

Функциональная организация генома

Алсу Фаритовна Сайфитдинова
Санкт-Петербург
2021

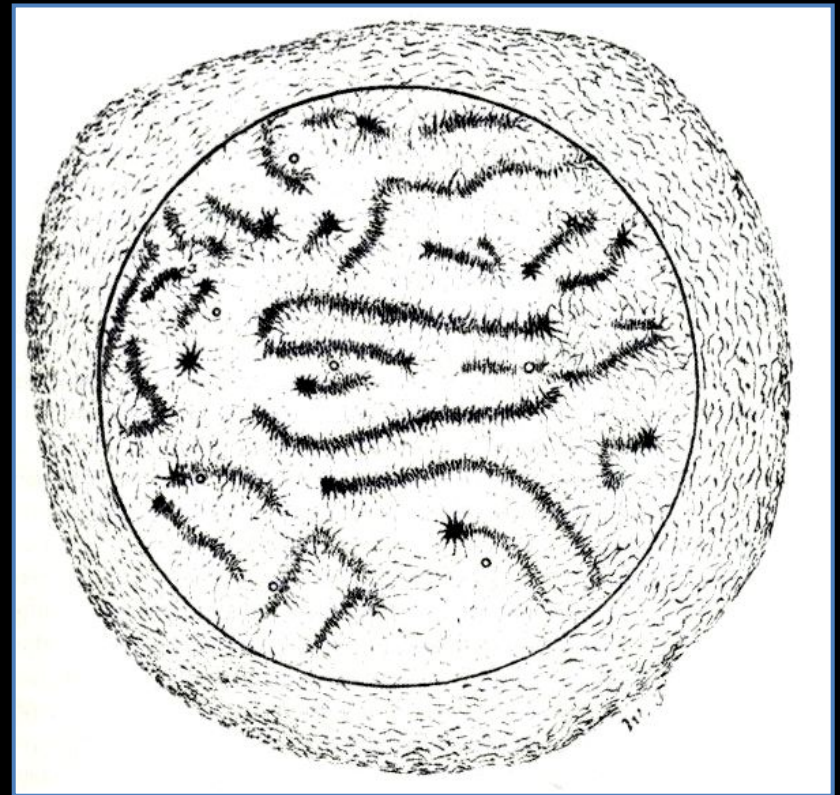
Хромосомы были описаны как окрашиваемые структуры в эукариотических клетках в 70-х годах XIX столетия разными исследователями, начавшими использовать анилиновые красители для контрастирования препаратов.

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

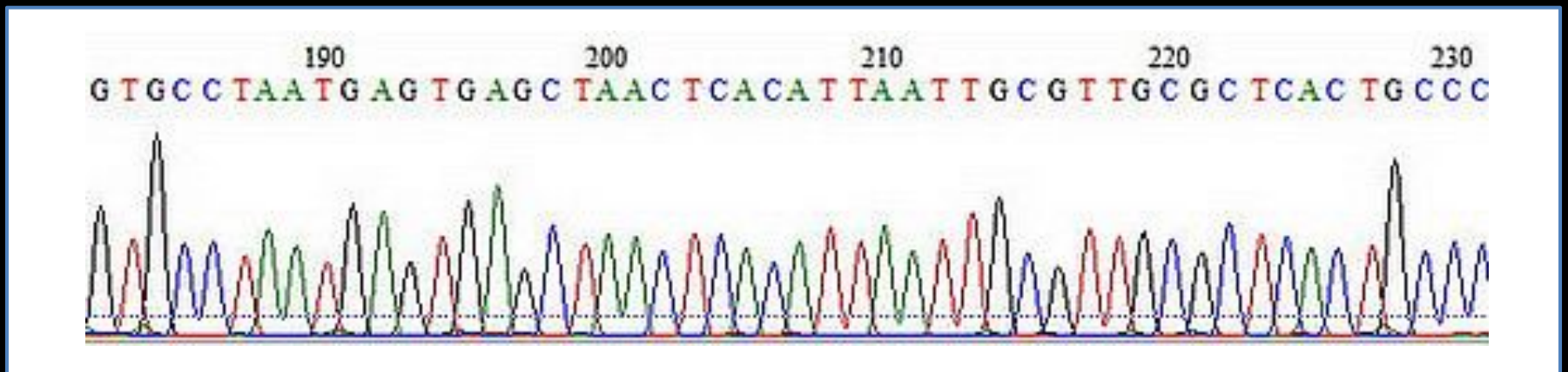
В 1902 году Уолтер Саттон (Sutton) и Теодор Бовери (Boveri) независимо установили связь между расхождением менделевских наследственных признаков и поведением хромосом.

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

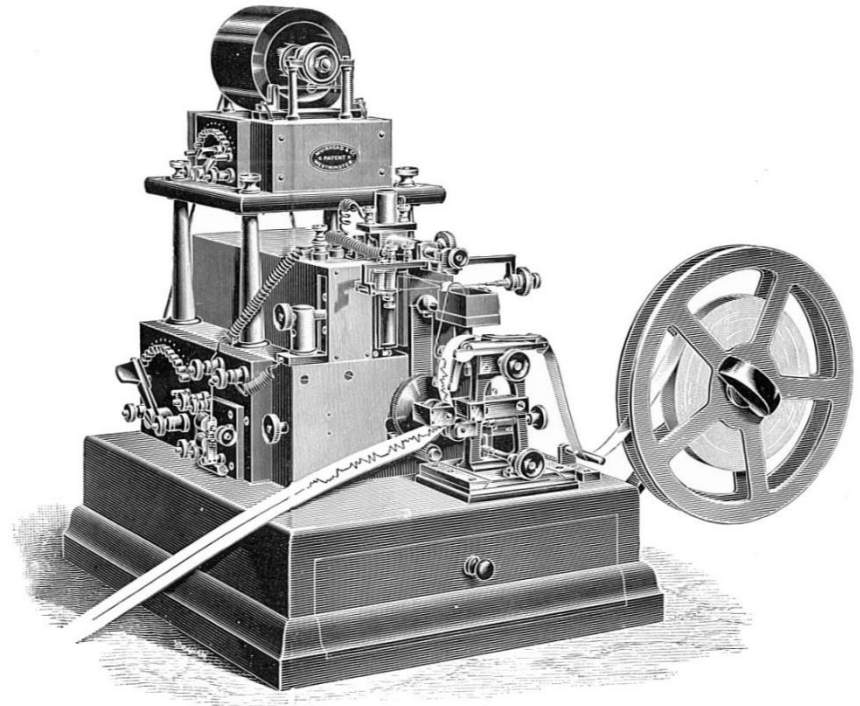
В 1928 году Фредерик Гриффит (Griffith) доказал наследственную роль ДНК в эксперименте с трансформацией у пневмококков.

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

В 1958 году Френсис Крик сформулировал центральную догму молекулярной биологии.

