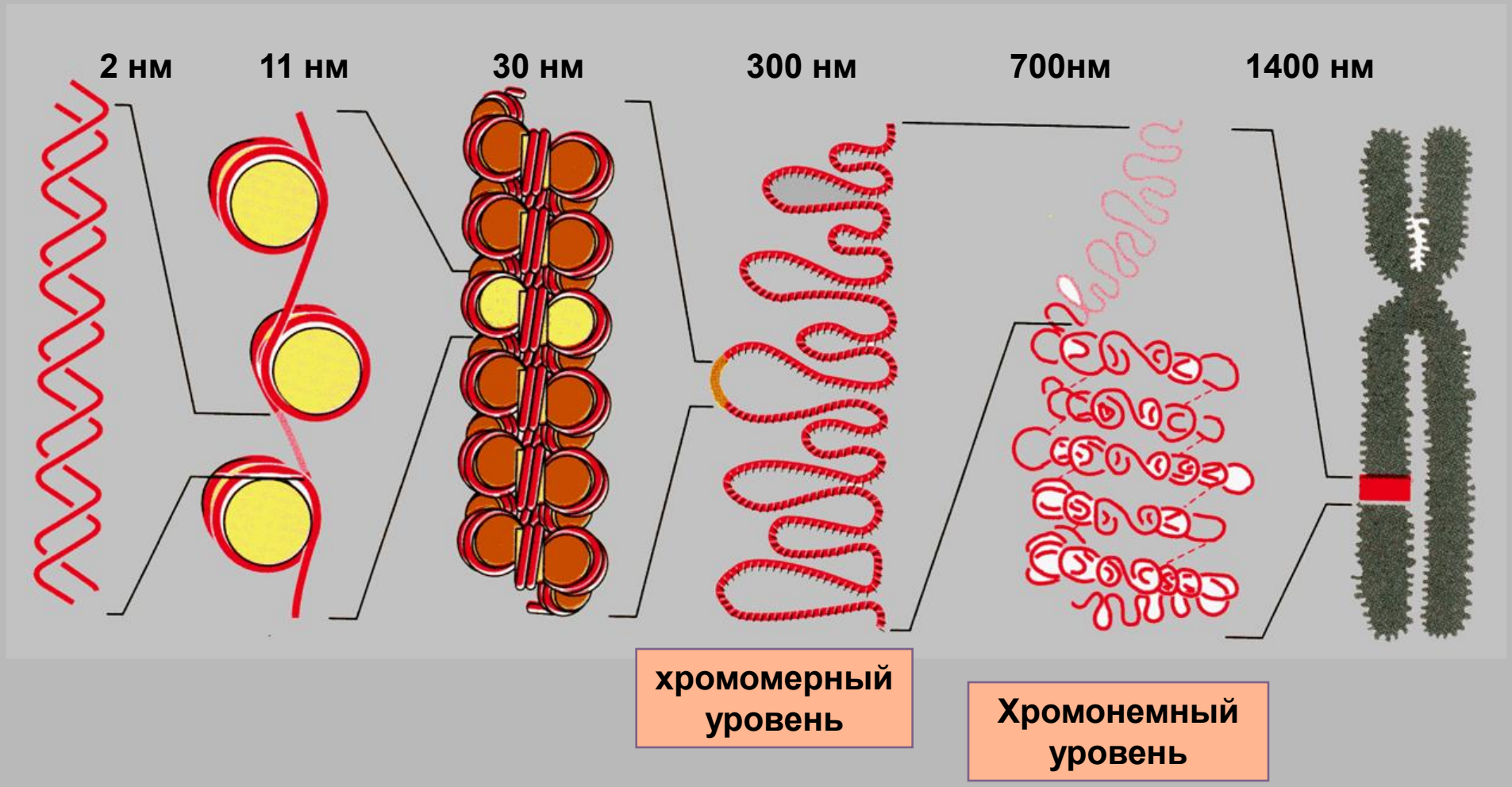


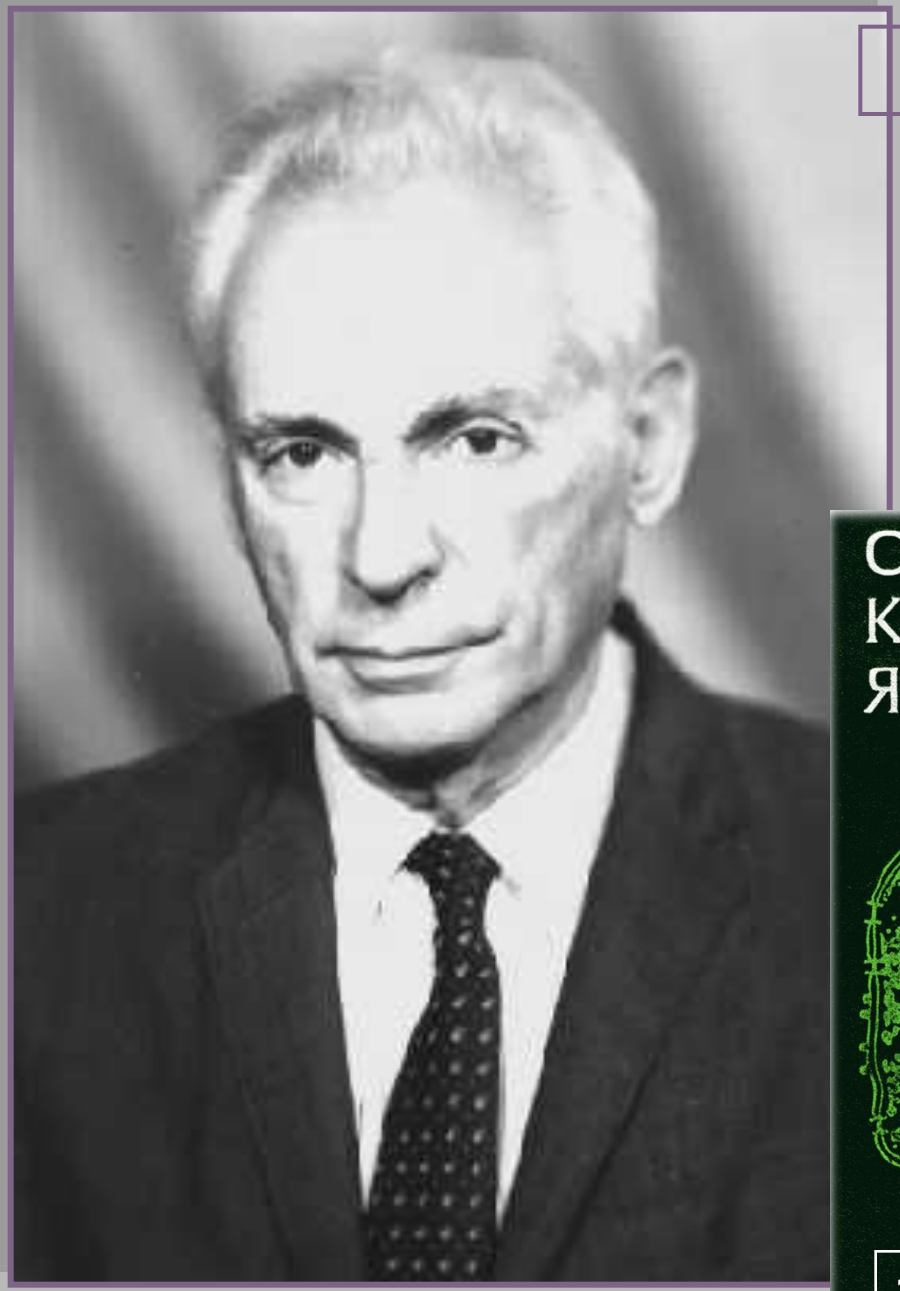





Chromosome
15
p13
p11.2
q11.2
q12
q13.1
q13.3
q14
q15.1
q21.1
q21.2
q21.3
q22.2
q22.31
q23
q24.1
q25.1
q25.2
q25.3
q26.1
q26.2
q26.3


