

# Функциональная организация генома

Алсу Фаритовна Сайфитдинова  
Санкт-Петербург  
2021

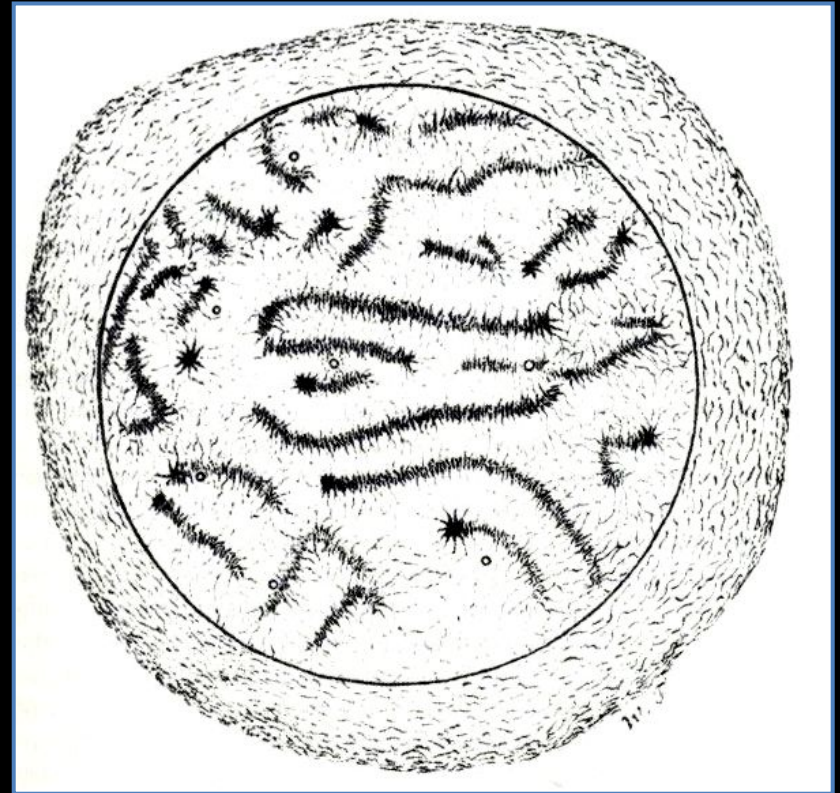
**Хромосомы** были описаны как окрашиваемые структуры в эукариотических клетках в 70-х годах XIX столетия разными исследователями, начавшими использовать анилиновые красители для контрастирования препаратов.

В 1878 году Вальтер Флемминг (Flemming), исследуя особенности оогенеза у амфибий на окрашенных срезах яичника аксолотля, описал странные кружевные структуры в ядрах незрелых ооцитов.

В 1879 году Флемминг назвал окрашивающиеся анилиновыми красителями нитчатые компоненты клеточного ядра **хроматином**.

В 1888 году Генрих Вальдейер (Waldeyer) предложил для таких специфически окрашиваемых основными красителями структур термин **хромосома**.

*Ambystoma mexicanum*



Flemming, 1882

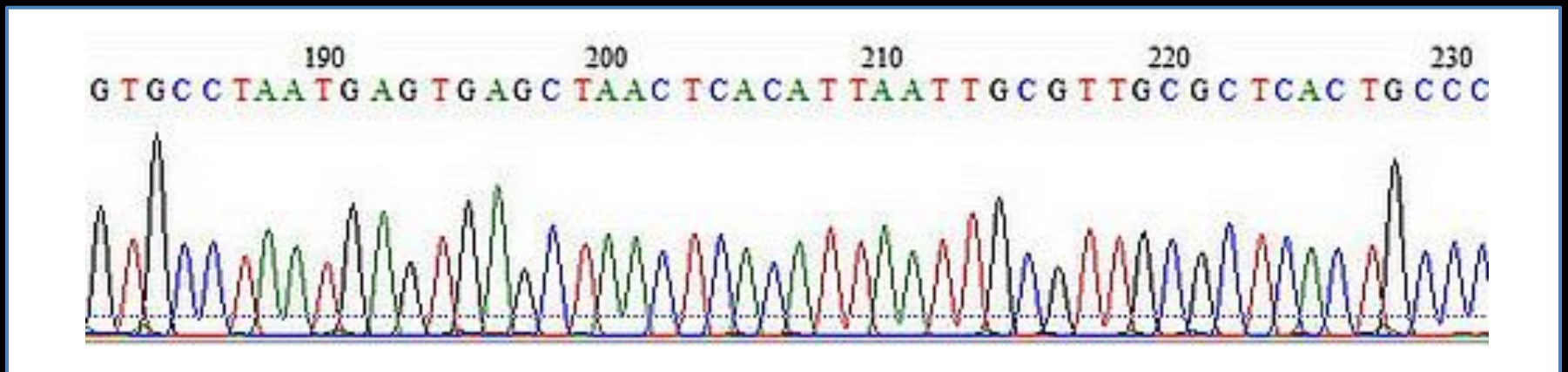
В 1902 году Уолтер Саттон (Sutton) и Теодор Бовери (Boveri) независимо установили связь между расхождением менделевских наследственных признаков и поведением хромосом.

В 1927 году Николай Константинович Кольцов предположил, что наследственная информация передается по матричному принципу.

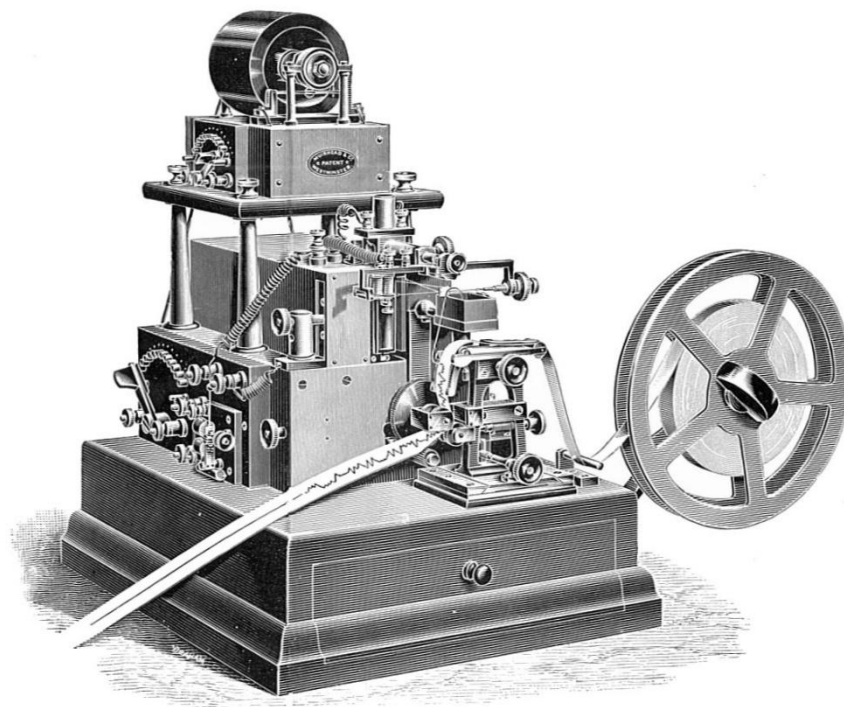
В 1928 году Фредерик Гриффит (Griffith) доказал наследственную роль ДНК в эксперименте с трансформацией у пневмококков.

В 1953 году Джеймс Уотсон и Френсис Крик разгадали структуру ДНК.

В 1958 году Френсис Крик сформулировал центральную догму молекулярной биологии.

