A circular inset showing a microscopic view of several cells in various stages of meiosis. The cells are stained, with nuclei appearing in shades of blue and purple. Chromosomes are visible as dark, condensed structures within the nuclei. The background is a light, neutral color.

# Деление клетки

# Мейоз

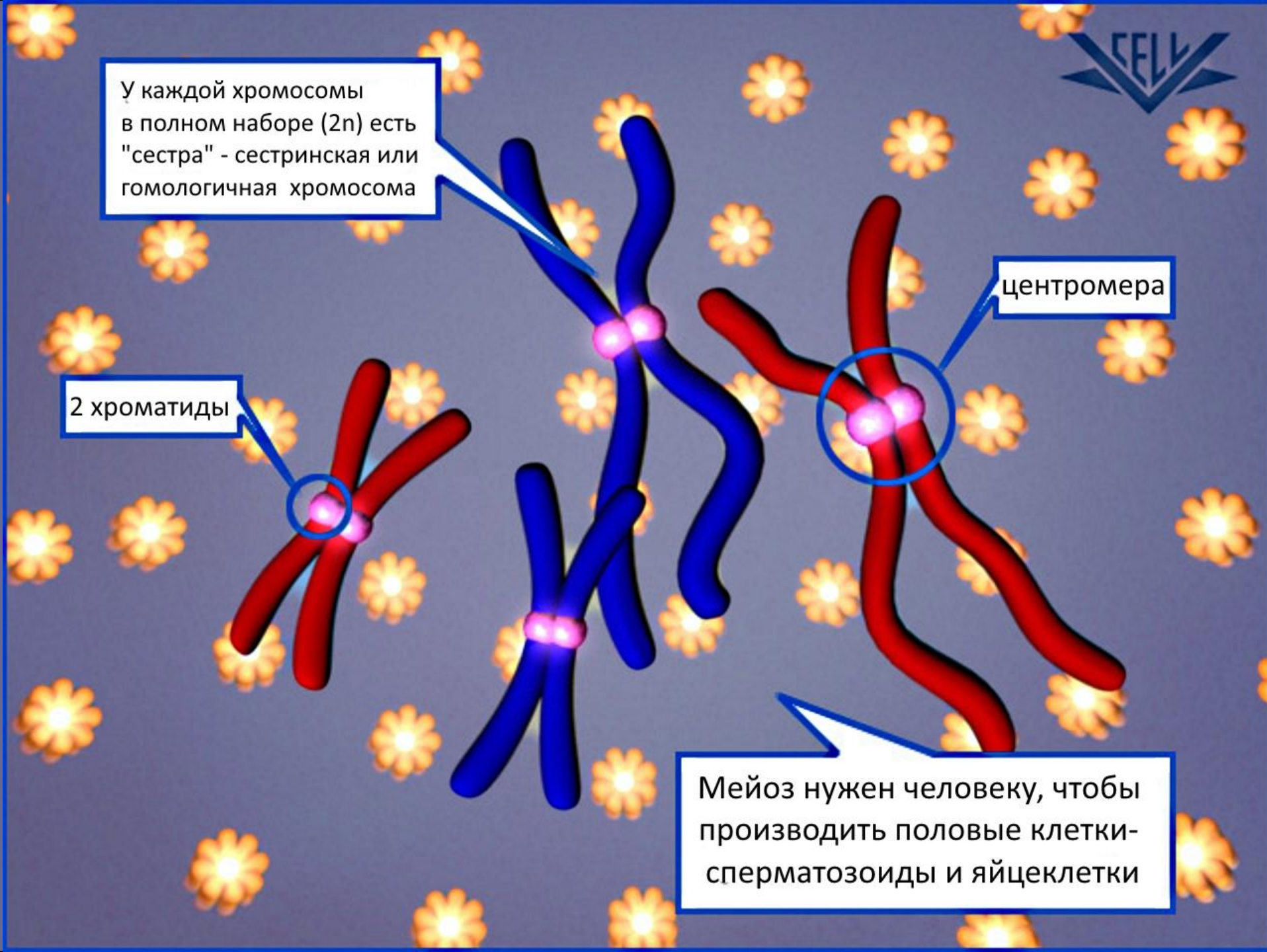