Центромера
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
X
Y

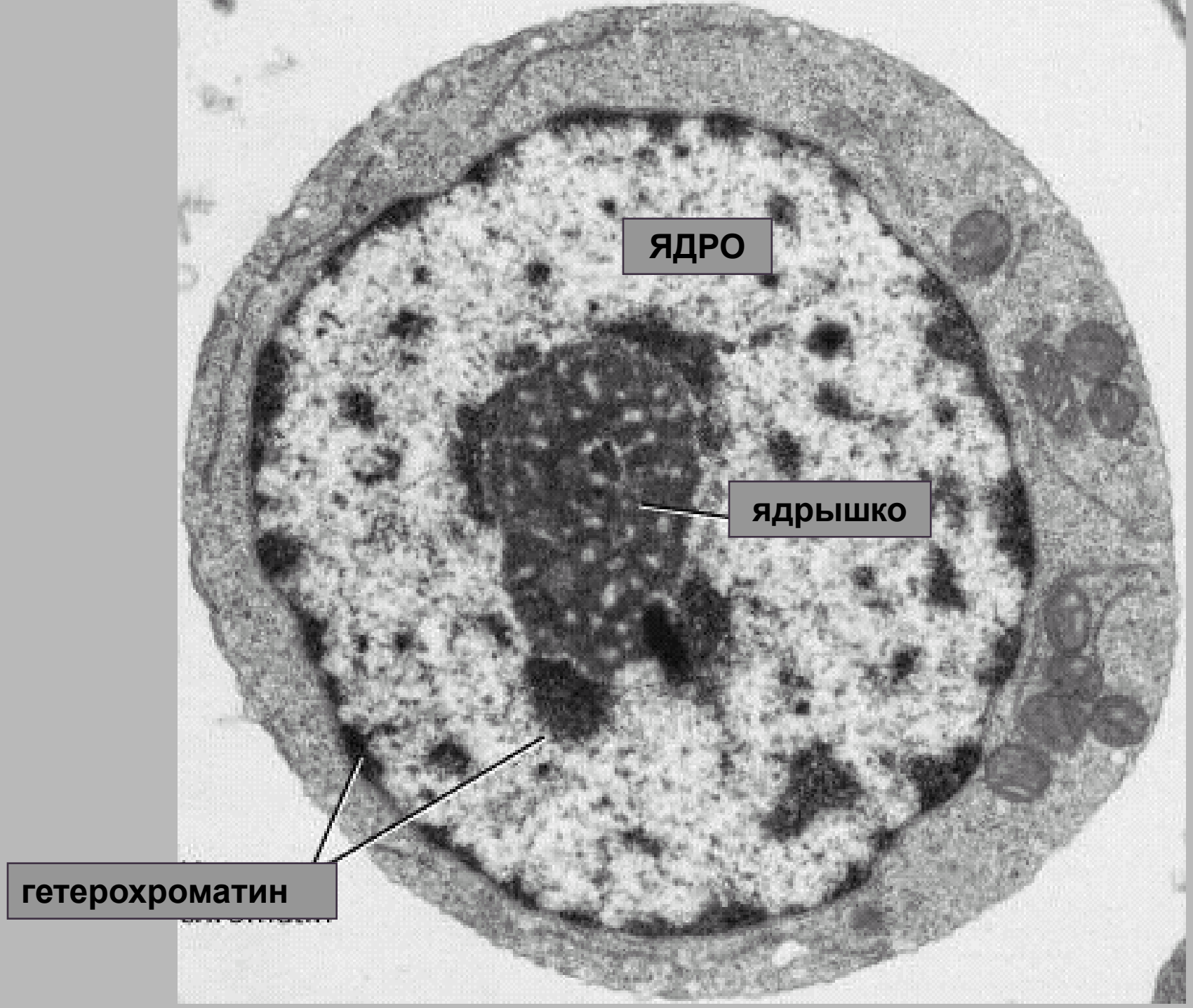

