

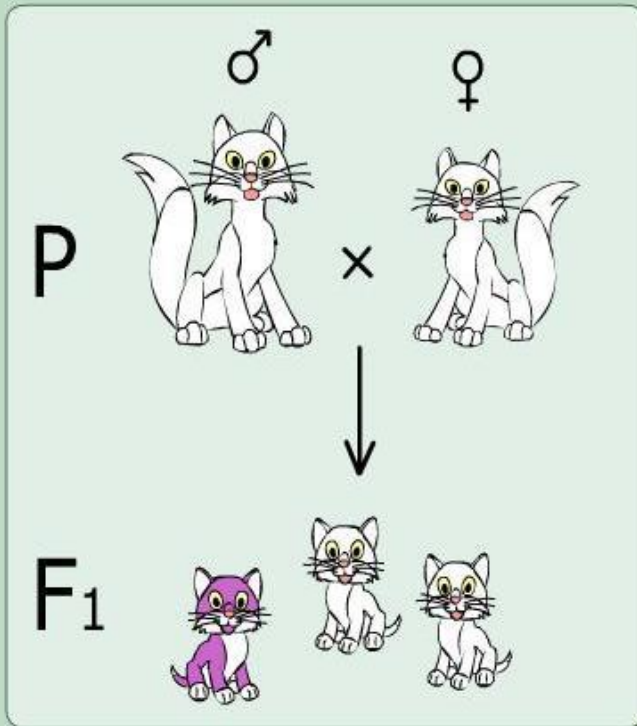
**НАСЛЕДСТВЕННАЯ  
ИЗМЕНЧИВОСТЬ  
10 КЛАСС**

