

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ХРОМОСОМ

Авторы

Долгорукова С.В.,
учитель высшей
категории

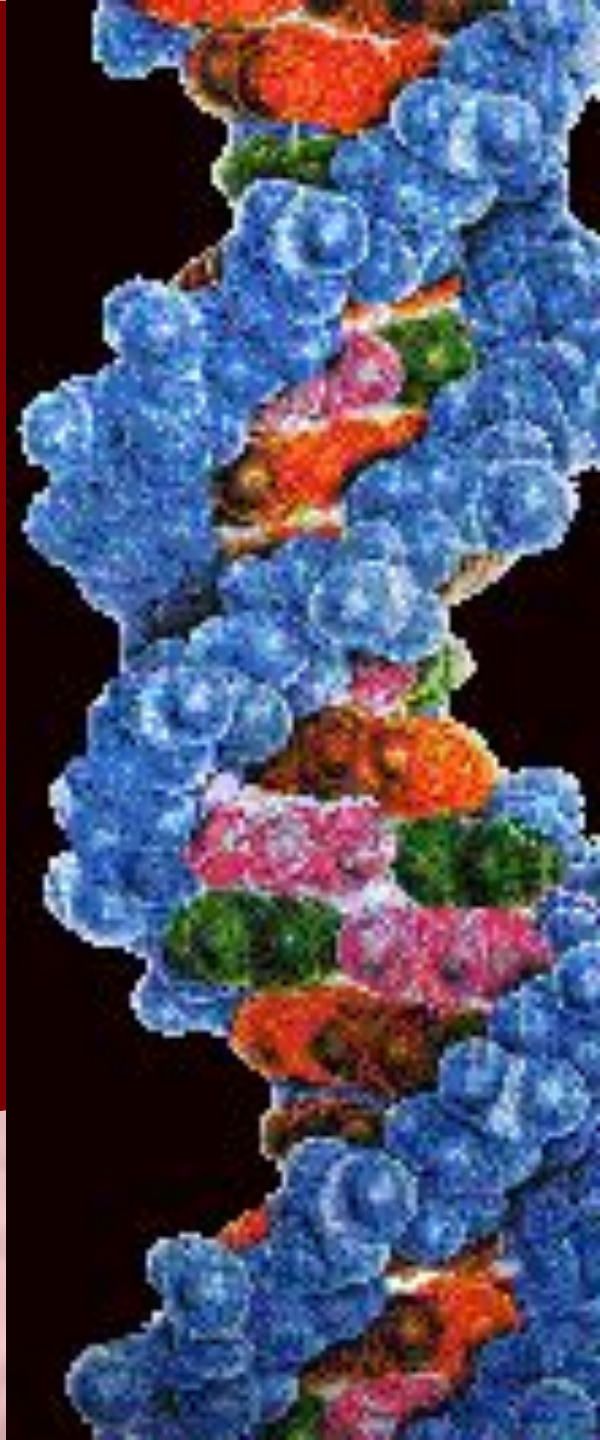
МОУ гимназия № 2

Панова Е.С.

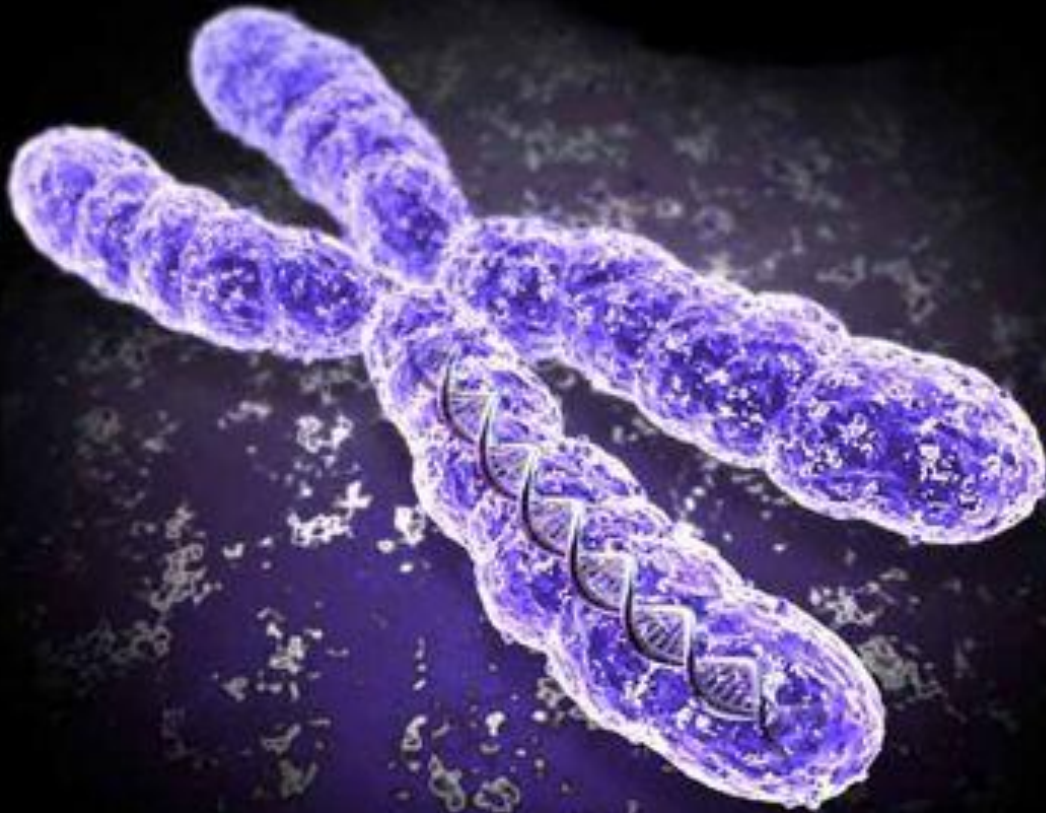
учитель первой
категории

МОУ МОШ № 67

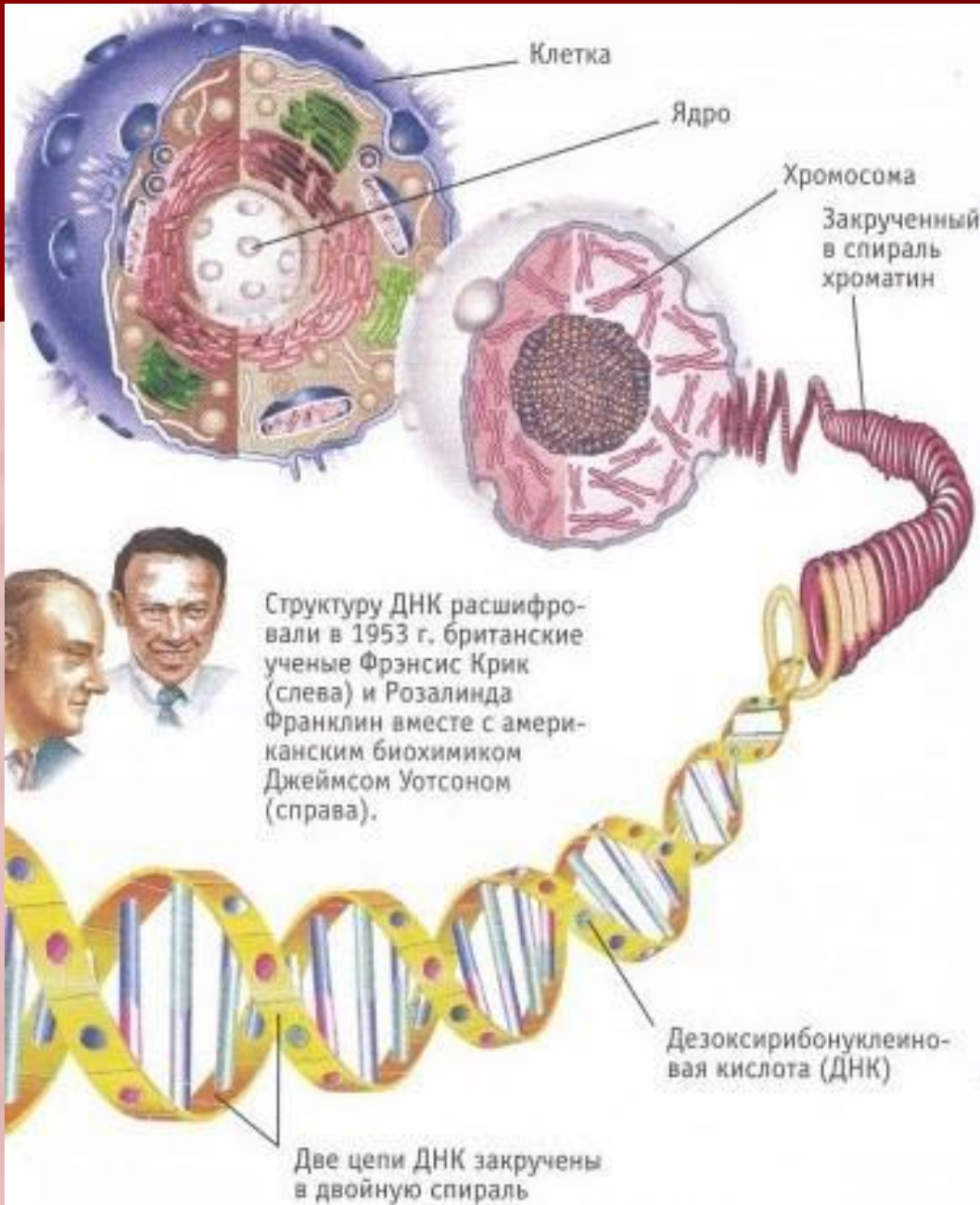
г.Екатеринбурга



ХРОМАТИДА



(от греч. chroma — цвет, краска + soma — тело)
— КОМПЛЕКС
ОДНОЙ
МОЛЕКУЛЫ ДНК
с белками.



Хромосомы
имеются в ядрах
всех клеток.

Каждая
хромосома
содержит гены.