2 нм
11 нм
30 нм
300 нм
700нм
1400 нм
хромомерный уровень
Хромонемный уровень

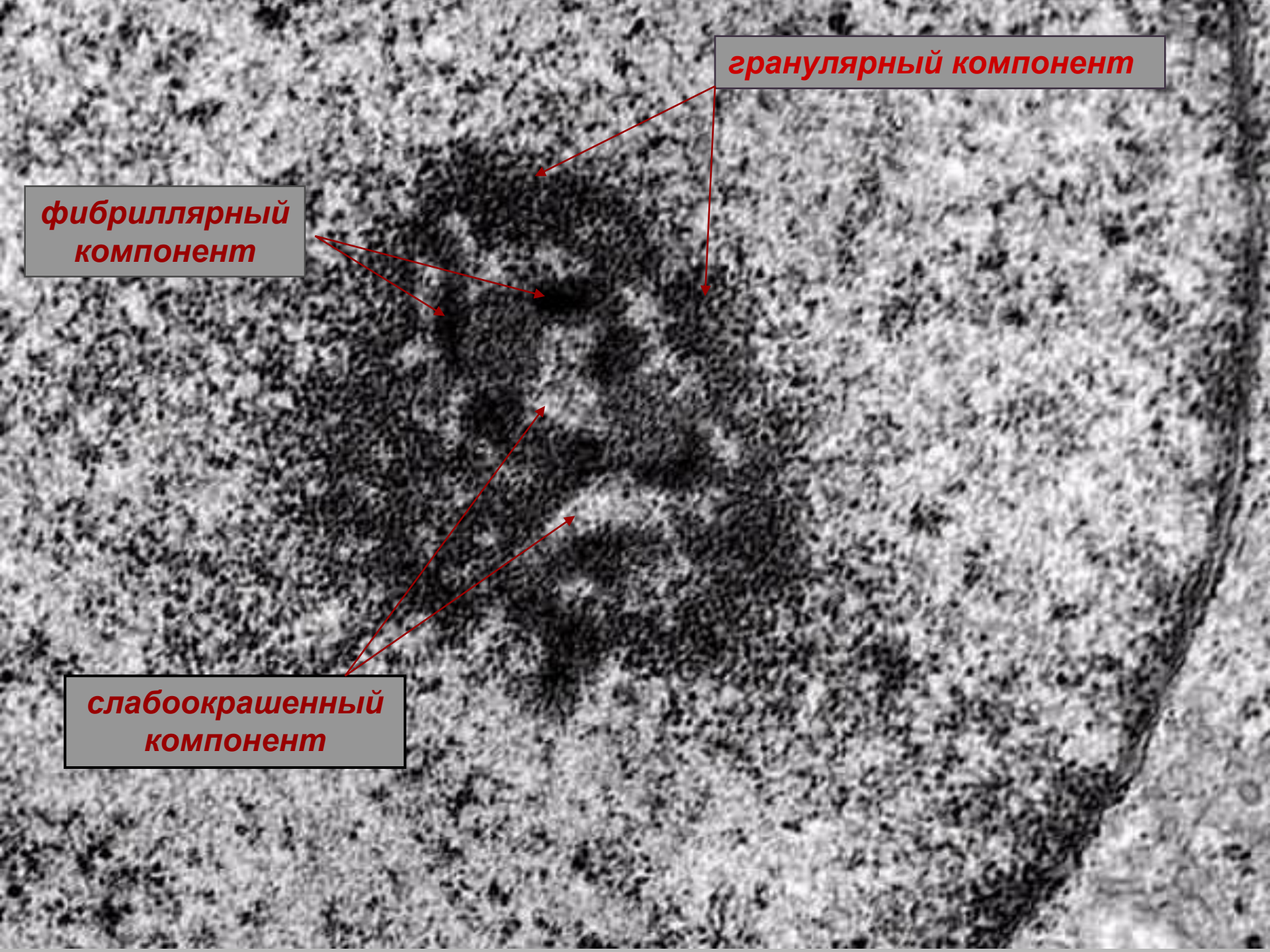