## Наследственная (генотипическая) изменчивость

обусловлена изменением генотипа  
и сохраняется в ряду поколений

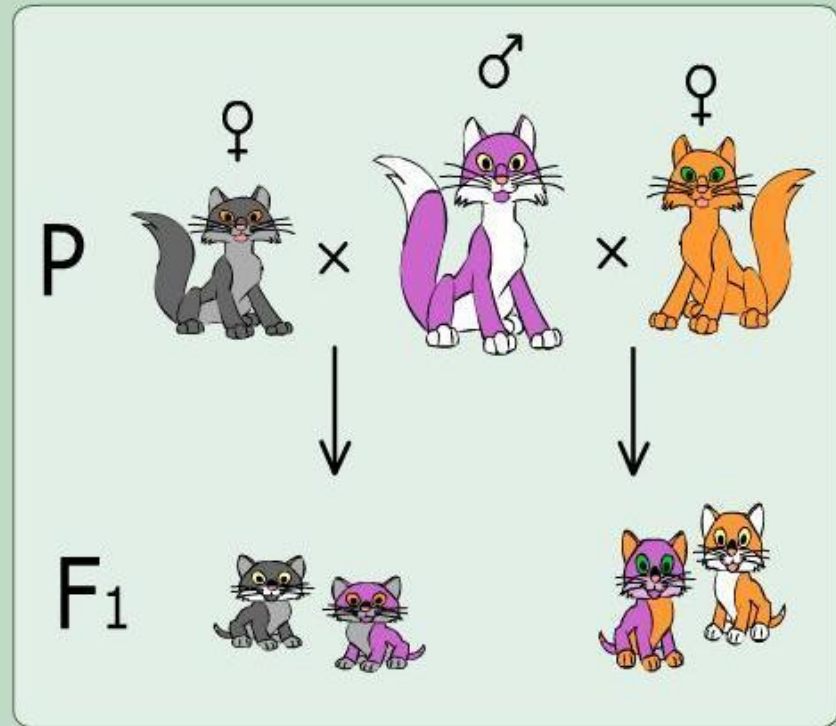
### Мутационная изменчивость

обусловлена возникновением мутаций



### Комбинативная изменчивость

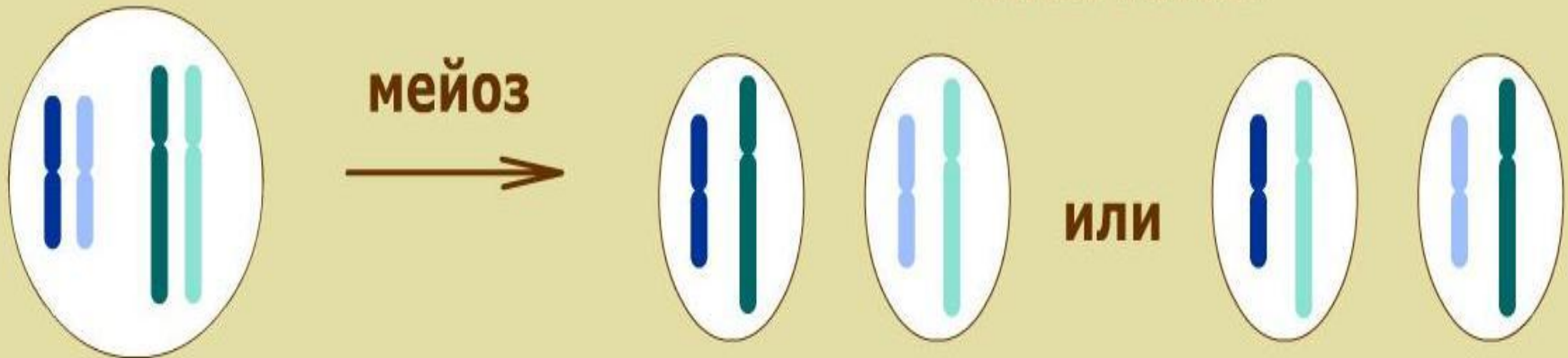
обусловлена рекомбинированием  
генов в результате скрещивания



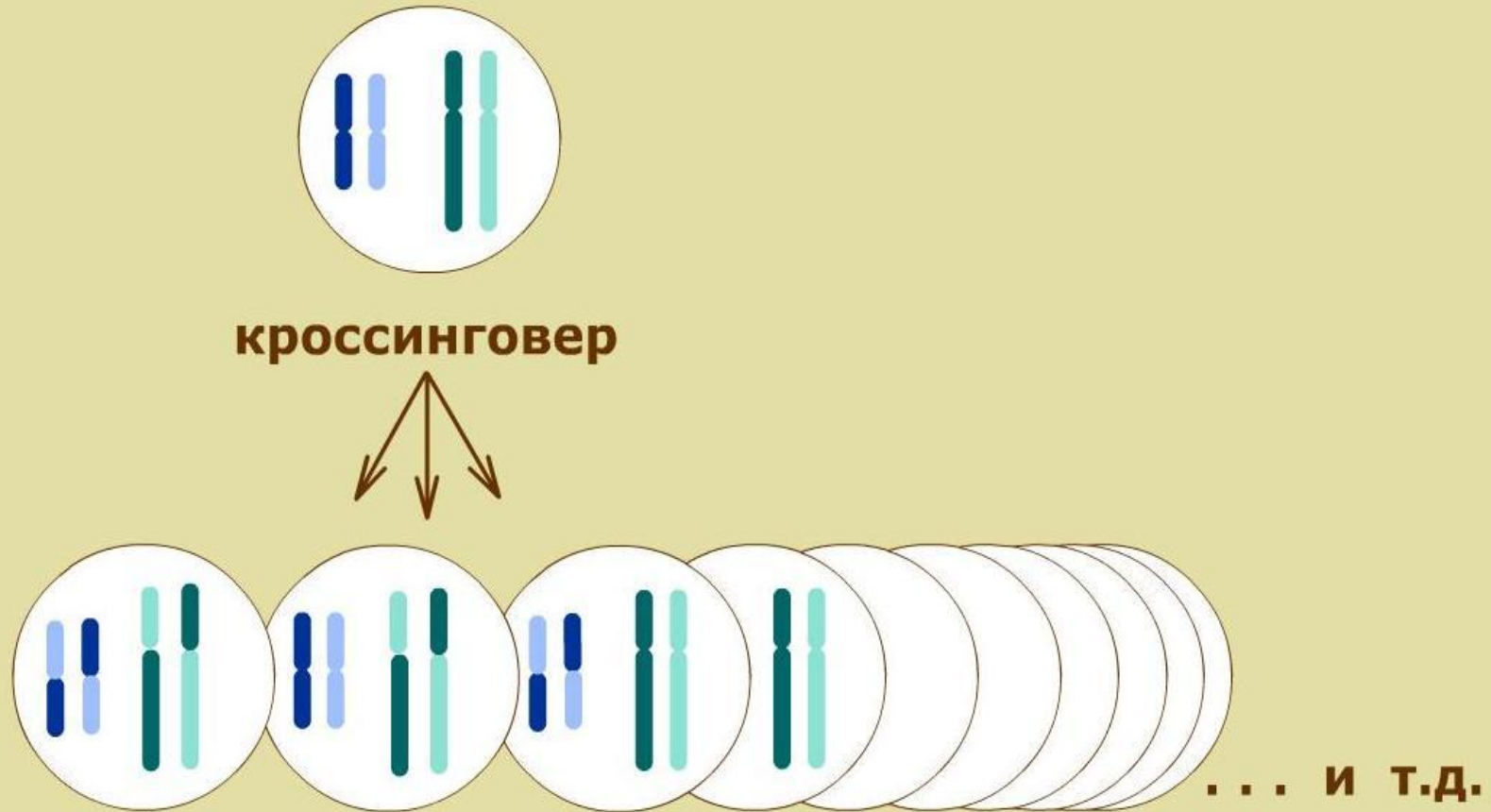
# Комбинативная изменчивость - новое сочетание генов в генотипе