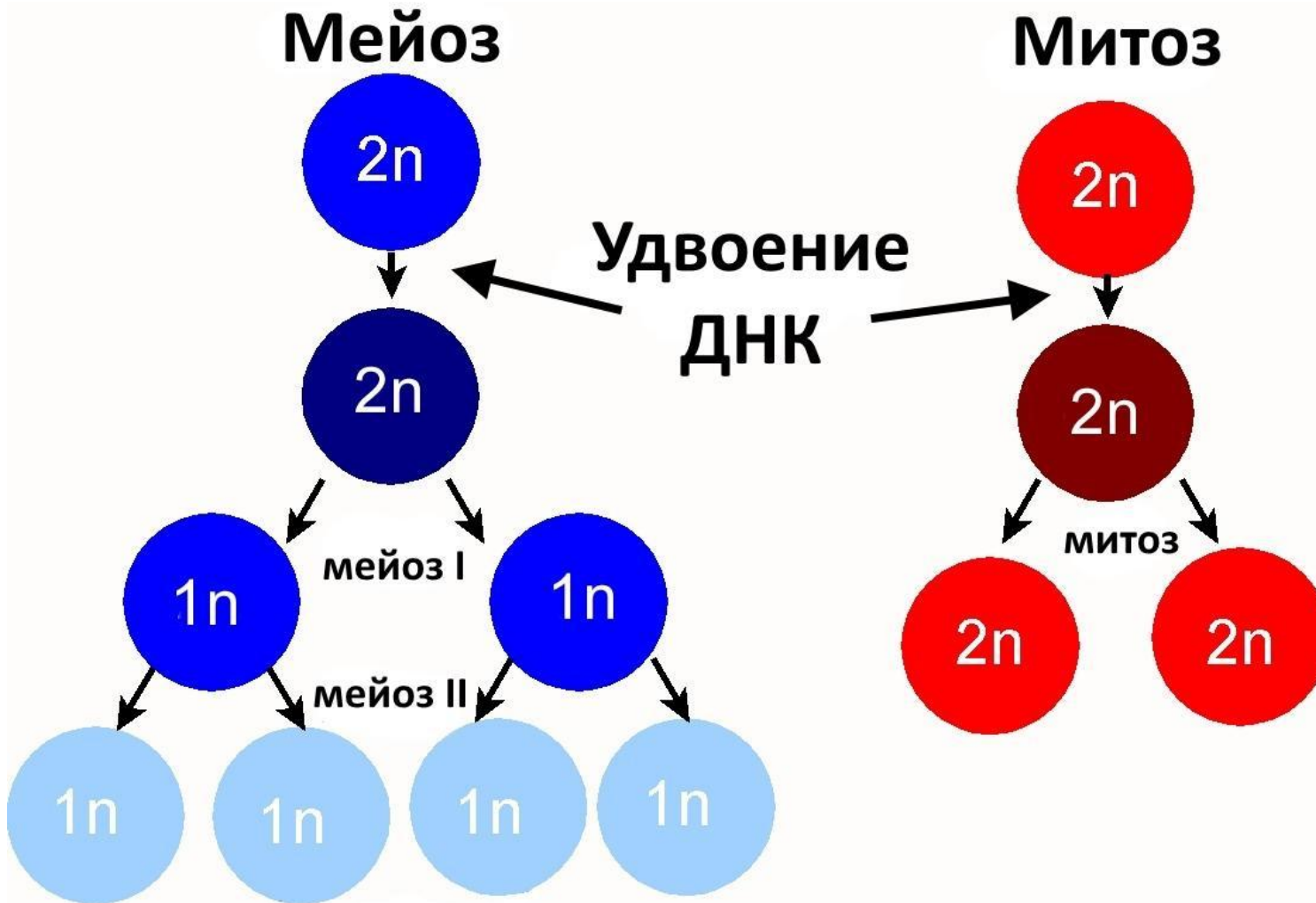
У каждой хромосомы в полном наборе ( $2n$ ) есть "сестра" - сестринская или гомологичная хромосома

2 хроматиды

центромера

Мейоз нужен человеку, чтобы производить половые клетки - сперматозоиды и яйцеклетки





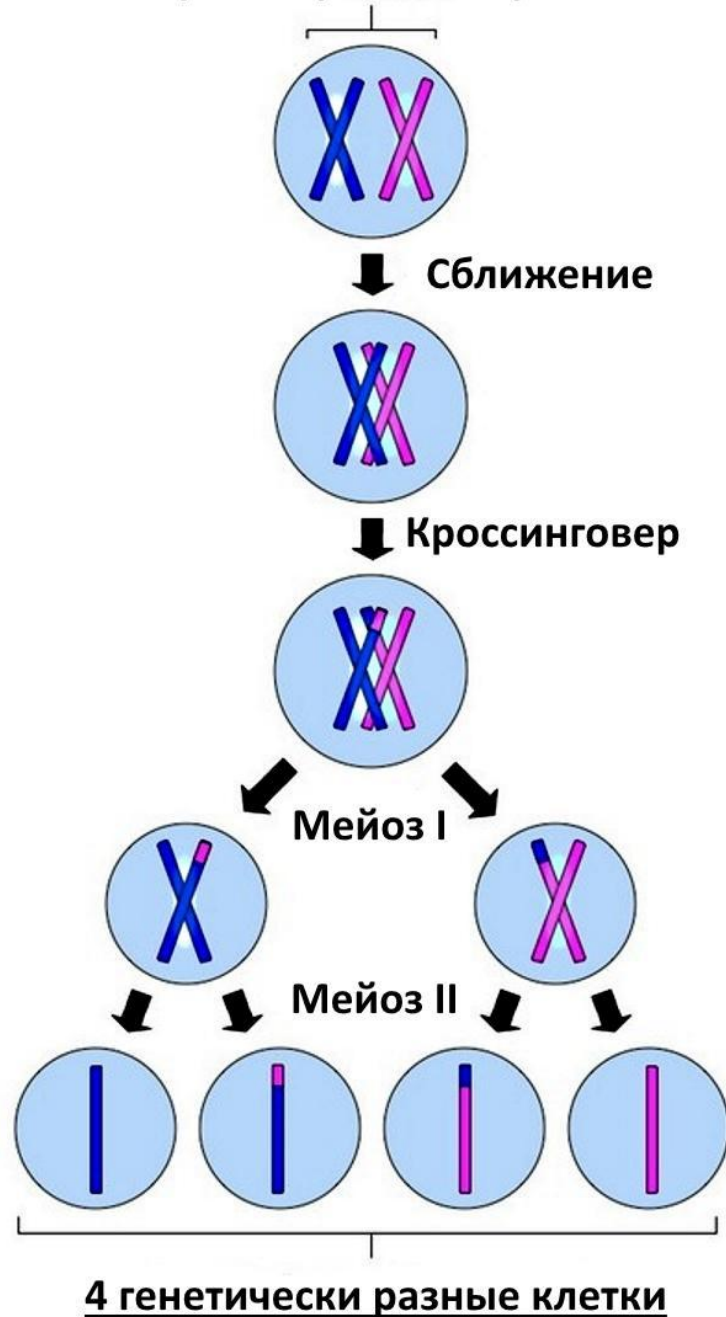
**МИТОЗ** – прямое деление.