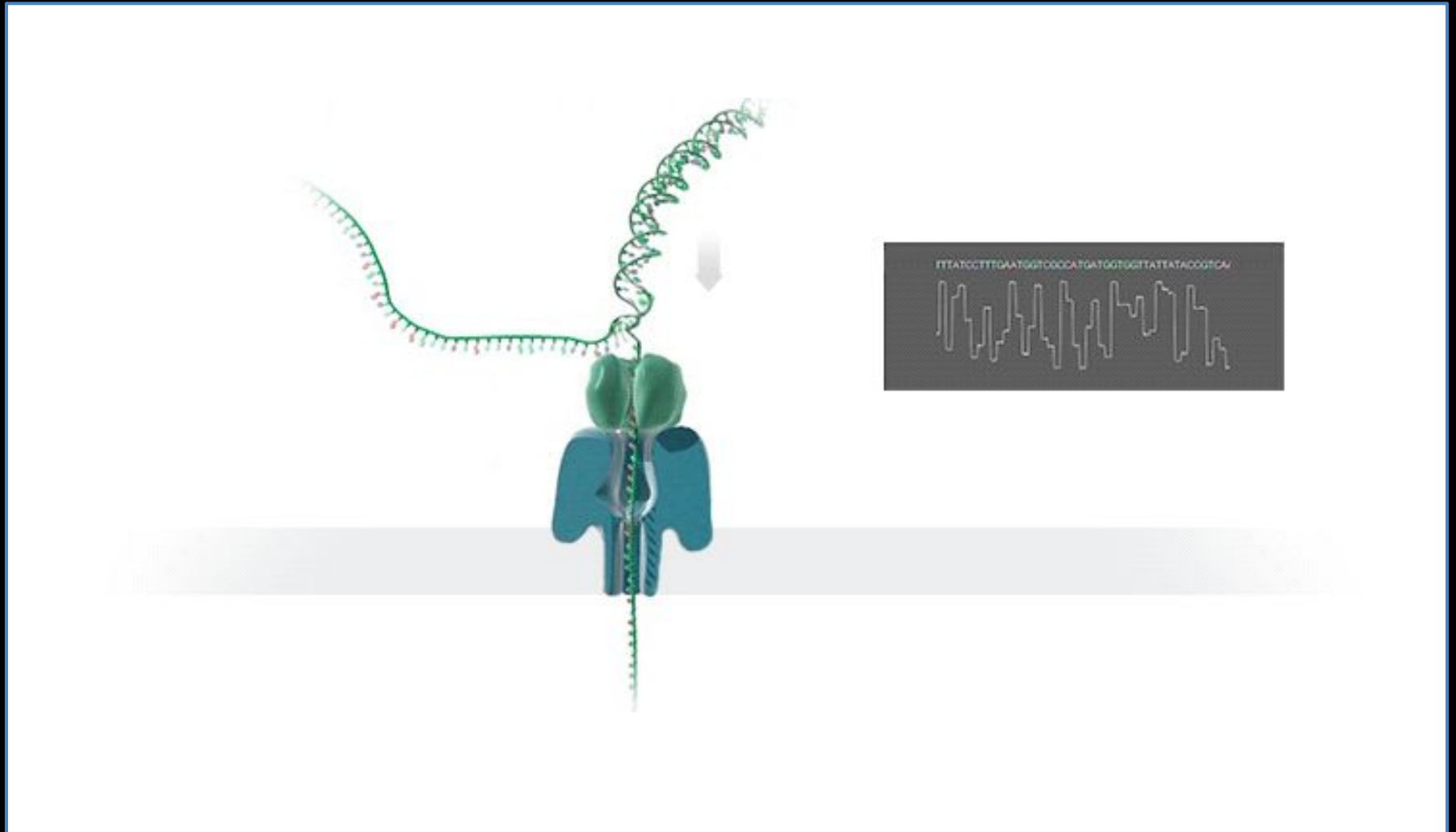


Линейная информация



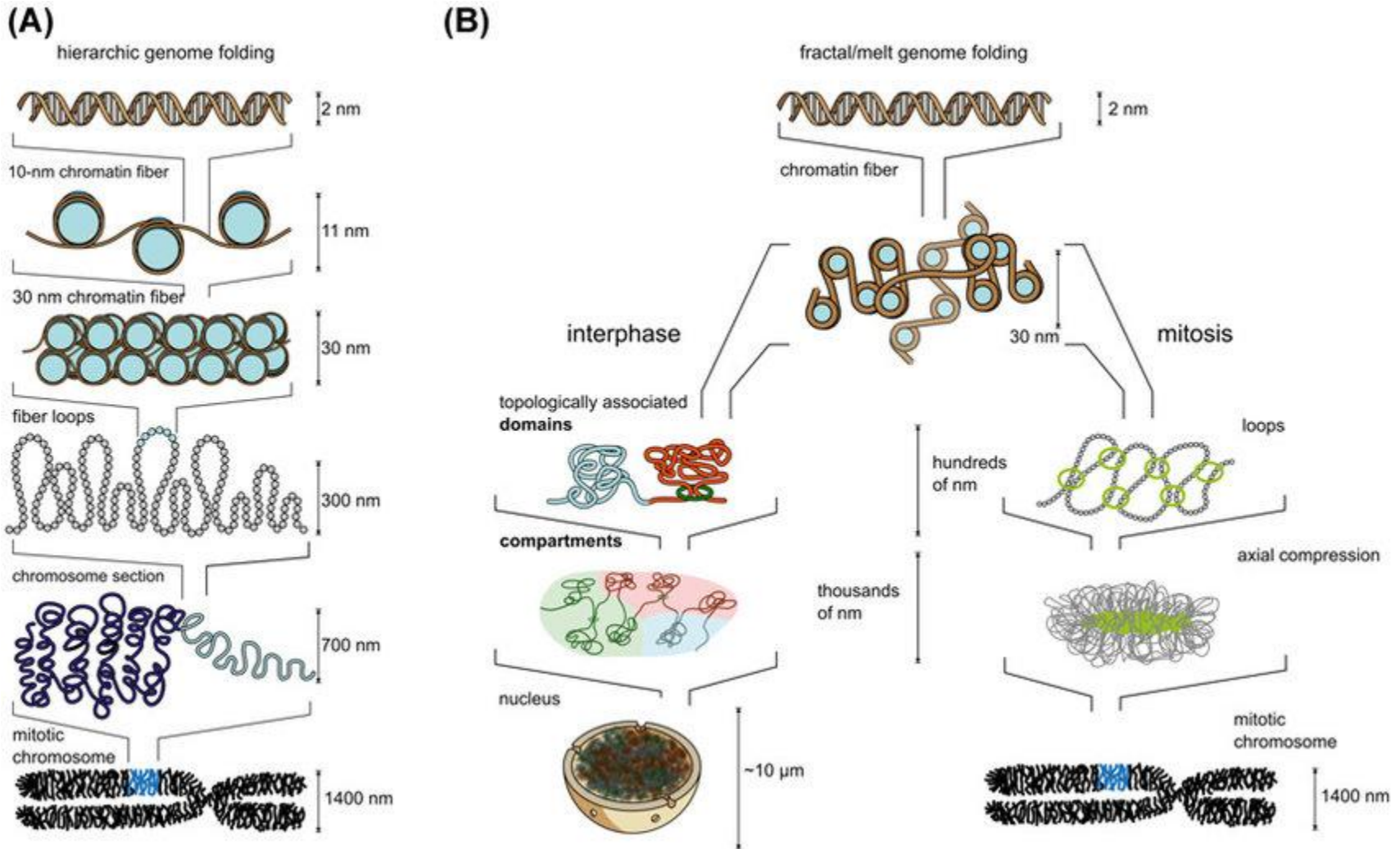
BERLIN URGENT

Линейная информация

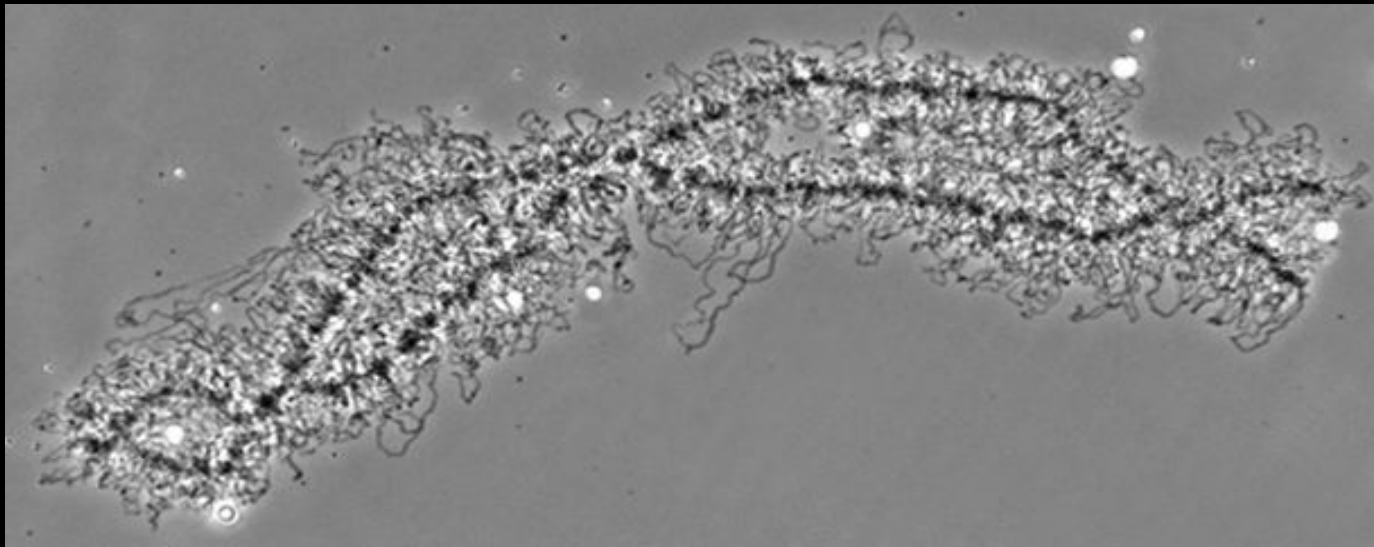
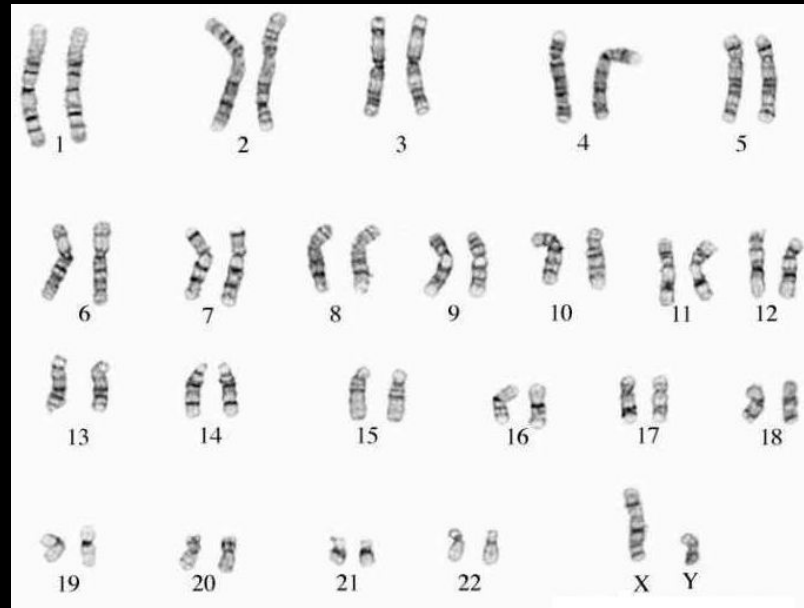