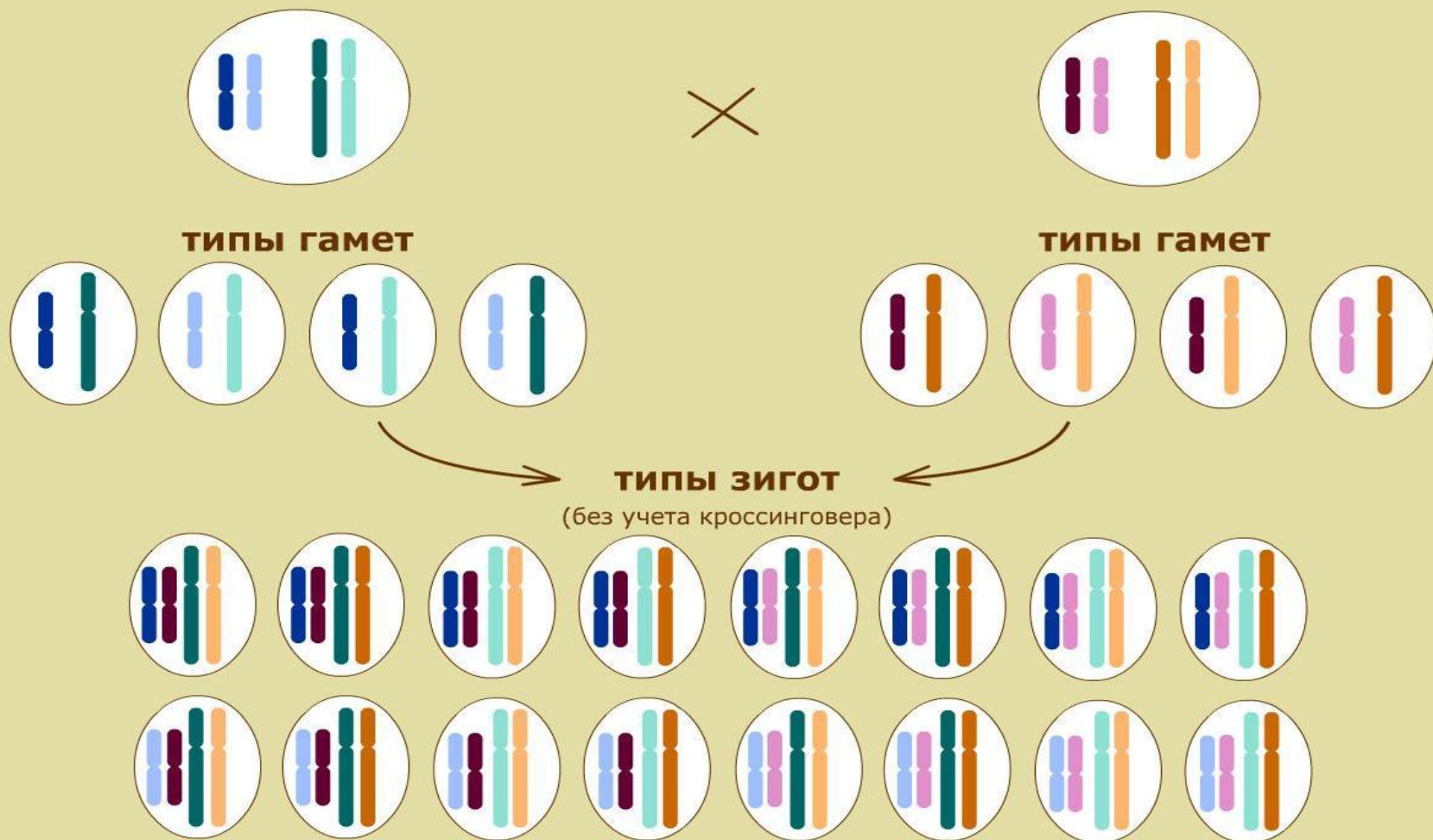
# Независимое расхождение хромосом при мейозе



