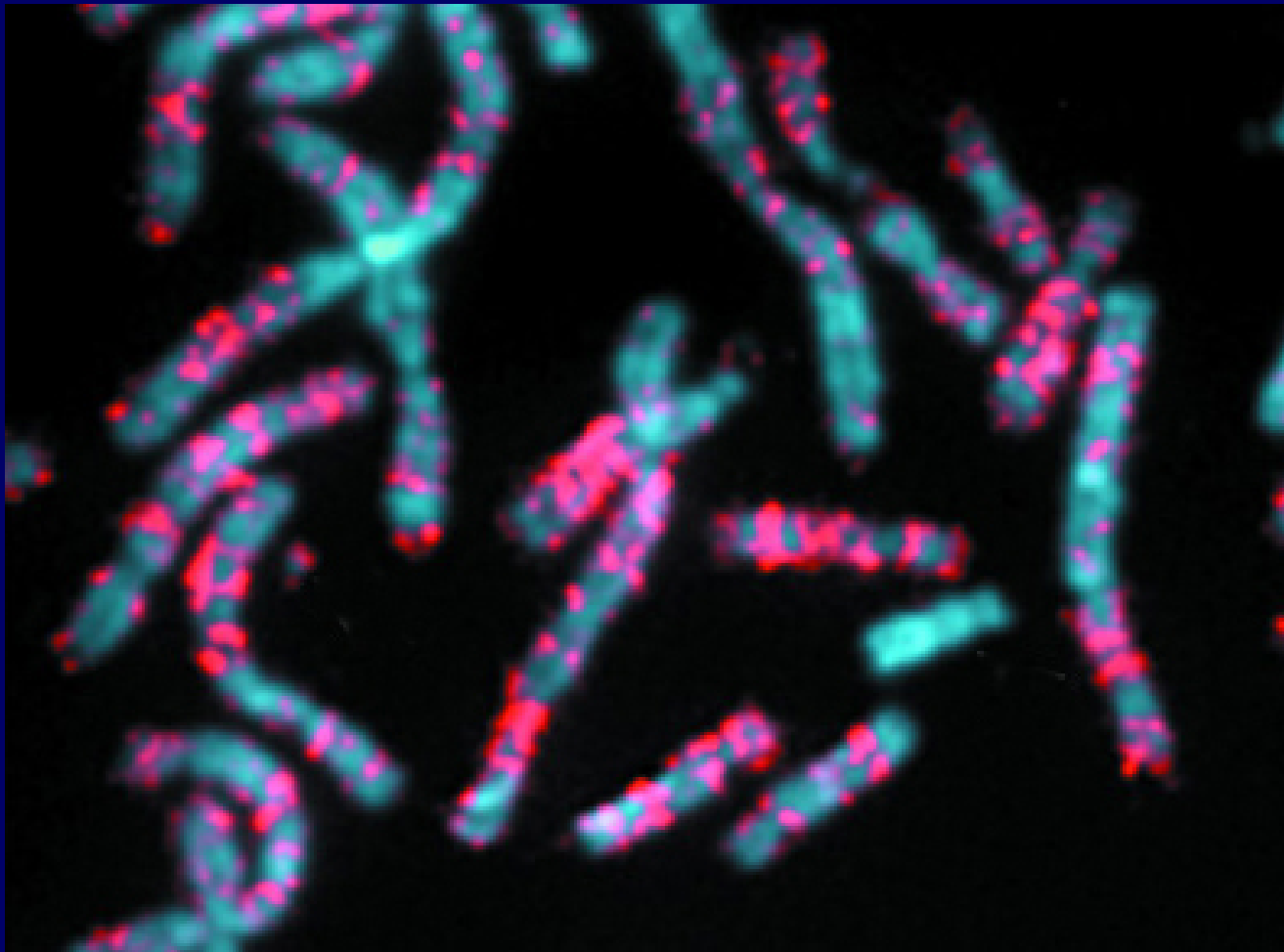
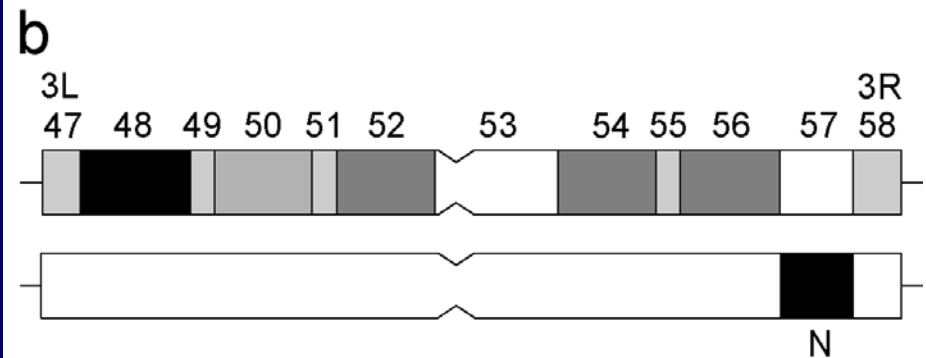
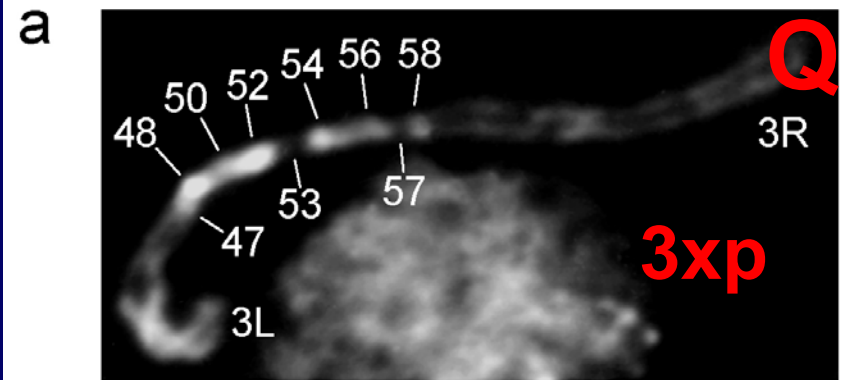
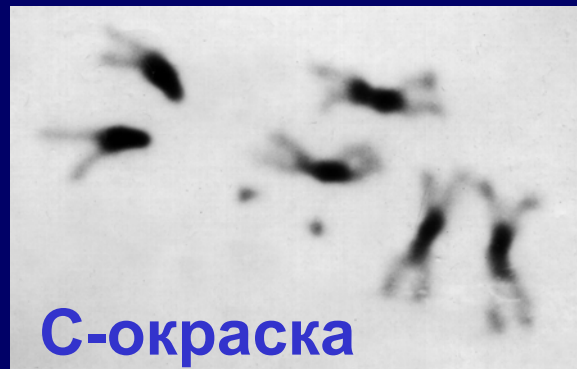
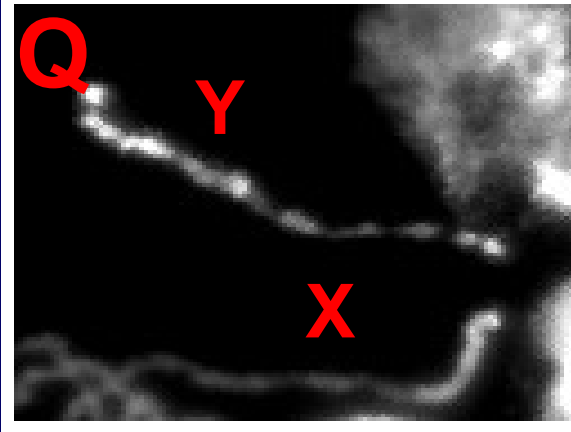
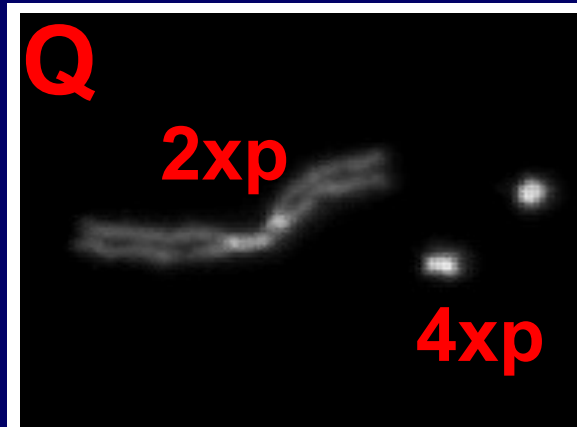