- На выходе две идентичные материнской клетки.
- Бесполое размножение и рост многоклеточных организмов.

**Мейоз** – деление с изменением генетического материала.

- На выходе четыре разные клетки с половинным набором хромосом.
- Половое размножение.

Пара сестринских хромосом



## Мейоз проходит в 3 этапа:

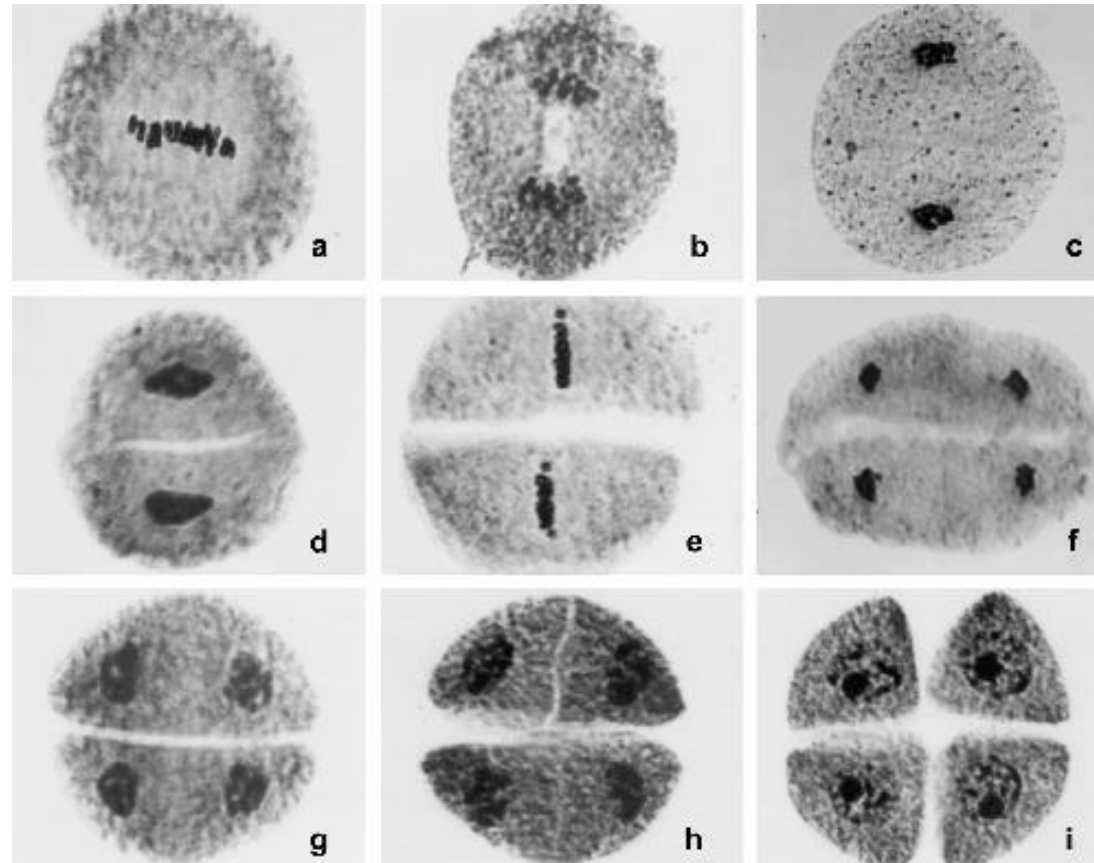
1. **Интерфаза** – подготовка к делению.
2. **Мейоз I** – уникальное деление, по ходу которого собственно и «образуется» генетическое разнообразие. Ключевое событие – *кроссинговер*.
3. **Мейоз II** – во всем подобен митозу, только в него вступают клетки с гаплоидным (одинарным) набором хромосом.

