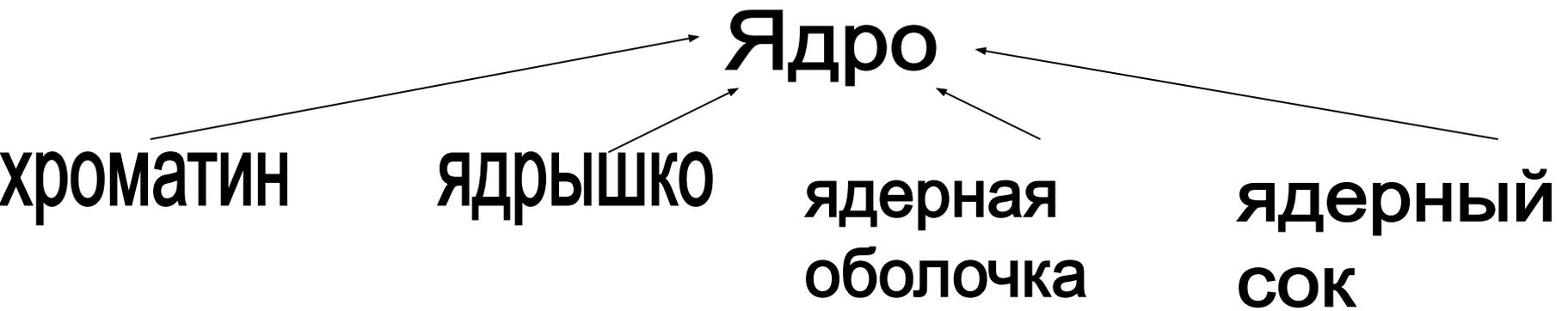


Ядро

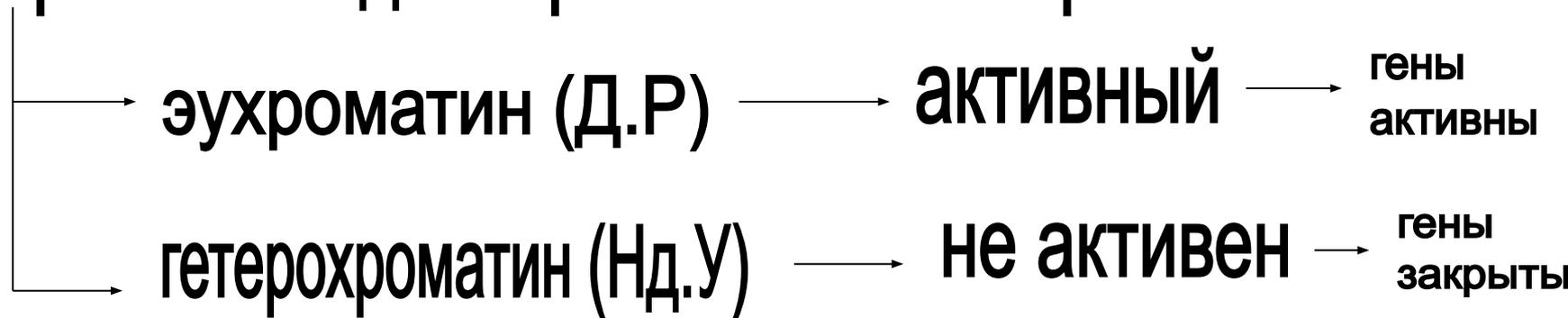
Деление клетки

Ядро может иметь разную форму

гладкие миоциты	→	палочковидная
лимфоциты	→	круглая
гранулоциты крови	→	сегментированная