# Рекомбинации генов благодаря кроссинговеру



# Случайное их сочетание при оплодотворении



# Гетерозис - скрещивание друг с другом генетически отдалённых форм



лошадь



осёл



мул

**Мутационная изменчивость связана с мутациями-изменениями генетического аппарата клетки.**





# ПО УРОВНЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

ГЕНОМНЫЕ  
ПРИВОДЯТ  
К  
ИЗМЕНЕНИЮ  
ЧИСЛА  
ХРОМОСОМ

ПОЛИПЛОИ  
ДИЯ  
КРАТНОЕ  
УВЕЛИЧЕНИ  
Е  
ЧИСЛА  
ХРОМОСОМ

ГЕННЫЕ  
ИЛИ  
ТОЧКОВЫЕ

МУТАНТНЫЙ ГЕН  
СПОСОБСТВУЕТ  
ВОЗНИКНОВЕНИЮ  
НОВЫХ АЛЛЕЛЕЙ

ХРОМОСОМНЫЕ  
ПЕРЕСТРОЙКА  
ХРОМОСОМ

УДВОЕНИЕ  
УЧАСТКА  
ДУПЛИКАЦ  
ИЯ

НЕХВАТК  
А  
УЧАСТКА  
ДЕЛЕЦИЯ

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ  
УЧАСТКА НА  
НЕГОМОЛОГИЧНУЮ  
ХР.ТРАНСЛОКАЦИЯ

# Изменение числа хромосом

## Геномные мутации

### Анеуплоидия

- явление, при котором клетки организма содержат число хромосом, не кратное гаплоидному набору