# До мейоза – интерфаза



ДНК удваивается, оно не собрано в хромосомы

Клетка растет и готовится к делению



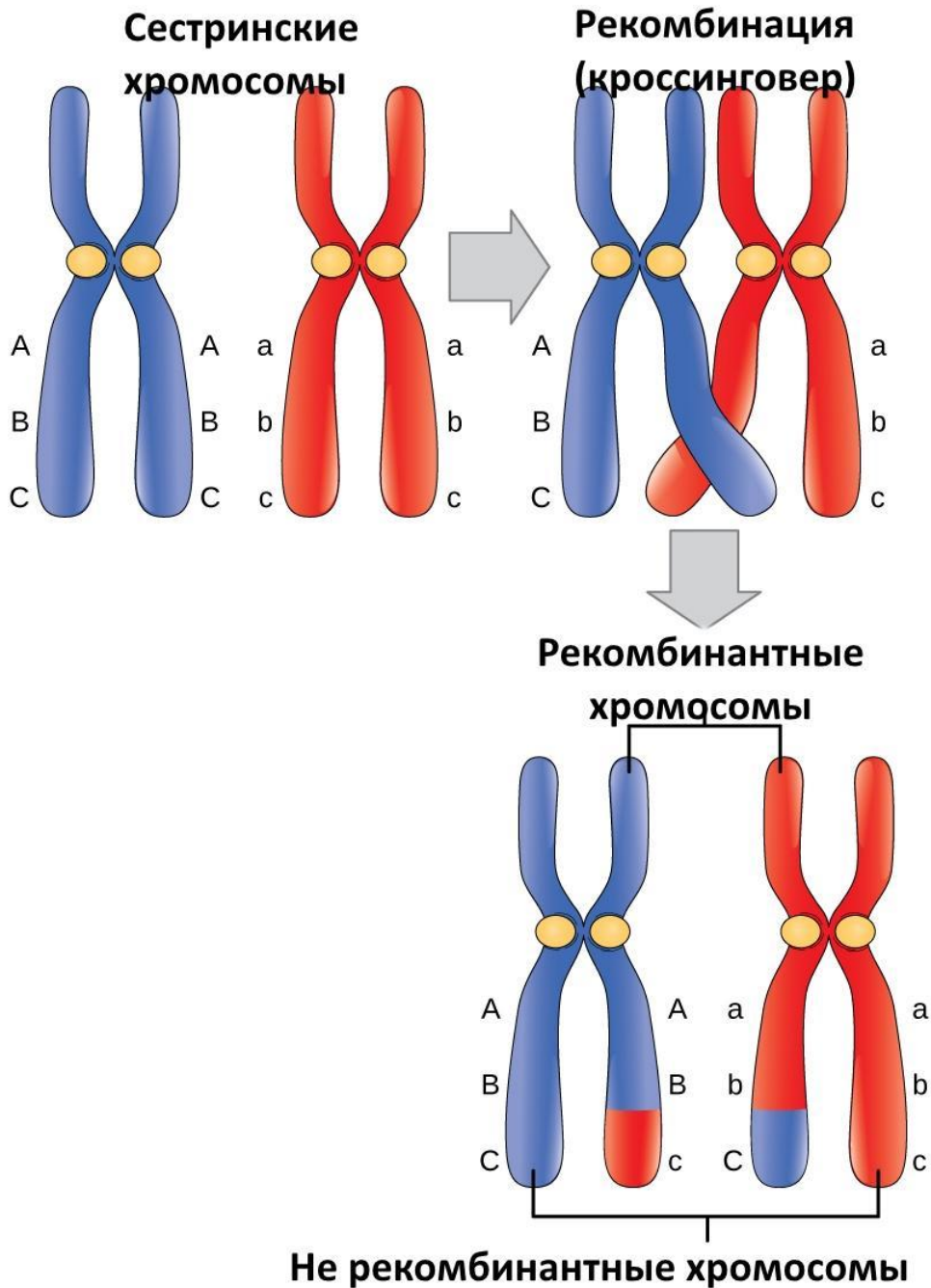
**А**  
**Вот**  
**и**  
**оно**

# Мейоз I – профаза I



- ДНК формирует хромосомы (упаковывается)
- Клеточный скелет (микротрубочки) начинает расти от полюсов клетки, формируя веретено деления.
- Исчезает мембрана ядра.
- Происходит КРОССИНГОВЕР – обмен гомологичными участками у сестринских хромосом.

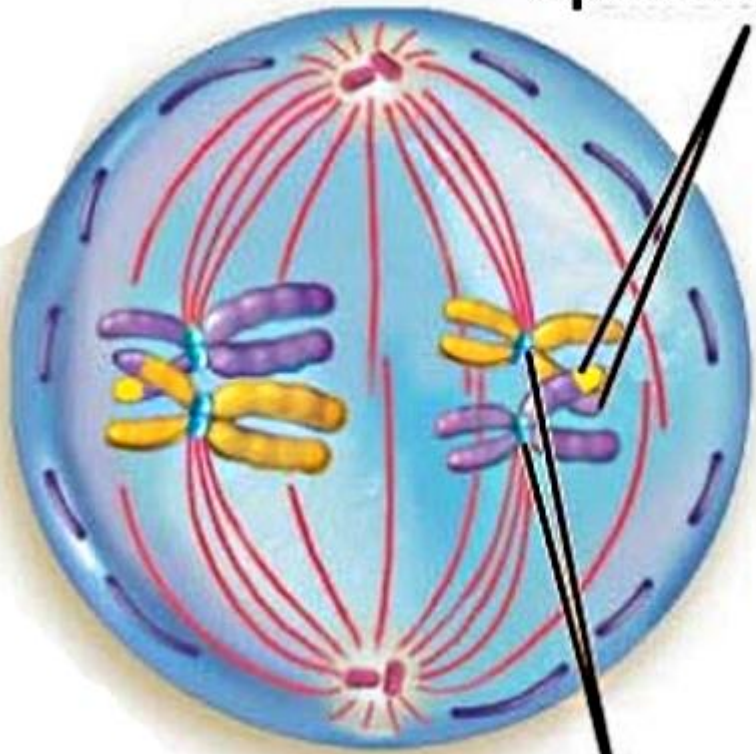
# Мейоз I – кроссинговер



1. Плечи двух сестринских хромосом перекрещиваются.
2. Это происходит ТОЛЬКО в гомологичных = отвечающих за одни и те же признаки (цвет глаз, например) областях хромосом.
3. Хромосомы ОБМЕНИВАЮТСЯ гомологичными участками.
4. Смысл – без кроссинговера получалось бы всего 2 типа клеток при мейозе – те, которые получили первую «сестру» из двух и те, которые получили вторую.
5. С кроссинговером в процессе мейоза образуются новые варианты сестринских хромосом! Это очень сильно увеличивает разнообразие.