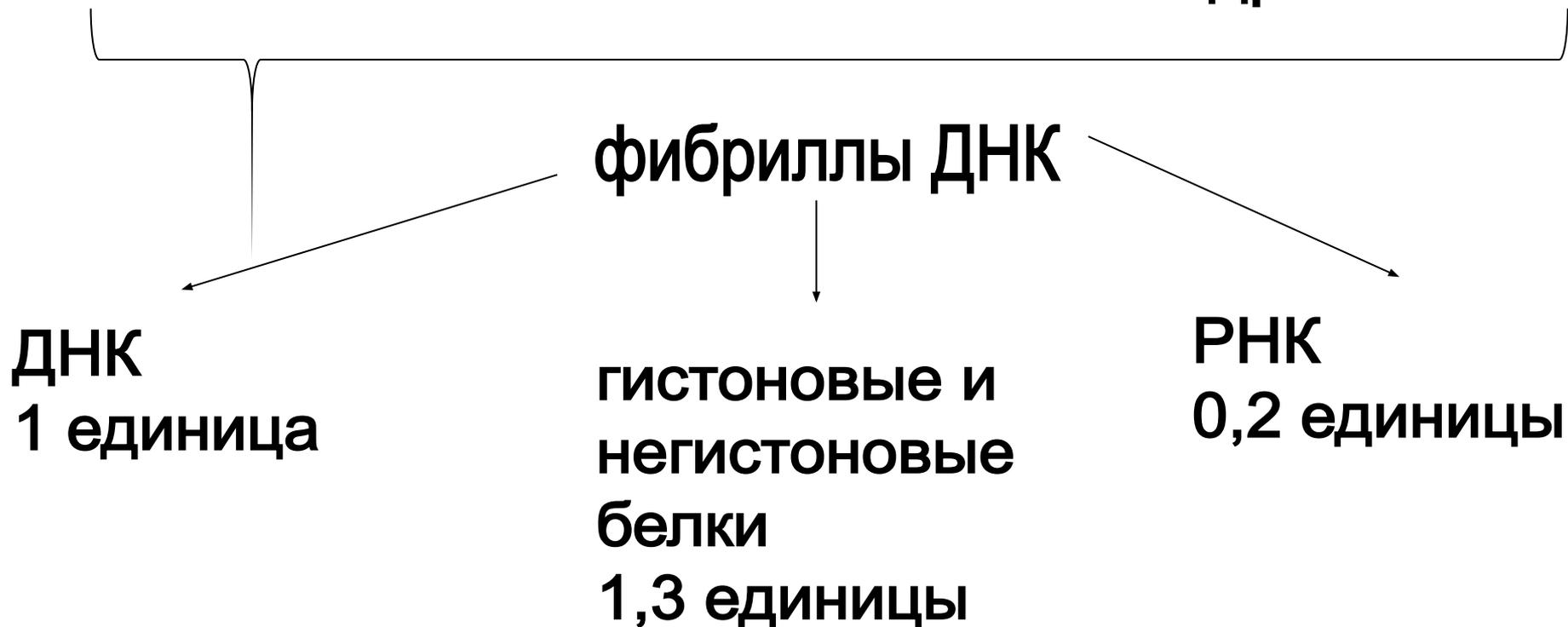


хроматин - деспирализованные хромасомы



**МИТОТИЧЕСКИЕ
ХРОМОСОМЫ**

**ХРОМАТИН
ИНТЕРФАЗНОГО
ЯДРА**



Гистоновые белки (80%)



образуют блоки из 8 молекул

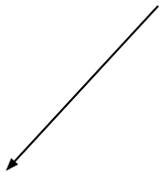


"нуклеосомами"

Негистоновые белки



формируют
ядерный
матрикс



укладка
ДНК и
хромосом



регуляция
синтеза
белка

Ядрышки

```
graph TD; A[Ядрышки] --> B[фибрилярного (в центре)]; A --> C[гранулярного (на поверхности)]; B --> D[фибриллы РНК]; C --> E[субъединицы рибосом];
```

фибрилярного
(в центре)

фибриллы
РНК

гранулярного
(на поверхности)