# BrdU (репликативный бэндинг)

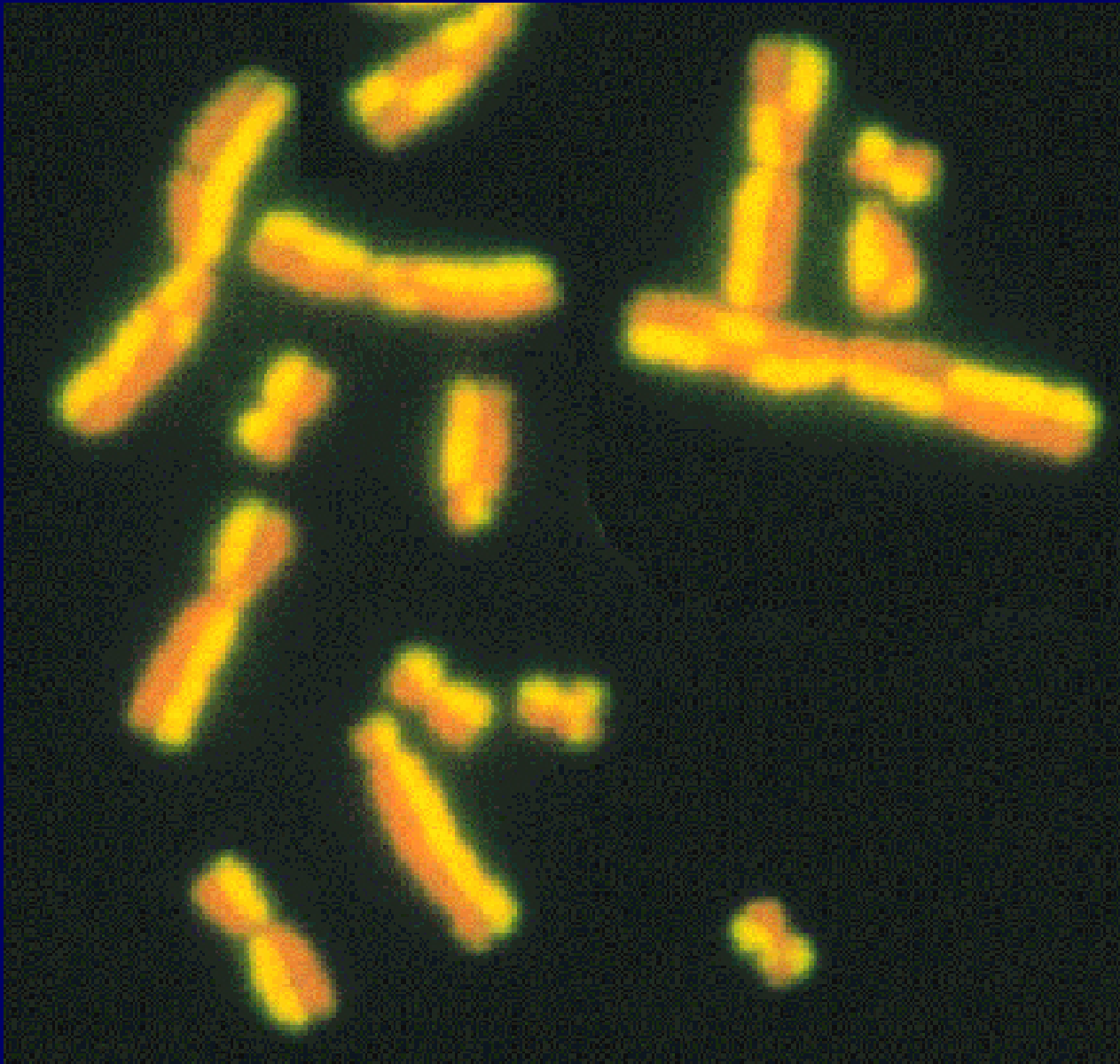


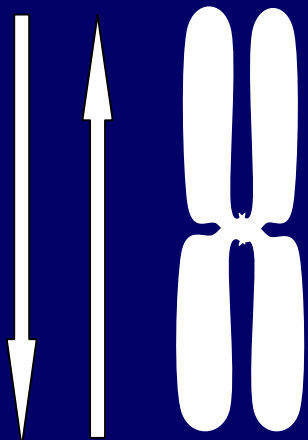
# Drosophila melanogaster

Q окраска дает яркие сигналы только в прицентромерном гетерохроматине.

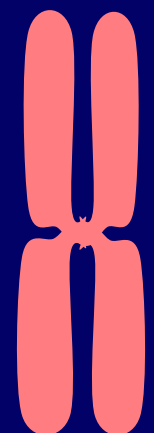
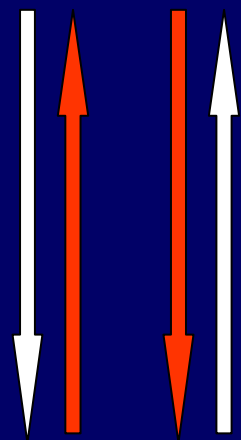
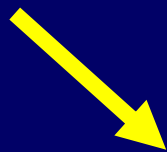


# Сестринский хроматидный обмен

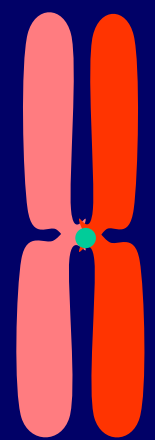
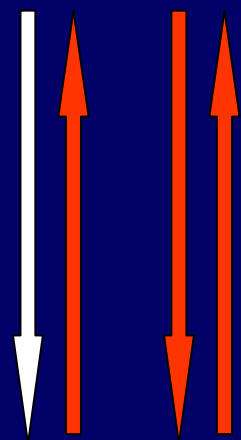
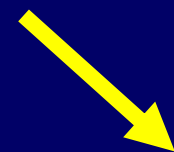




первая S-фаза в присутствии BrdU



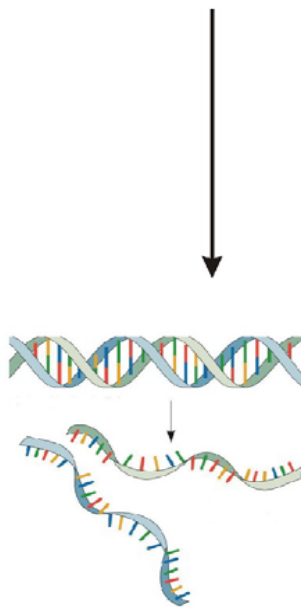
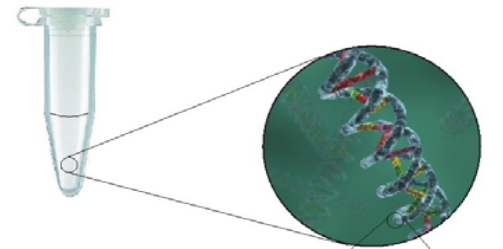
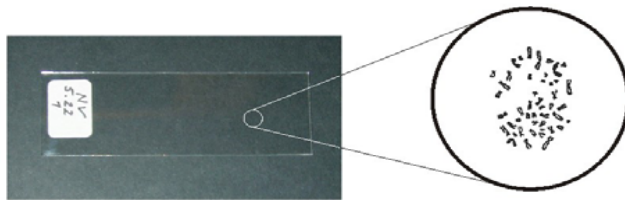
вторая S-фаза в присутствии BrdU