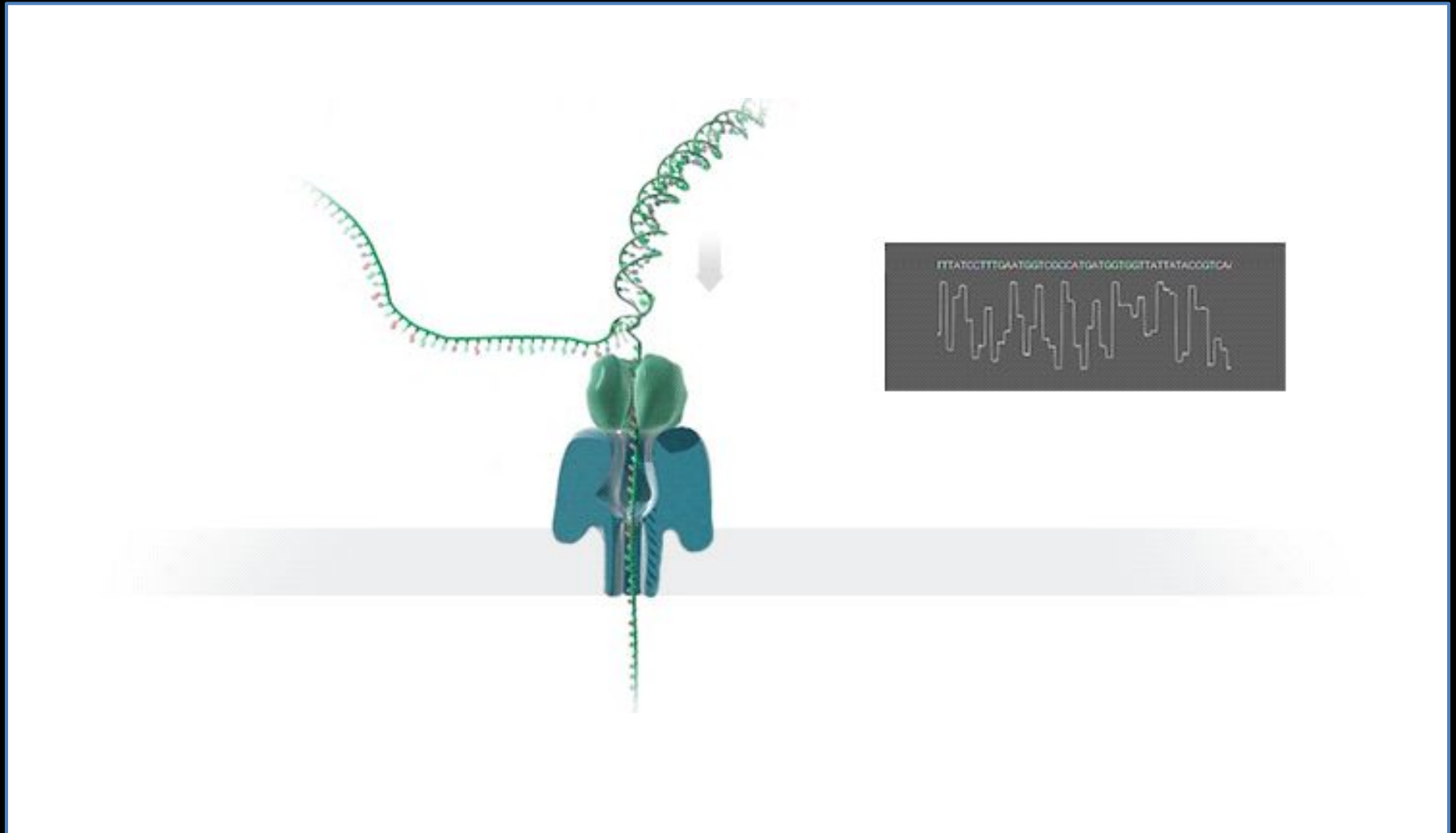


# Линейная информация



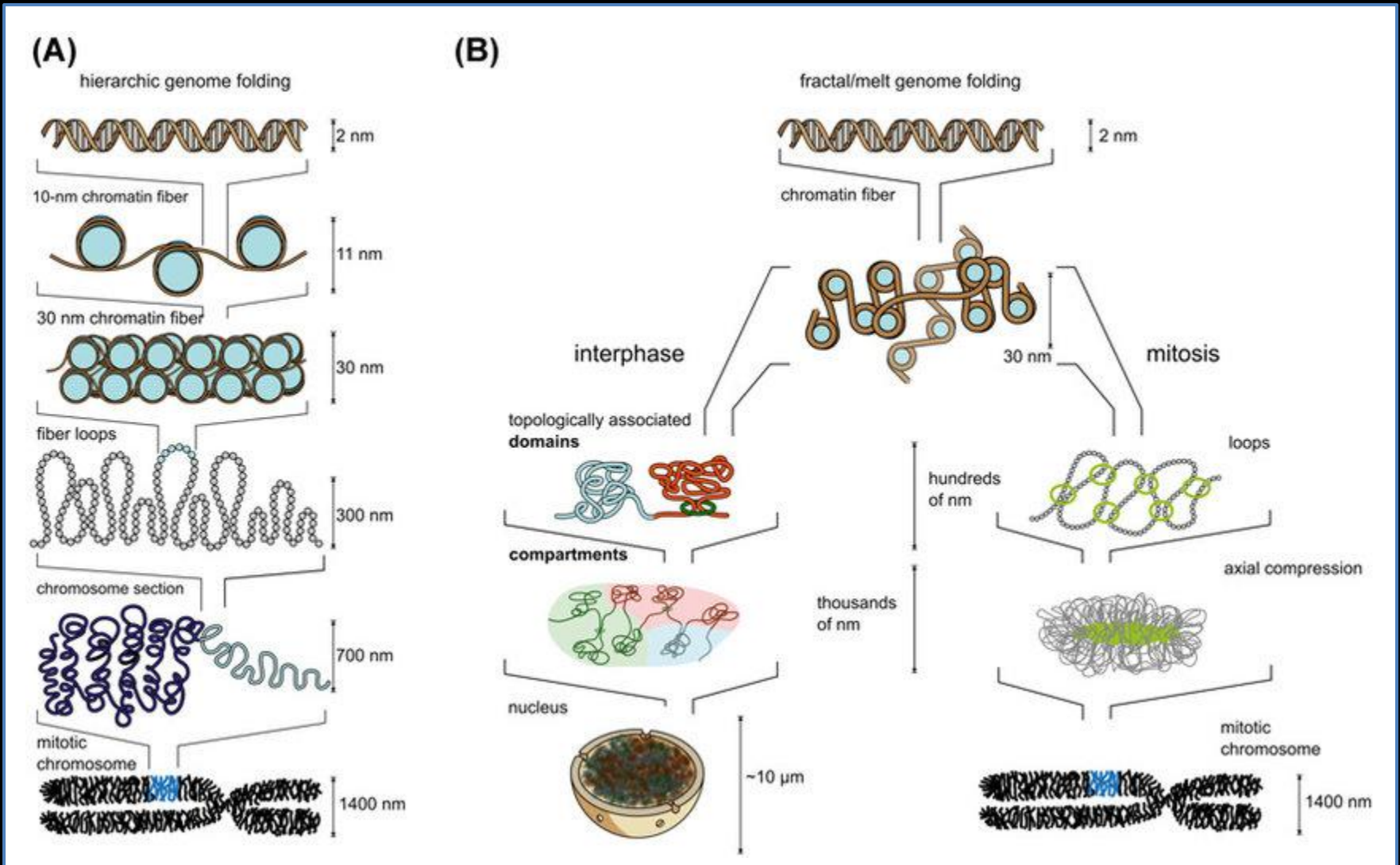
BERLIN URGENT

# Линейная информация

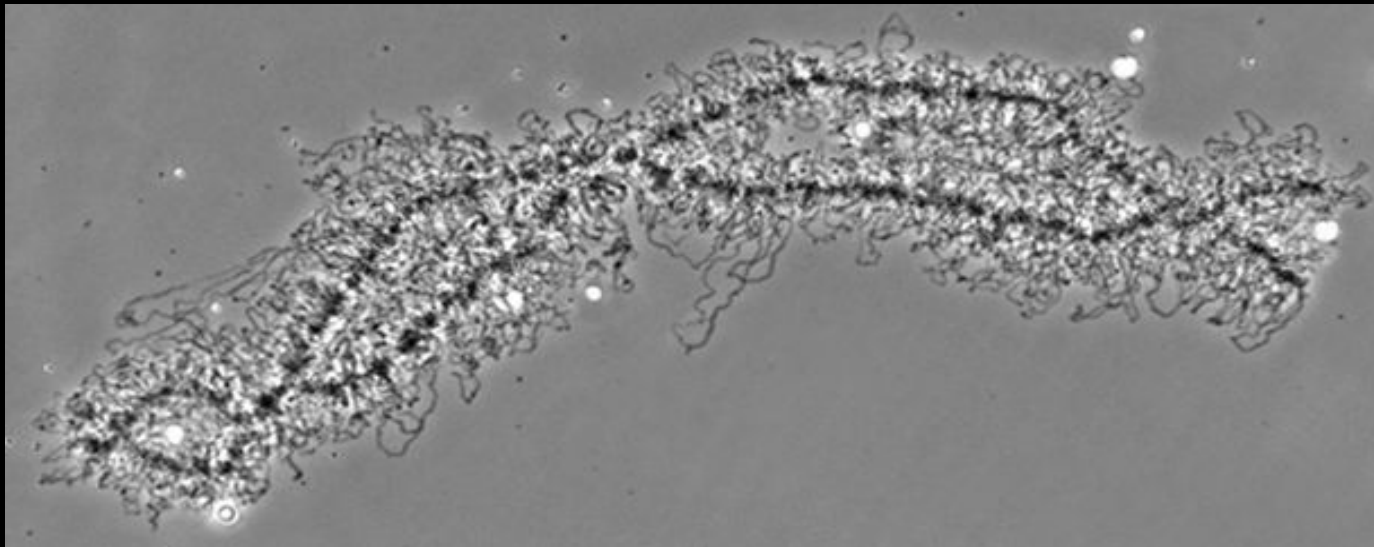
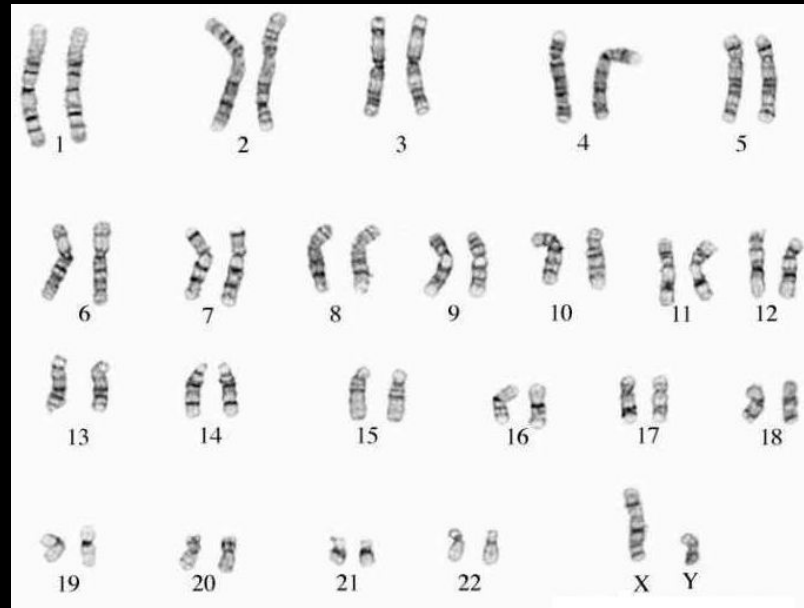
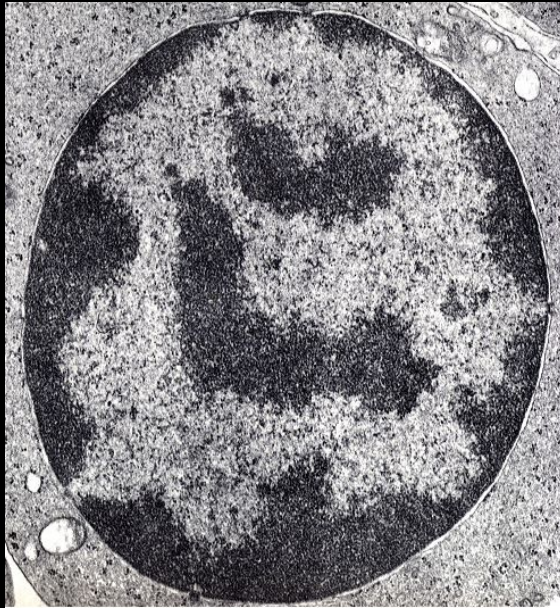