субъединицы
рибосом

Ядерная оболочка

наружная

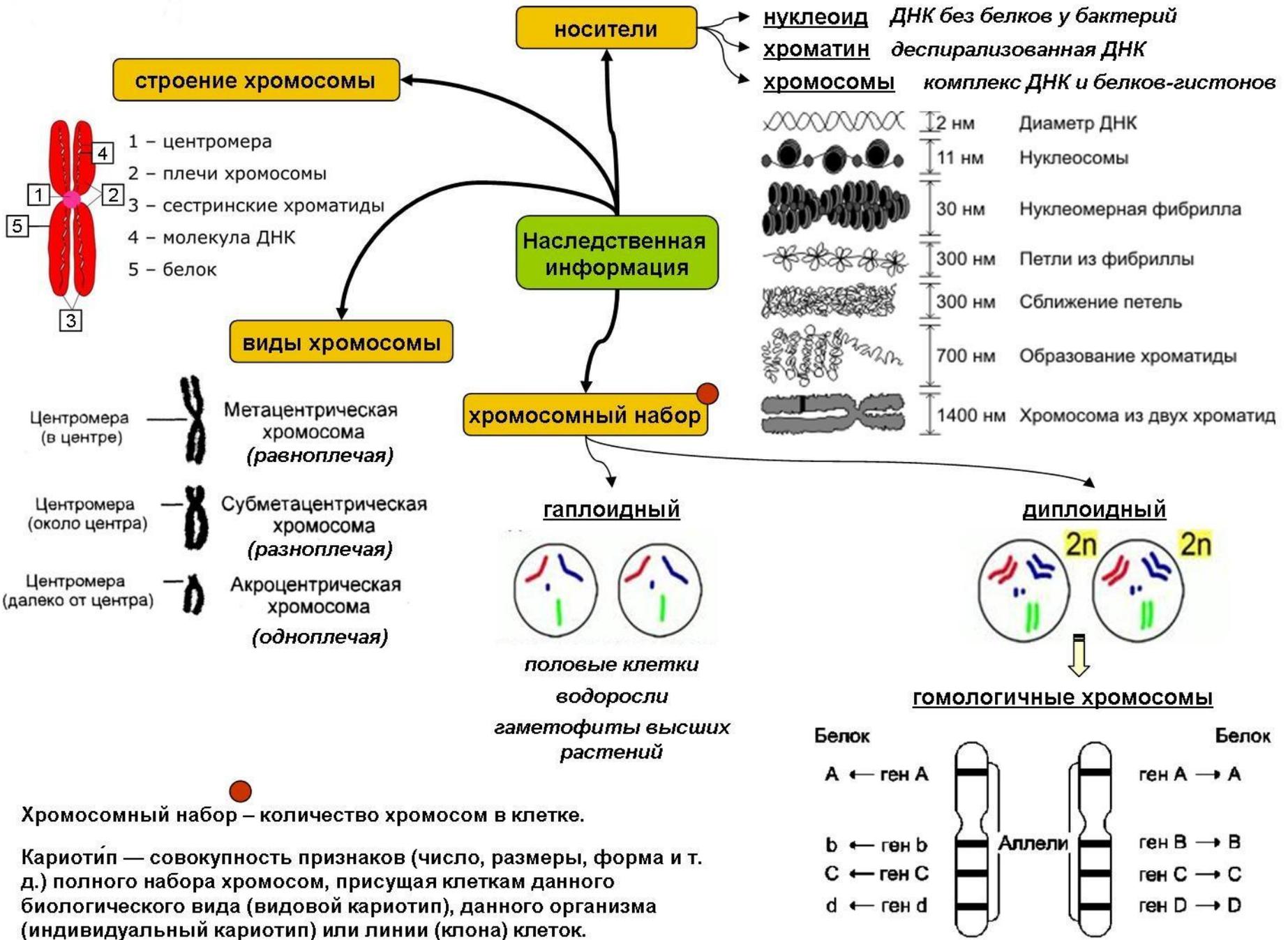
пространство

внутренняя

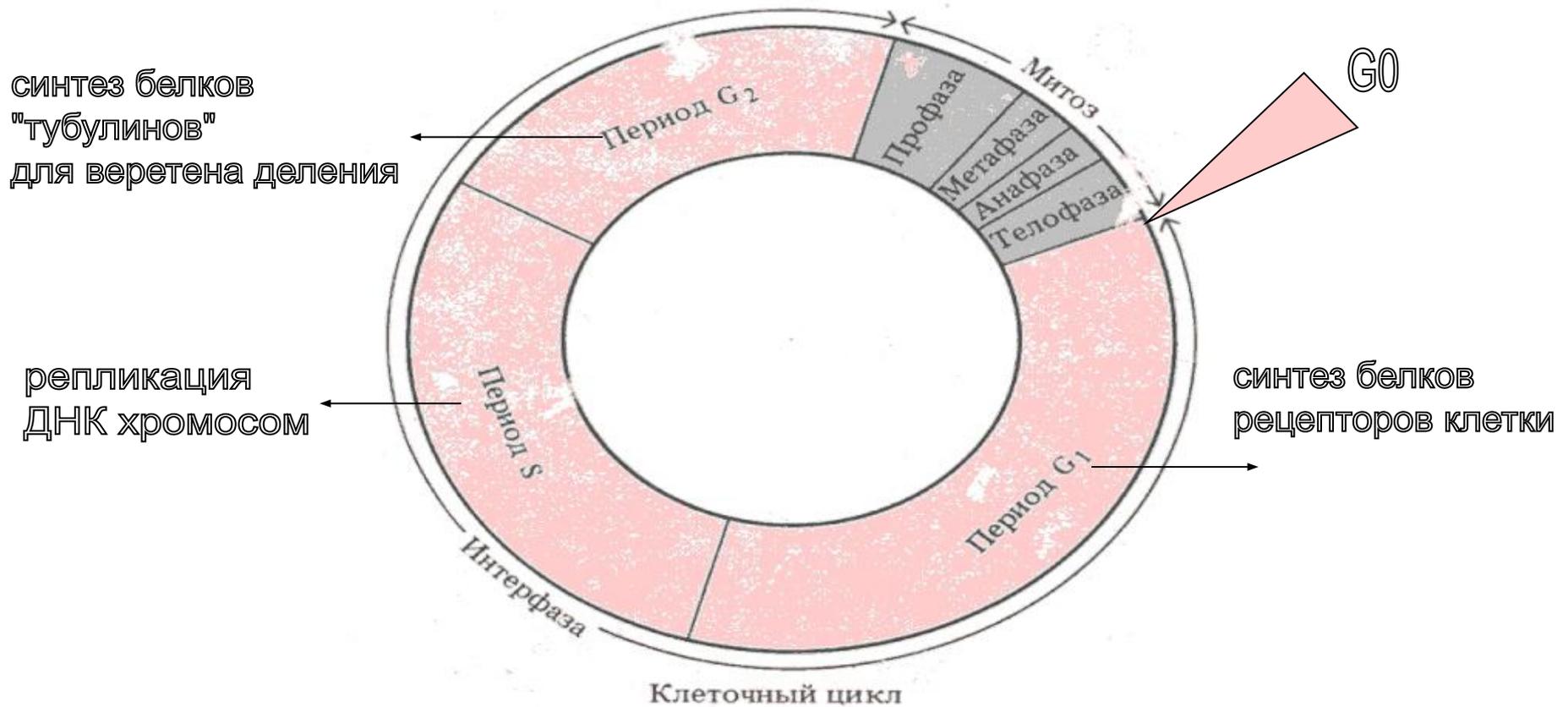
↓
покрыта
рибосомами
связана с
ЭПС

↓
связана с
хроматином
и фибриллярным
компонентом

поры



Клеточный цикл



Чистяков Иван Дорофеевич
1874 г

МИТОЗ