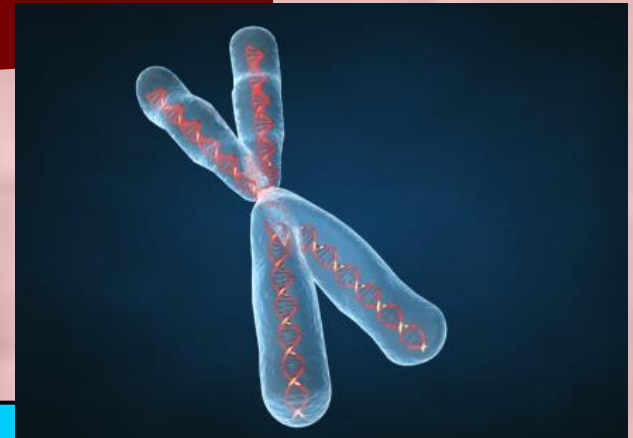
Николай Константинович Кольцов



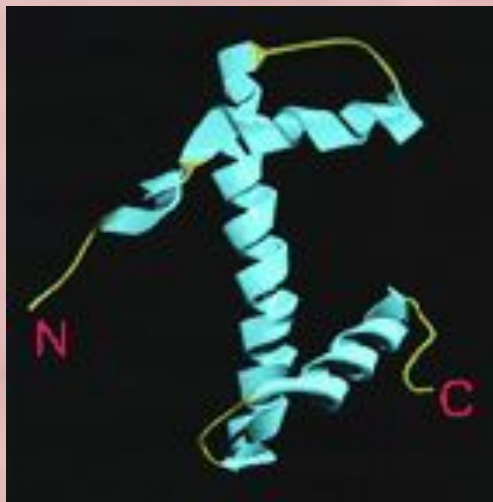
- Советский биолог, основоположник экспериментальной биологии в России и СССР, чл.-корр. Петербургской АН (1915), академик ВАСХНИЛ (1929).
- Предложил первую молекулярную модель хромосом в 1928 г.

Состав хромосомы

**ДНК
(30-45%)**



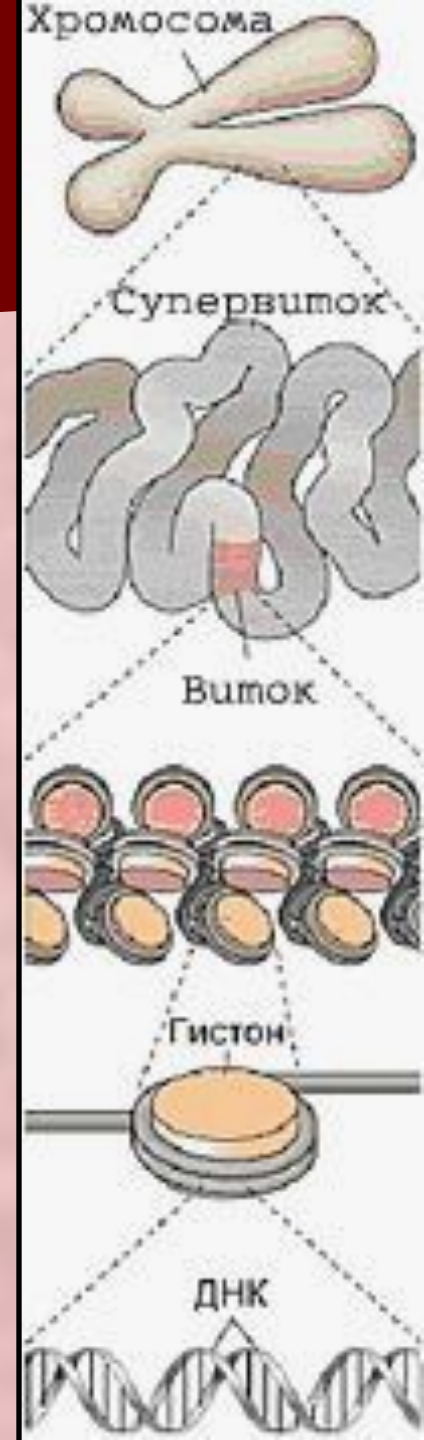
**Гистоновые белки
(30-50%)**



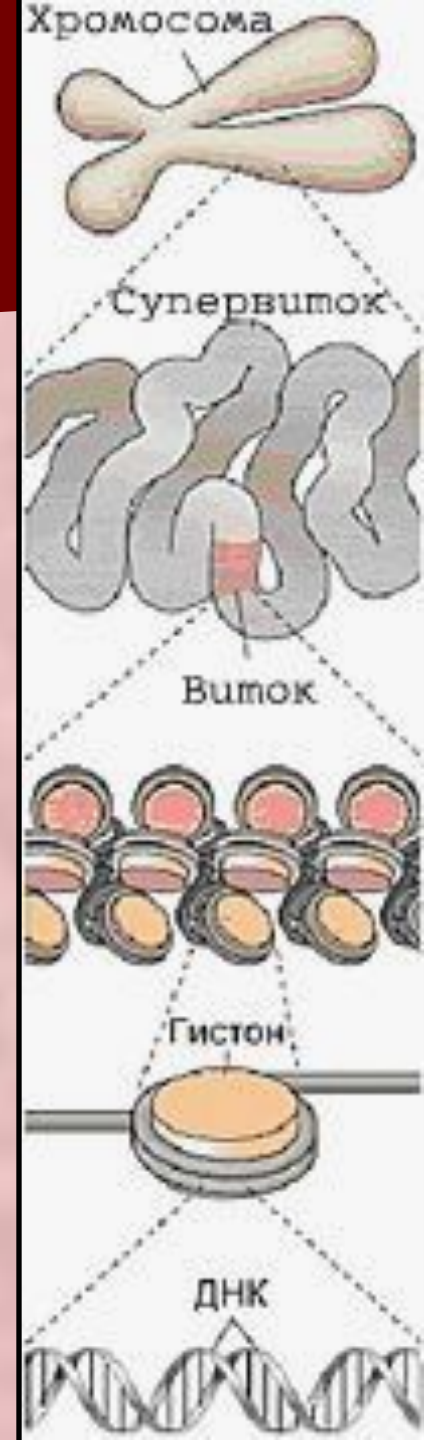
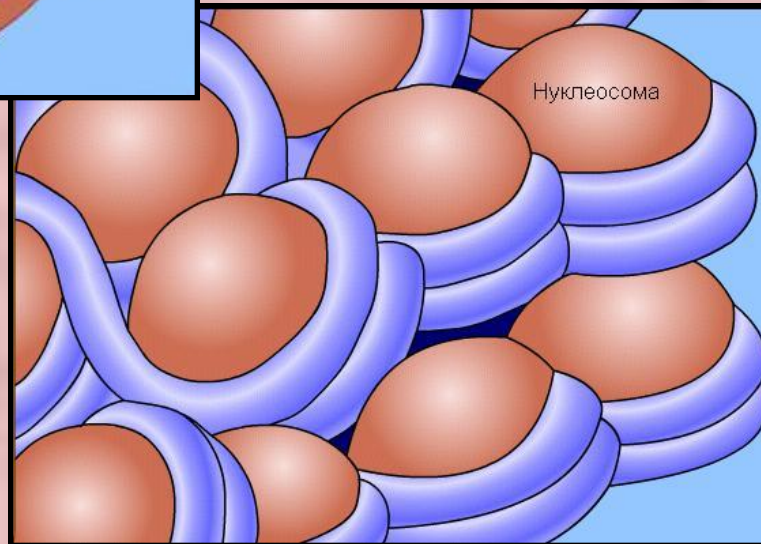
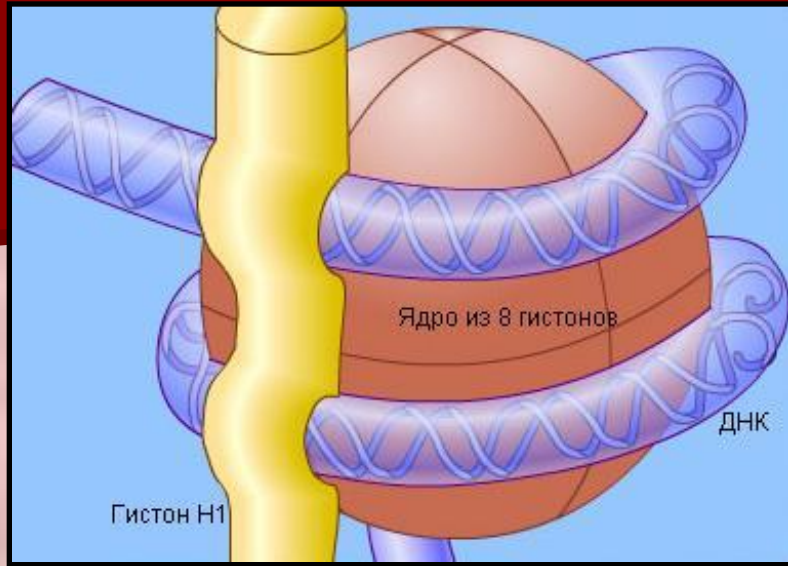
**Негистоновые белки
(4-33%)**