# Мейоз I – метафаза I

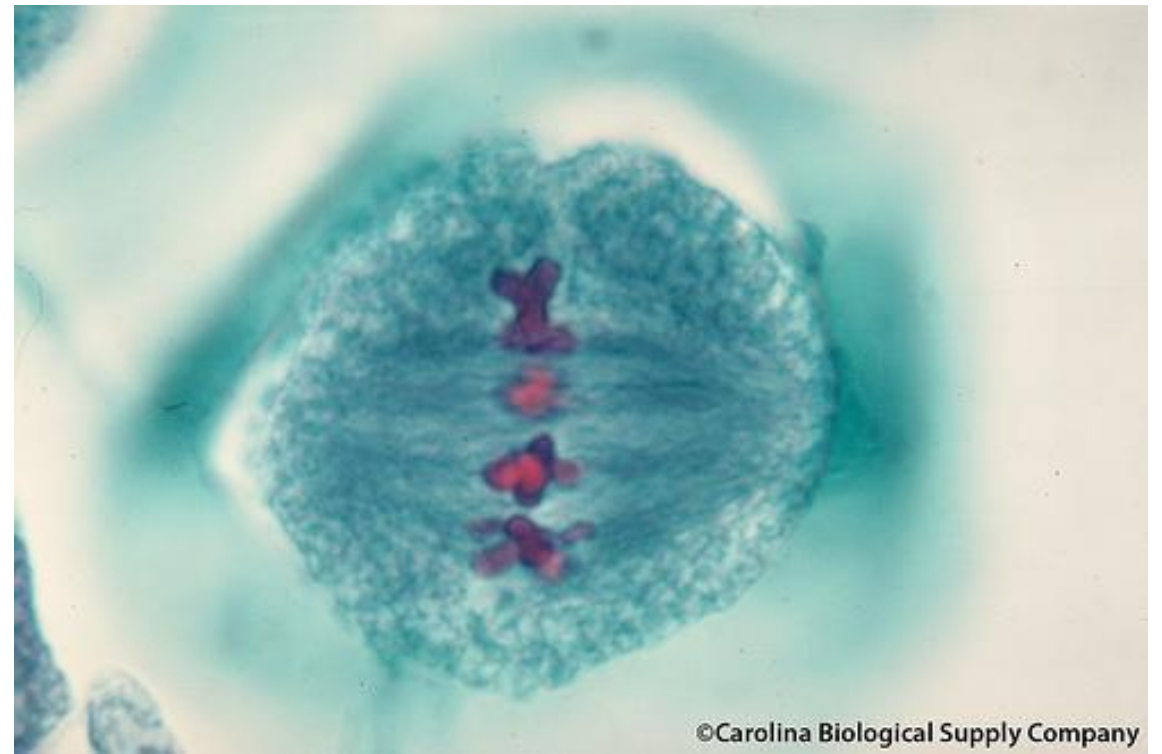
Рекомбинантные  
хромосомы



$2n\ 4c$

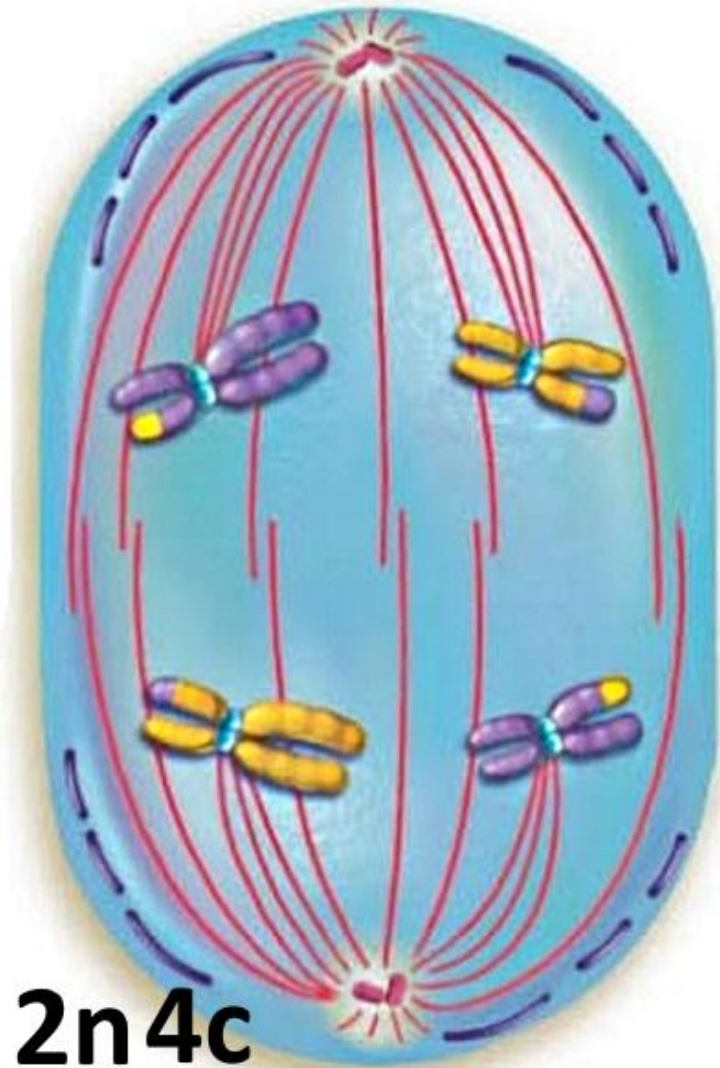
Крепление  
цитоскелета

Хромосомы выстраиваются вдоль  
экватора клетки.