<https://nanoporetech.com/>

# Упаковка хроматина

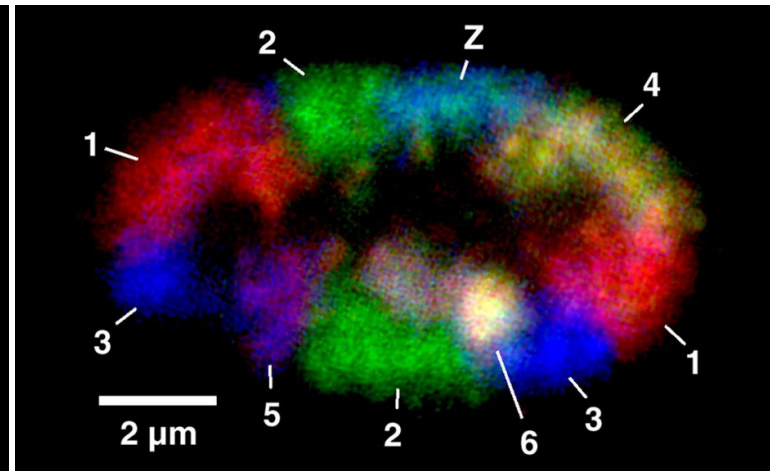
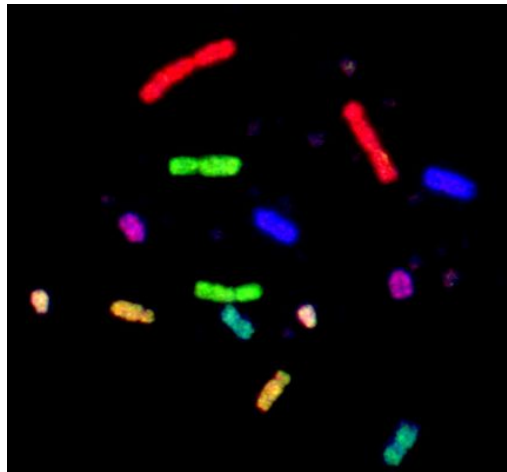
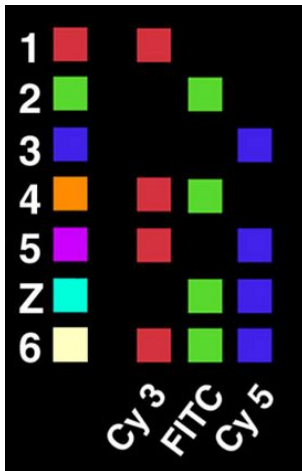


# Упаковка хроматина



# Хромосомные территории

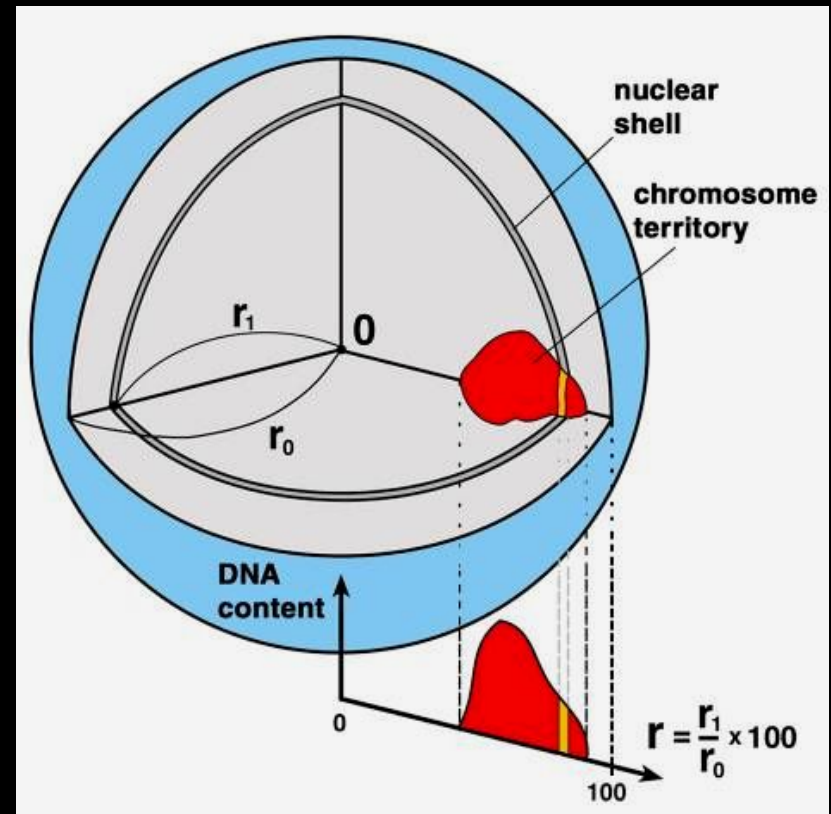
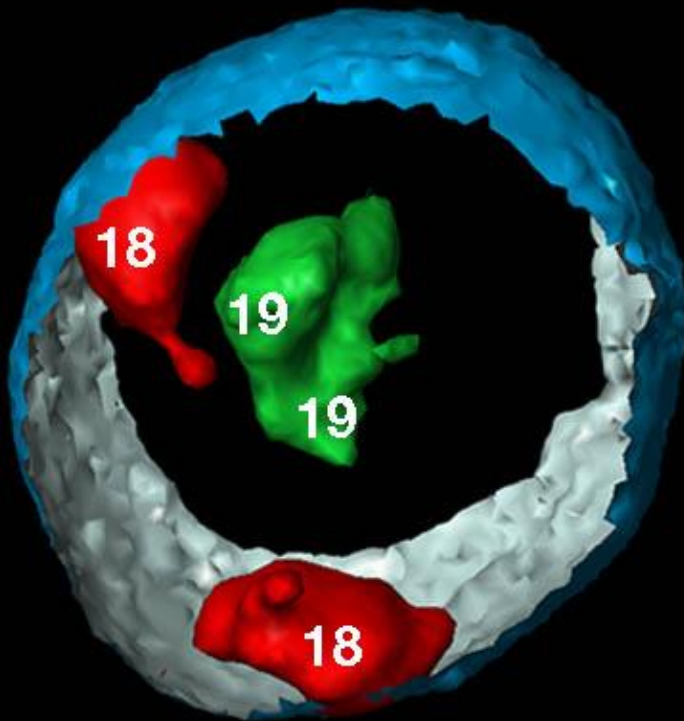
## Окраска индивидуальных хромосом курицы в метафазе и интерфазном ядре



Habermann et al, (2001) Chr Res, 9:569 - 584

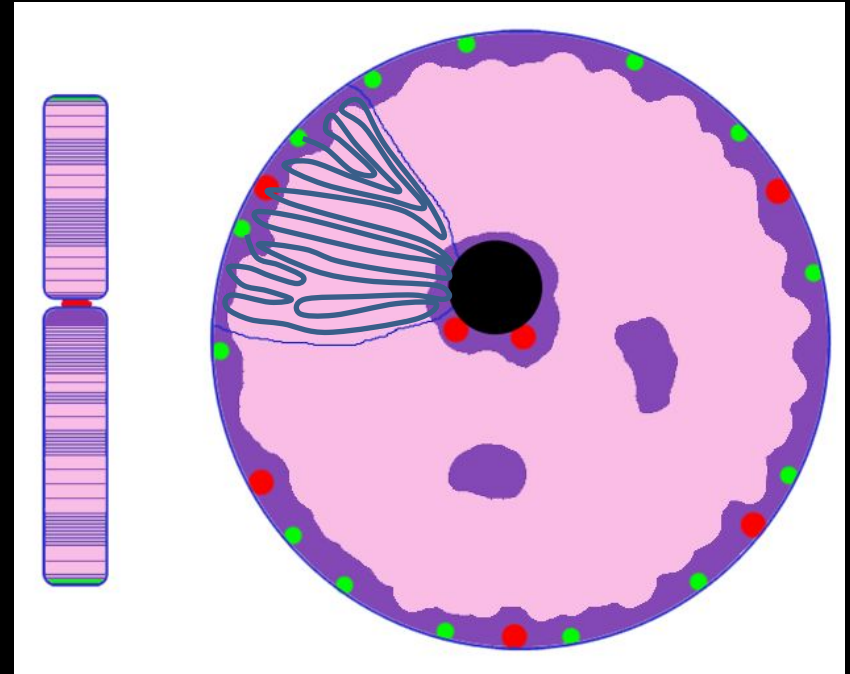
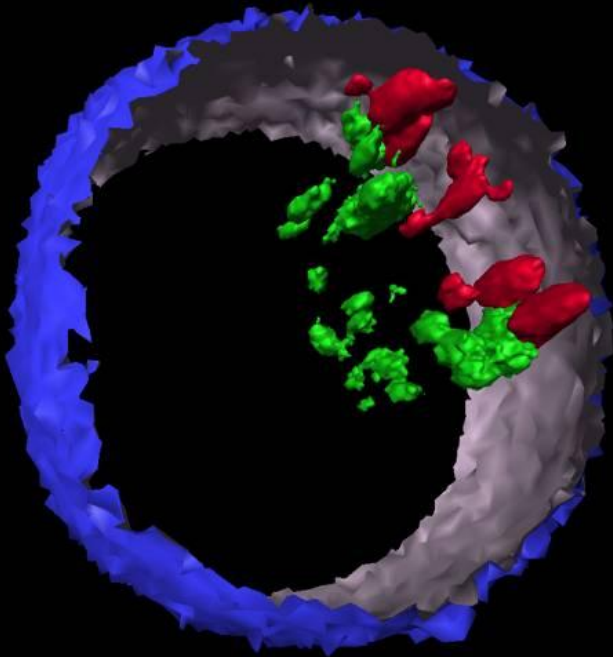
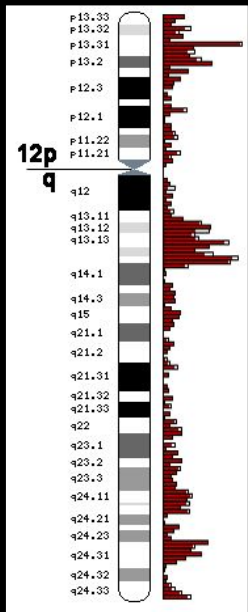