Уровни упаковки ДНК

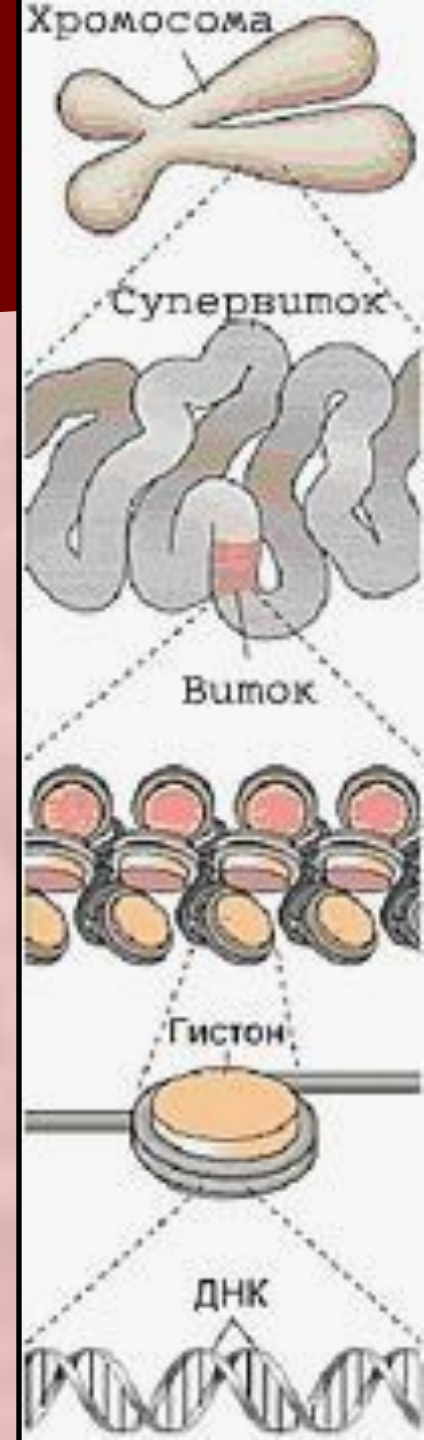
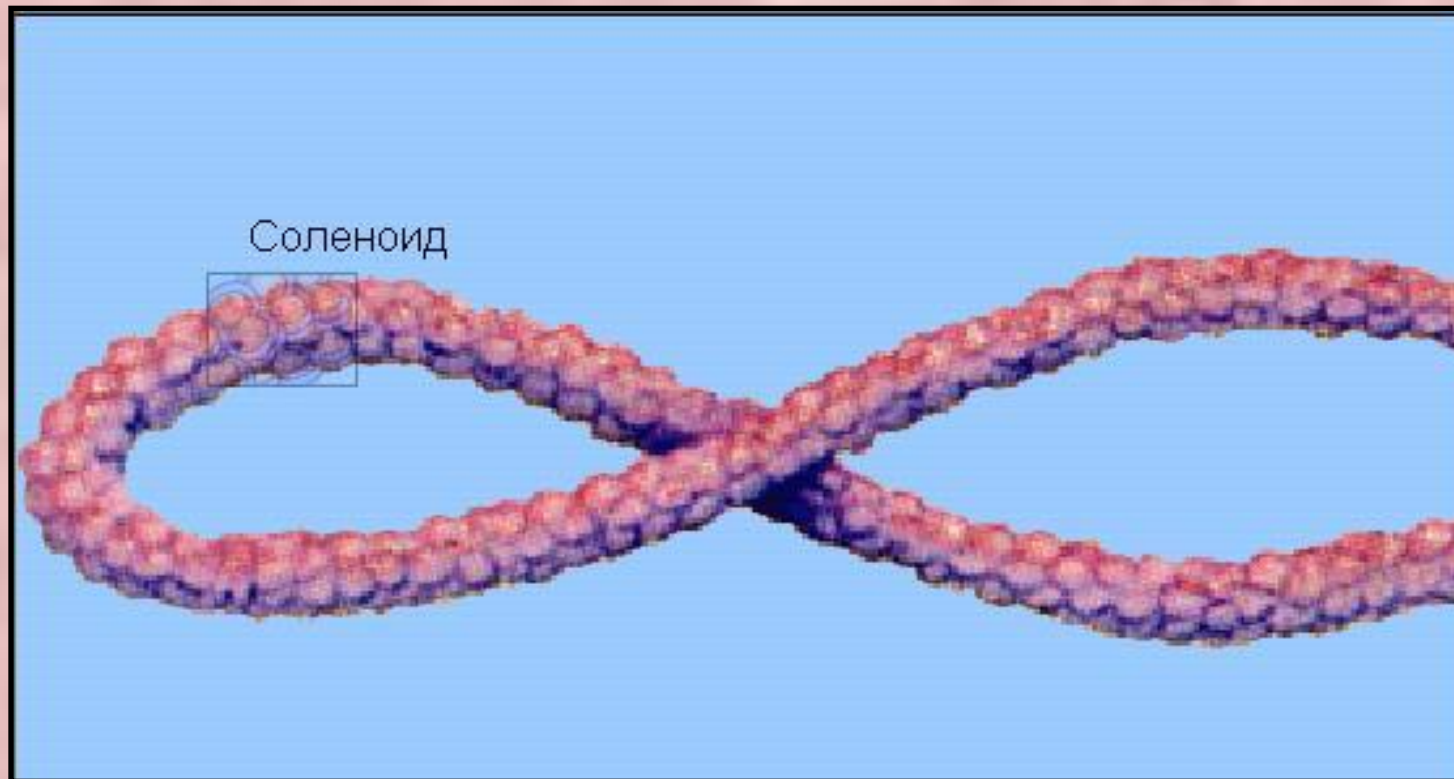
1. Нуклеосомный
2. Нуклеомерный (соленоид)
3. Хромомерный
(петельно-розеточный)
4. Хромонемный



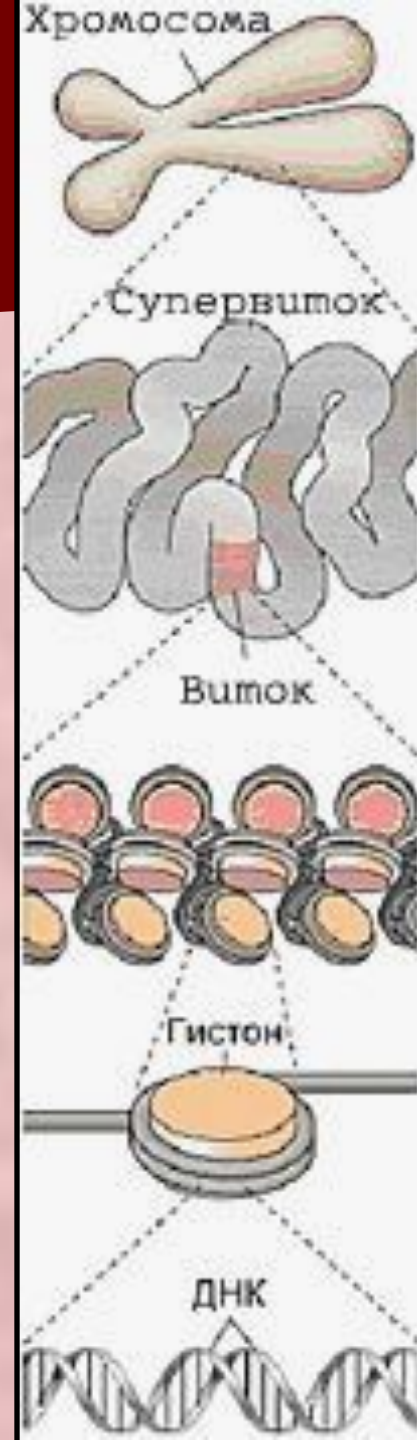
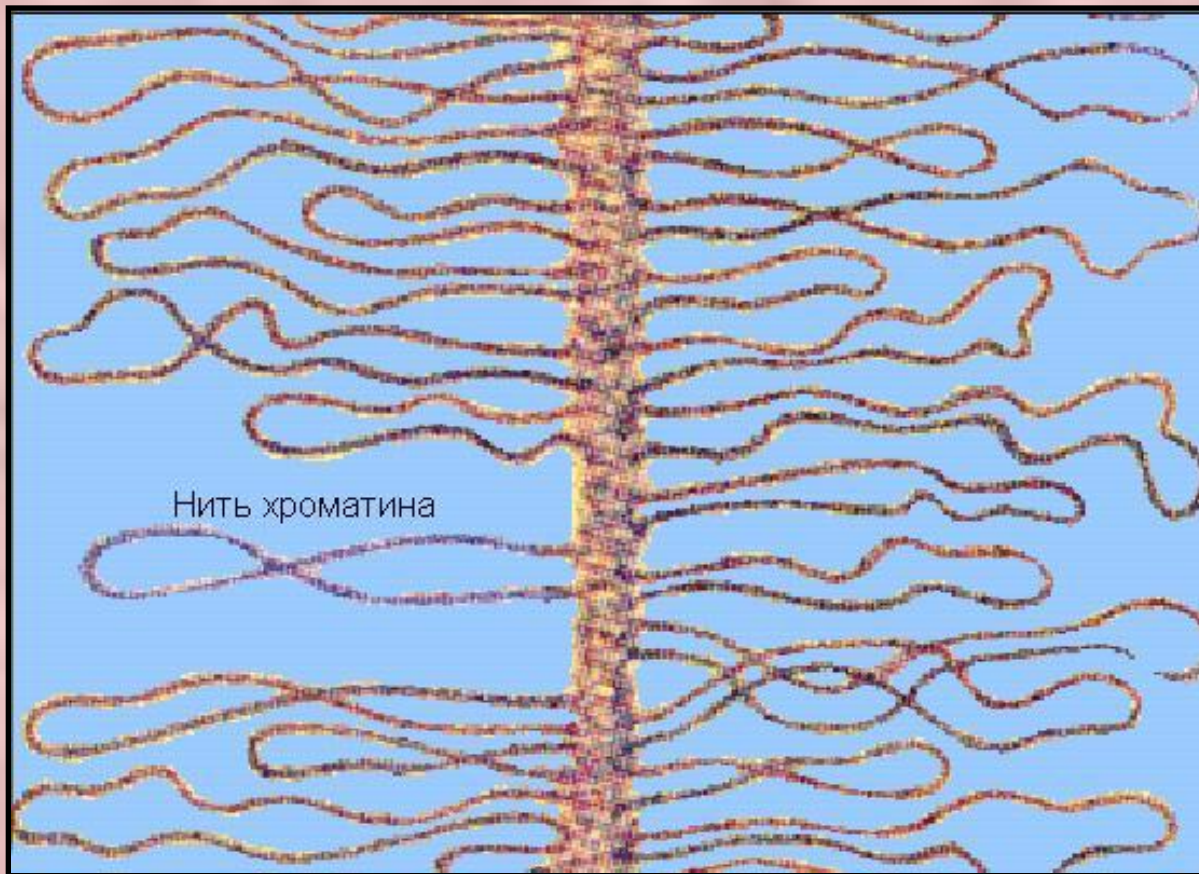
Нуклеосомный уровень