$2n+1, 2n+2,$   
 $2n-1, 2n-2 \dots$

### Полиплоидия

— кратное гаплоидному набору увеличение числа хромосом в клетках организма

$2n, 3n, 4n,$   
 $5n, 6n \dots$

### Гаплоидия

- кратное гаплоидному набору уменьшение числа хромосом в клетках организма

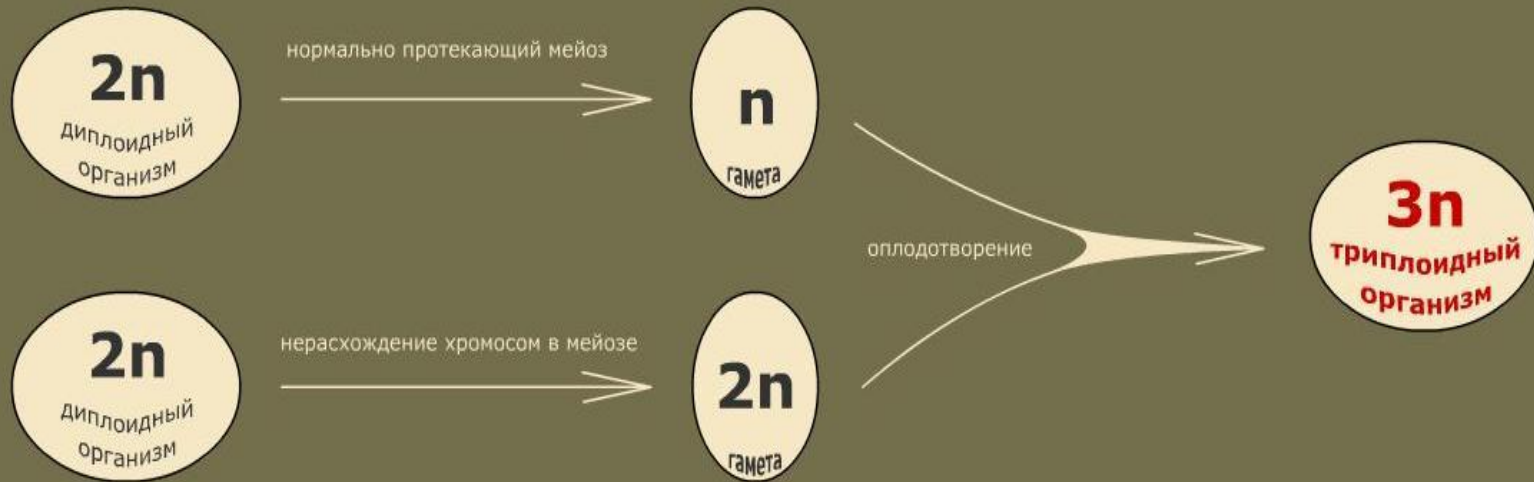
$n$

# Синдром Патау (анеуплоидия)



# Полиплоидия

## СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ТРИПЛОИДНОГО ОРГАНИЗМА



# ПОЛИПЛОИДНЫЙ РЯД ПШЕНИЦЫ



*Triticum monococcum*  
 $2n = 14$  хромосом



*Triticum turgidum*  
 $4n = 28$  хромосом



*Triticum aestivum*  
 $6n = 42$  хромосомы

$2n = 14$  хромосом  
Гидиспш монококшшш

$4n = 28$  хромосом  
Гидиспш тургидшш

$6n = 42$  хромосомы  
Гидиспш аеврилшш

# Генные мутации- это мутации, обусловленные изменением молекулярной структуры гена.



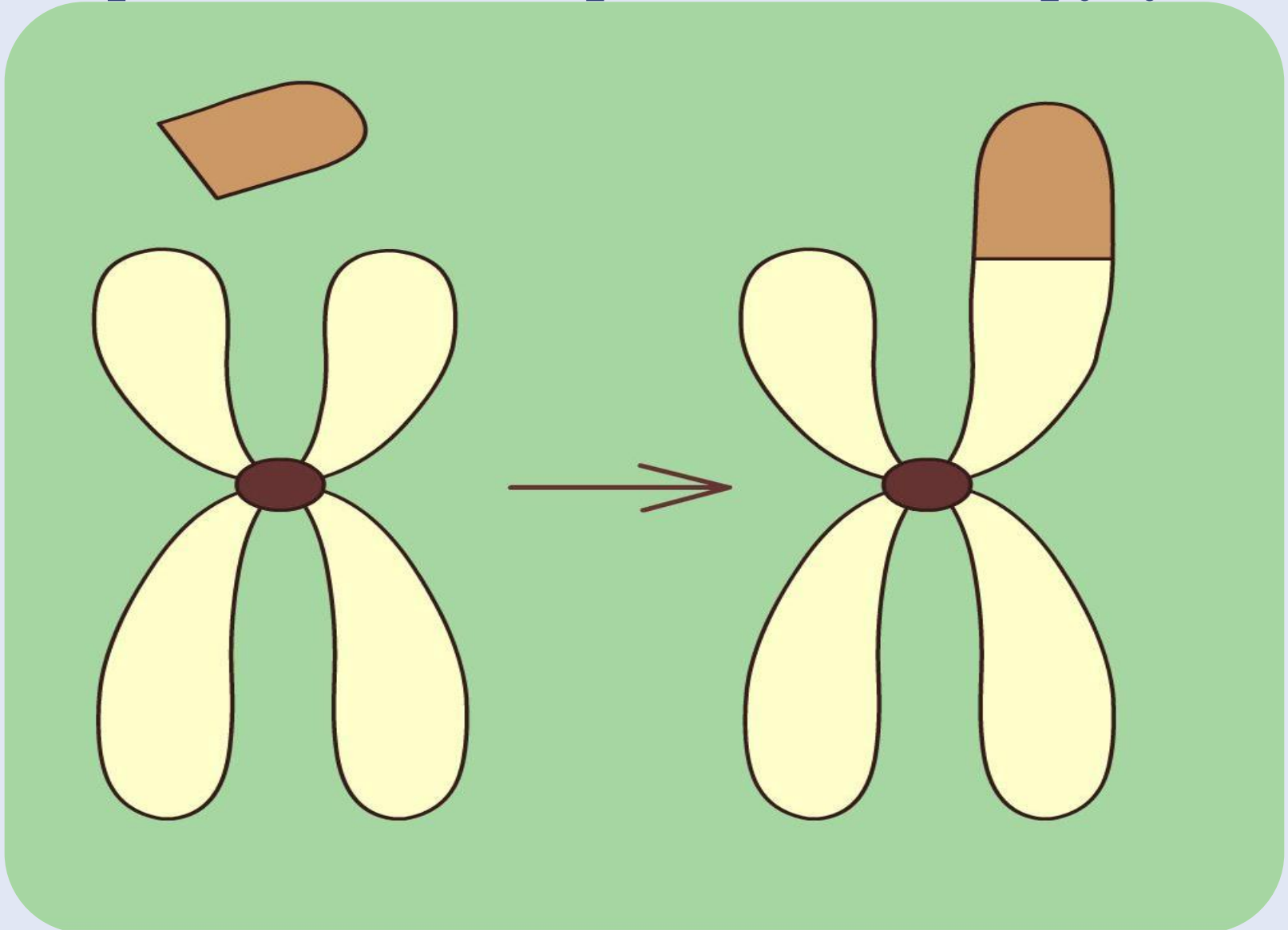
Варианты мутаций кошки, закрепленные в породах