# Хромосомные территории



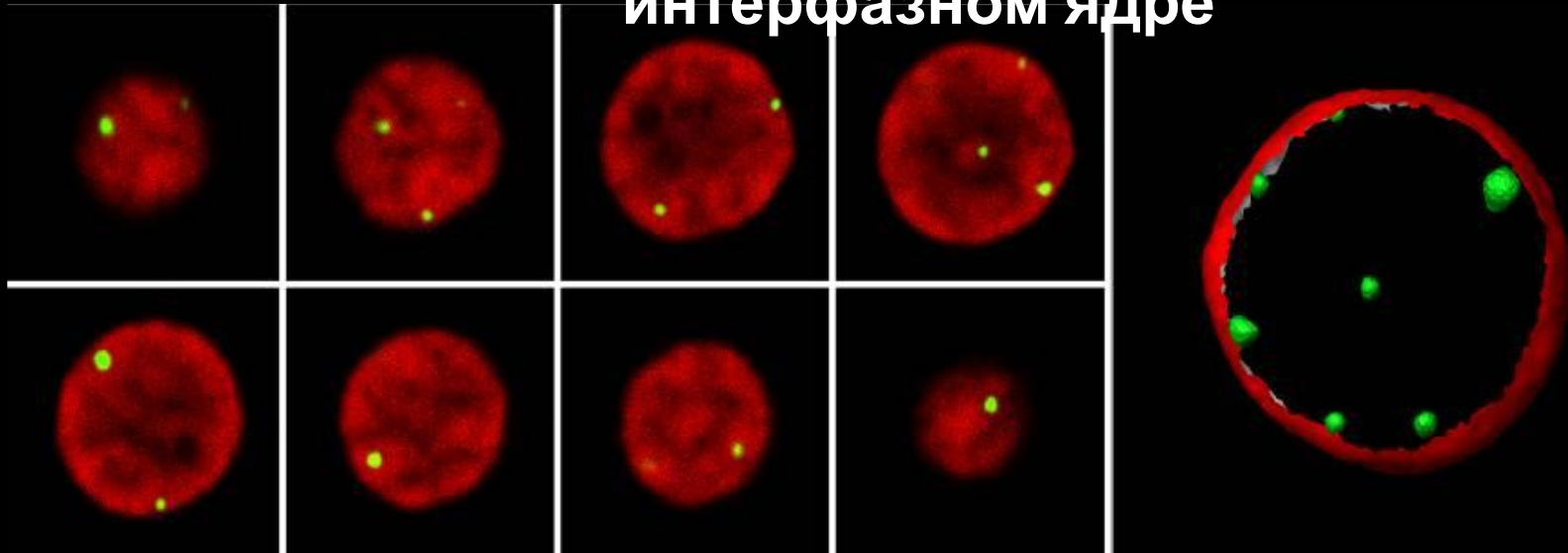
Cremer et al, 2001; Habermann et al, 2001

# 3D реконструкция территории хромосомы 12 в ядрах лимфоцитов человека по результатам гибридизации с зондами к участкам **богатых** и **обедненных** генами.

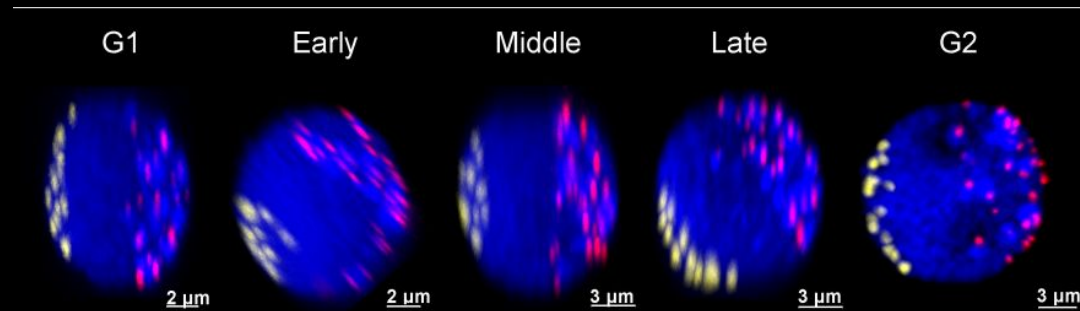


Küpper et al. 2007

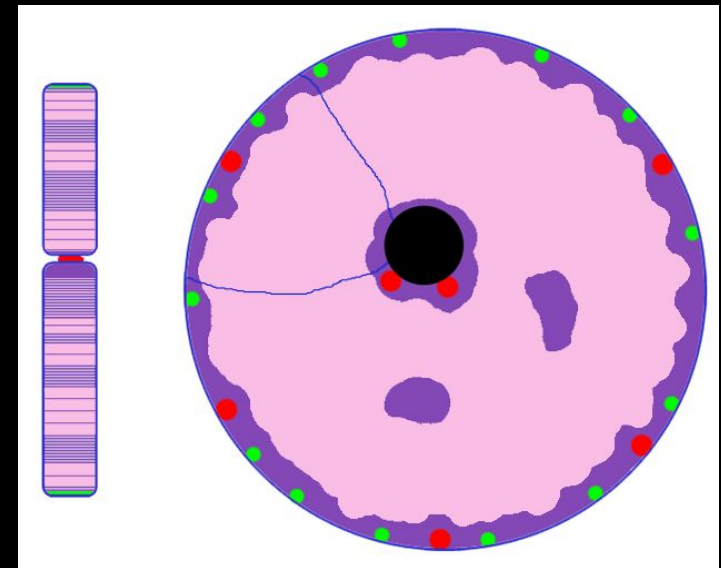
# Локализация центромер и теломер в интерфазном ядре



Solovei et al. 2004

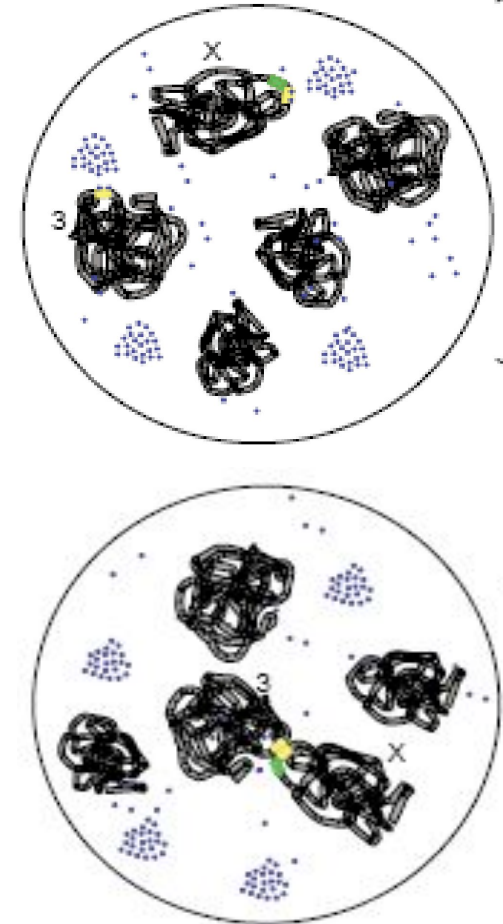
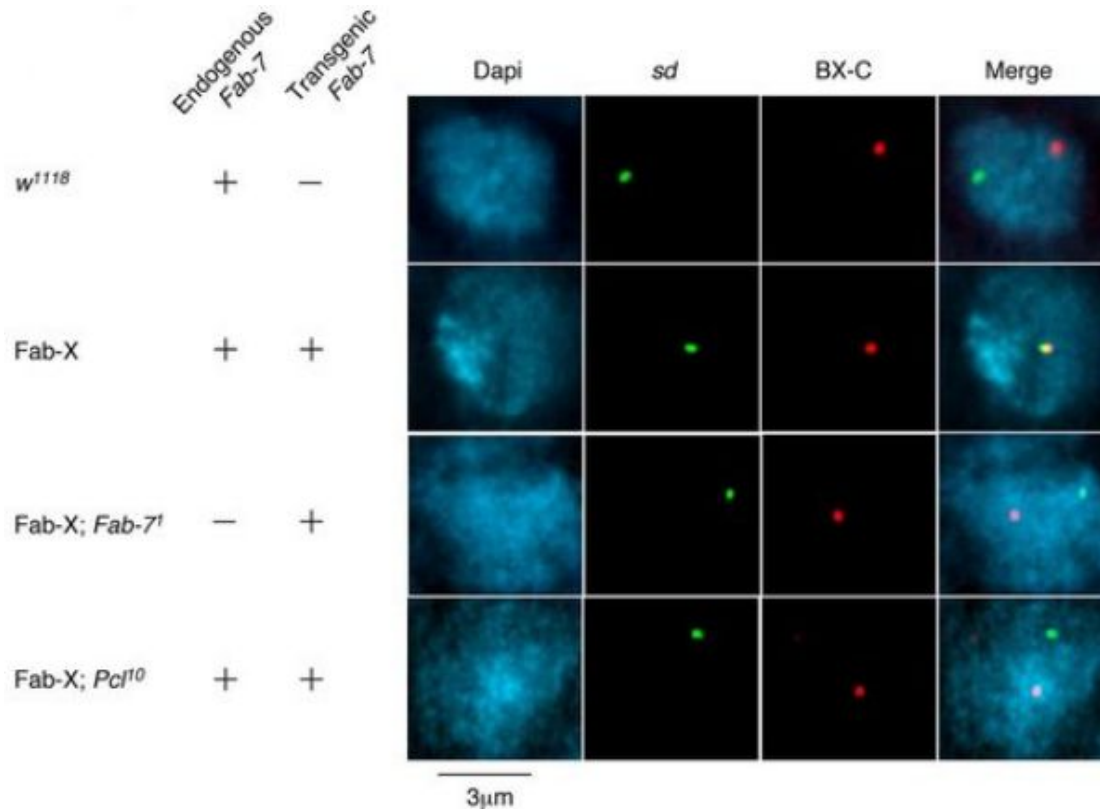