<https://nanoporetech.com/>

Упаковка хроматина

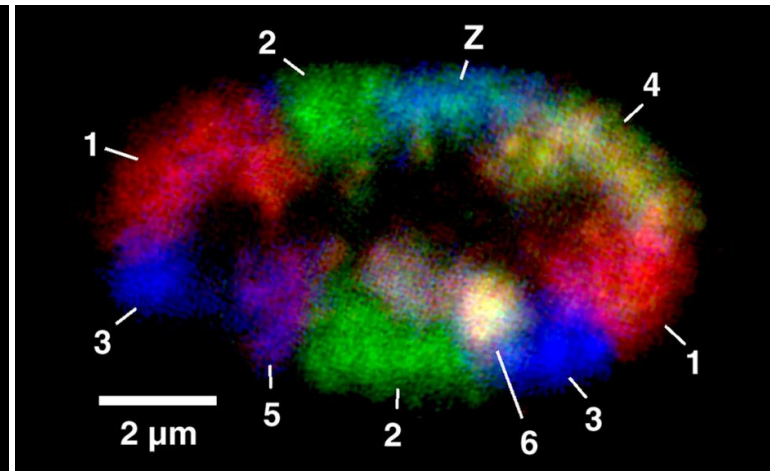
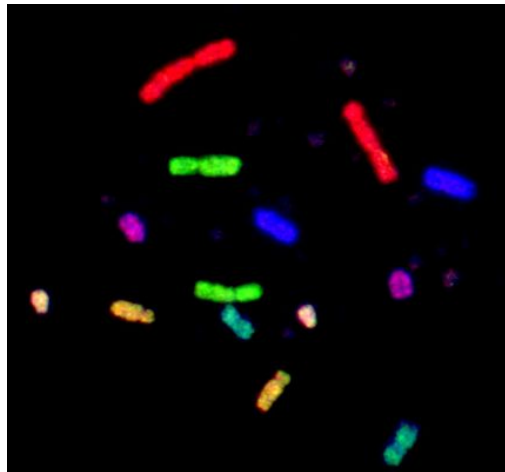
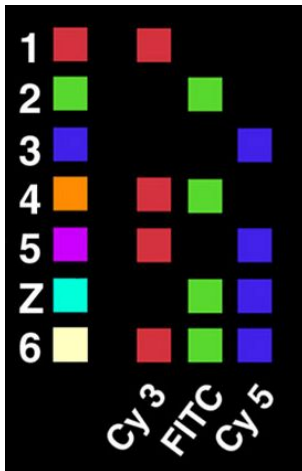


Упаковка хроматина



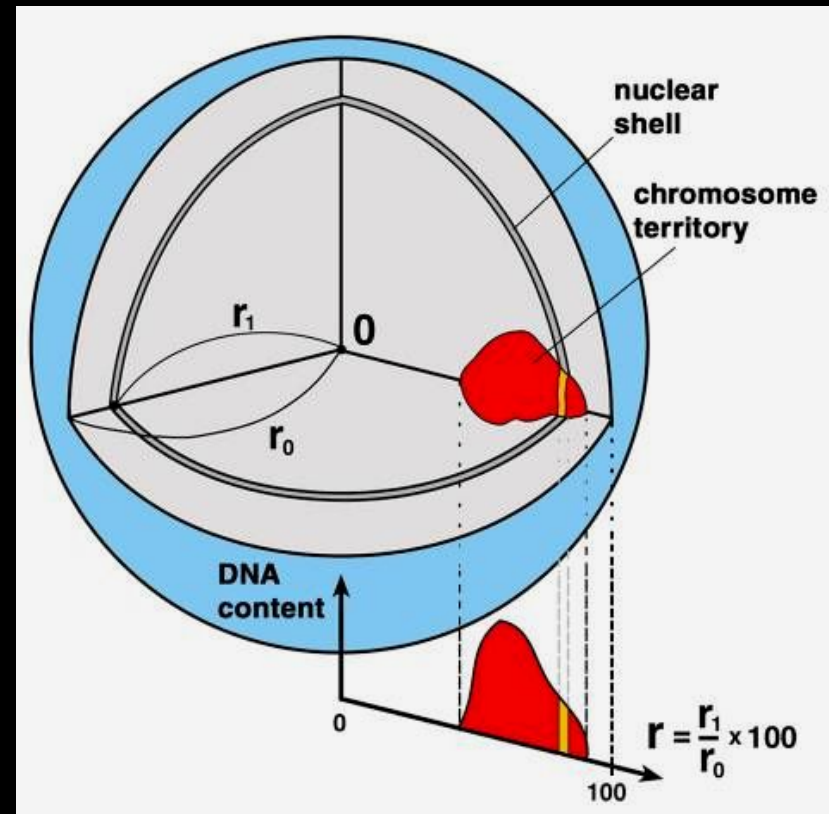
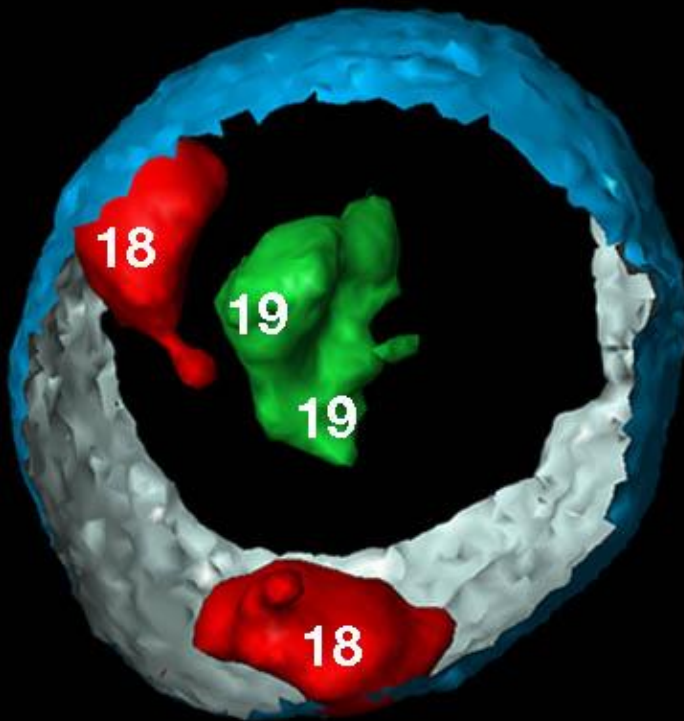
Хромосомные территории

Окраска индивидуальных хромосом
курицы в метафазе и интерфазном ядре



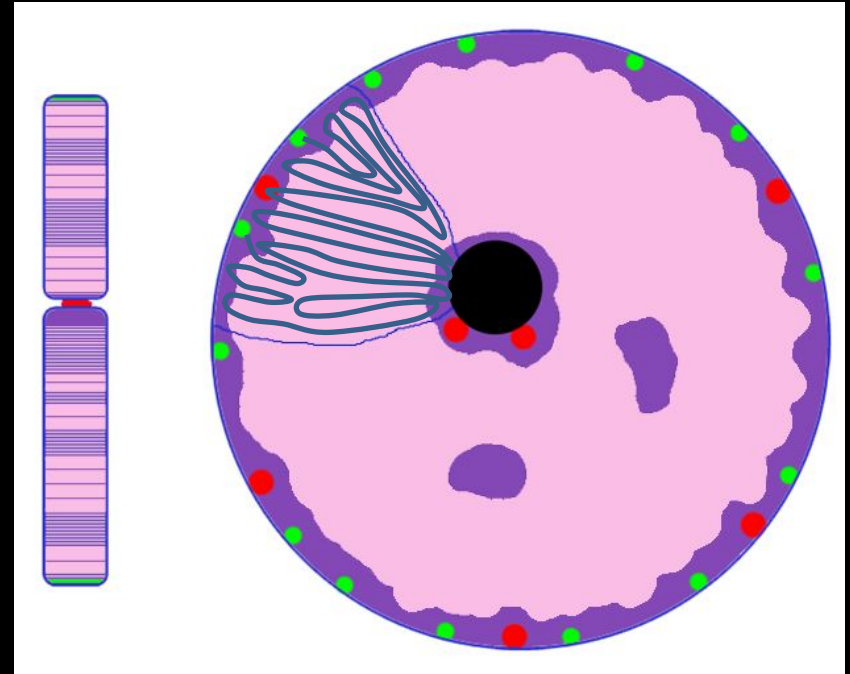
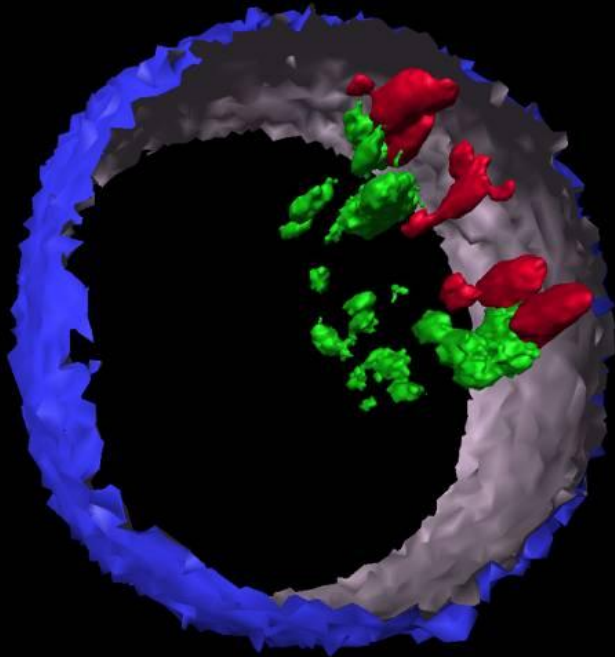
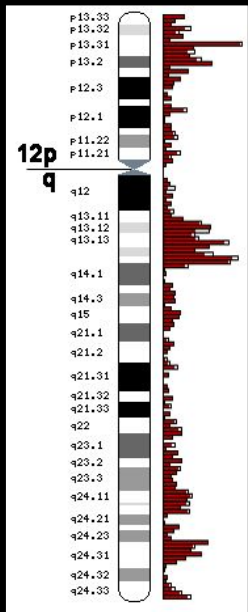
Habermann et al, (2001) Chr Res, 9:569 - 584