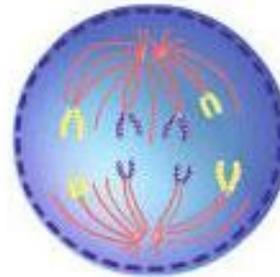
Профаза



Метафаза

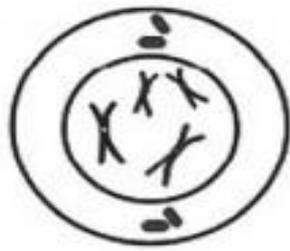


Анафаза



Телофаза

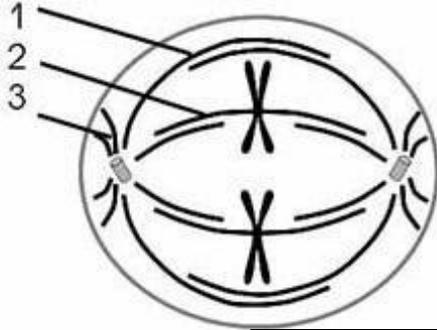


А**Профаза**

ранняя →
 поздняя →

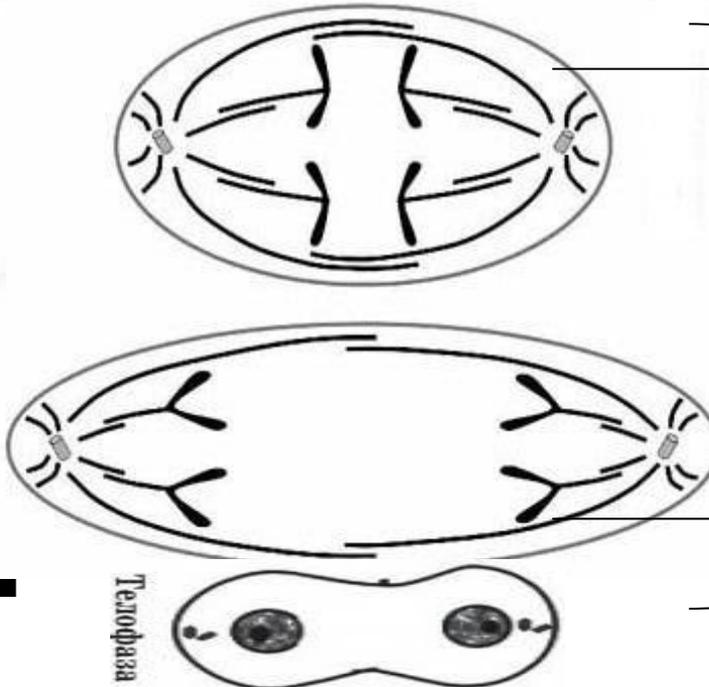
спирализация хромосом
 плотный клубок

рыхлый клубок
 хромосом

Б

выстраивание хромосом по экватору клетки
 в процессе формирования веретена деления;
 веретено деления состоит из 3 типов микротрубочек:

- 1 — полюсные микротрубочки (обеспечивают расхождение полюсов клетки),
- 2 — кинетохорные микротрубочки (обеспечивают расхождение хроматид),
- 3 — астральные микротрубочки (фиксируют полюса деления);