Němečková et al., 2020



# Изменение взаиморасположения хромосом в результате транслокации гена на другую хромосому

*Fab-7* из кластера **BX-C** 3 хромосомы дрозофилы перенесен на хромосому X в район кластера *Sd* (**38F**)

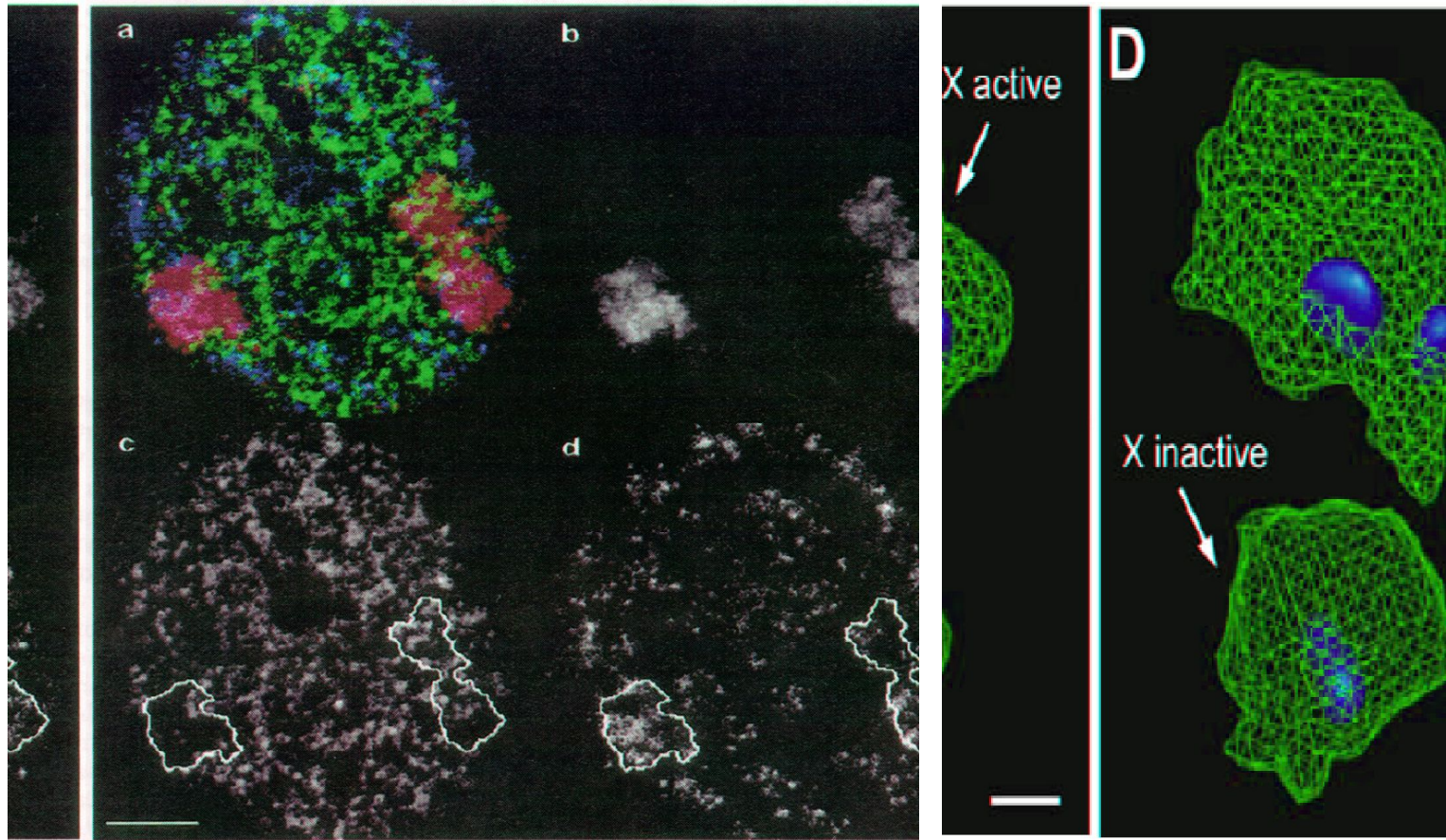


[Bantignies et al., 2003](#)