Хромосомные территории



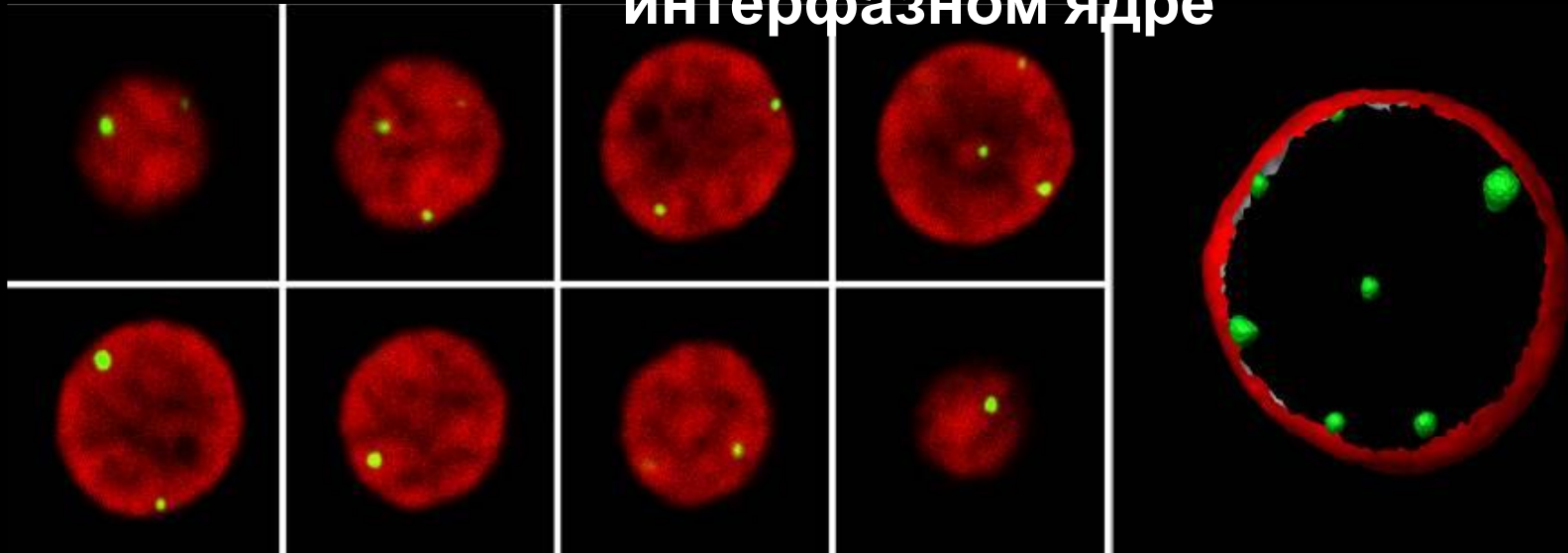
Cremer et al, 2001; Habermann et al, 2001

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

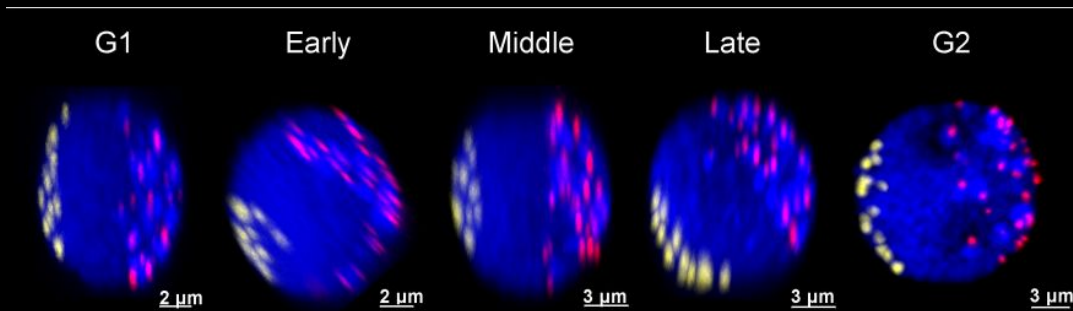


Küpper et al. 2007

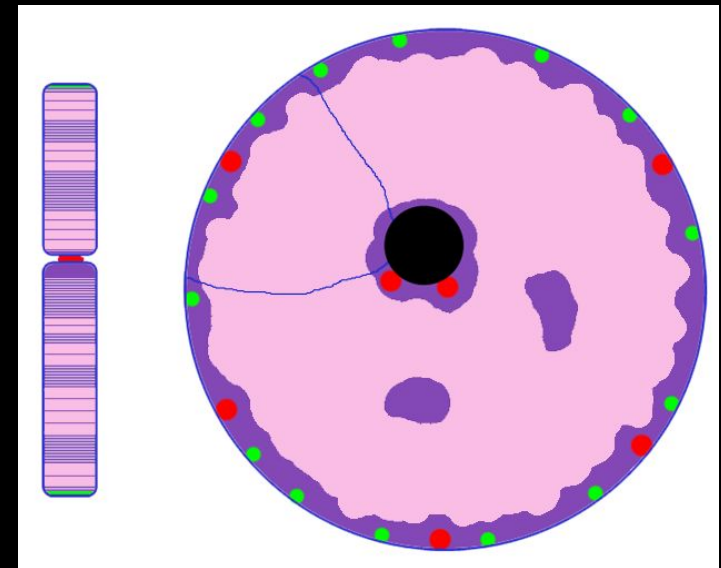
Локализация центромер и теломер в интерфазном ядре