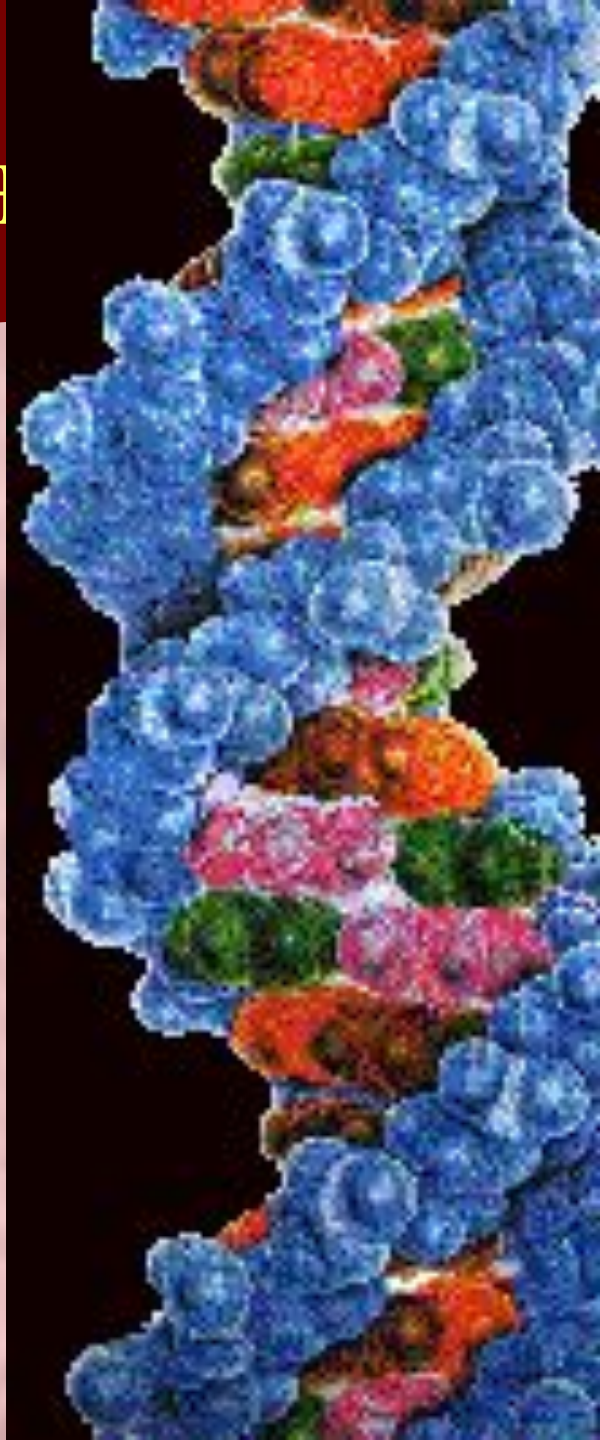
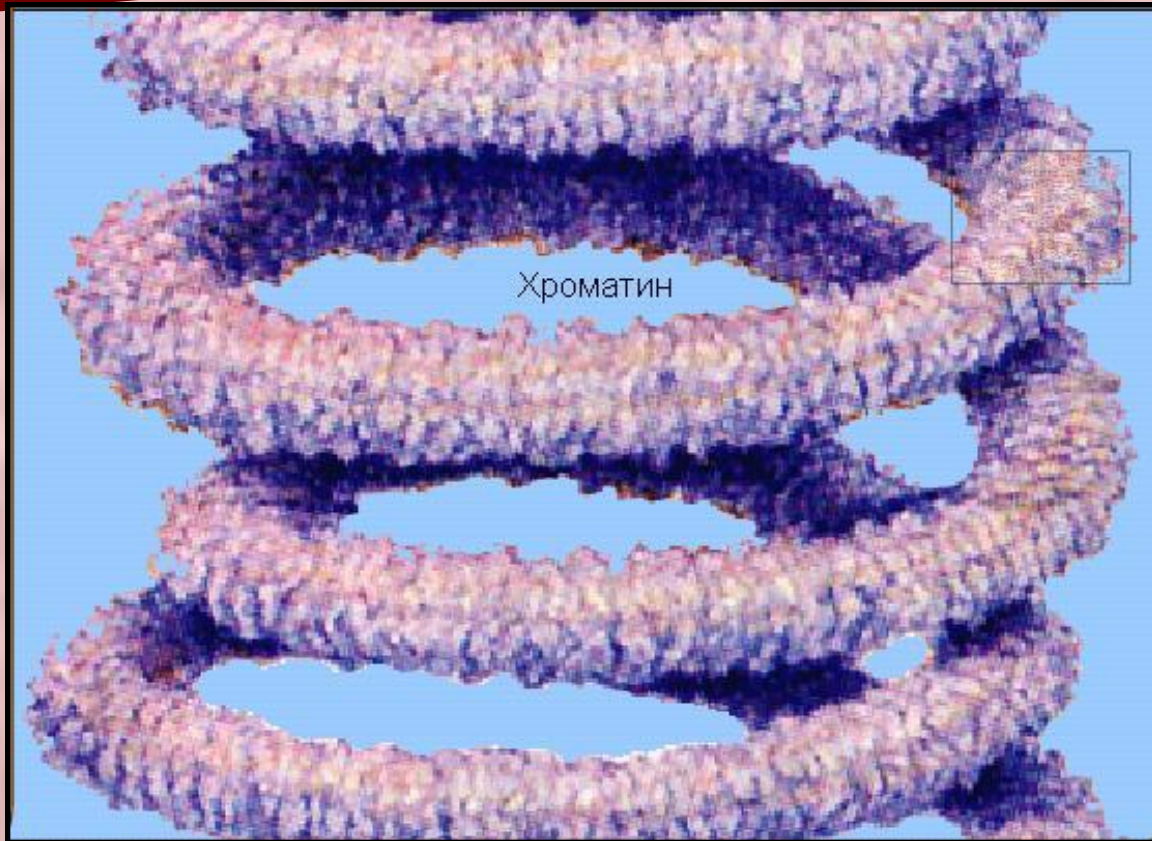
Нуклеомерный уровень (соленоид)