# Зависимость положения от

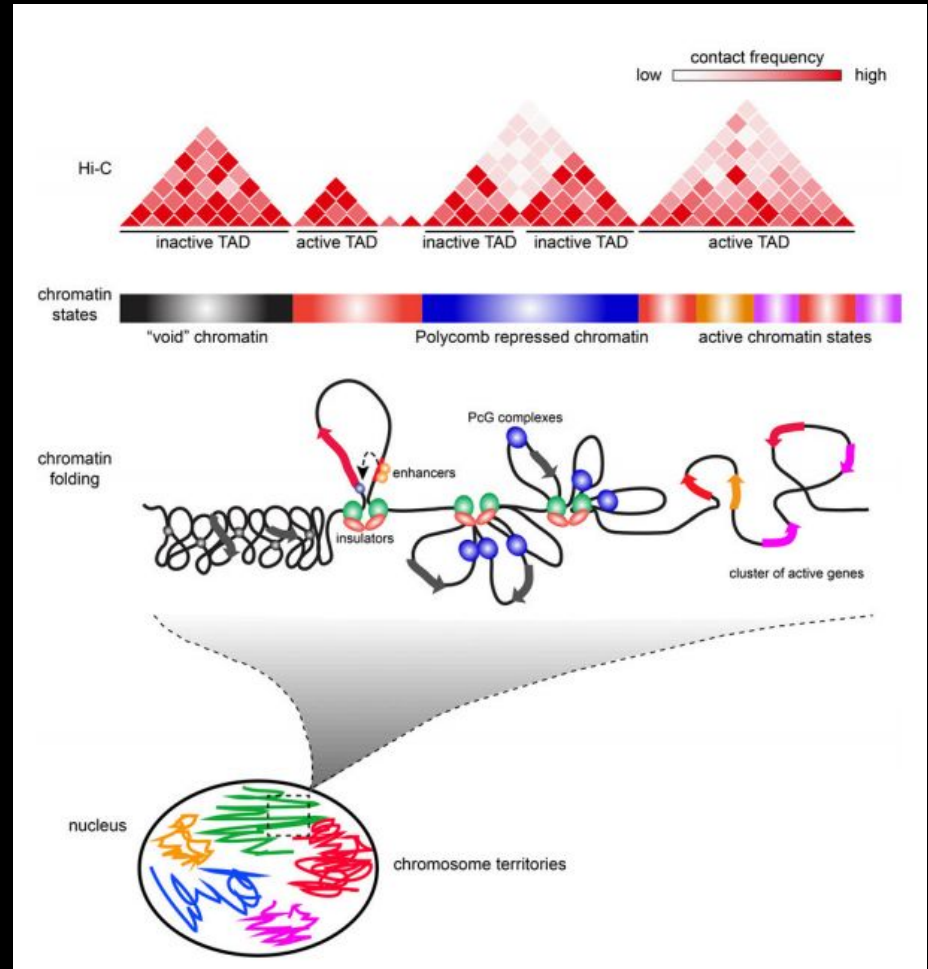
ОКТИВНОСТИ

Расположение в пространстве ядра самок  
млекопитающих двух X хромосом

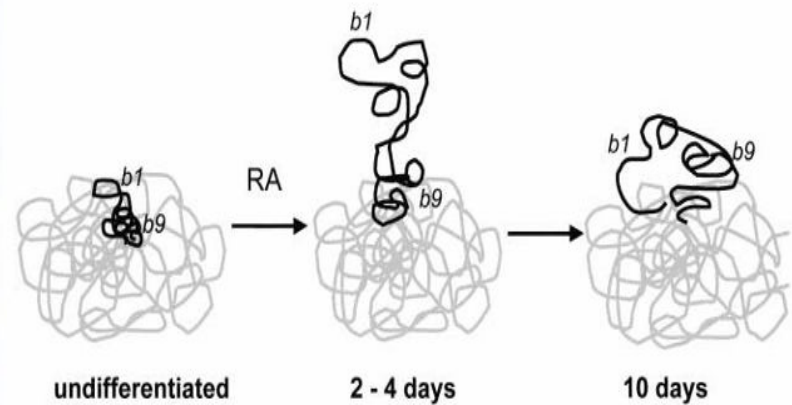
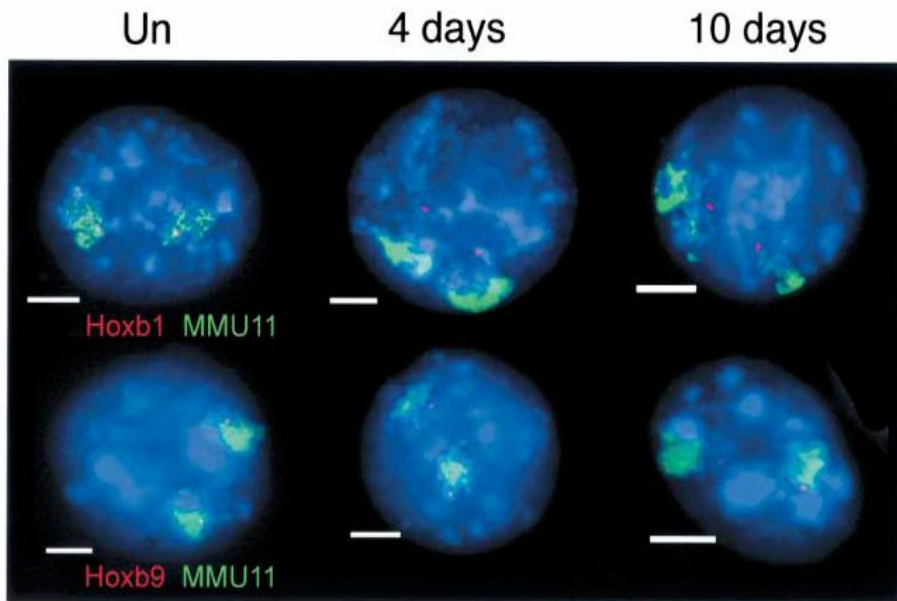


Croft et al, 1999; Weierich et al., 2003

# Организация хроматина в интерфазе

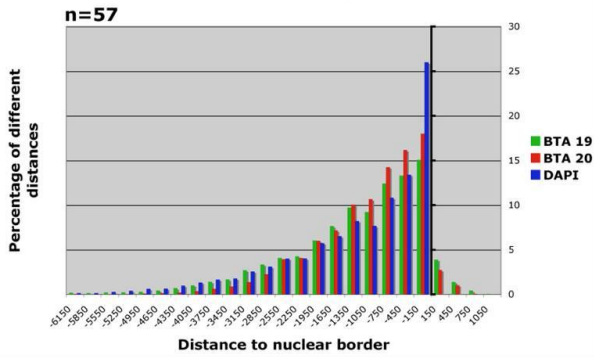


# Изменение положения отдельного гена в пространстве ядра в ответ на стимуляцию его активности

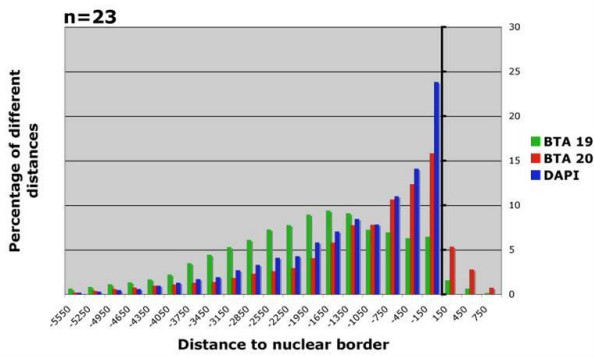


Chambeyron, Bickmore, 2004

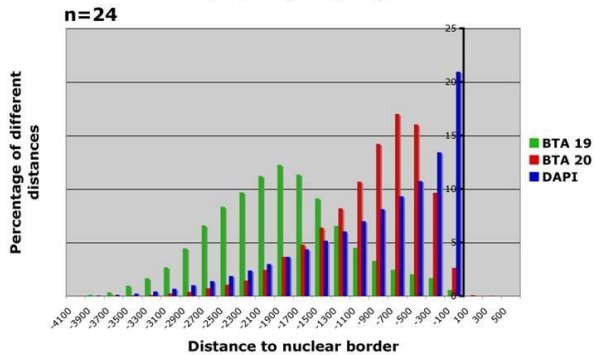
**Distance Distribution of CTs 19 & 20 in bovine d2 IVF embryos**



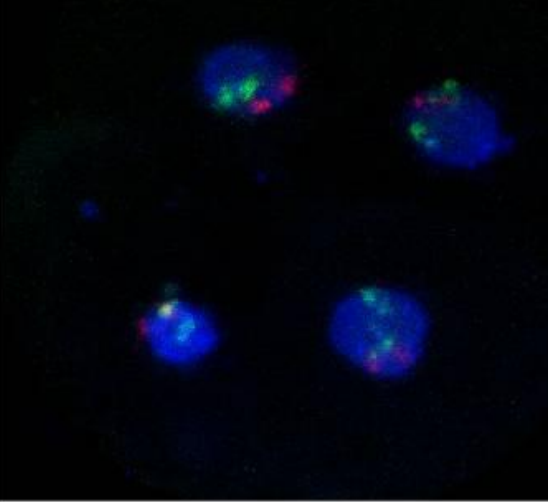
**Distance Distribution of CTs 19 & 20 in bovine d3 IVF embryos**



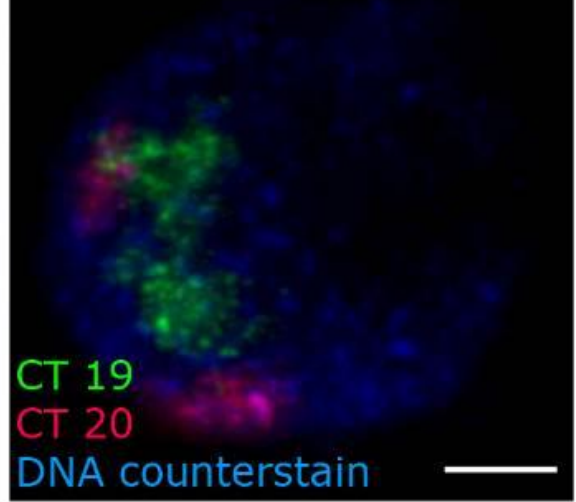
**Distance Distribution of CTs 19 & 20 in bovine lymphocytes (BLy)**