# Fluorescent in situ hybridization (FISH)

Препарат хромосом

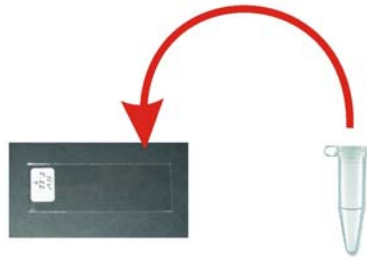
Мечение зонда



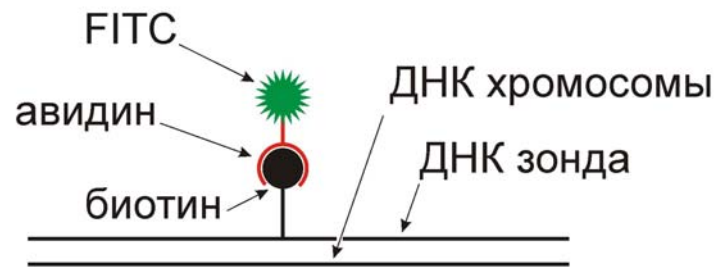
Денатурация



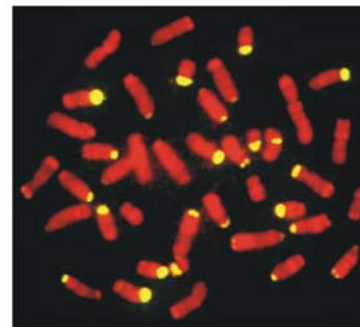
## Гибридизация

















## Детекция

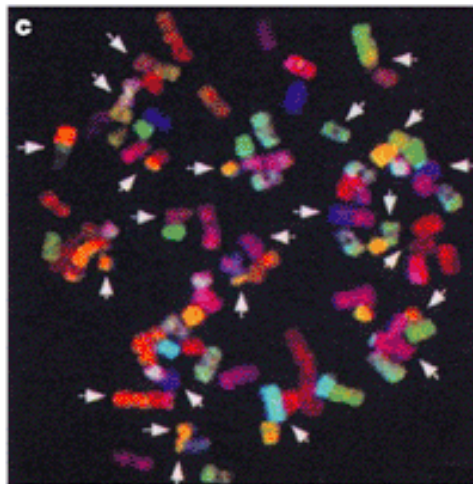
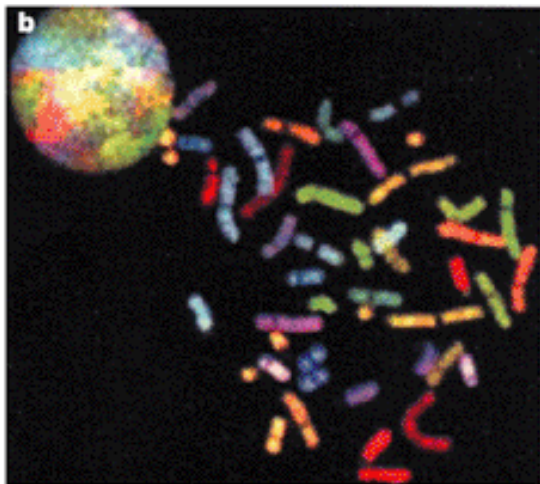
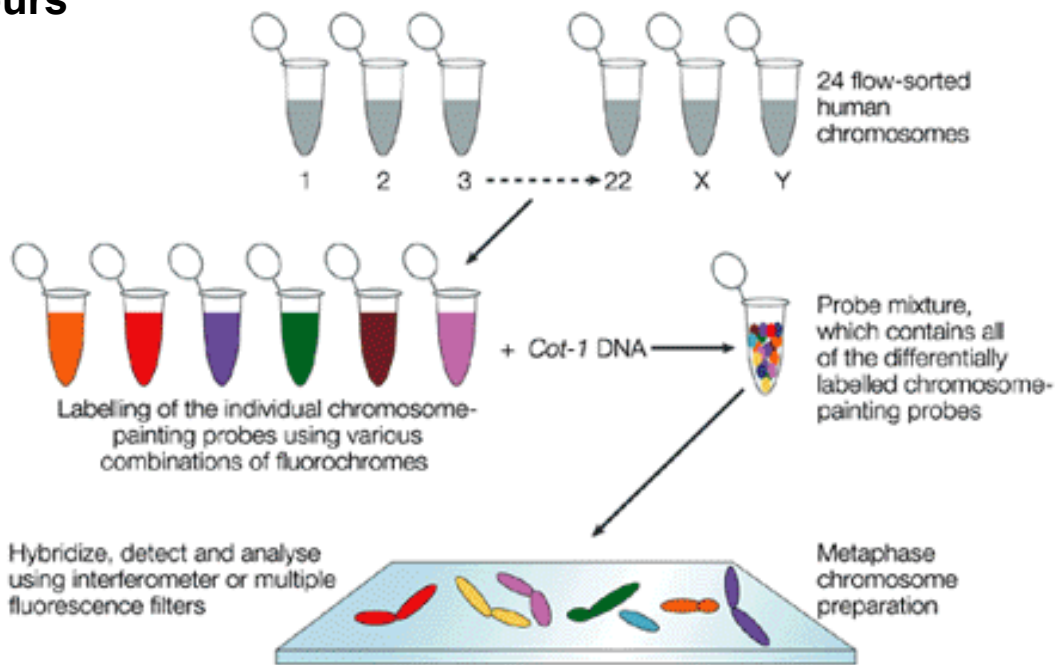