Solovei et al. 2004

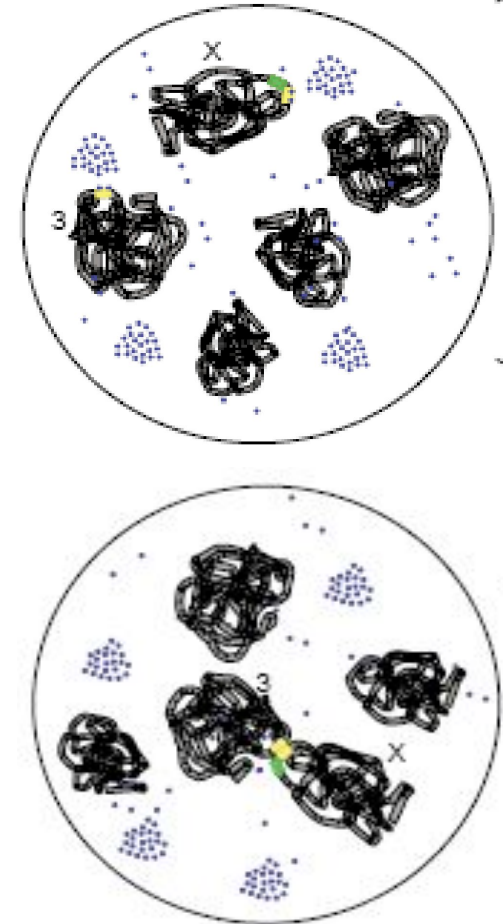
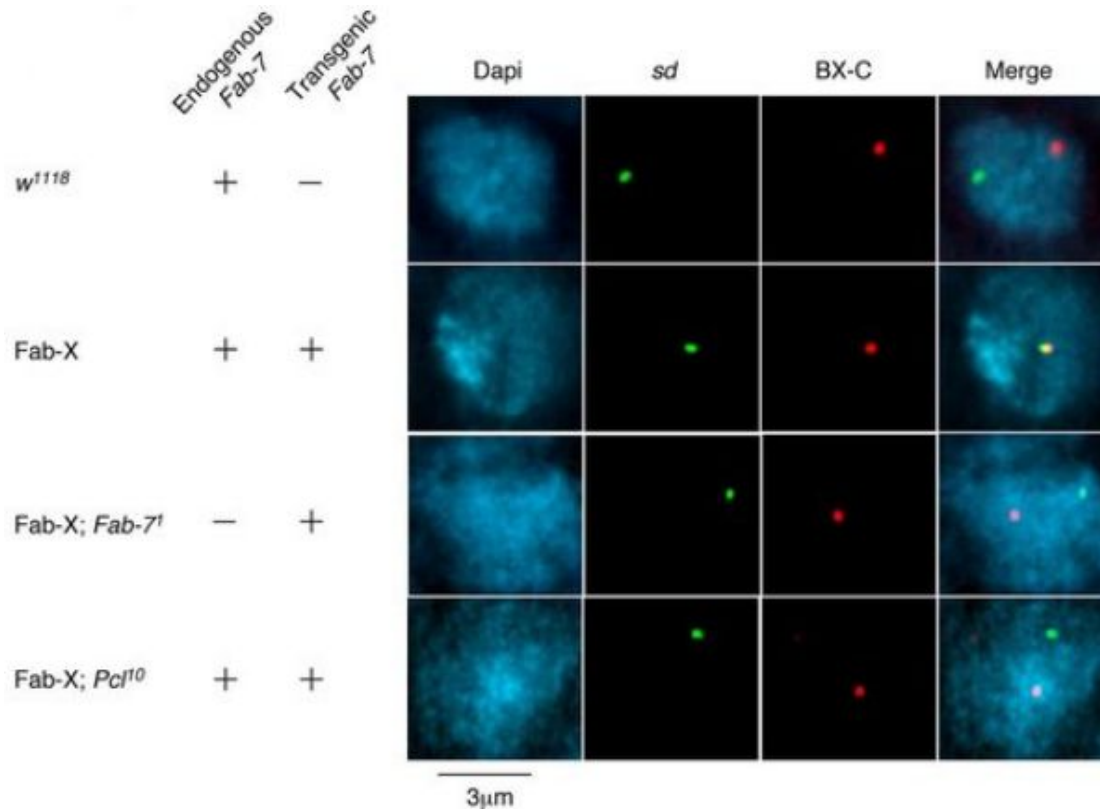


Němečková et al., 2020



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**)

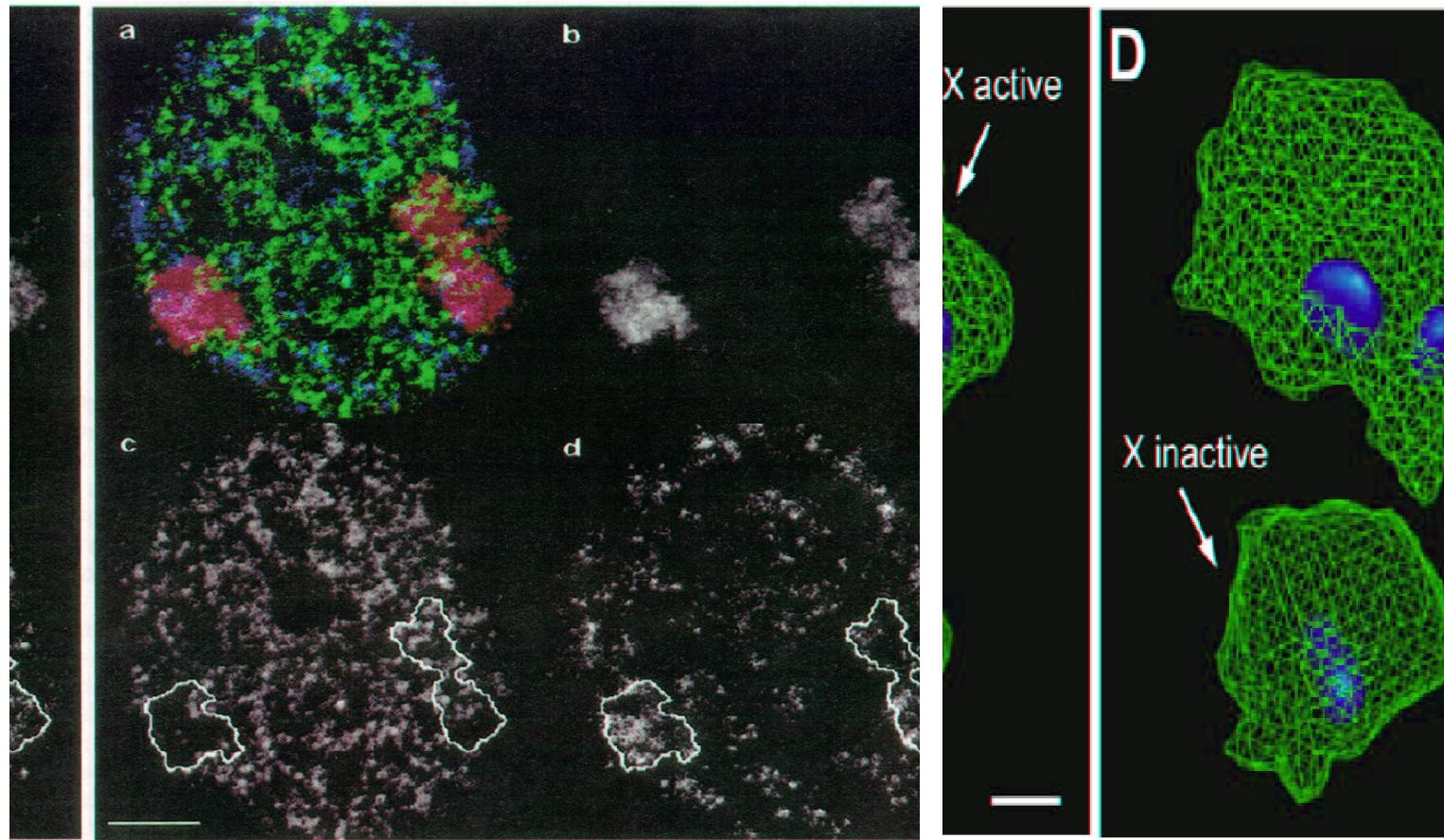


[Bantignies et al., 2003](#)