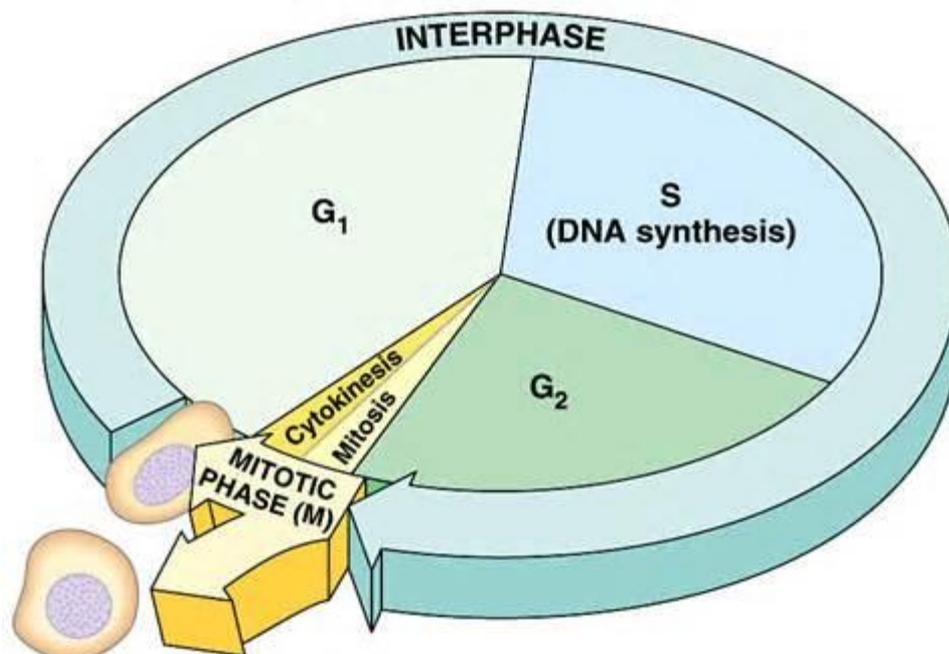
В**анафаза**

начало анафазы — начало
 расхождения хроматид
 и полюсов клетки

два независимых процесса:
 1) расхождение полюсов клетки
 2) расхождение хроматид к
 полюсам клетки.

Телофаза

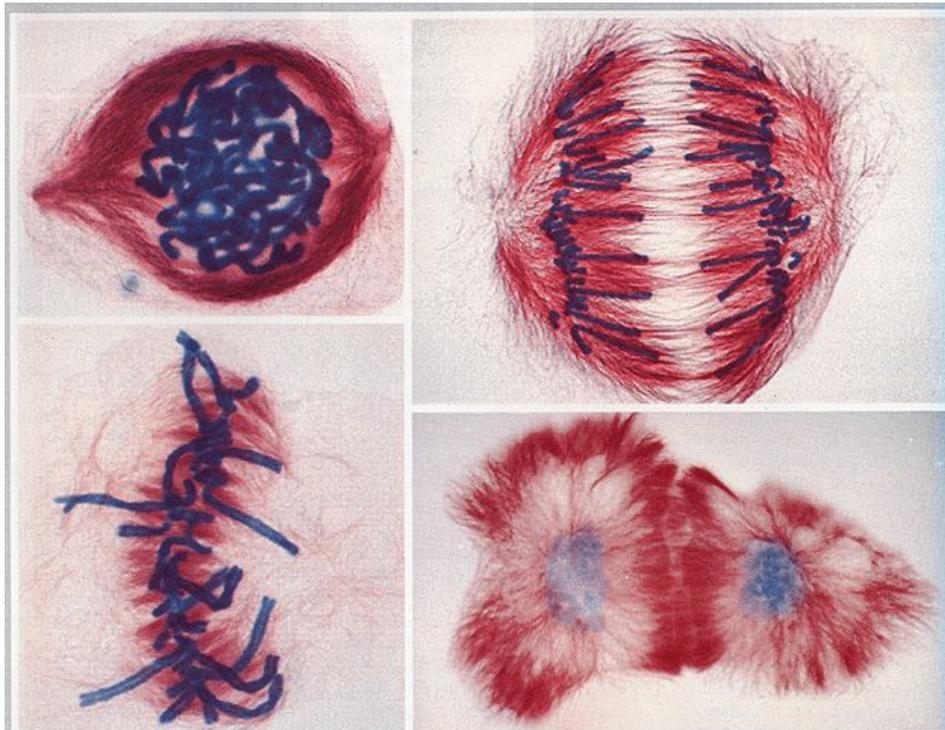
	Хромосомный набор	События	Морфологическая картина
ИНТЕРФАЗА (это еще не митоз, а промежуток между двумя митозами)			
G₁-период	46 хроматид	Рост клетки, подготовка к S-периоду	Клетка имеет присущую ей форму, имеет ядро, в ядре выявляется хроматин в виде точек, зерен, глыбок; как правило, имеется ядрышко
S-период	92 хроматиды (46x2)	Редупликация ДНК	
G₂-период	92 хроматиды (46x2)	Подготовка к митозу	