## Анализ

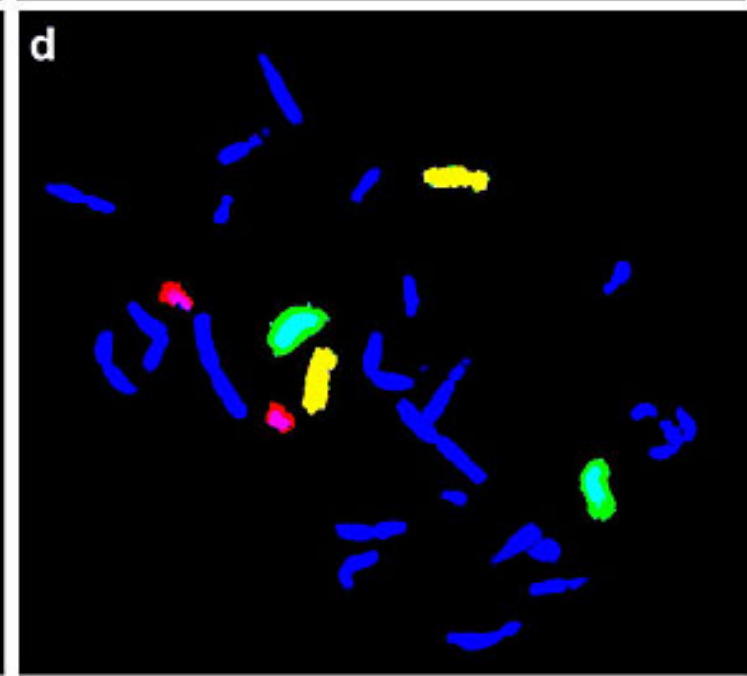
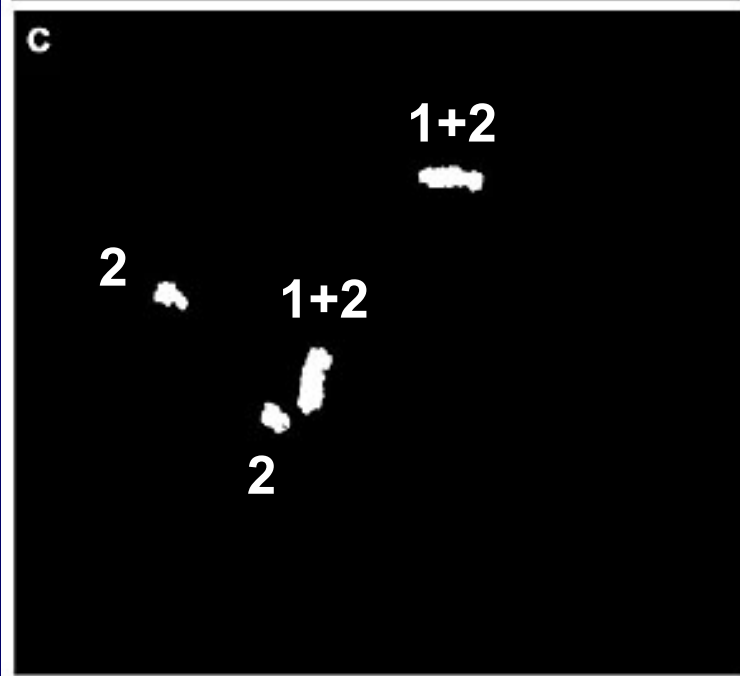
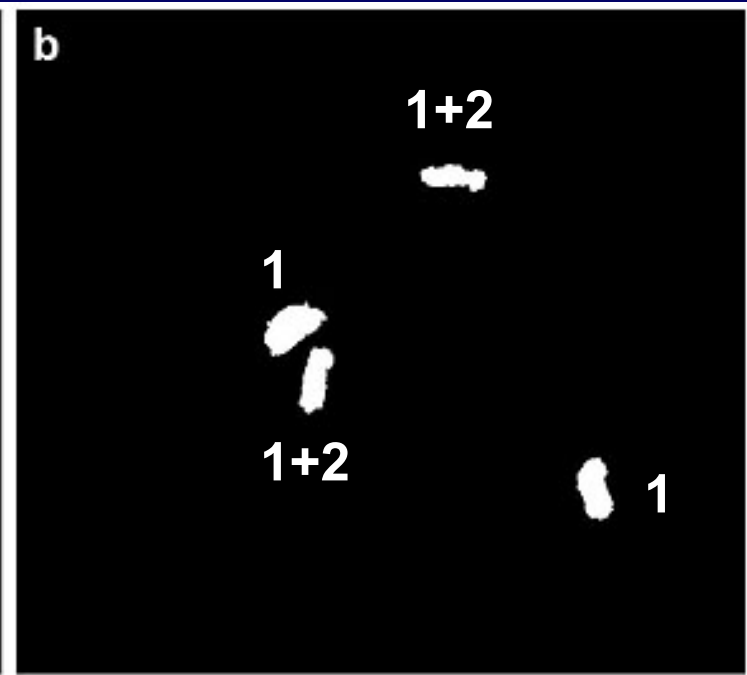
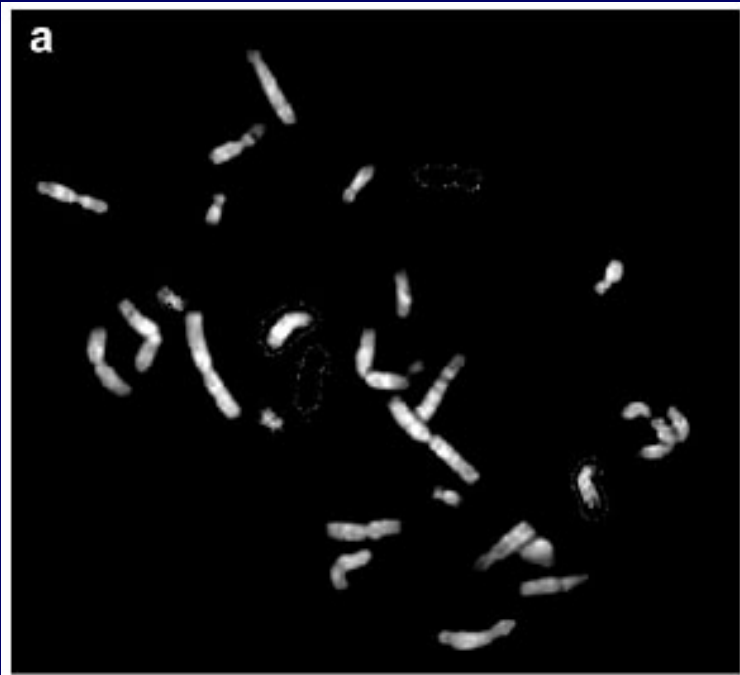


	флуорохром 1	→	псевдоцвет 1	
	флуорохром 2	→	псевдоцвет 2	
	флуорохромы 1+ 2	→	псевдоцвет 3	
	флуорохром 3	→	псевдоцвет 4	
	флуорохромы 1+3	→	псевдоцвет 5	
	флуорохромы 2+3	→	псевдоцвет 6	
	флуорохромы 1+2+3	→	псевдоцвет 7	

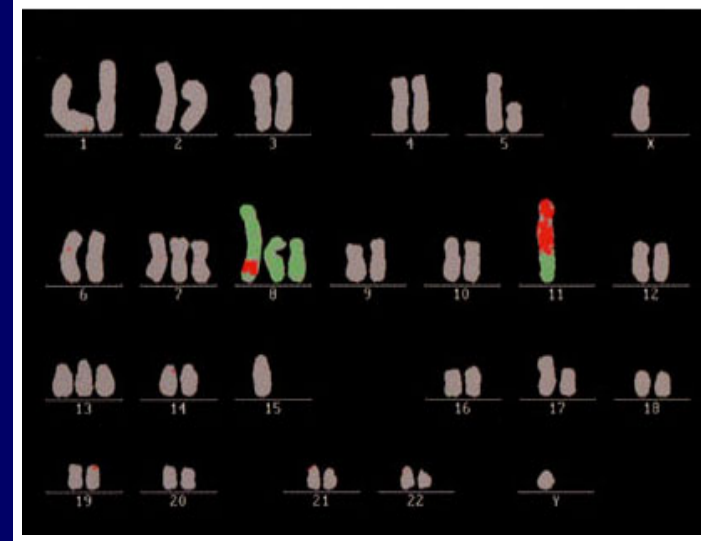
# Spectral karyotyping and multicolour-FISH paint each human chromosome in one of 24 colours