Зависимость положения от

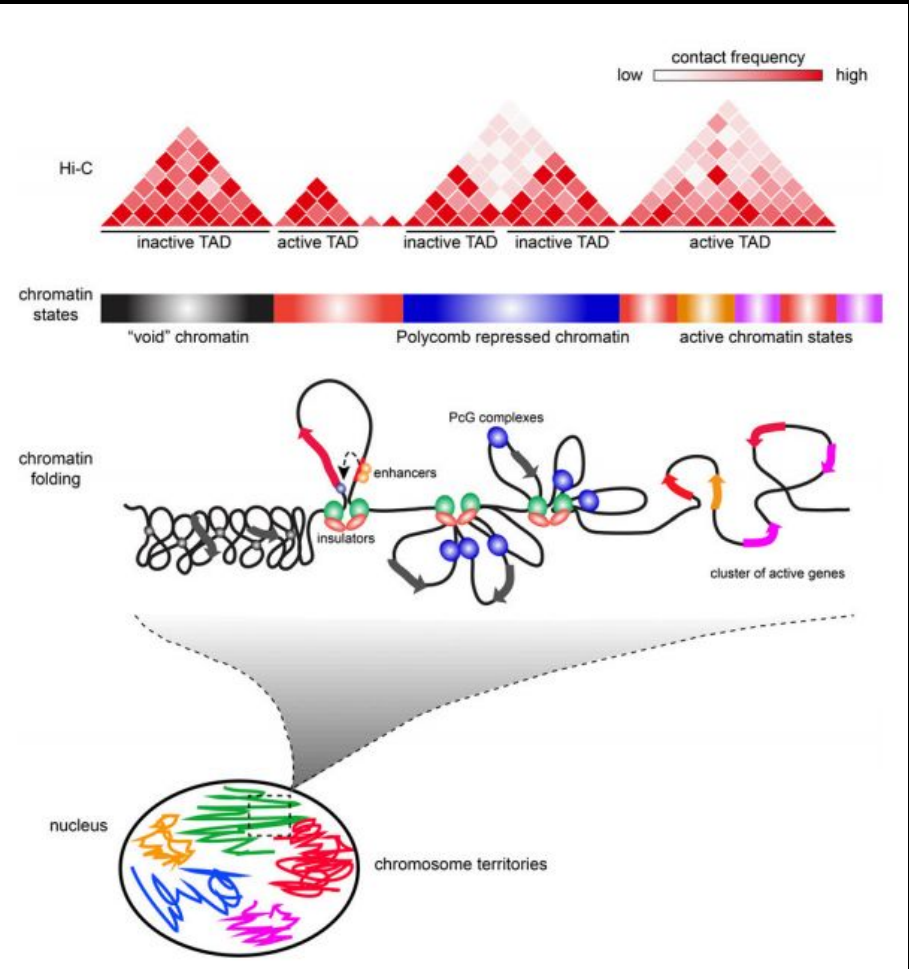
ОКТИВНОСТИ

Расположение в пространстве ядра самок млекопитающих двух X хромосом

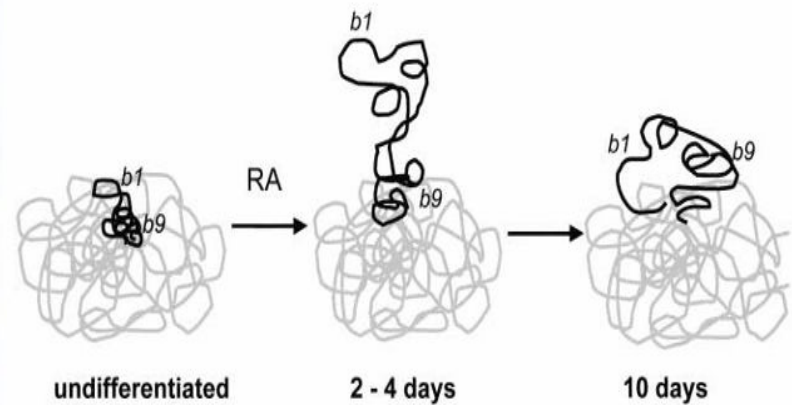
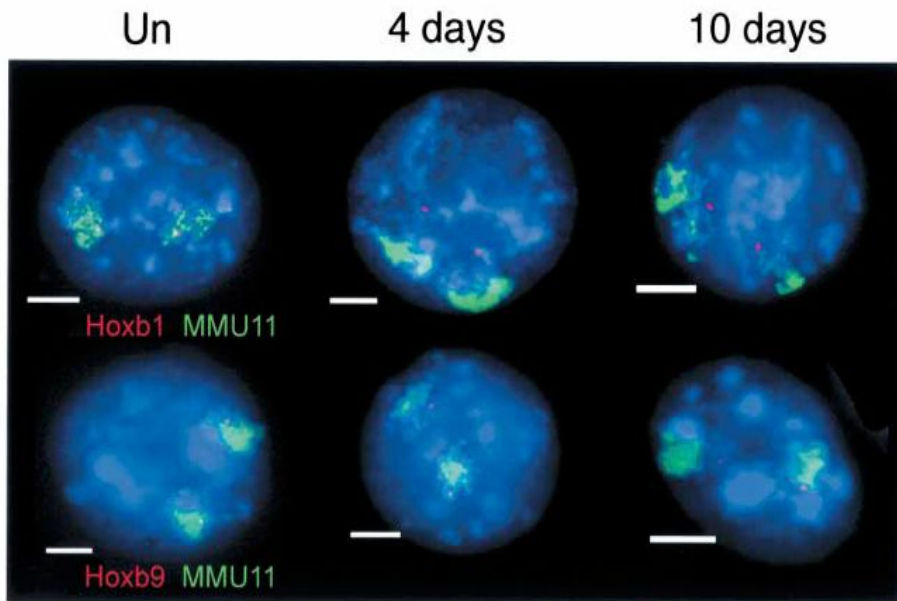


Croft et al, 1999; Weierich et al., 2003

Организация хроматина в интерфазе

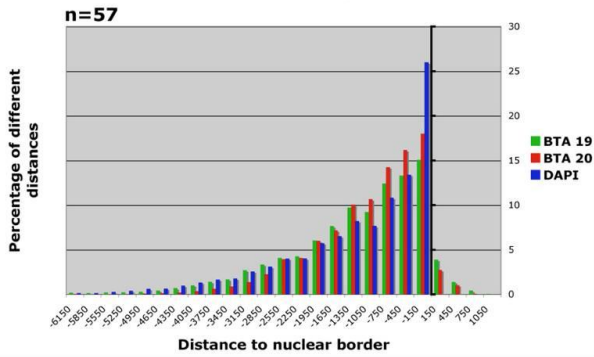


Изменение положения отдельного гена в пространстве ядра в ответ на стимуляцию его активности

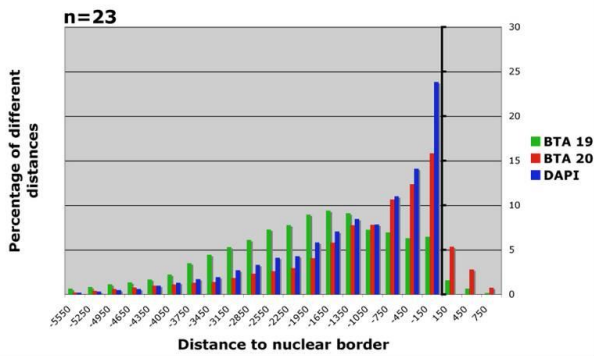


Chambeyron, Bickmore, 2004

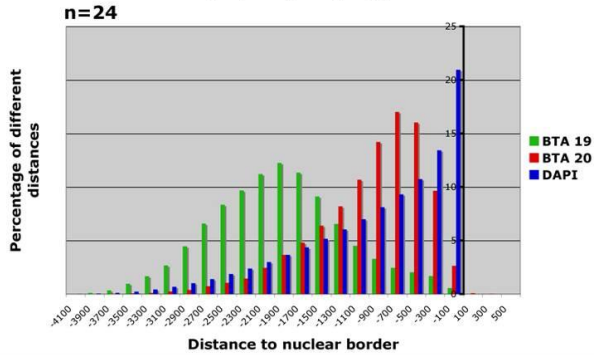
Distance Distribution of CTs 19 & 20 in bovine d2 IVF embryos



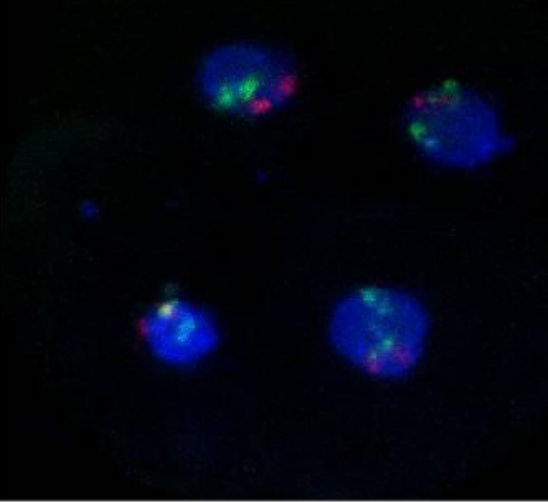
Distance Distribution of CTs 19 & 20 in bovine d3 IVF embryos



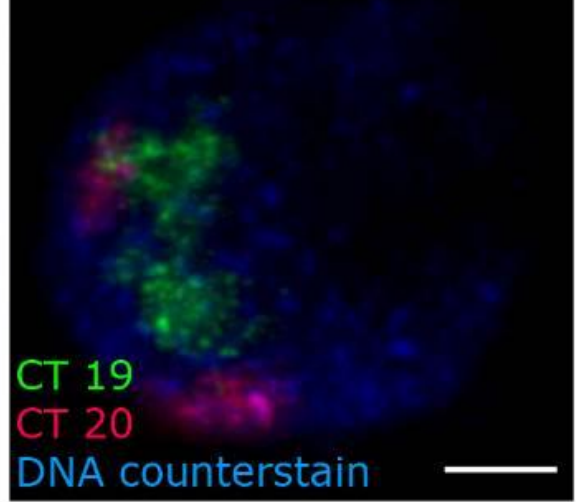
Distance Distribution of CTs 19 & 20 in bovine lymphocytes (BLy)