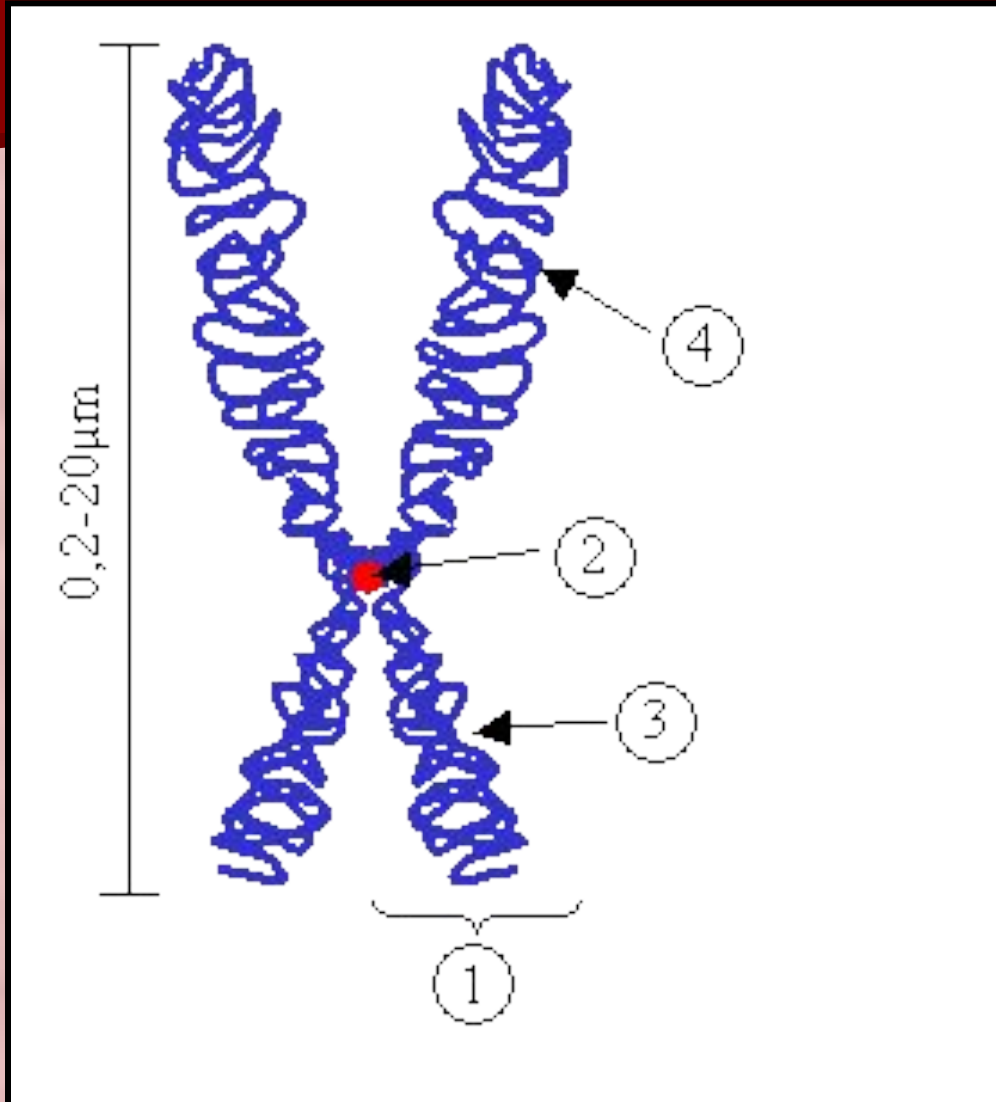
Хромомерный уровень



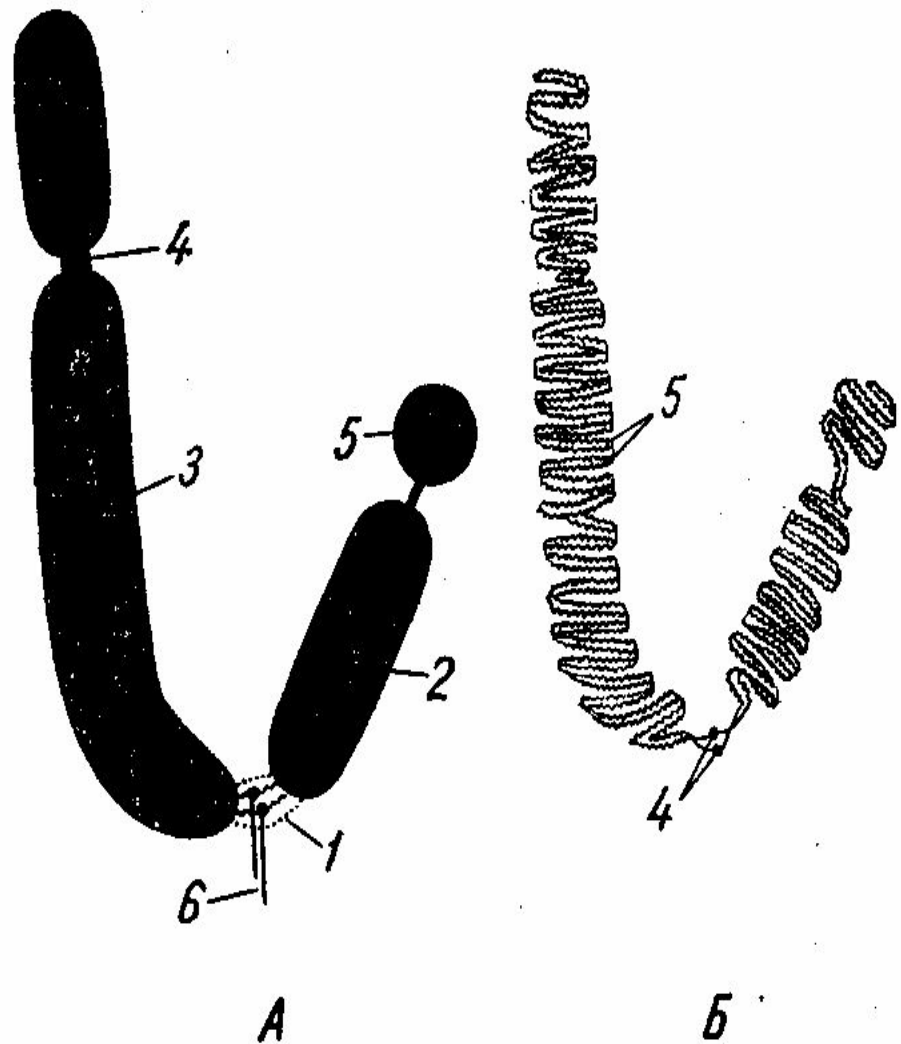
Хромонемный уровень



СТРОЕНИЕ ХРОМОСОМ



- поздняя профаза — метафаза митоза:
1—хроматида;
2—центромера;
3—короткое плечо;
4—длинное плечо

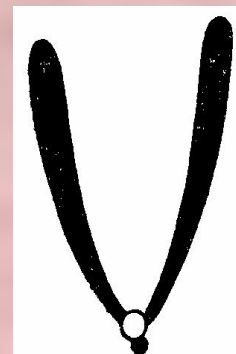
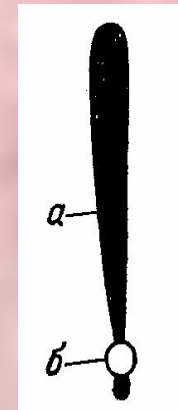


Строение и типы хромосом.

А — внешний вид: 1 — центромера, 2 — короткое плечо, 3 — длинное плечо; 4 — вторичная перетяжка, 5 — спутник, 6 — нить веретена; Б — внутренняя структура той же хромосомы: 4 — центромера, 5 — хромонемы; В — типы строения хромосом: 1 — акроцентрическая, 2 — субметацентрическая,

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ХРОМОСОМ

- **телоцентрические** (палочковидные хромосомы с центромерой, расположенной на проксимальном конце);
- **acroцентрические** (палочковидные хромосомы с очень коротким, почти незаметным вторым плечом);
- **субметацентрические** (с плечами неравной длины, напоминающие по форме букву L);
- **метацентрические** (V-образные хромосомы, обладающие плечами равной длины).

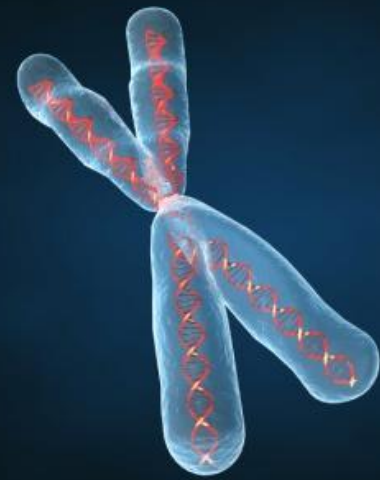


ХРОМАТИДА

- часть хромосомы от момента ее дупликации до разделения на две дочерние в анафазе, представляет собой нить молекулы ДНК соединенную с белками
- Образуется в результате дупликации хромосом

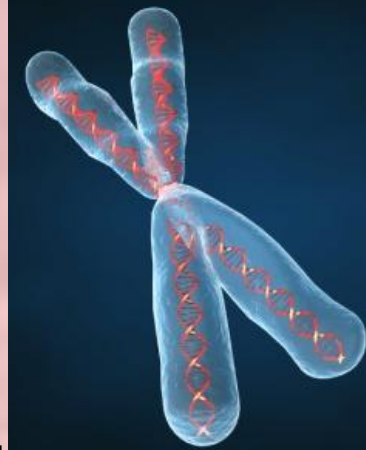


ЦЕНТРОМЕРА

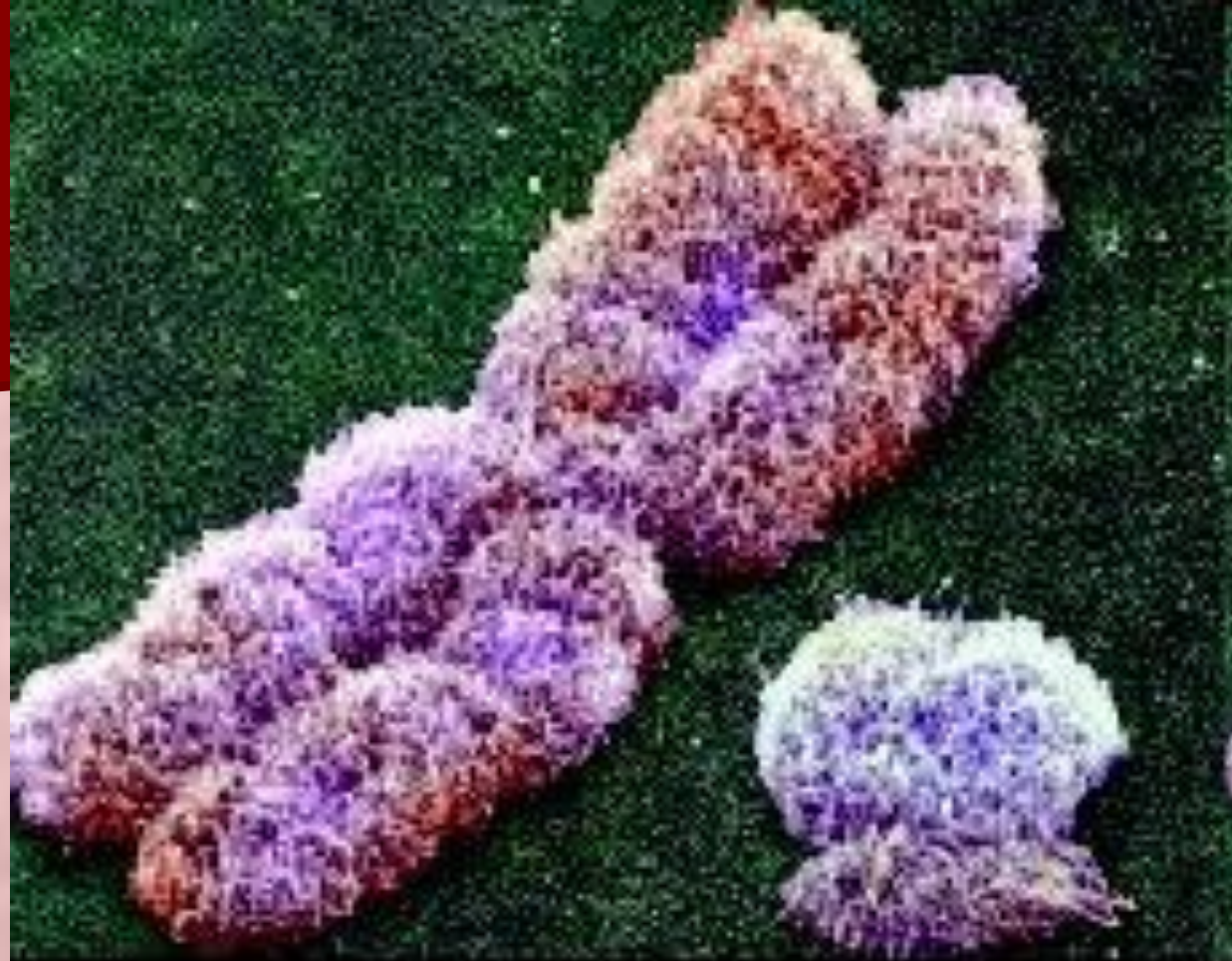


специализированный участок ДНК, в районе которого в стадии профазы и метафазы деления клетки соединяются две хроматиды, образовавшиеся в результате дупликации хромосомы.