# Мейоз I – анафаза I

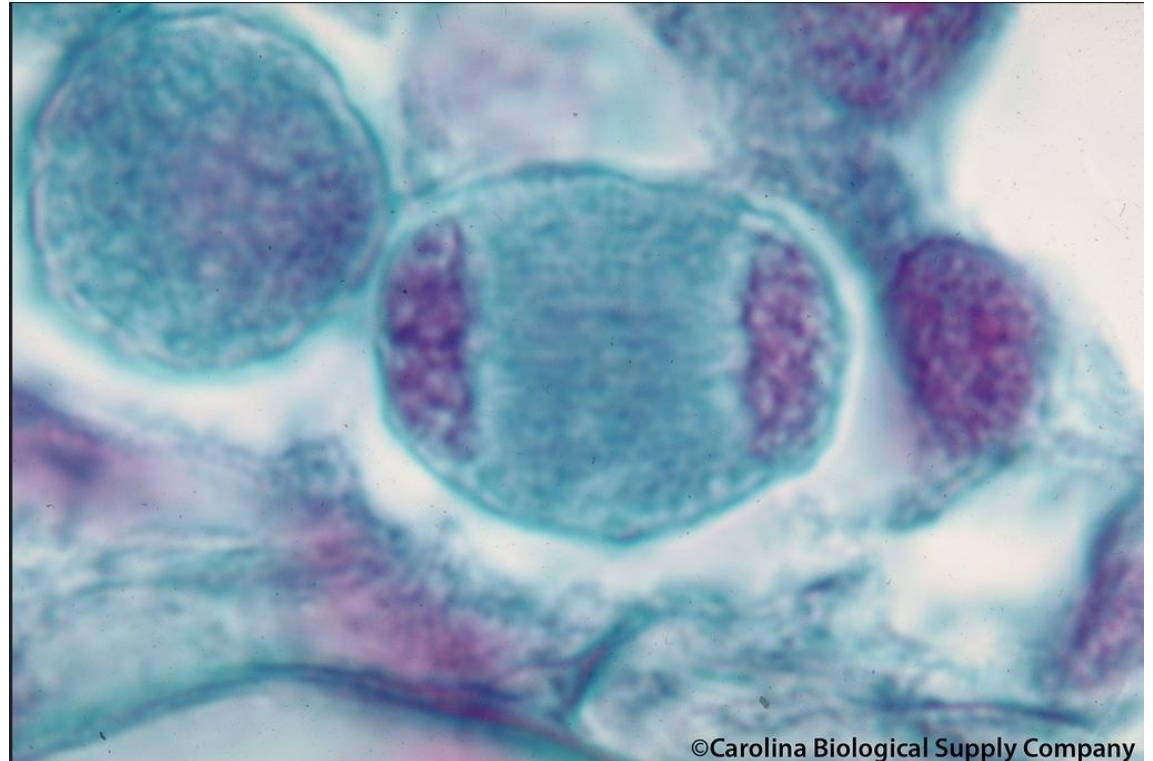
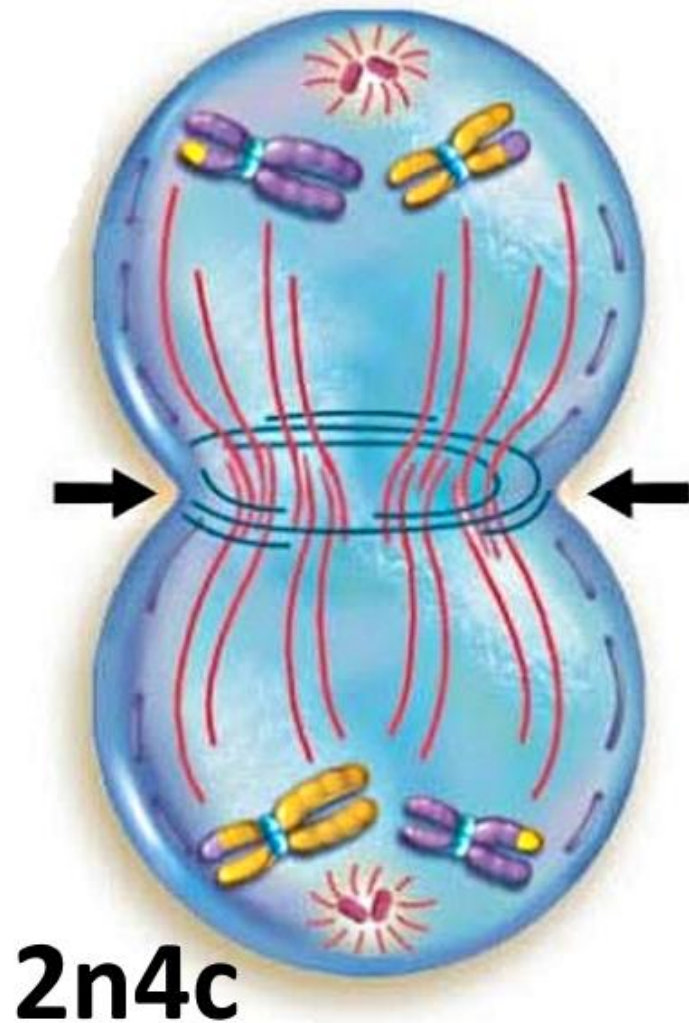


Цитоскелет веретена деления «растаскивает» хроматиды к полюсам клетки.