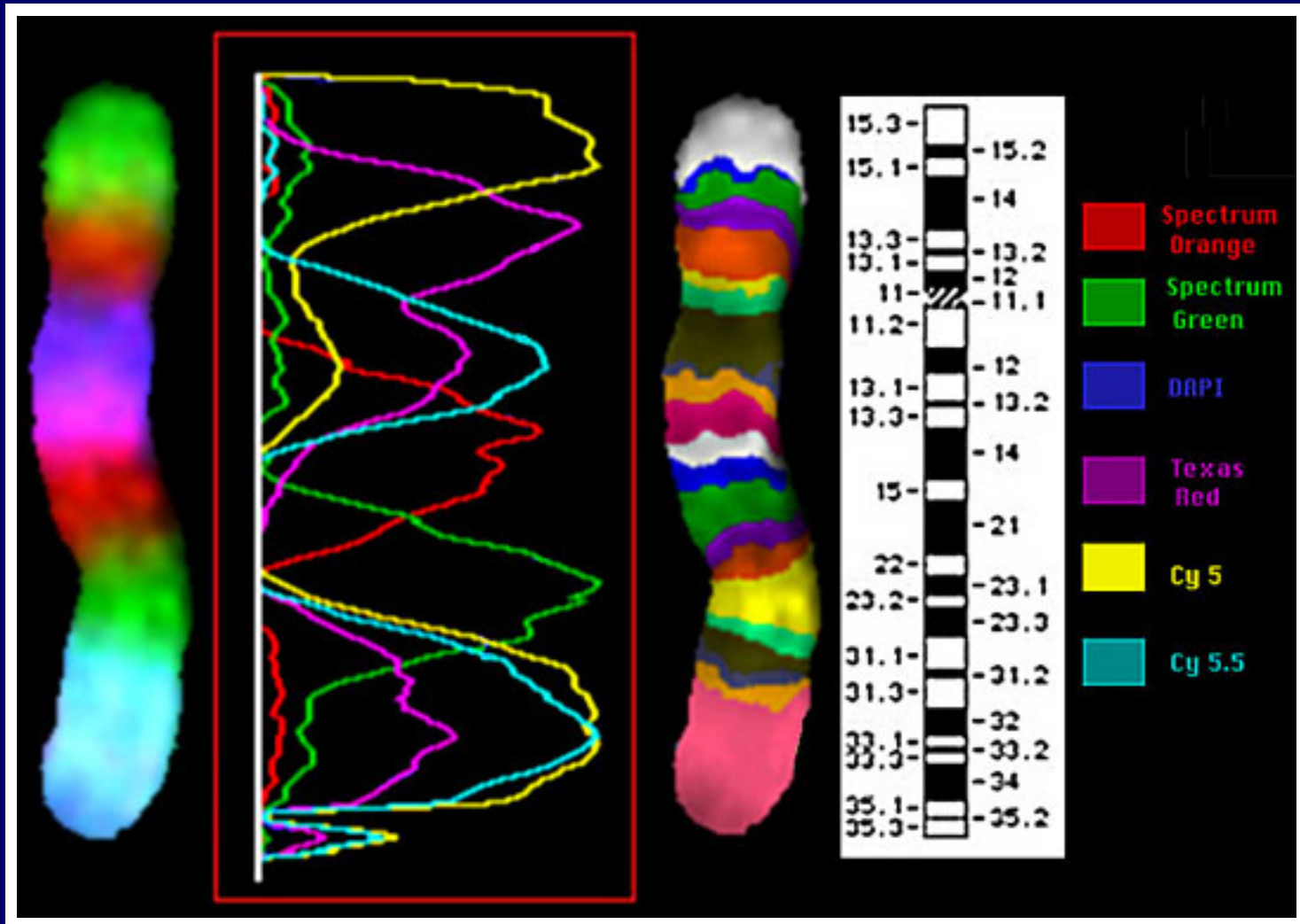


# 24-цветная FISH



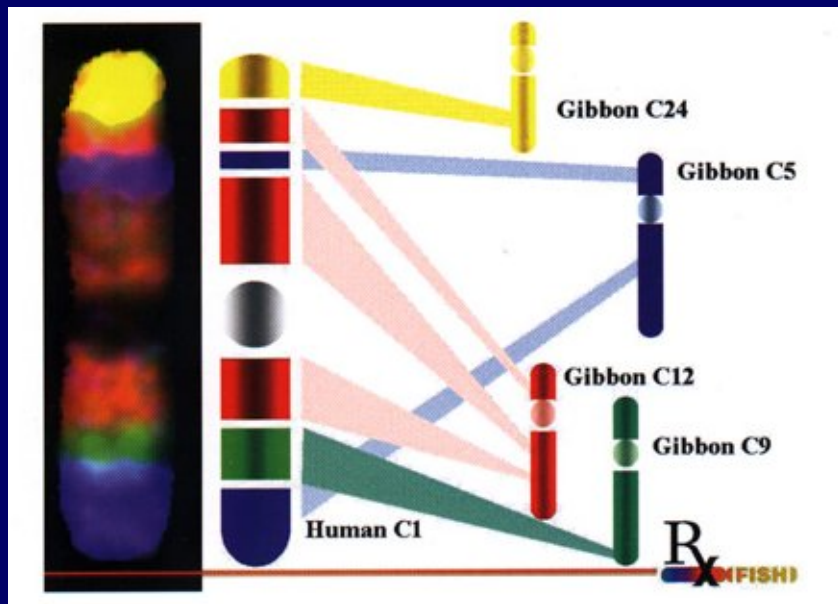
24-цветная FISH используется для одновременной идентификации материала всех хромосом человека. Она обладает высокой эффективностью при детекции хромосомных транслокаций, но не предназначена для выявления делеций и инверсий.

# Многоцветный бэндинг хромосом (Multi Color Banding MCB)

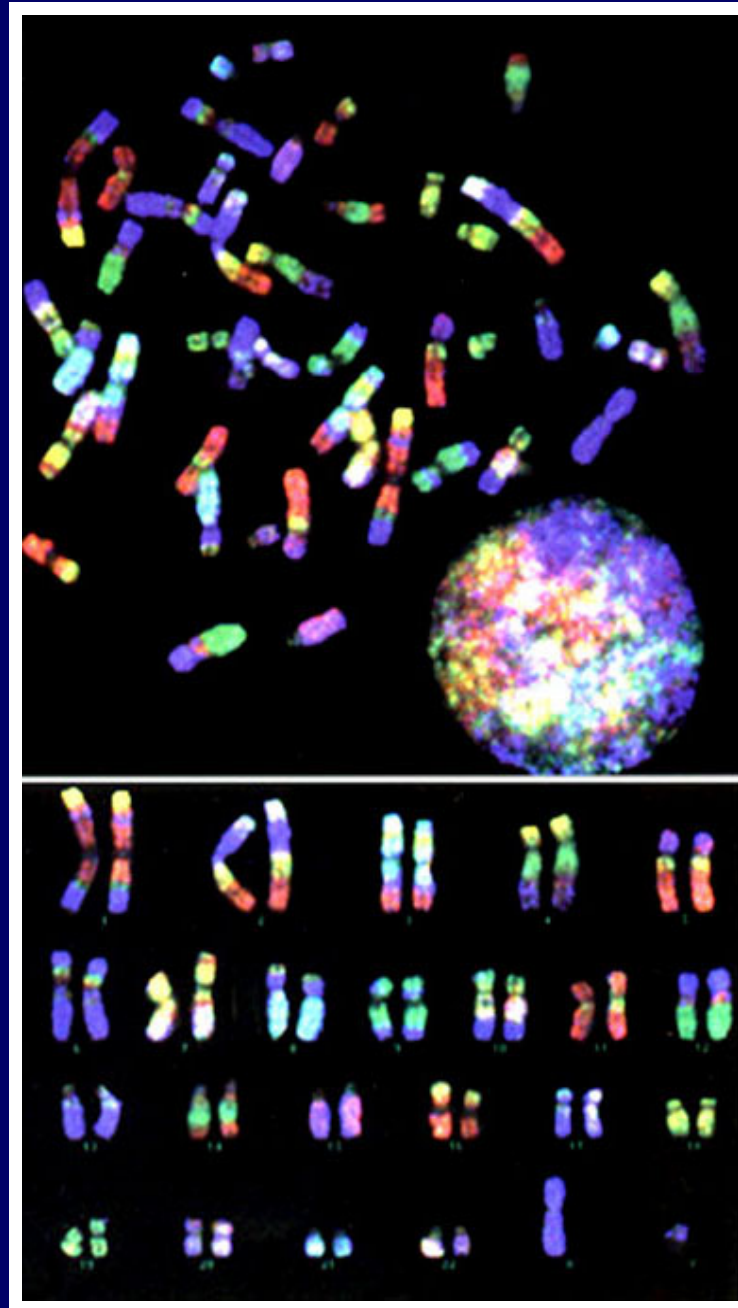


См.: Рубцов Н.Б. "Структурно-функциональная организация хроматина млекопитающих и современные методы ее исследования" с сайта ИЦиГ [www.bionet.nsc.ru](http://www.bionet.nsc.ru)