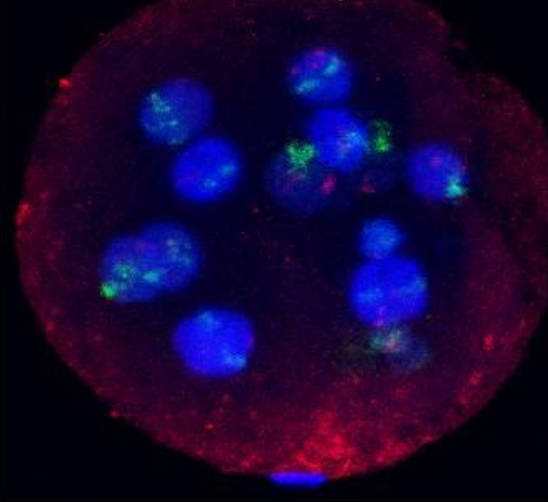
**bovine d2 embryo**



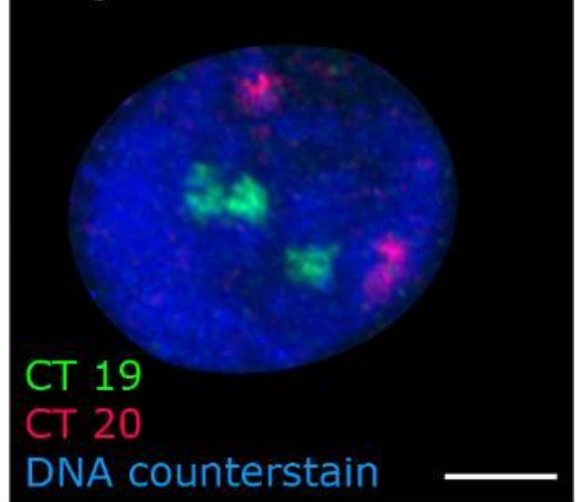
**single nucleus from d2**



**bovine d3 embryo**



**single nucleus from d3**

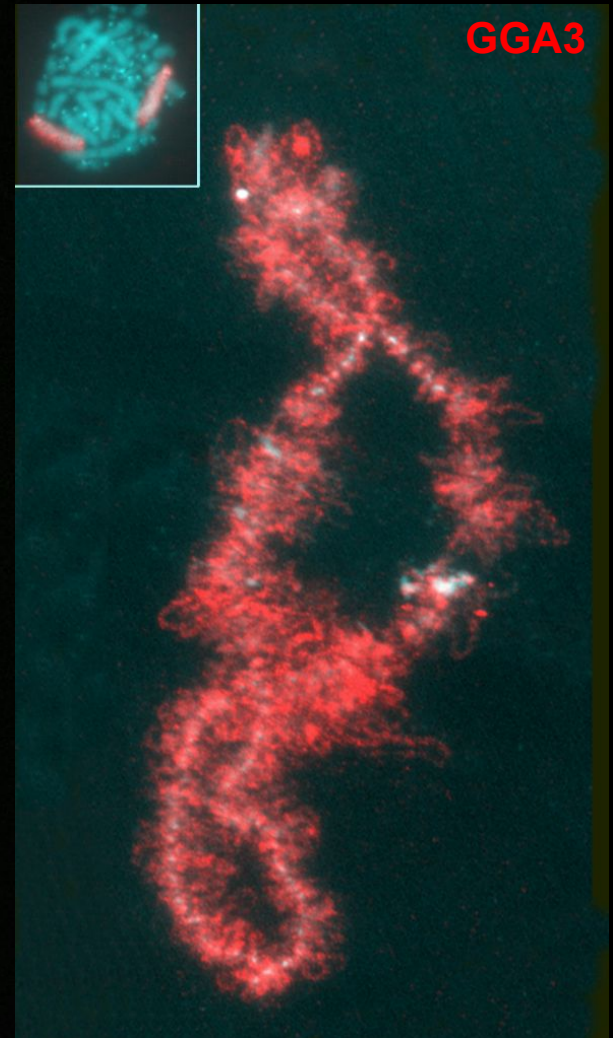
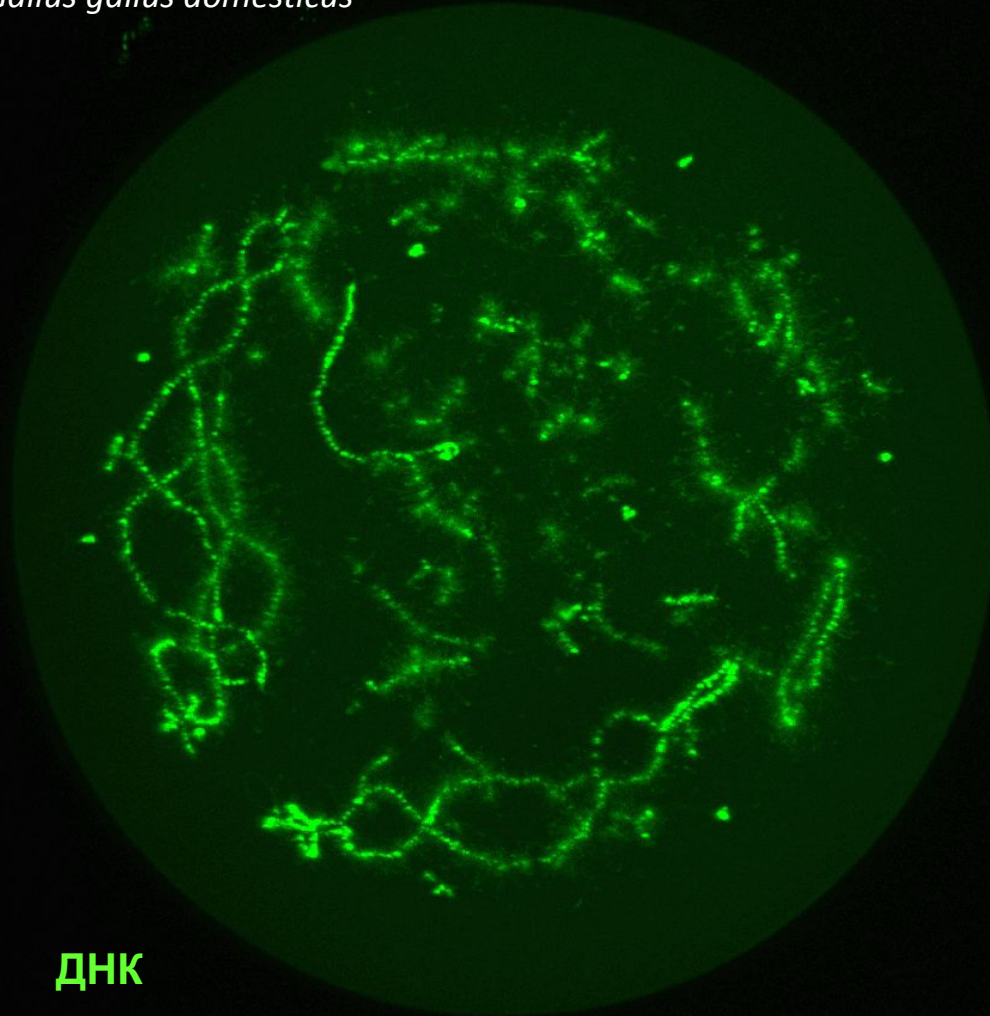