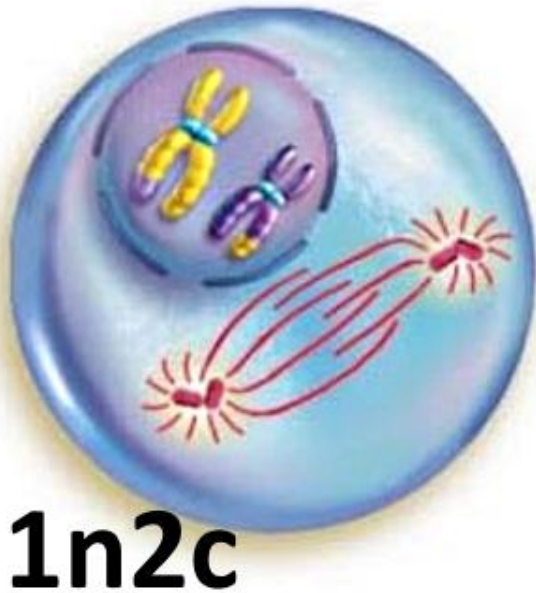
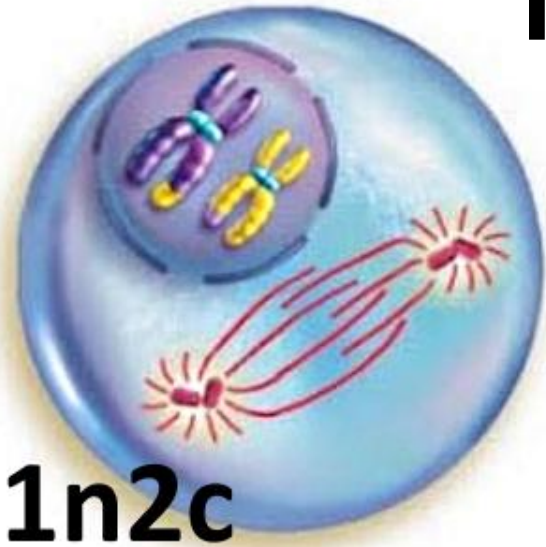


# Мейоз I – телофаза I

Формируются новые ядерные оболочки.



# Мейоз II – профаза II

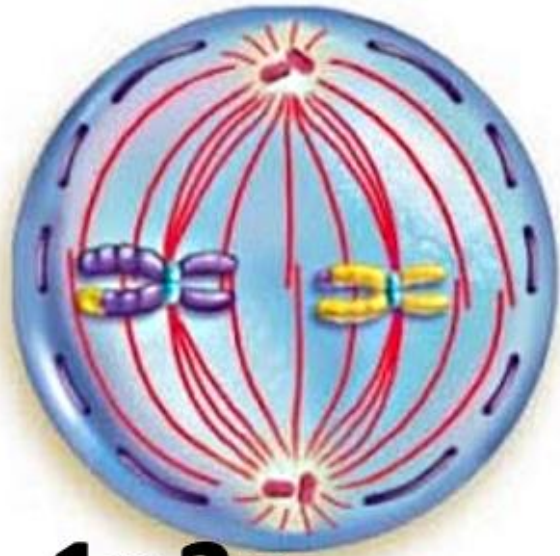


- Хромосомы никуда не девались, заново их формировать не надо.
- Веретено деления готовится растаскивать хроматиды.
- В каждом ядре **ОДИНАРНЫЙ НАБОР ХРОМОСОМ** из 2 хром

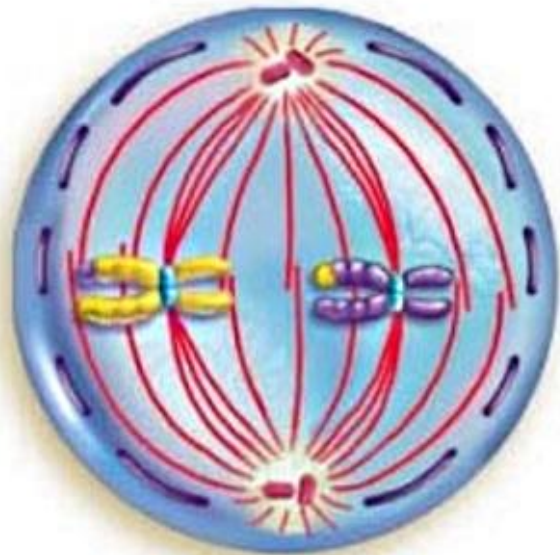


# Мейоз II – метафаза II

Хромосомы выстраиваются вдоль экватора клетки.