# RxFISH

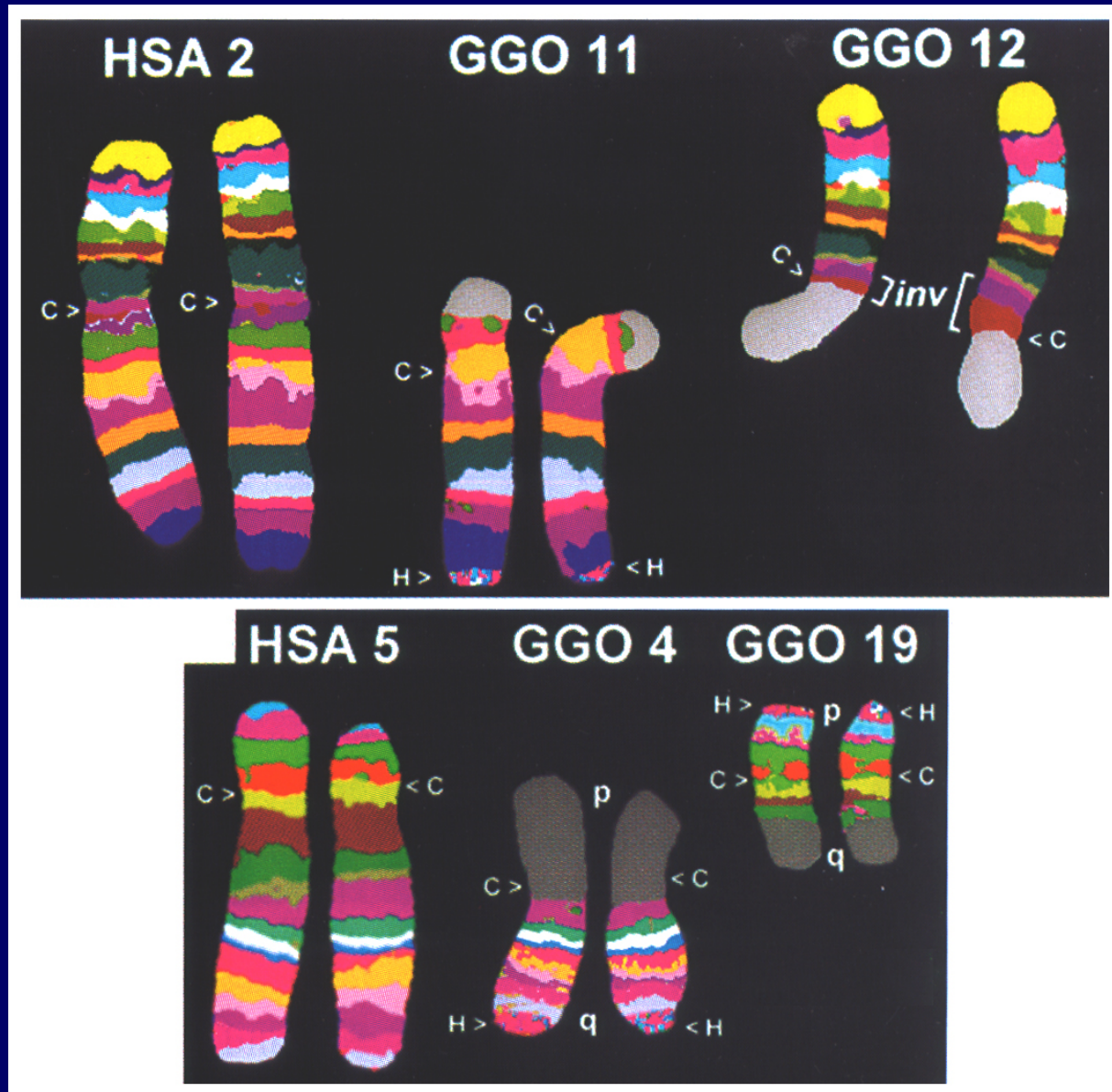


В результате интенсивных хромосомных перестроек, имевших место при формировании современных видов гиббонов, материал их хромосом оказался сильно перетасованным в сравнении с организацией хромосом у человека, хромосомы которого известны своим консерватизмом. Отношение хромосомы 1 человека к хромосомам гиббонов приведено на [рисунке 1](#), а на [рисунке 2](#) приведен общий вид хромосом человека полученный в результате RxFISH.



Синтения - одинаковый порядок генов  
в хромосомах разных видов

# Zoo-FISH (painting)



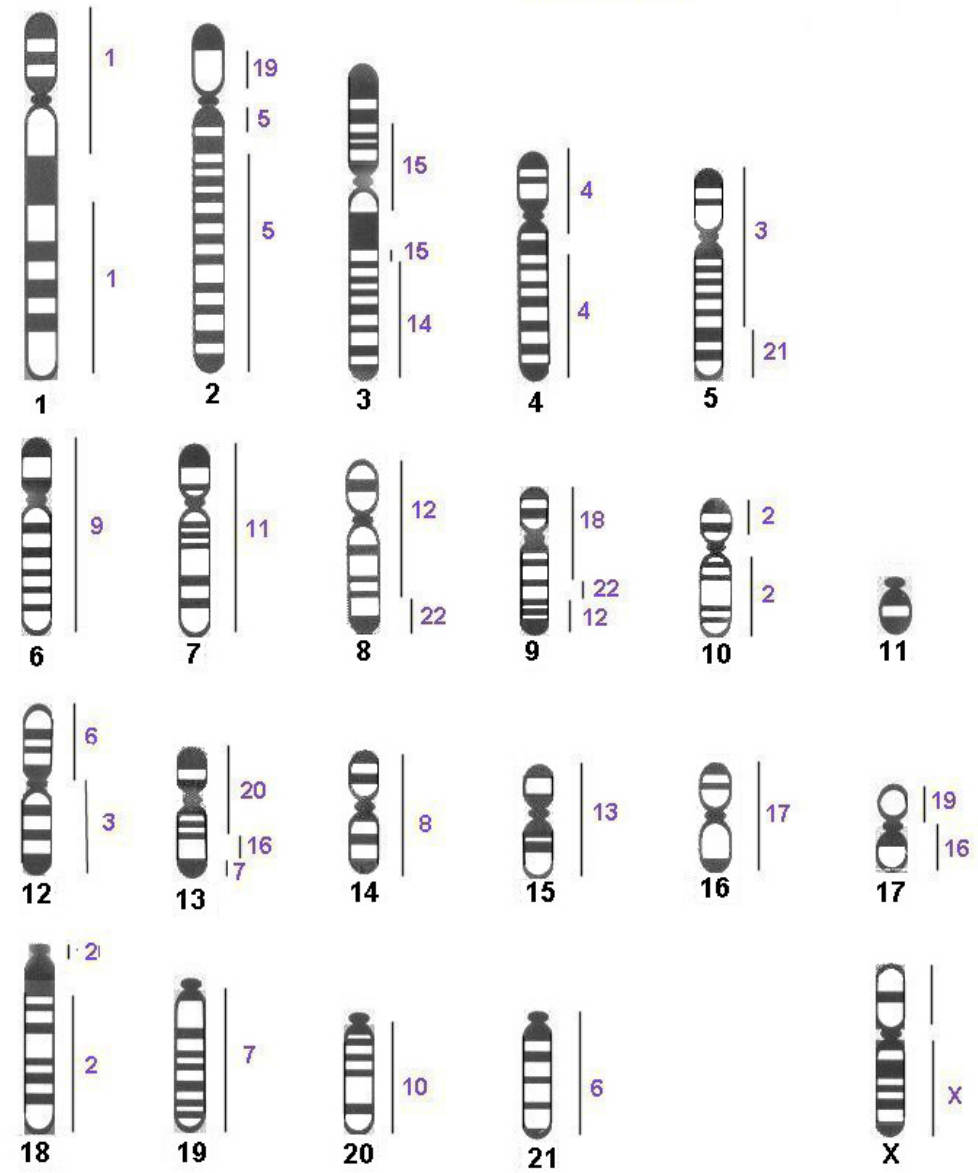
Два плеча второй хромосомы человека соответствуют 11 и 12 хромосомам гориллы.  
Плечи пятой хромосомы – хромосомам 4 и 19 гориллы.