ЗНАЧЕНИЕ ЦЕНТРОМЕРЫ



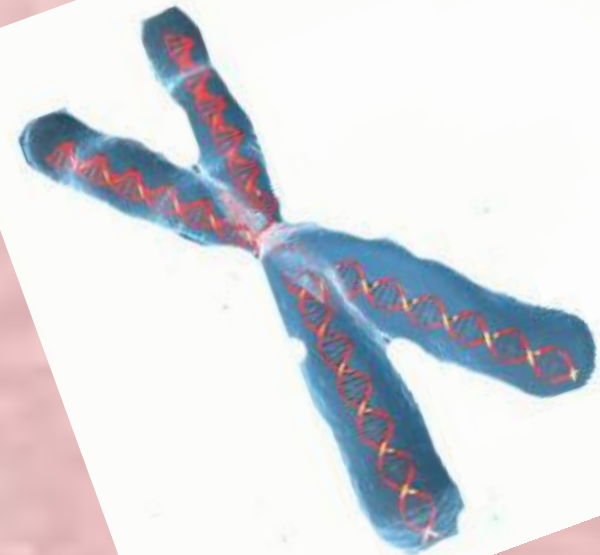
- расположение хромосом в виде метафазной пластинки
- В процессе расхождения дочерних хромосом к полюсам клетки
- разделяет хромосому на два плеча.



The human Y chromosome -- the short, stumpy one on the right -- lies next to the X chromosome, on the left. Both are magnified 10,000 times. (Photo courtesy Nature)

ГОМОЛОГИЧНЫЕ ХРОМОСОМЫ

- От греч. *Гомос* - одинаковый
- **Гомологичные хромосомы** - парные хромосомы, одинаковые по форме, размерам и набору генов



ДИПЛОИДНЫЙ НАБОР ХРОМОСОМ

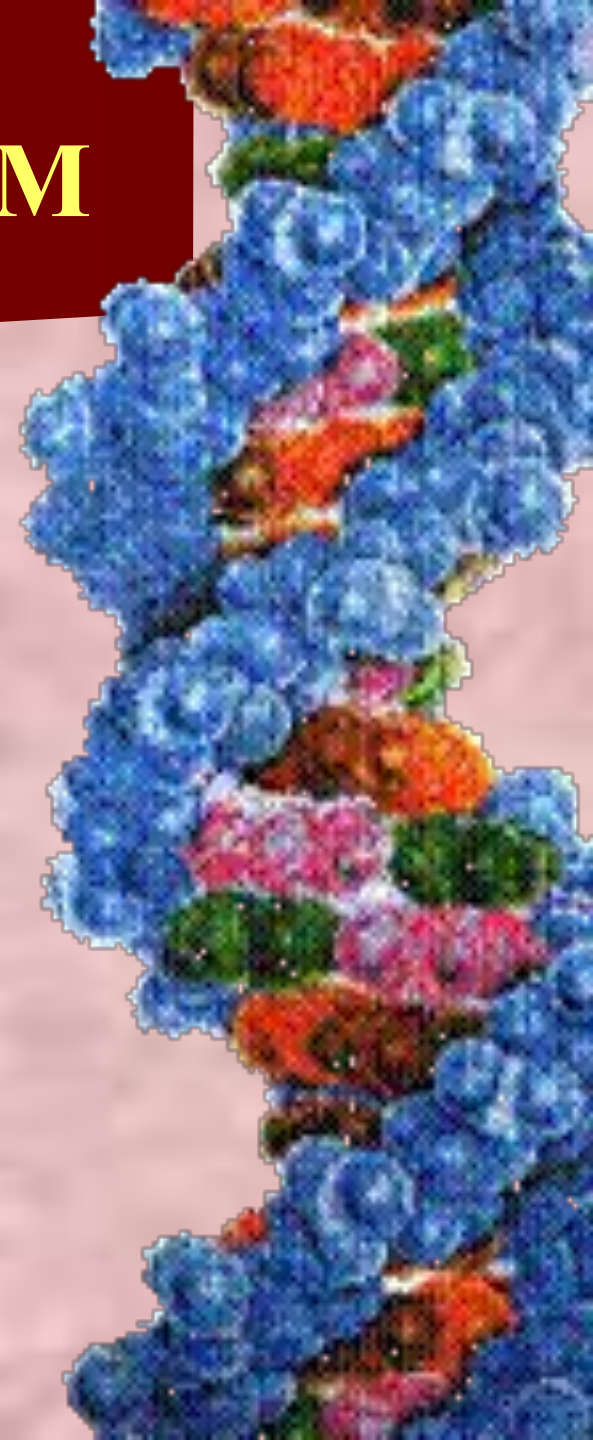
- В клетках тела двуполых животных и растений каждая хромосома представлена двумя гомологичными хромосомами, происходящими одна от материнского, а другая от отцовского организма. Такой набор хромосом называют **ДИПЛОИДНЫМ (ДВОЙНЫМ)**

ГАПЛОИДНЫЙ НАБОР ХРОМОСОМ

- Половые клетки, образовавшиеся в результате мейоза, содержат только одну из двух гомологичных хромосом. Этот набор хромосом называют **гаплоидным (одинарным)**.

ФУНКЦИИ ХРОМОСОМ

1. Хранение наследственной информации.
2. Передача генетического материала от материнской клетки к дочерним.
3. координация и регуляция процессов в клетке путем синтеза первичной структуры белка, и-РНК и р-РНК.



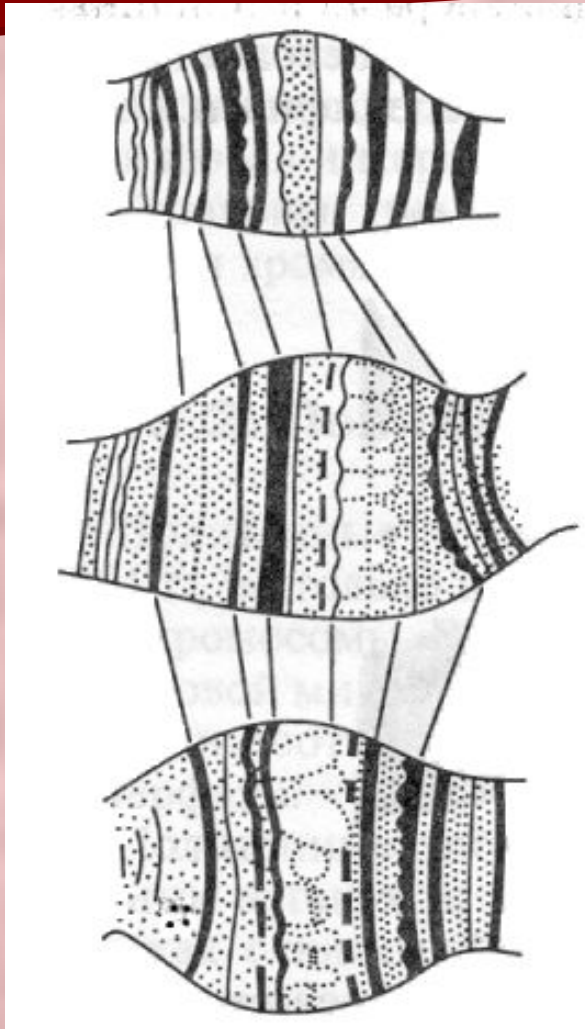
ВИДЫ ХРОМОСОМ: ГИГАНТСКИЕ ХРОМОСОМЫ

- Видны в некоторых клетках на определенных стадиях клеточного цикла.
- на препаратах **гигантских хромосом** удалось выявить признаки активности генов
- Например, в клетках некоторых тканей личинок двукрылых насекомых (**политенные хромосомы**) и в ооцитах различных позвоночных и беспозвоночных (**хромосомы типа ламповых щеток**).

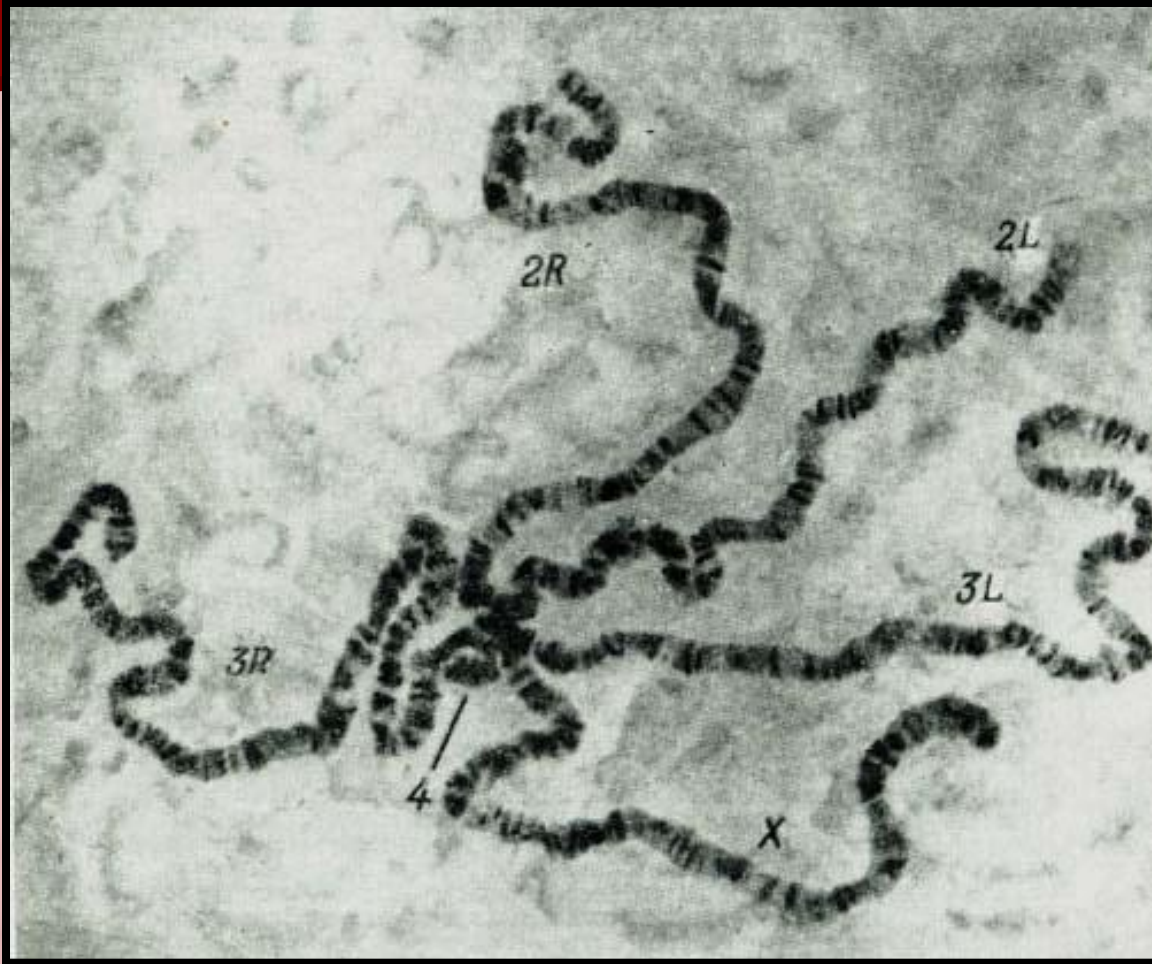
ПОЛИТЕННЫЕ ХРОМОСОМЫ

- Впервые обнаружены **Е.Г. Бальбиани** в 1881 г
- цитогенетическая роль выявлена **Костовым, Пайнтером, Гейтцем и Бауером.**
- Содержатся в клетках слюнных желез, кишечника, трахей, жирового тела и мальпигиевых сосудов личинок двукрылых.