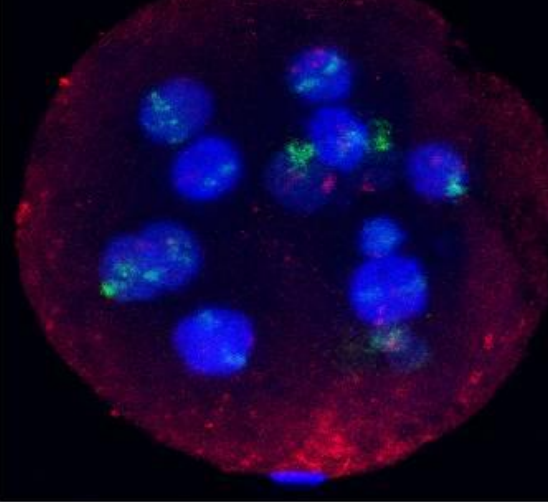
bovine d2 embryo



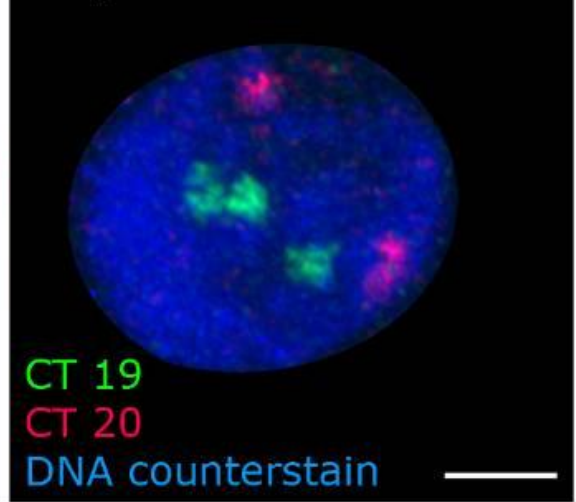
single nucleus from d2



bovine d3 embryo



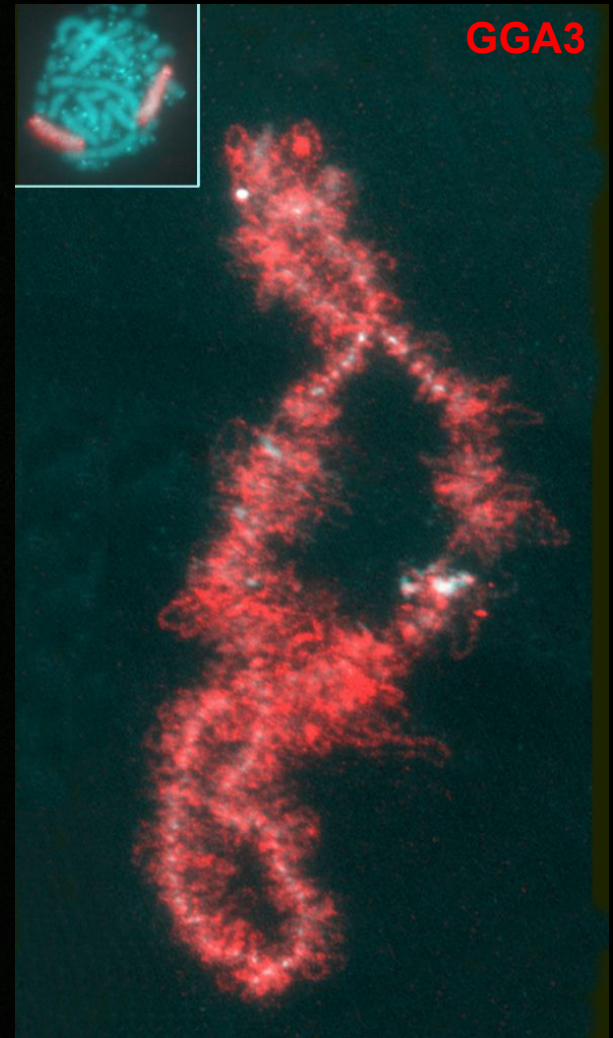
single nucleus from d3



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

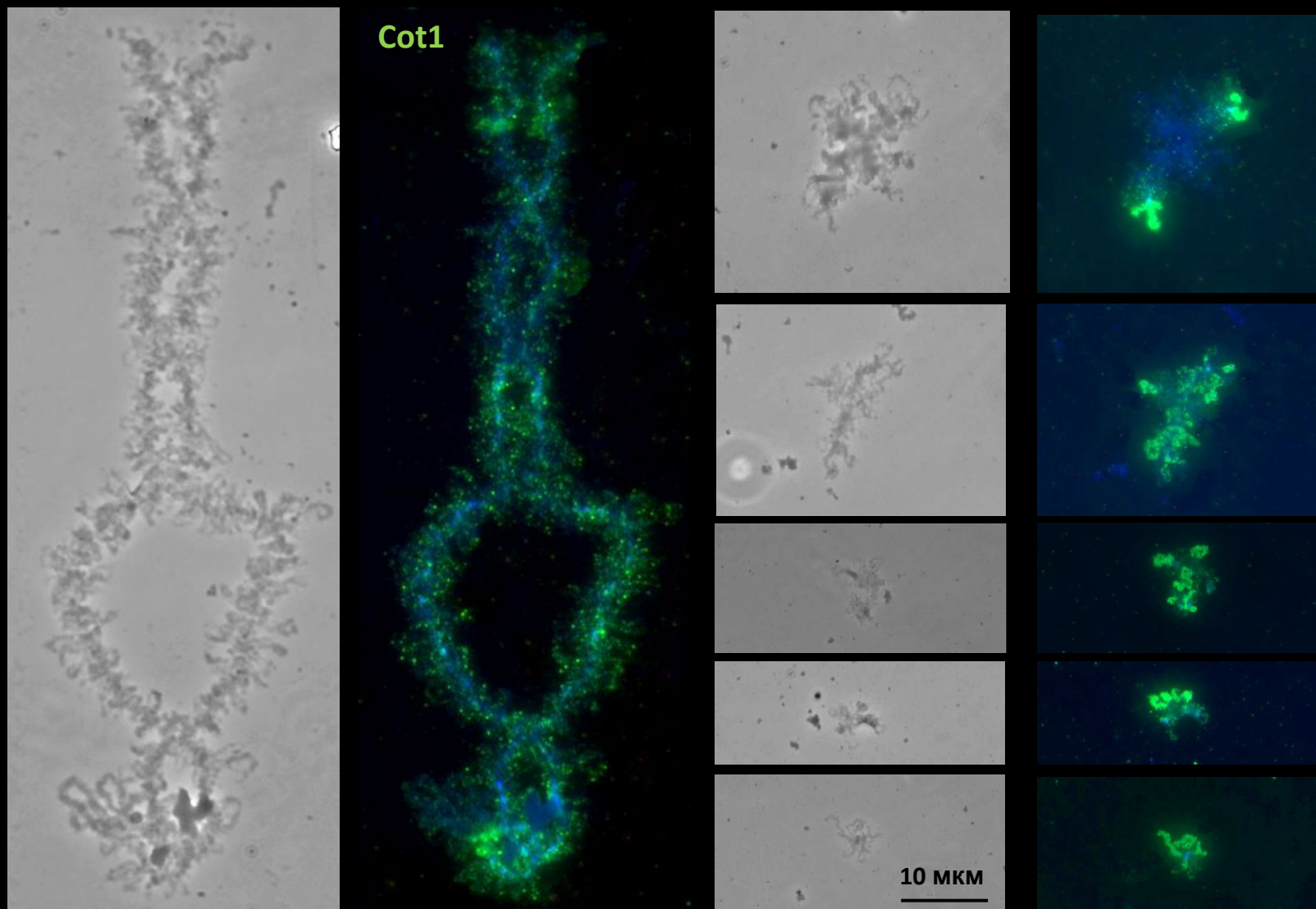
Ламповые щётки

Gallus gallus domesticus