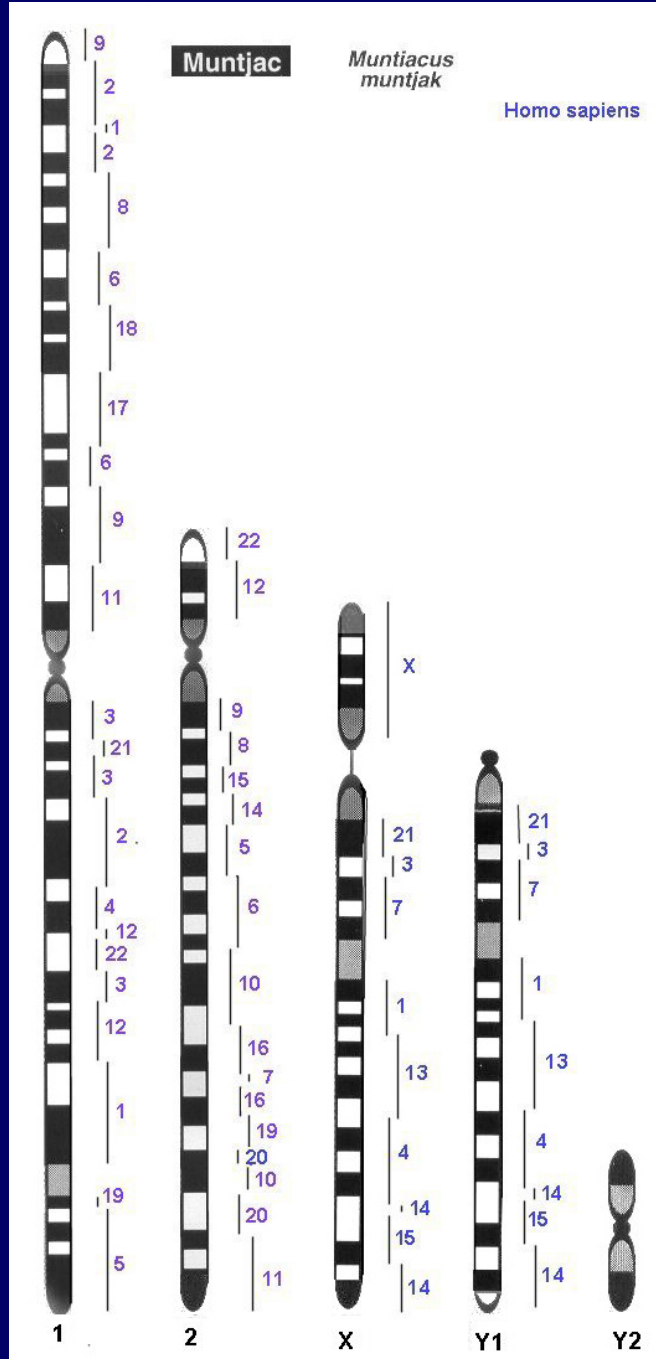


**Dolphin**

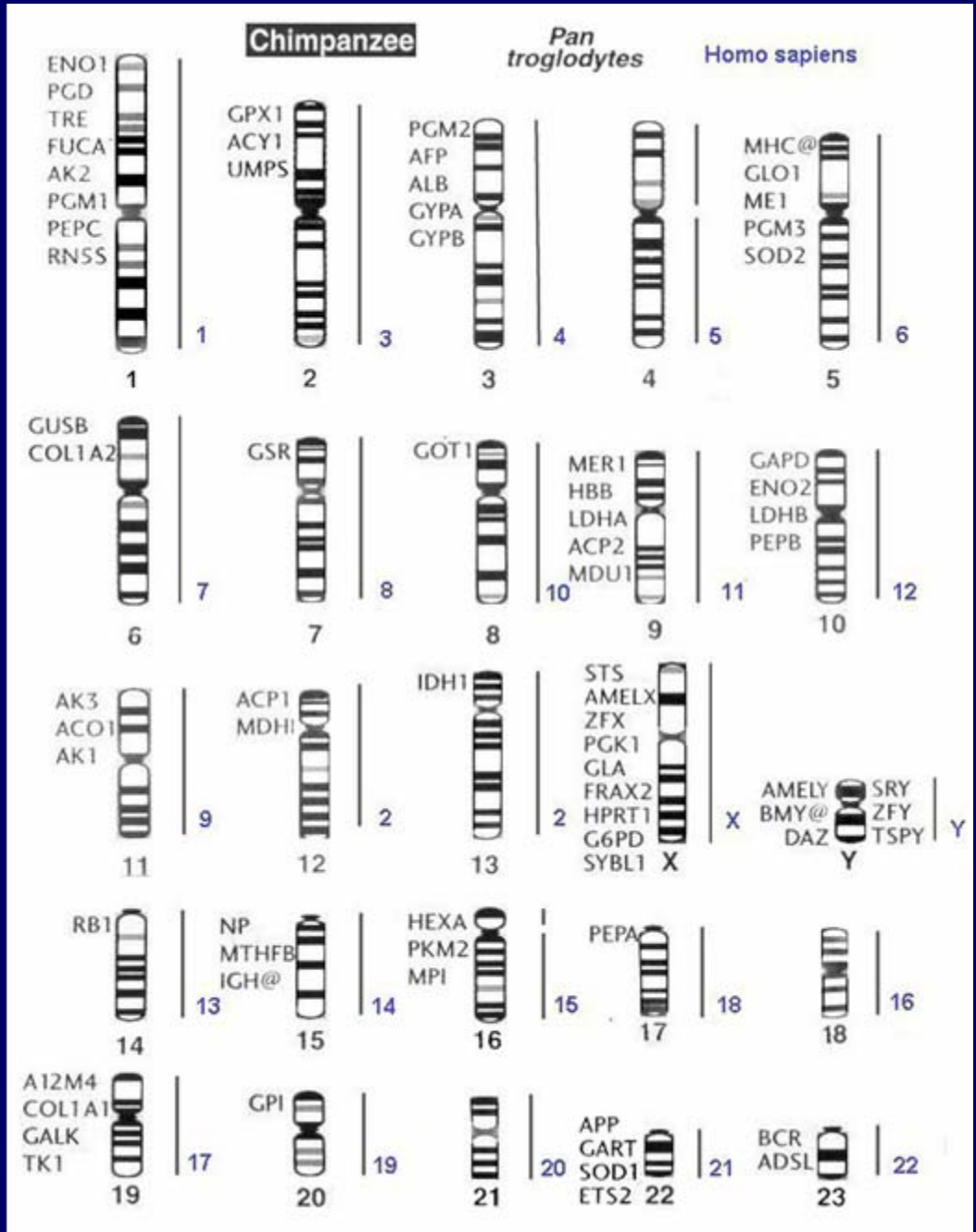
*Tursiops truncatus*

Homo sapiens

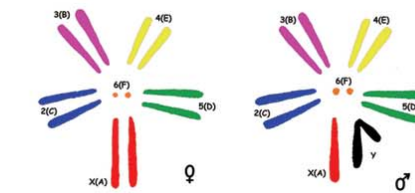
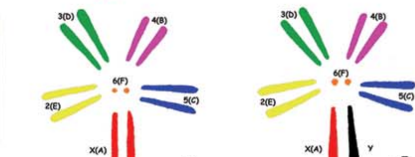
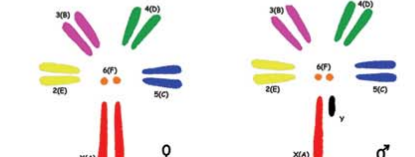
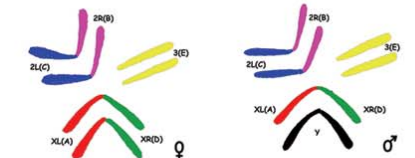
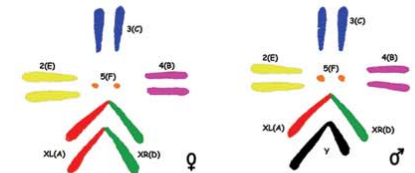
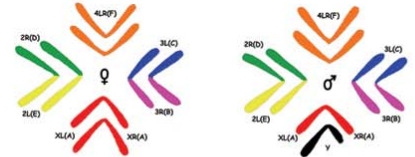
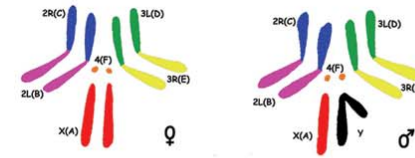




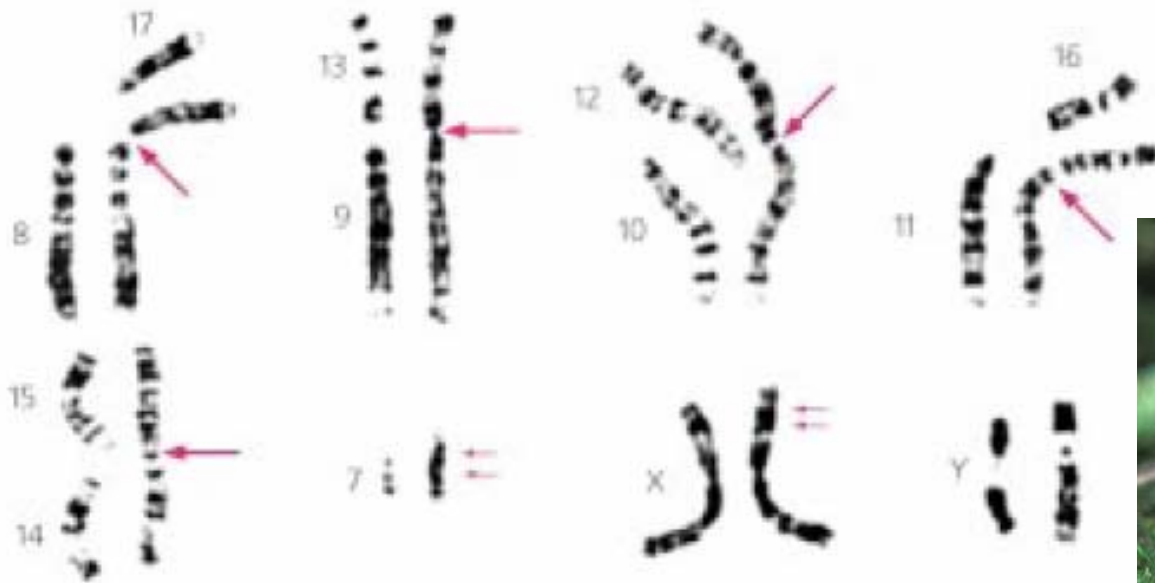




- D. simulans
- D. sechellia
- D. melanogaster
- D. yakuba
- D. erecta
- D. ananassae
- D. pseudoobscura
- D. persimilis
- D. willistoni
- D. mojavensis
- D. virilis
- D. grimshawi



# Sorex araneus



Хромосомные различия между землеройками из Непала (слева в каждой группе) и с о.Шри-Ланка. Числами обозначены номера хромосом, большими стрелками показаны места слияний хромосом, маленькими — вставки сегментов.

**Удивительной особенностью этой бурозубки является то, что в разных популяциях число хромосом варьирует от 20 до 33 и популяции различаются по составу плечей в метацентрических хромосомах и по соотношению числа метацентрических и акроцентрических хромосом. При этом суммарное число плечей остается постоянным. Двенадцать акроцентрических хромосом бурозубки – g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, составляют переменную часть кариотипа и могут сливаться между собой в произвольном порядке. Еще 3 пары метацентрических хромосом af, bc, и tu, обнаружены у всех особей данного вида.**

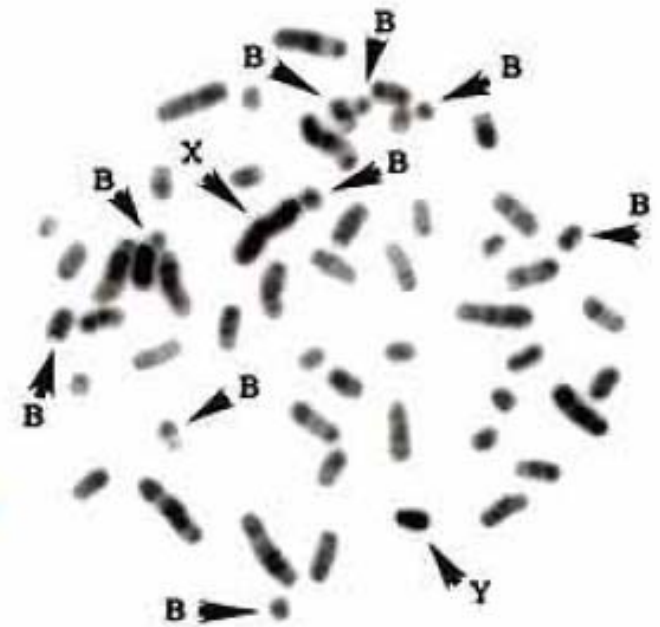