закрепленные в породах  
варианты мутации кошки

# Хромосомные мутации

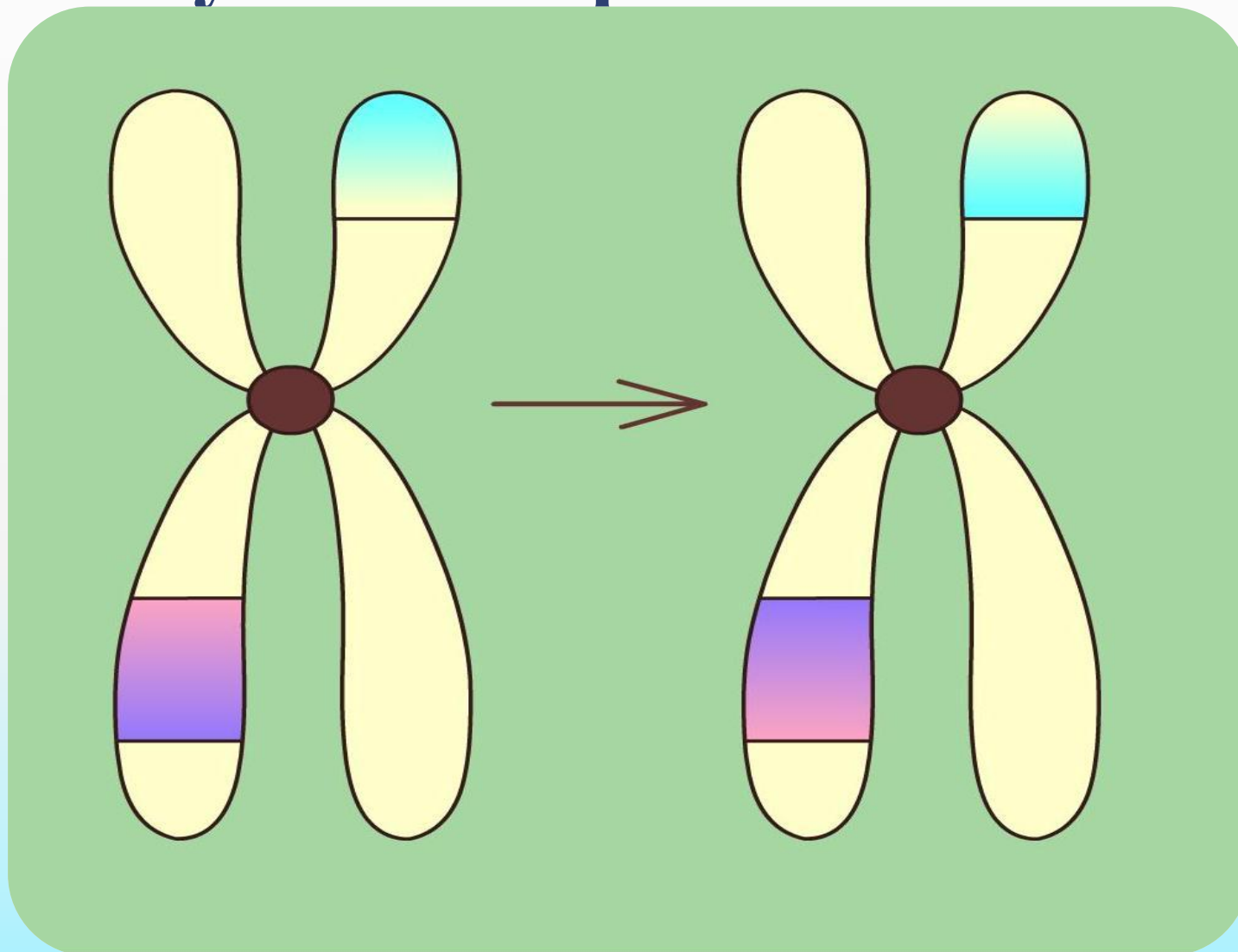
— это структурные изменения хромосом, возникающие вследствие перестройки хромосом.