**1n2c**



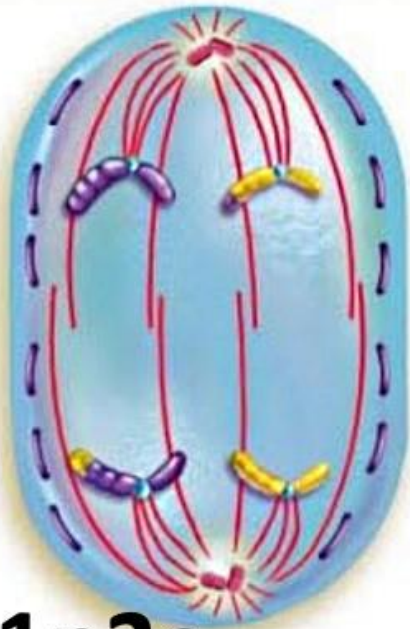
**1n2c**



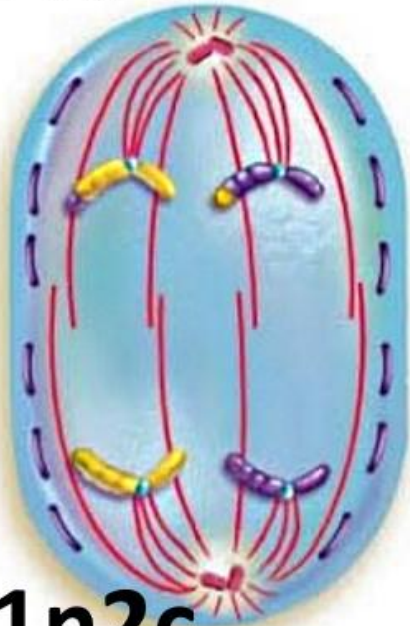
©Carolina Biological Supply Company

# Мейоз II – анафаза II

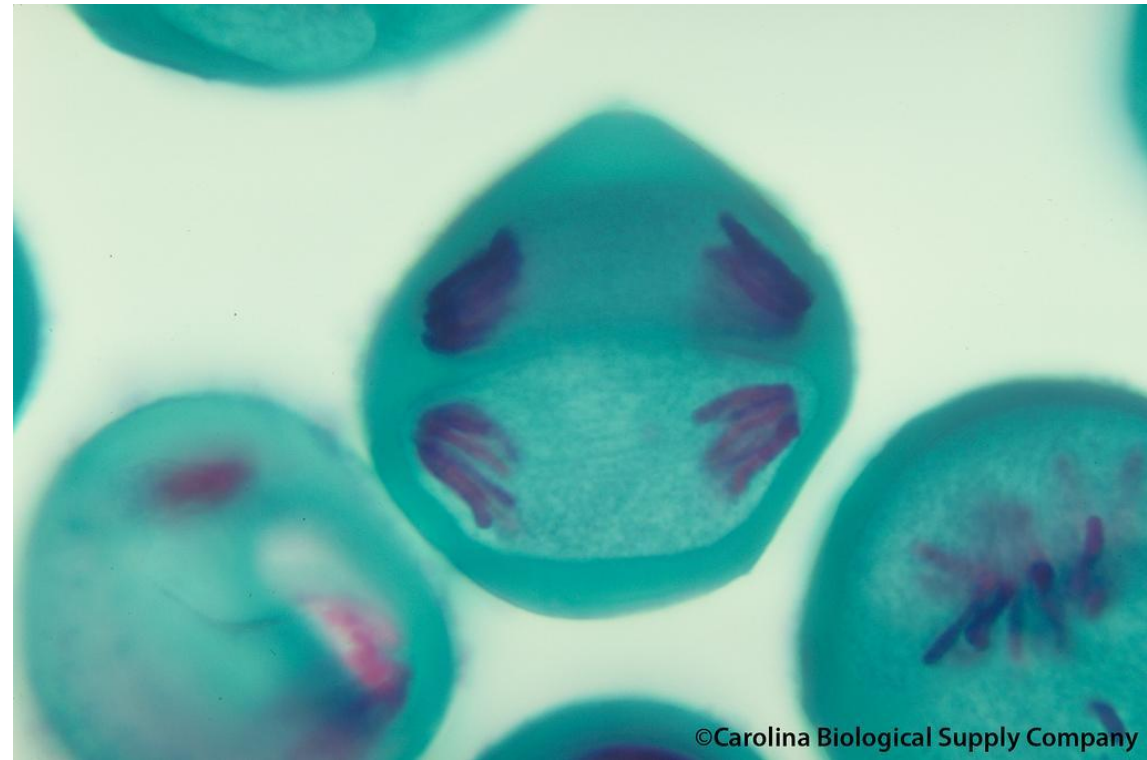
Цитоскелет веретена деления «растаскивает» хроматиды к полюсам клетки.



**1n2c**



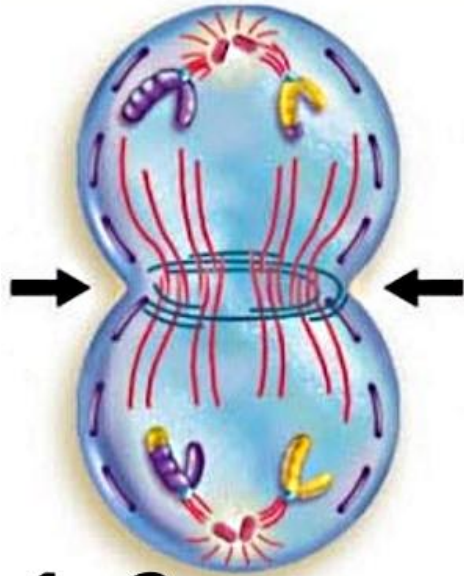
**1n2c**



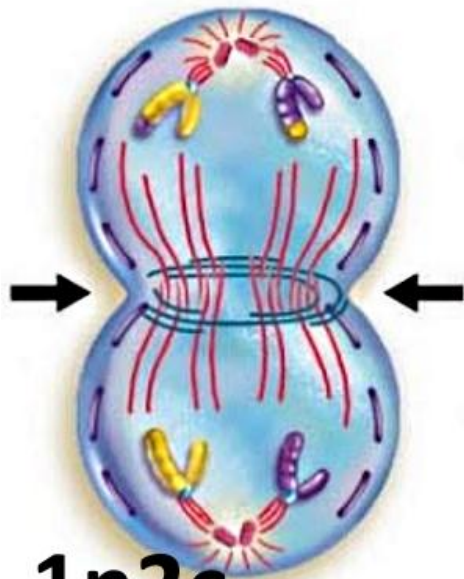
©Carolina Biological Supply Company

# Мейоз II – телофаза II

Формируются новые ядерные оболочки.



**1n2c**



**1n2c**



©Carolina Biological Supply Company

# После мейоза

ДНК декомпактизируется, снова можно синтезировать белок.

Клетки продолжают развитие, специализируясь в половые.



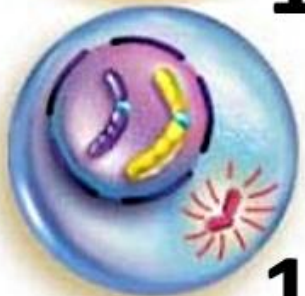
**1n1c**



**1n1c**



**1n1c**



**1n1c**