# А-хромосомы - это основной набор, В-хромосомы - это сверхчисленные или добавочные

Открыты у клопа *Matopodius terminalis* в 1907

1300 видов растений  
500 видов животных

## Свойства:

- Не обязательны, могут присутствовать или отсутствовать у индивидуумов в популяции
- Не образуют бивалентов и не рекомбинируют с каким-либо членом стандартного диплоидного или полиплоидного набора
- Наследование не менделевское и не регулярное
- Генетически инертны (есть исключения)



Азиатская лесная мышь (слева) и ее кариотип, который содержит 23 пары аутосом, половые хромосомы X и Y и 9 B-хромосом.

Виды, у которых нашли максимальное количество В-хромосом



Журчалка  
*Volucella elegans*  
35-45



Копытный лемминг  
*Dicrostonyx torquatus*  
41-42

# Гипотезы происхождения В хромосом

## Происхождение от А-хромосом



*Chironomus plumosus*

Сходство характера бэндинга

## Происхождение от половых хромосом



*Leiofelma hochstetteri*

Сходство с W хромосомой



*Crepis capillaris*

Все повторенные последовательности

В-хромосом присутствуют в А

# Происхождение от хромосом близкородственных видов



*Nasonia vitripennis*



*Trichomalopsis*

**В-хромосома  
вызывает  
элиминацию всех  
отцовских А-  
хромосом, сама же  
передается в  
следующее  
поколение**