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

МИТОЗ

Профаза	46 хромосом; 92 хроматиды (по 2 хроматиды в каждой хромосоме)	Конденсация ДНК с образованием хромосом, исчезновение ядра	Клетка начинает терять нормальную форму, на месте ядра виден клубок толстых нитей — хромосом, расположенных неупорядоченно
Метафаза		Выстраивание хромосом по экватору клетки в процессе формирования веретена деления	Клетка теряет нормальную форму и становится округлой, ядра нет, хромосомы в виде толстых нитей образуют структуру материнской звезды (вид сверху) или метафазной пластинки (вид сбоку)
Анафаза	По 46 хроматид в каждой дочерней клетке	Разделение хромосом на хроматиды и расхождение хроматид к полюсам клетки; расхождение полюсов клетки	Клетка округлой или вытянутой формы, ядра нет, хромосомы в виде толстых нитей расположены у противоположных полюсов клетки
Телофаза		Разделение цитоплазмы и образование двух дочерних клеток, формирование ядер	Две мелкие дочерние клетки, соединенные цитоплазматическим мостиком; ядра с толстыми нитями внутри или с большими глыбами хроматина



Plant cells in various stages of mitosis: (a) prophase; (b) metaphase; (c) anaphase; (d) telophase (all magnified about 2,700 times).

Мейоз

Период размножения



Делящиеся клетки этого периода - сперматогонии

Период роста

- | | | |
|--------------|---|---------------------------------------|
| 1. лептотена | → | спирализация хромосом ядра |
| 2. зиготена | → | хромосомы сближаются образуя бивалент |
| 3. пахитена | → | диады спирализуются утолщаются |
| 4. диплотена | | |
| 5. диакенез | | |

В ядре сперматоцита 1 порядка в конце профазы:

- 23 тетрады

- или 46 диад

- 92 монады

затем наступает 1 деление

Период созревания

1 деление начинается с метафазы



сперматоцит 2 порядка

2 деление без S и G фаз

		количество хроматид и хромосом	события	морфологическая картина
ИНТЕРФАЗА				
G₁-период		46 хроматид	рост клетки, подготовка к S-периоду	клетка имеет присущую ей форму, имеет ядро, в ядре выявляется хроматин в виде точек, зерен, глыбок; как правило, имеется ядрышко
S-период		92 хроматиды (46x2)	синтез (редупликация) ДНК	
G₂-период		92 хроматиды (46x2)	подготовка к делению	
		количество хроматид и хромосом	события	морфологическая картина
ИНТЕРФАЗА				
G₁-период		46 хроматид	рост клетки, подготовка к S-периоду	клетка имеет присущую ей форму, имеет ядро, в ядре выявляется хроматин в виде точек, зерен, глыбок; как правило, имеется ядрышко
S-период		92 хроматиды (46x2)	синтез (редупликация) ДНК	
G₂-период		92 хроматиды (46x2)	подготовка к делению	
интерфаза	G₁-период	23 хромосомы (по 2 хроматиды в каждой - всего 46 хроматид)		
	S-период	О Т С У Т С Т В У Е Т, редупликации ДНК не происходит		
	G₂-период	как и в G ₁ -периоде		
второе деление	профаза	23 хромосомы; 46 хроматид (по 2 хроматиды в каждой хромосоме)	см. МИТОЗ	см. МИТОЗ
	метафаза		см. МИТОЗ	см. МИТОЗ
	анафаза	по 23 хроматиды (гаплоидный набор) в каждой дочерней клетке	см. МИТОЗ	см. МИТОЗ
	телофаза		см. МИТОЗ	см. МИТОЗ

ОСОБЕННОСТИ МЕЙОЗА

- 1) происходит только в **половых клетках**
- 2) состоит из **двух** последовательных **делений** с короткой интерфазой между ними
- 3) **профаза первого деления** очень сложная и состоит из **5 стадий**
- 4.) в зигонему профазы 1-го деления происходит соединение гомологичных хромосом (биваленты или тетрады), которые остаются связанными между собой до анафазы 1-го деления
- 5) в анафазу 1-го деления происходит разделение и расхождение к полюсам целых хромосом, состоящих из двух хроматид, а не разделение хромосом на отдельные хроматиды, как в митозе
- 6) в интерфазу между 1-м и 2-м делениями мейоза **отсутствует S-период** и перед 2-м делением **не происходит редупликации ДНК**
- 7) в процессе мейоза образующиеся дочерние клетки полностью не разделяются между собой, а остаются связанными тонкими цитоплазматическими мостиками

Мейоз