Strickfaden H. et al. Nucleus. 2010 May;1(3):284-97



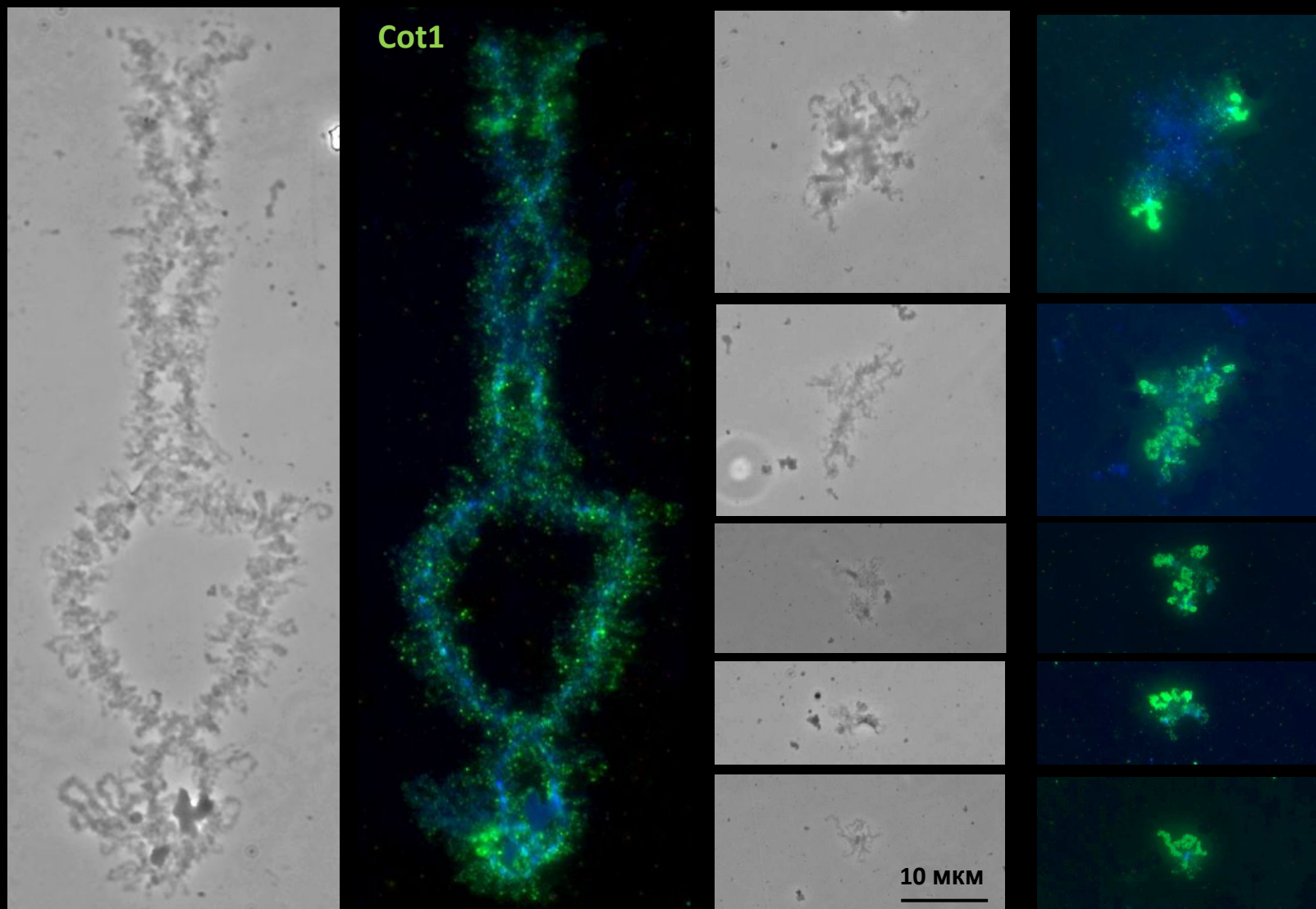
# Ламповые щётки

*Gallus gallus domesticus*



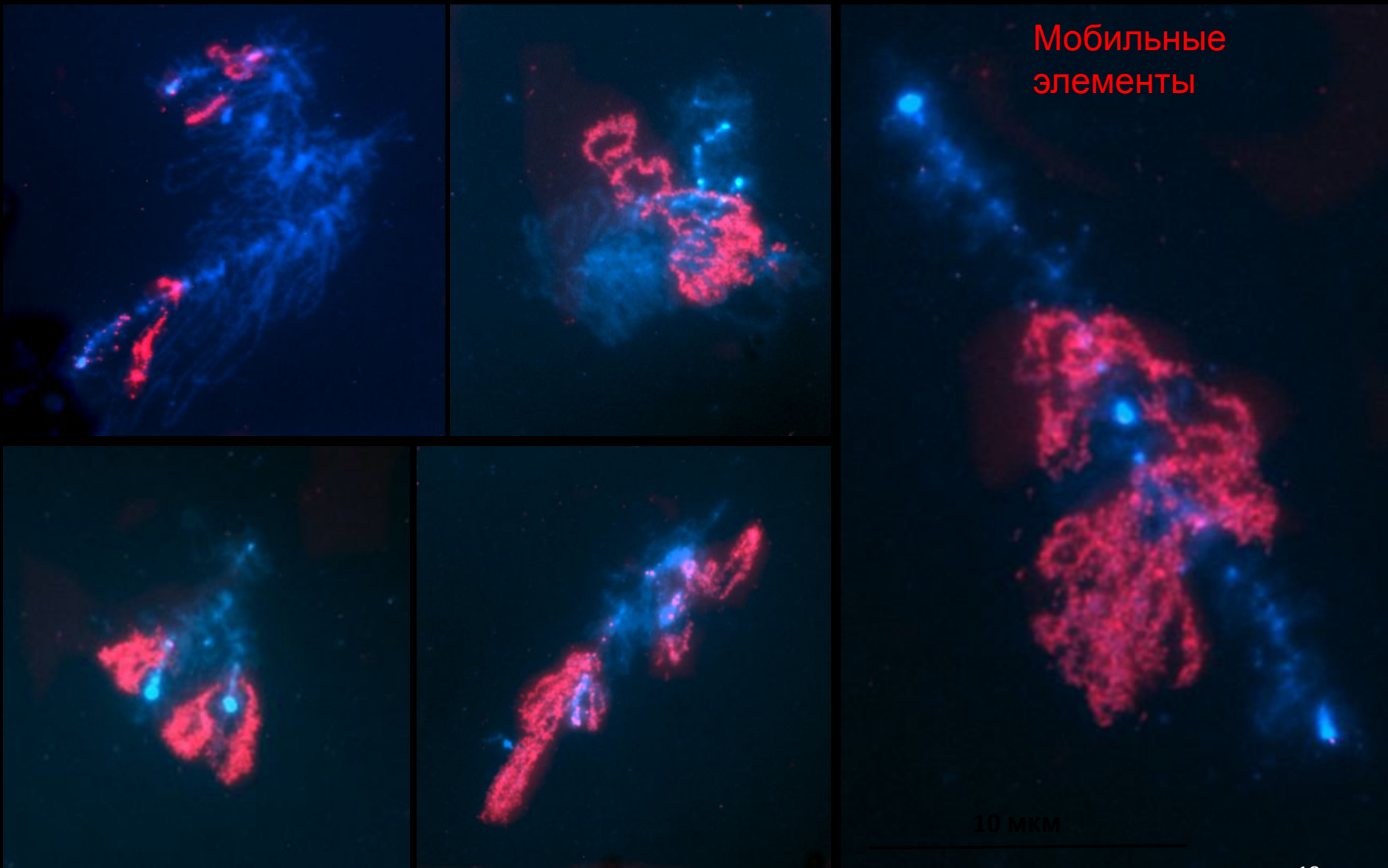
# Состав латеральных петель

*G. g. domesticus*

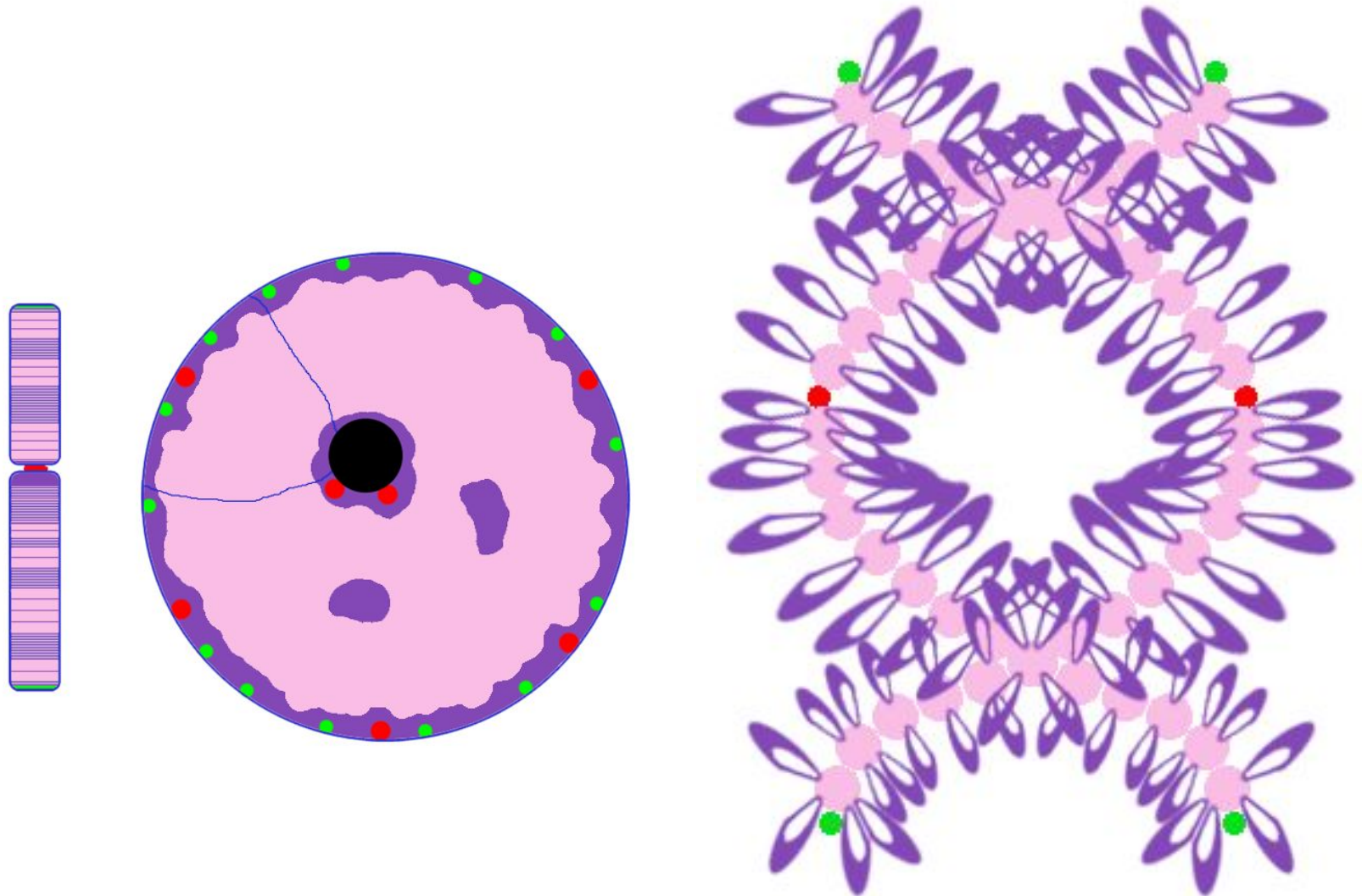


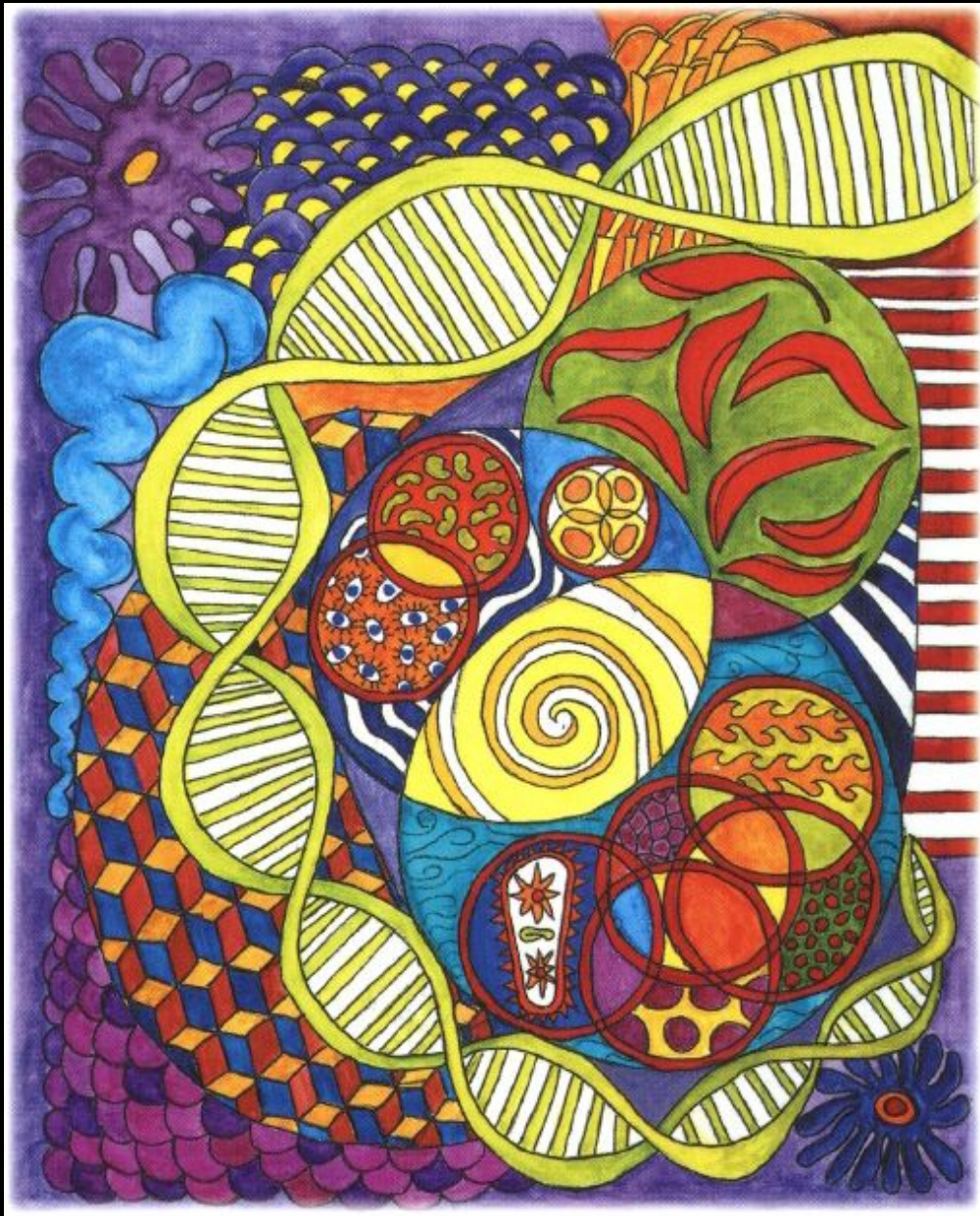
# Состав латеральных петель

*Coturnix japonica*



# Ламповые щётки





The origins of genome architecture,  
by Michael Lynch. Sinauer, 2007