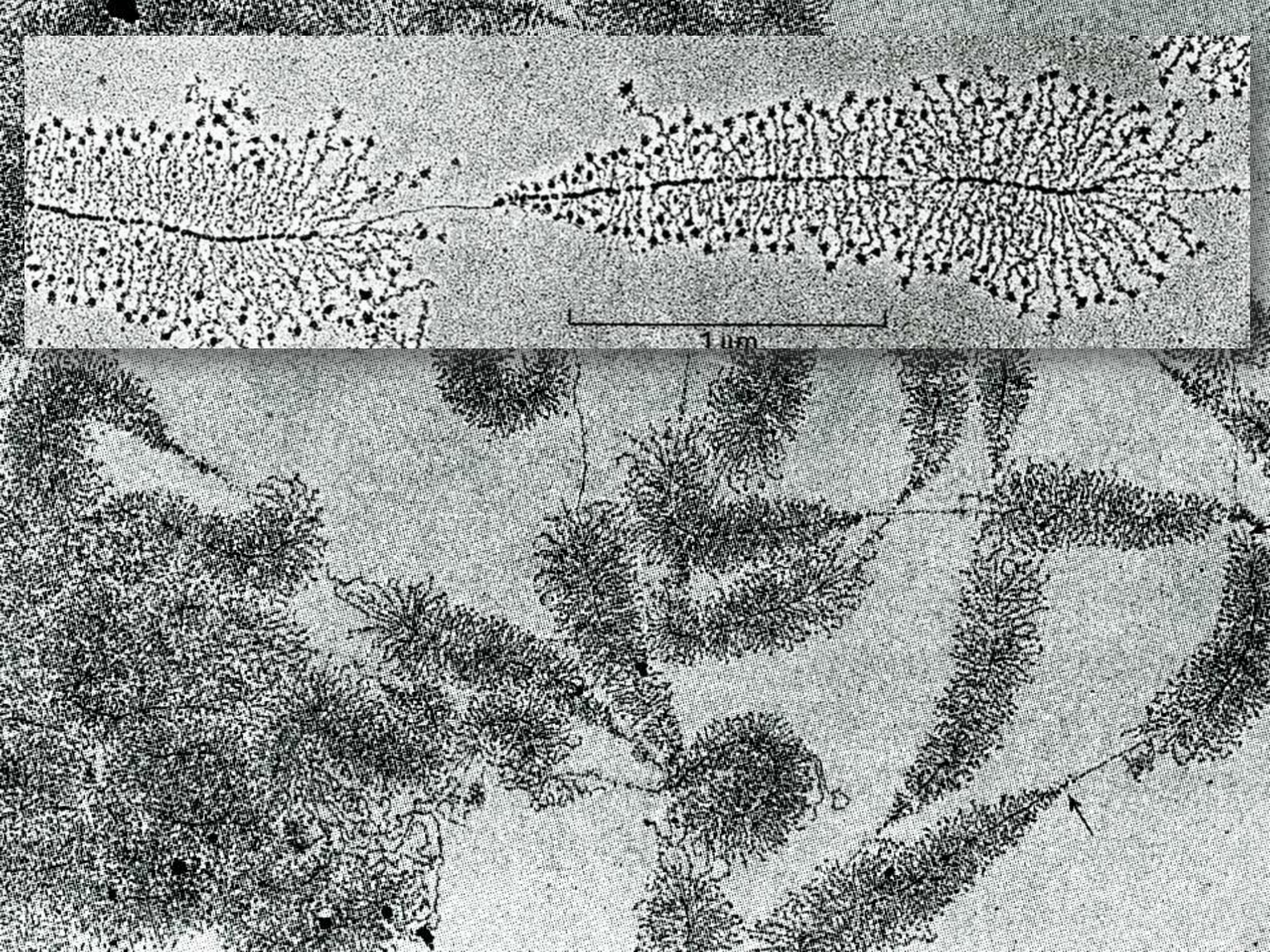
ЗБАРСКИЙ ИЛЬЯ БОРИСОВИЧ

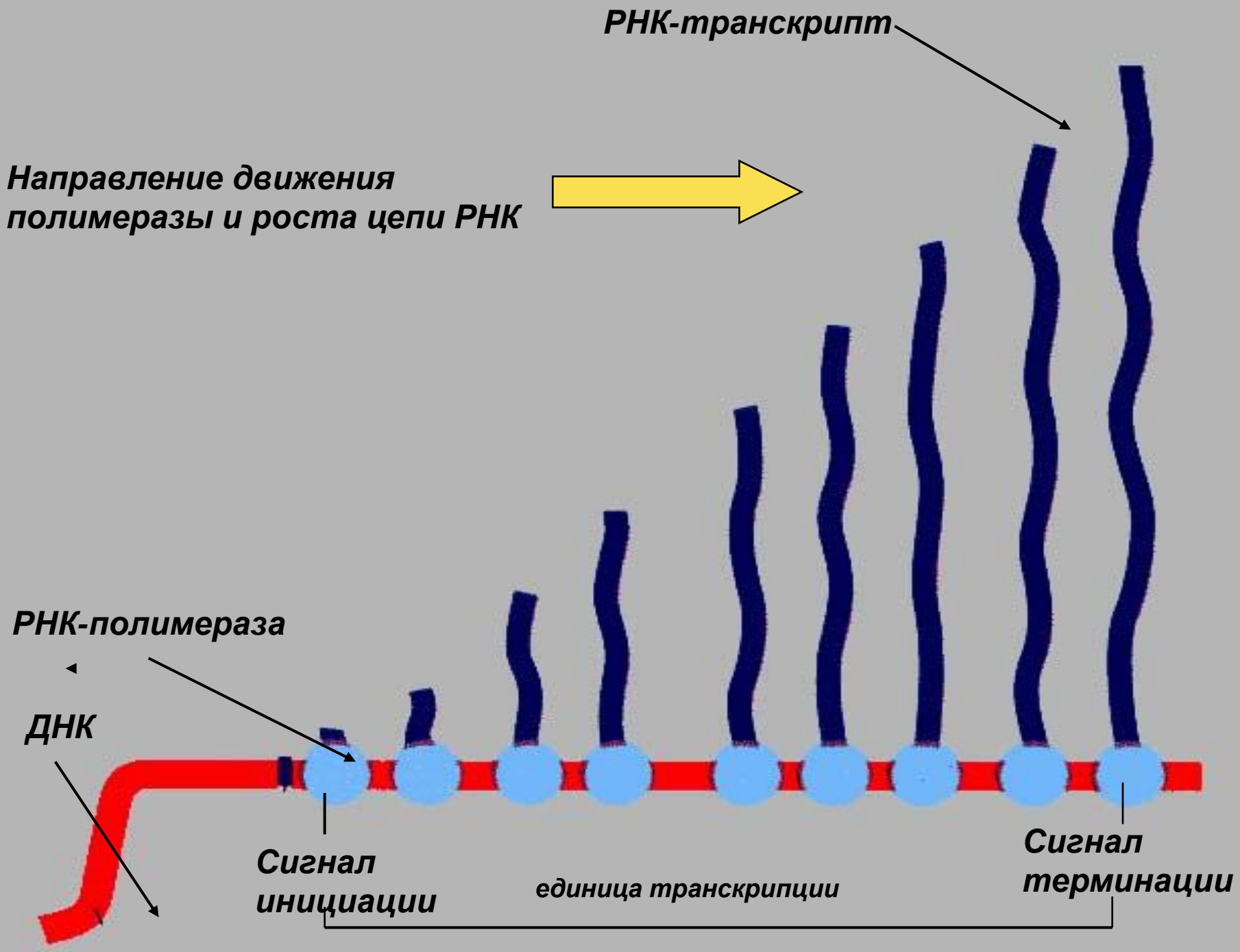
Основные научные интересы касаются белкового и нуклеинового обмена, состава и метаболизма клеточного ядра.