# Траслокация - перенос части генетического материала с одной хромосомы на другую

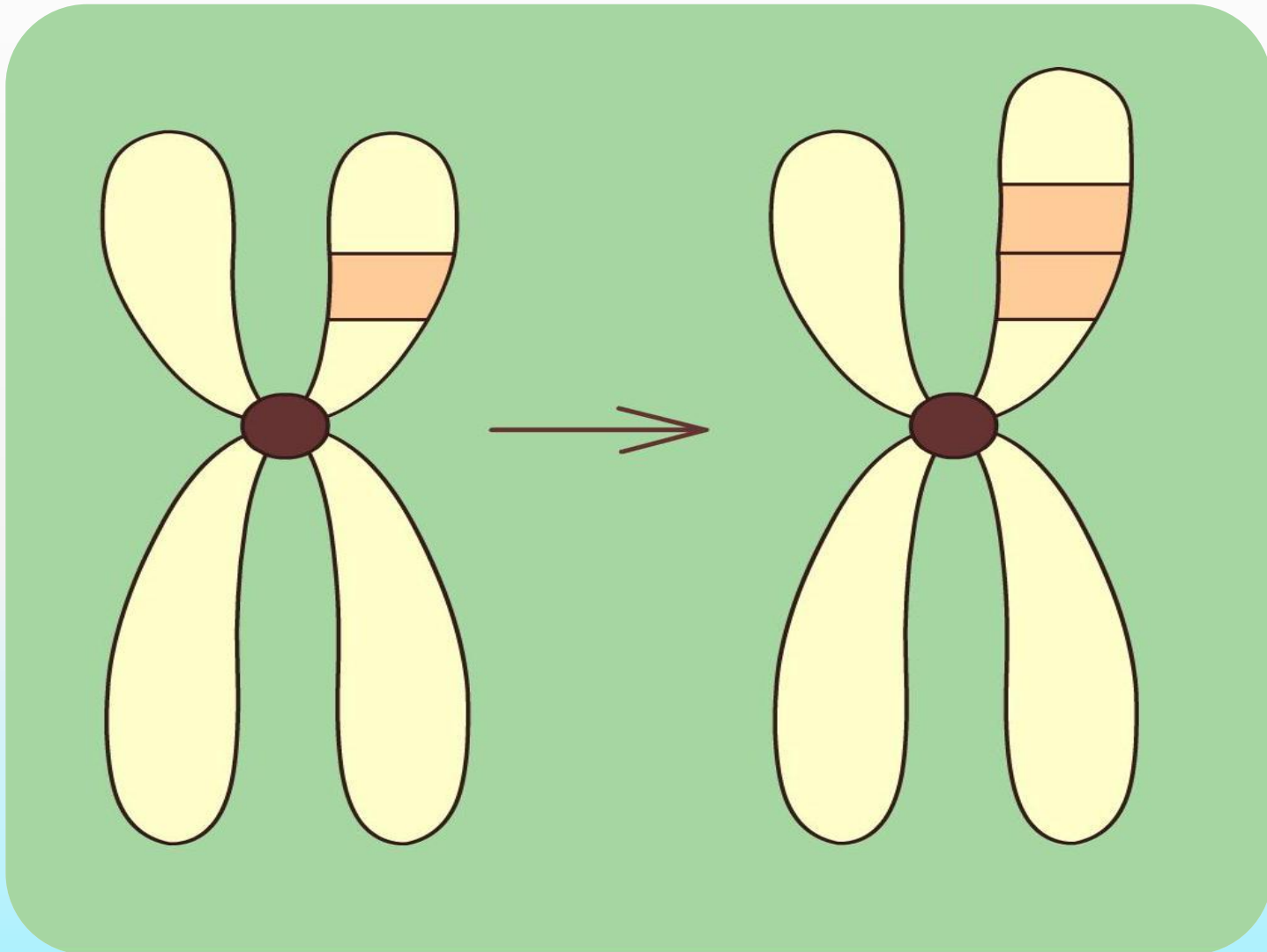




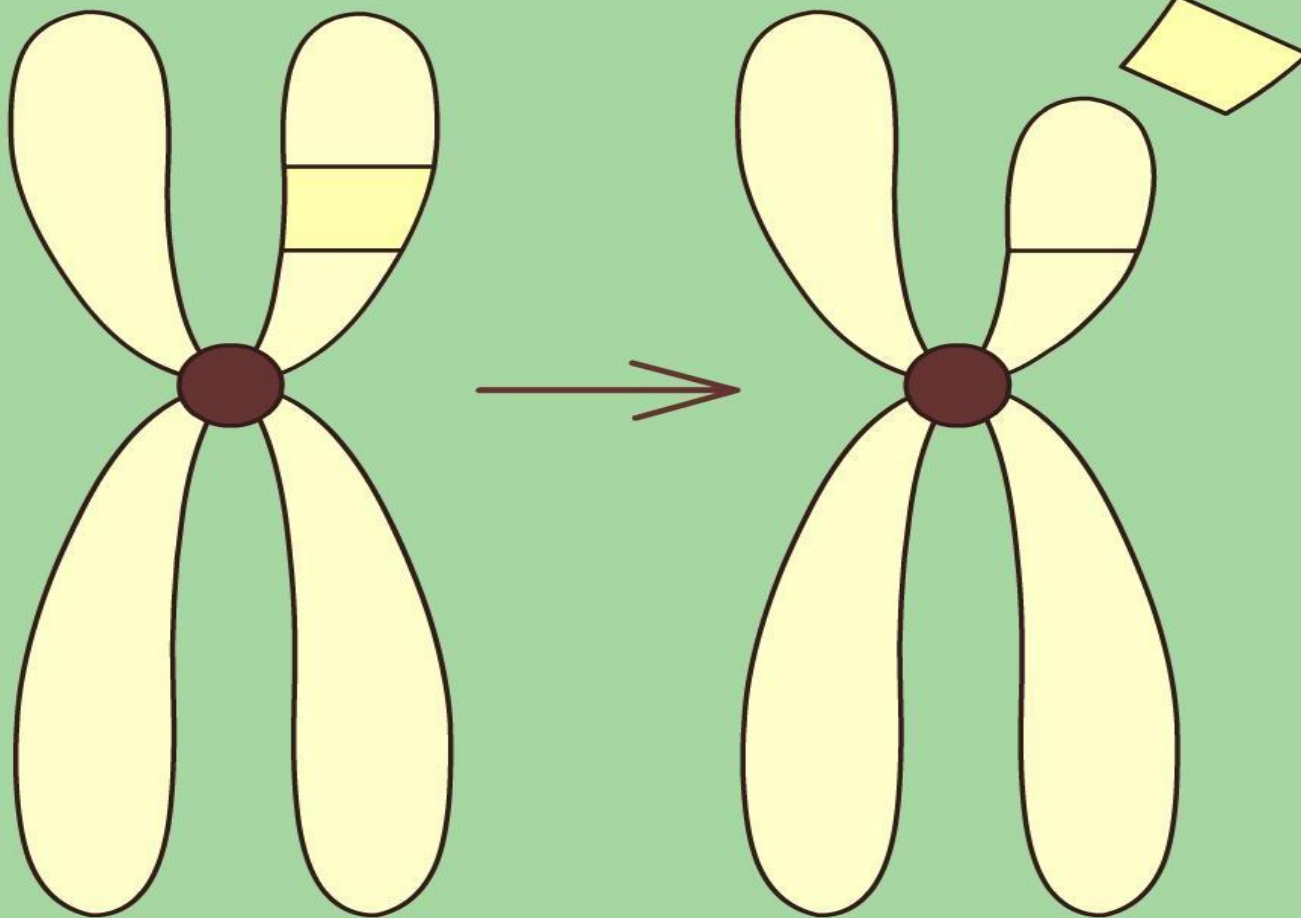
# Инверсия - изменения ориентации участка хромосомы