Формирование крупного пуха – кольца Бальбиани у хирономусов



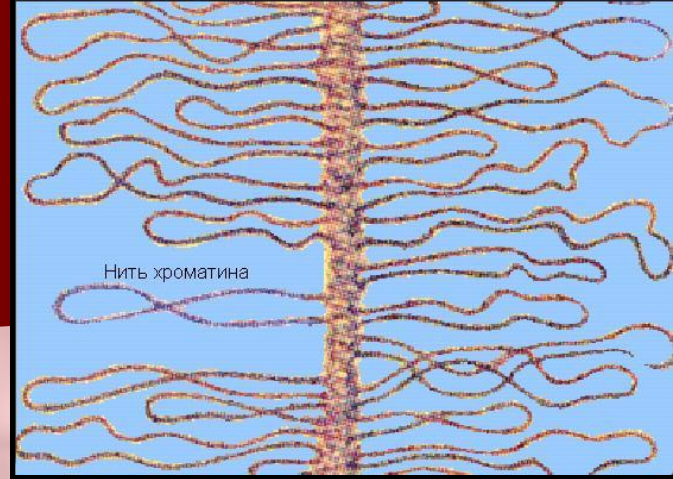
ВИДЫ ХРОМОСОМ: ГИГАНТСКИЕ ХРОМОСОМЫ



из клеток слюнной железы *Drosophila melanogaster*.

Цифрами обозначены аутосомы, а буквами их плечи (R - правое плечо, L - левое плечо), X - X-хромосома (Мюнцинг А. *Генетические исследования*, 1963).

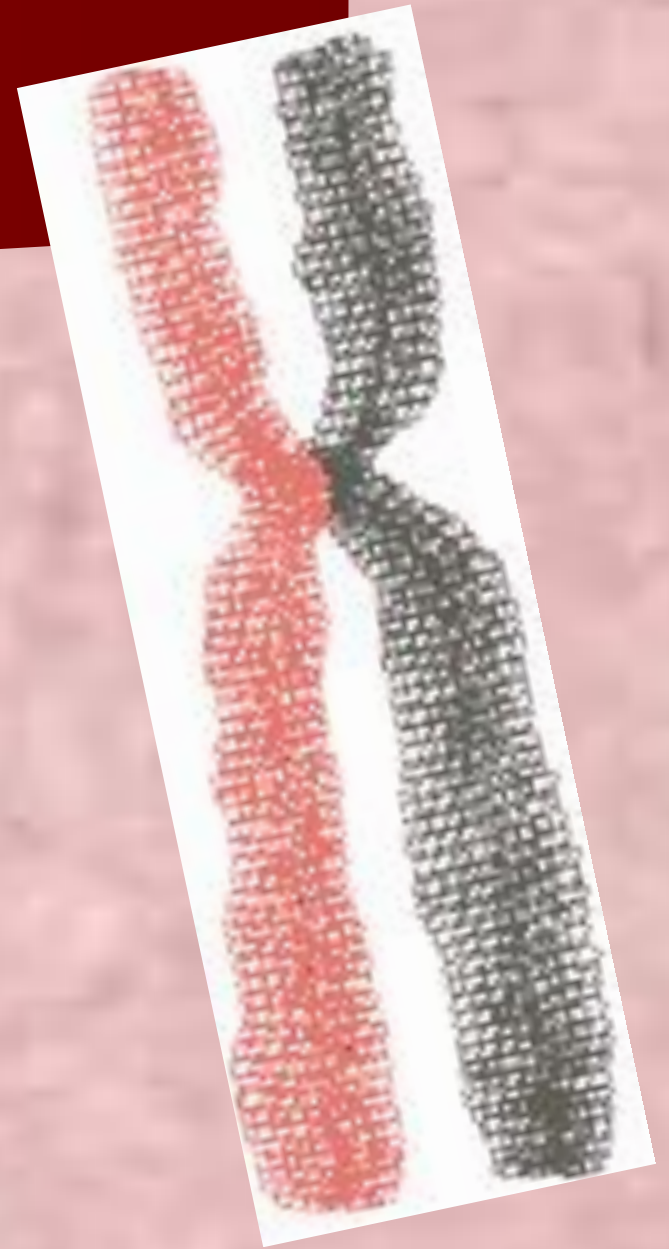
ХРОМОСОМЫ ТИПА ЛАМПОВЫХ ЩЕТОК



- Обнаружены Рюккертом в 1892 году.
- По длине превышают политенные хромосомы, наблюдаются в ооцитах на стадии первого деления мейоза
- Общая длина хромосомного набора в ооцитах некоторых хвостатых амфибий достигает 5900 мкм

КАРИОТИП

- Это совокупность числа, величин и морфологии митотических хромосом



ДИПЛОИДНЫЙ НАБОР ХРОМОСОМ У РАСТЕНИЙ

ГОРОХ - 14

КРАСНАЯ

СМОРОДИНА – 16

БЕРЕЗА – 18

МОЖЖЕВЕЛЬНИК – 22

ДУБ – 24

ЛЕН – 30

ВИШНЯ – 32

ЯБЛОНЯ – 34

ЯСЕНЬ – 46

КАРТОФЕЛЬ – 48

ЛИПА - 82

ДИПЛОИДНЫЙ НАБОР ХРОМОСОМ У ЖИВОТНЫХ

КОМАР – 6

ОКУНЬ – 28

ПЧЕЛА – 32

СВИНЬЯ – 38

МАКАКА-РЕЗУС – 42

КРОЛИК - 44

ЧЕЛОВЕК – 46

ШИМПАНЗЕ – 48

БАРАН – 54

ОСЕЛ – 62

ЛОШАДЬ – 64

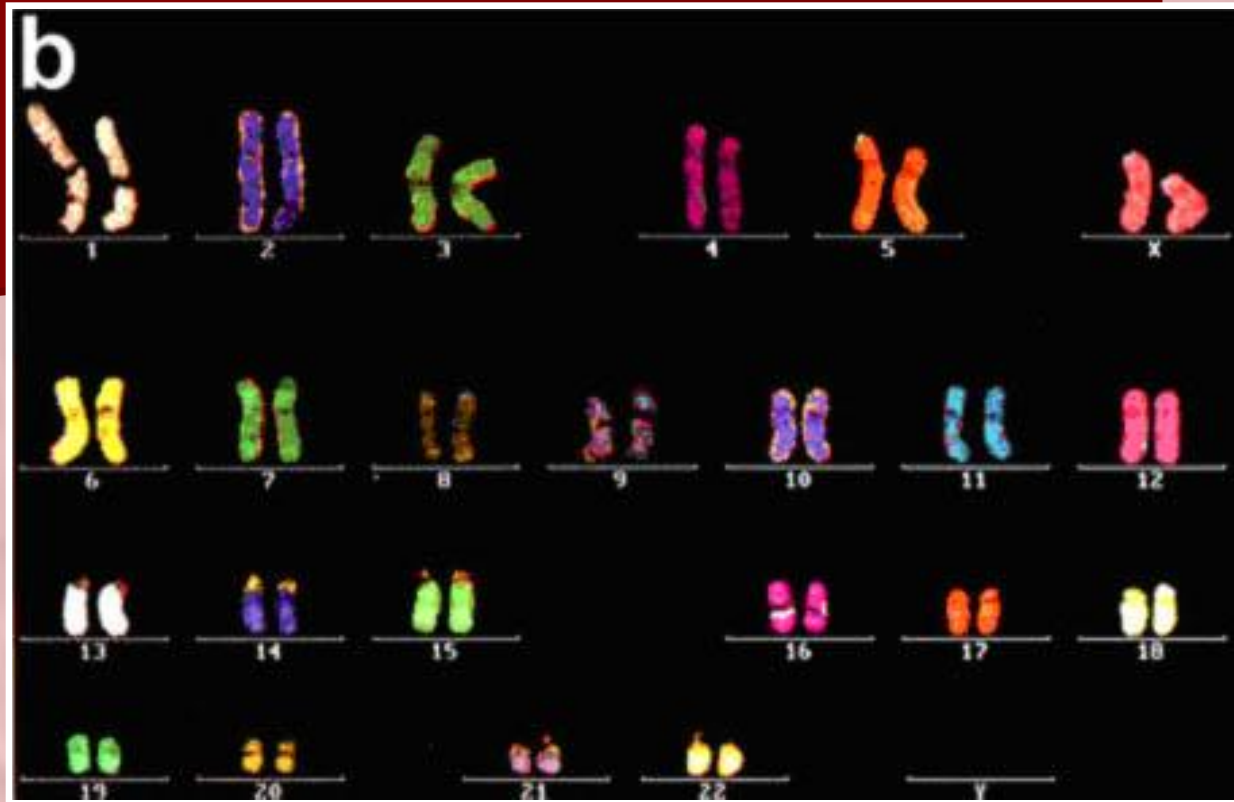
КУРИЦА - 78



24-цветная карта хромосом человека:

а - метафазная пластинка

*(Рубцов Н. Б., Карамышева Т. В. Вестн. ВОГиС,
2000).*

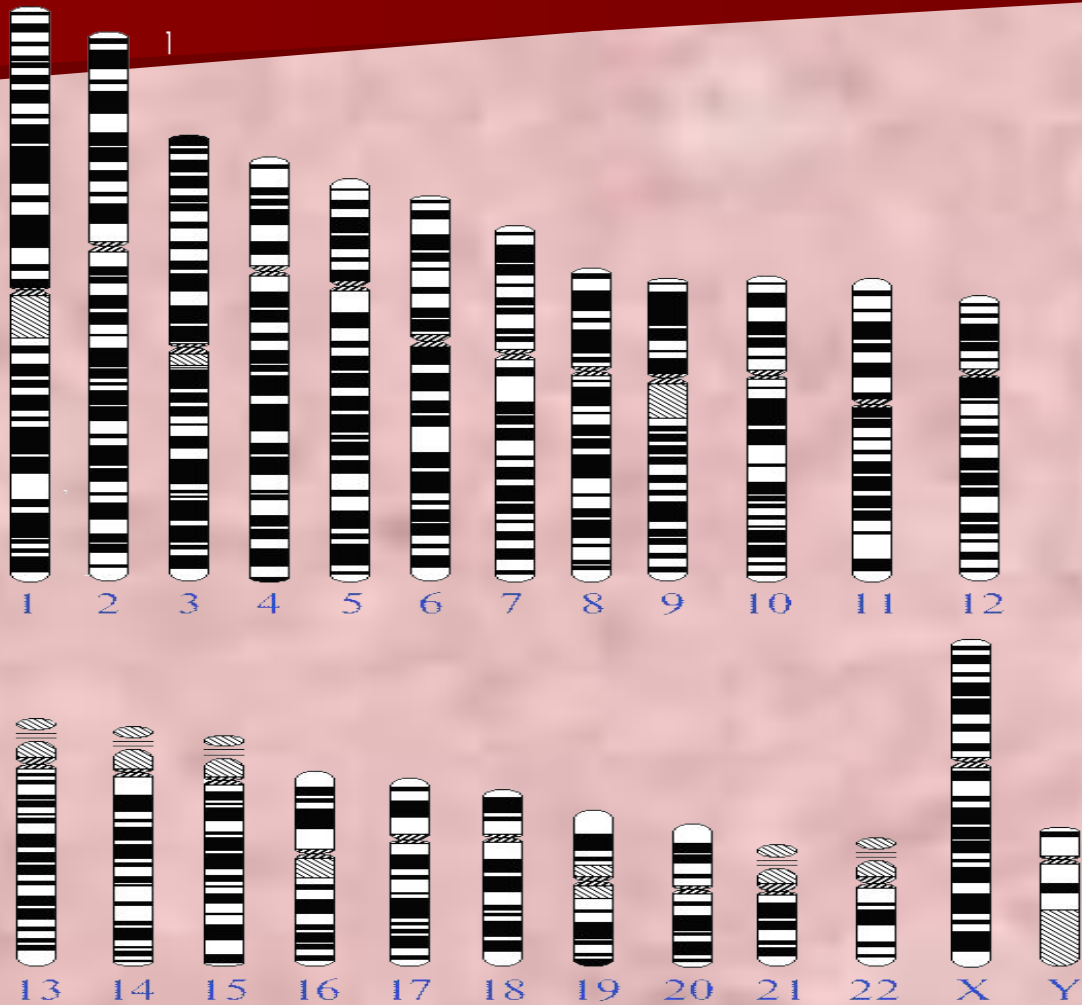
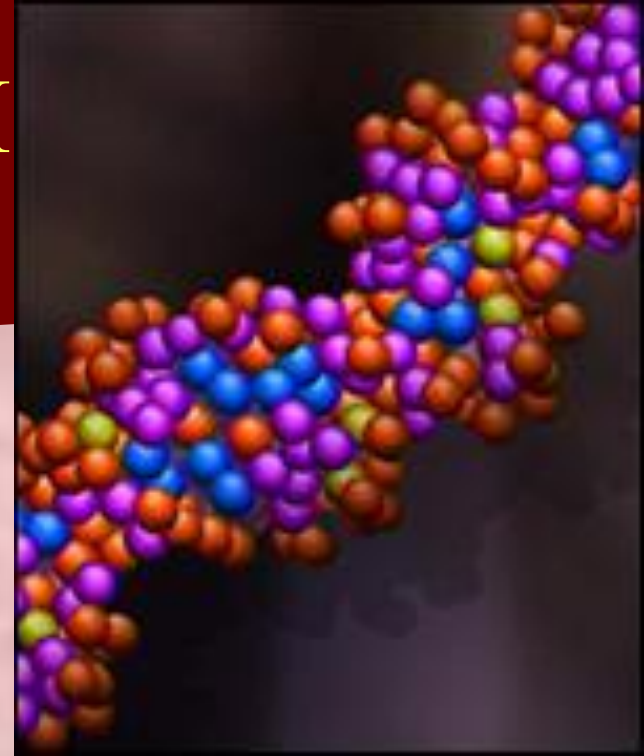


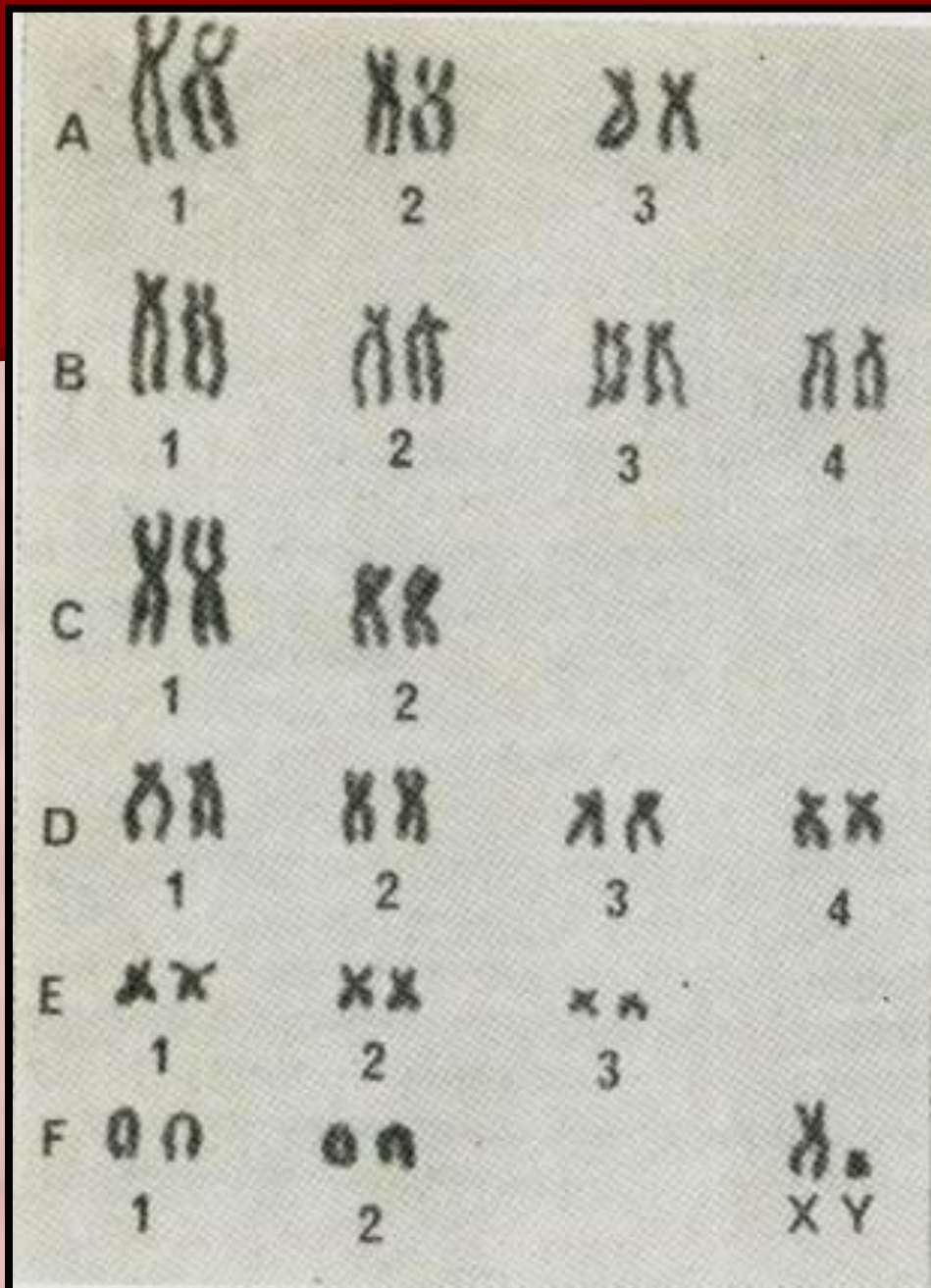
24-цветная карта хромосом человека:

b - раскладка хромосом.

(Рубцов Н. Б., Карамышева Т. В. Вестн. ВОГиС, 2000).

ВСЕ ХРОМОСОМЫ ЧЕЛОВЕКА





Кариотип
домашней кошки
Felis catus

(Брайен С. и др.
Генетика кошки,
1993).

Выводы

Хромосомы – основные компоненты ядра; их число, размеры и форма (кариотип) являются свойством вида. Они состоят из одной молекулы ДНК с белками.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. <http://www.ufolog.ru/article.aspx?control=controls/article/article.ascx&uid=3137>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki> - Википедия
3. <http://schools.keldysh.ru/co1678/Project/Mixytkin/Sait/Chromosome.html>
4. http://children.claw.ru/6_man/CONTENT/skan/38.htm - Детская энциклопедия
5. <http://bannikov.narod.ru/hrom.htm>
6. <http://www.everyday.com.ua/myplanet/chromosome.htm>
7. Рубцов Н. Б., Карамышева Т. В. Вестн. ВОГиС, 2000
8. <http://hemgene.hoHa.ru/HTML/chrall.htm> - Хромосомы человека.
9. Брайен С. и др. Генетика кошки, 1993