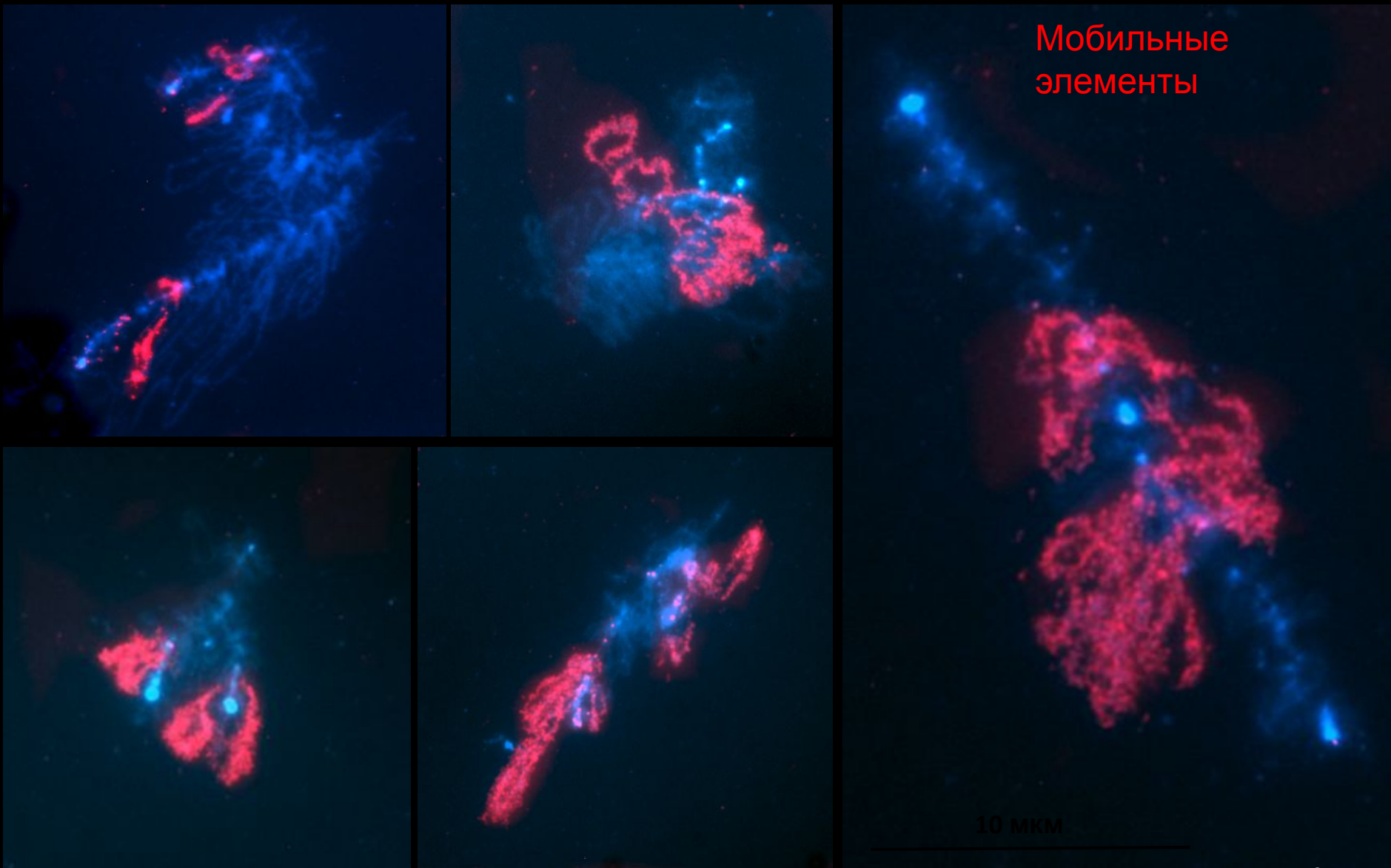
Состав латеральных петель

G. g. domesticus

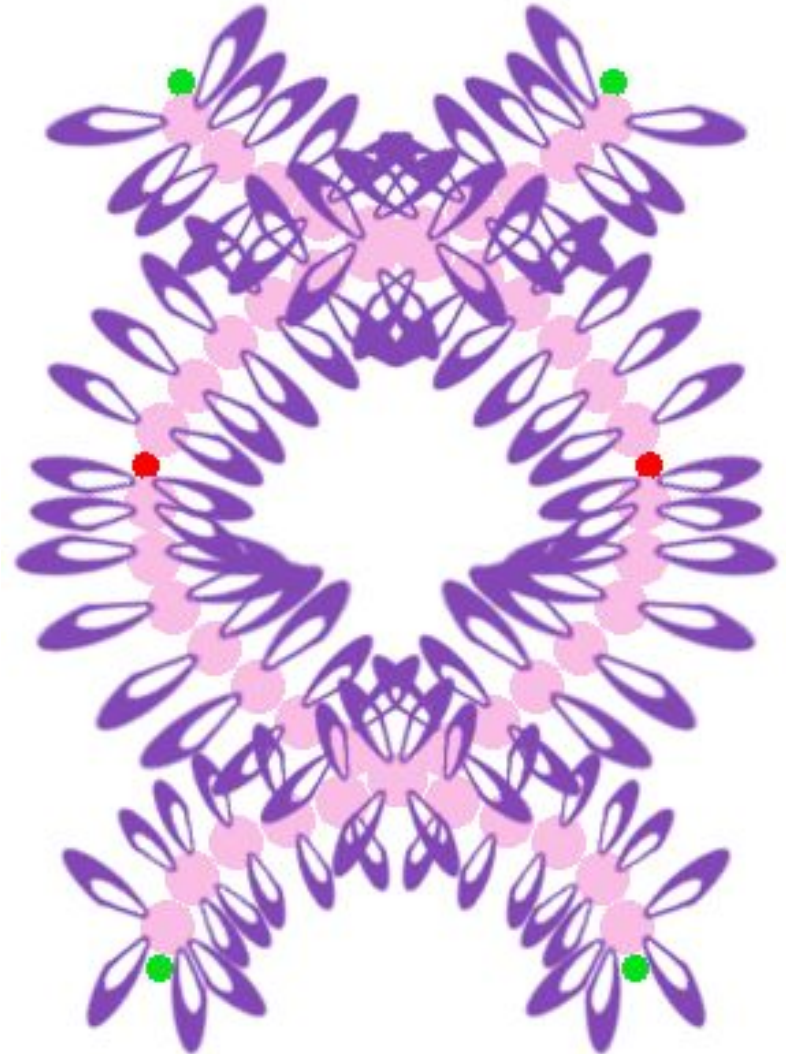
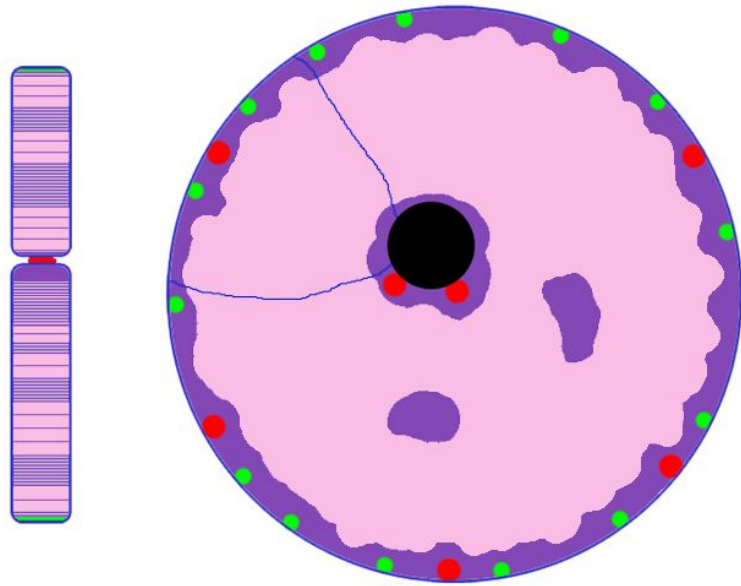


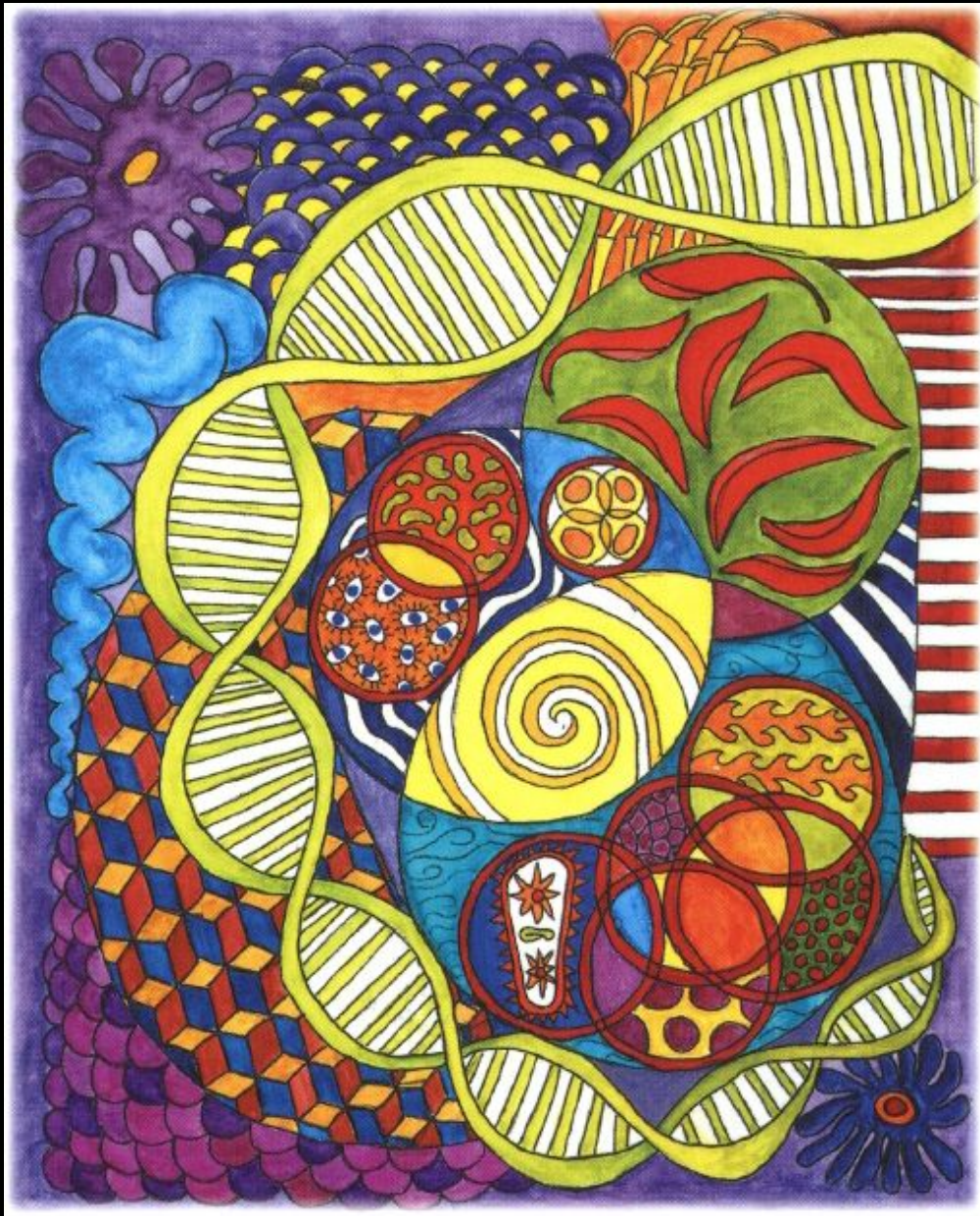
Состав латеральных петель

Coturnix japonica



Ламповые щётки





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