# Дупликация - удвоение части генетического материала



# Делеция - потеря хромосомой части генетического материала



# ПО ХАРАКТЕРУ ПРОЯВЛЕНИЯ

```
graph TD; A[ПО ХАРАКТЕРУ ПРОЯВЛЕНИЯ] --> B(ДОМИНАНТНЫЕ); A --> C(РЕЦЕССИВНЫЕ); B --> D[ЛЕТАЛЬНЫЕ, НЕ СОВМЕСТИМЫЕ С ЖИЗНЬЮ]; C --> E[ПОЛУЛЕТАЛЬНЫЕ, СНИЖАЮЩИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ];
```

**ДОМИНАНТ  
НЫЕ**

**РЕЦЕССИВН  
ЫЕ**

**ЛЕТАЛЬНЫЕ,  
НЕ СОВМЕСТИМЫЕ С  
ЖИЗНЬЮ**

**ПОЛУЛЕТАЛЬНЫЕ,  
СНИЖАЮЩИЕ  
ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ**

# Примеры доминантных и рецессивных признаков человека



**Доминантные признаки**

Темная кожа.



**Рецессивные признаки**

Светлая кожа.

# ПО МЕСТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

```
graph TD; A[ПО МЕСТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ] --> B[В ПОЛОВЫХ КЛЕТКАХ ГЕНЕРАТИВНЫЕ]; A --> C[В КЛЕТКАХ ТЕЛА СОМАТИЧЕСКИЕ]; B --> D[ПРОЯВЛЯЮТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЯХ]; C --> E[ПЕРЕДАЮТСЯ ПОТОМКАМ ПРИ БЕСПОЛОМ РАЗМНОЖЕНИИ];
```

**В ПОЛОВЫХ  
КЛЕТКАХ  
ГЕНЕРАТИВНЫЕ**

**ПРОЯВЛЯЮТСЯ  
В  
СЛЕДУЮЩИХ  
ПОКОЛЕНИЯХ**

**В КЛЕТКАХ  
ТЕЛА  
СОМАТИЧЕСКИЕ**

**ПЕРЕДАЮТСЯ  
ПОТОМКАМ  
ПРИ БЕСПОЛОМ  
РАЗМНОЖЕНИИ**

# Мутагены

```
graph TD; A[Мутагены] --> B[Химические мутагены]; A --> C[Физические мутагены]; A --> D[Биологические мутагены];
```

Химические  
мутагены

Физические  
мутагены

Биологические  
мутагены

# Физические мутагены



**ультрафиолетовое  
излучение**



**все виды  
ионизирующего  
излучения**



# Химические мутагены



**ОКИСЛИТЕЛИ И  
ВОССТАНОВИТЕЛИ**



**некоторые  
пищевые добавки**