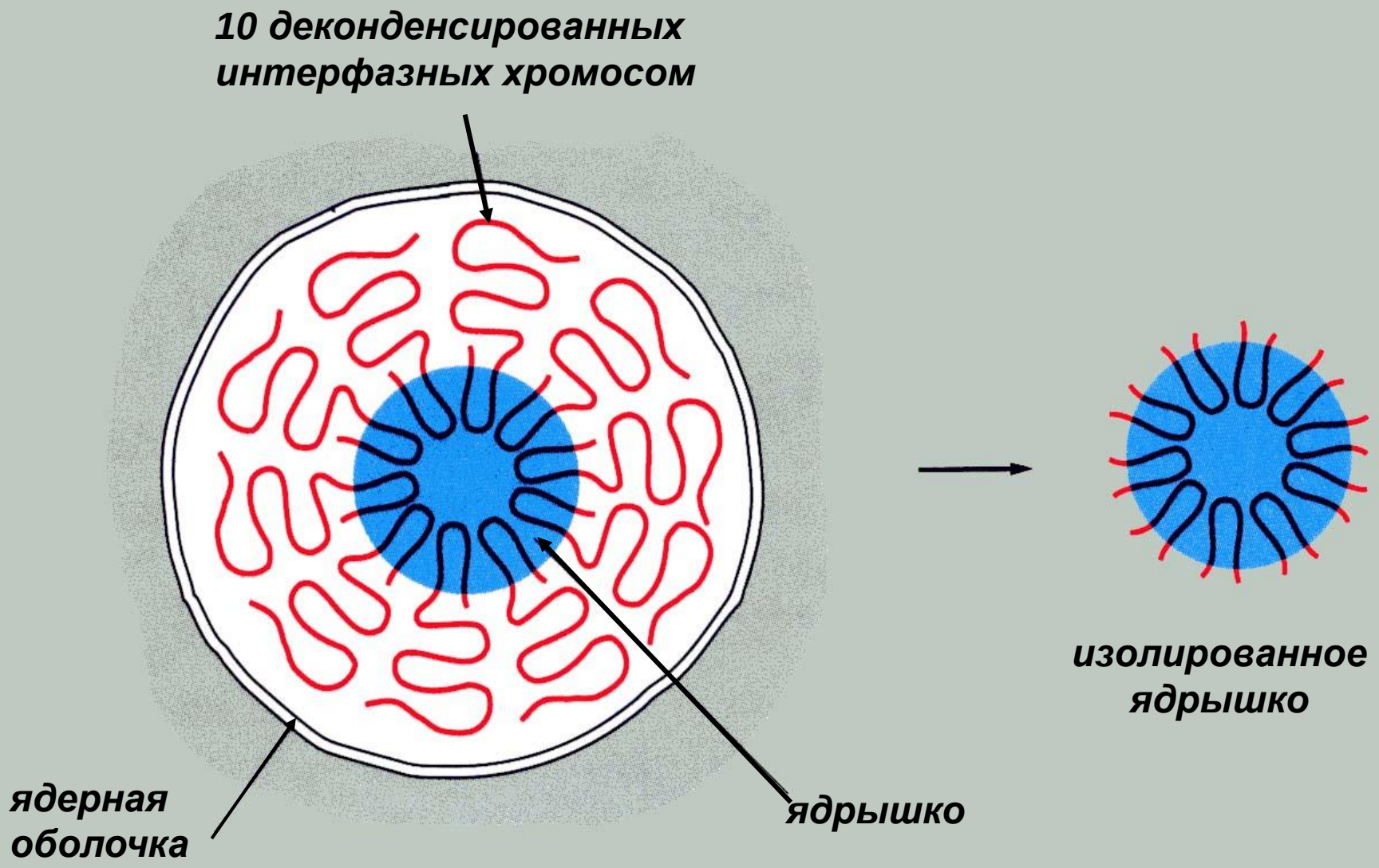
ЯДРЫШКО


ЯДРО
ядрышко
гетерохроматин


гранулярный компонент
фибриллярный компонент
слабоокрашенный компонент


1 µm


РНК-транскрипт
Направление движения
полимеразы и роста цепи РНК
РНК-полимераза
ДНК
Сигнал
инициации
единица транскрипции
Сигнал
терминации


10 деконденсированных интерфазных хромосом
ядерная оболочка
ядрышко
изолированное ядрышко

13 14 15 21 22

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ
1983

«за открытие подвижных элементов генома»

БАРБАРА МАК-КЛИНТОК

АМПЛИФИКАЦИЯ ЯДРЫШЕК