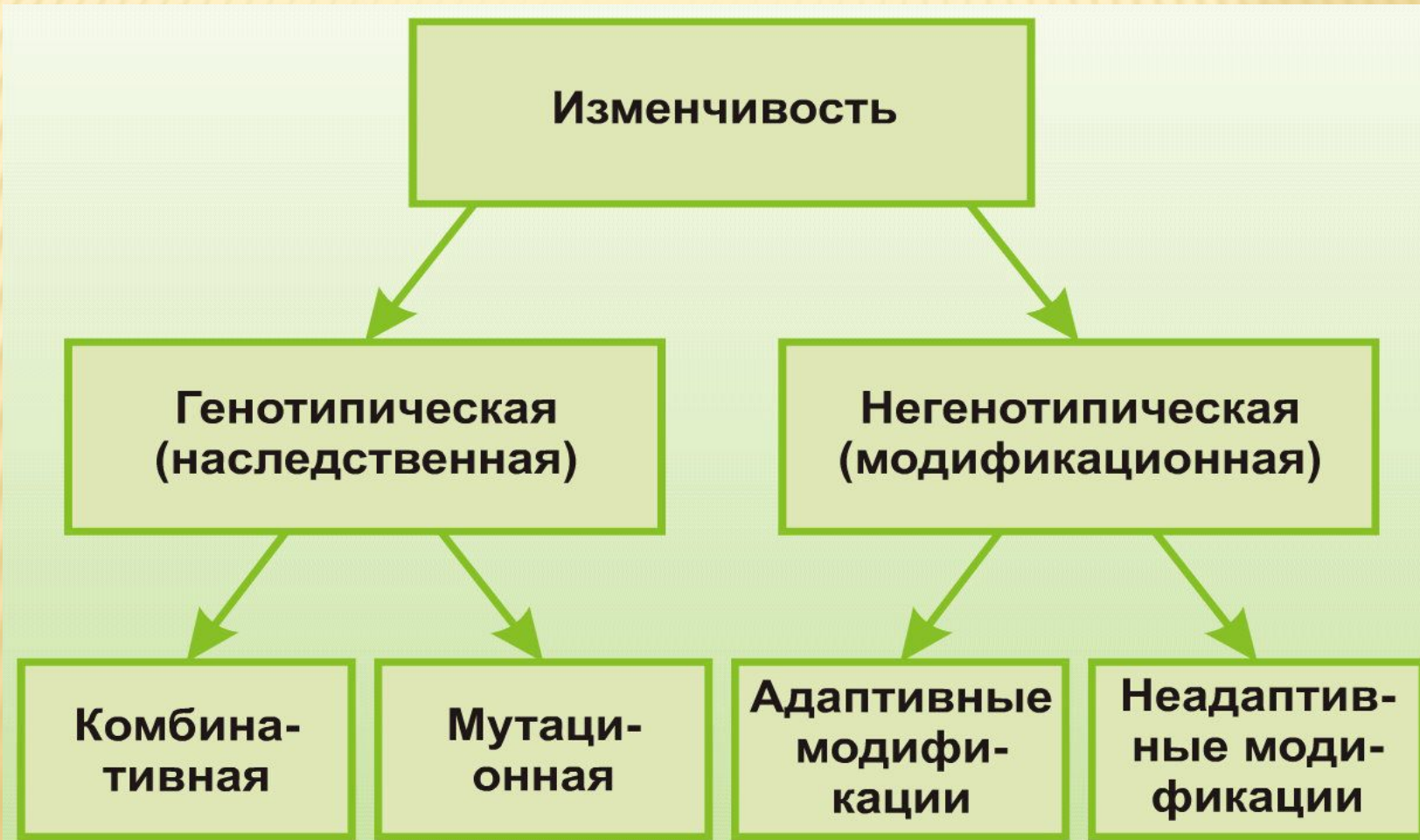


# ***ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ***



*Изменчивость* способность живых организмов приобретать новые признаки и свойства.





**Наследственная (генотипическая, индивидуальная, неопределенная)** —

изменения обусловленные изменением генотипа:

- **комбинативная** — из-за рекомбинации хромосом при половом размножении и участков хромосом при кроссинговере;
- **мутационная** — из-за внезапного изменения состояния генов.

**Ненаследственная (фенотипическая, групповая, определенная, модификационная)** —

изменчивость, при которой изменений генотипа не происходит.

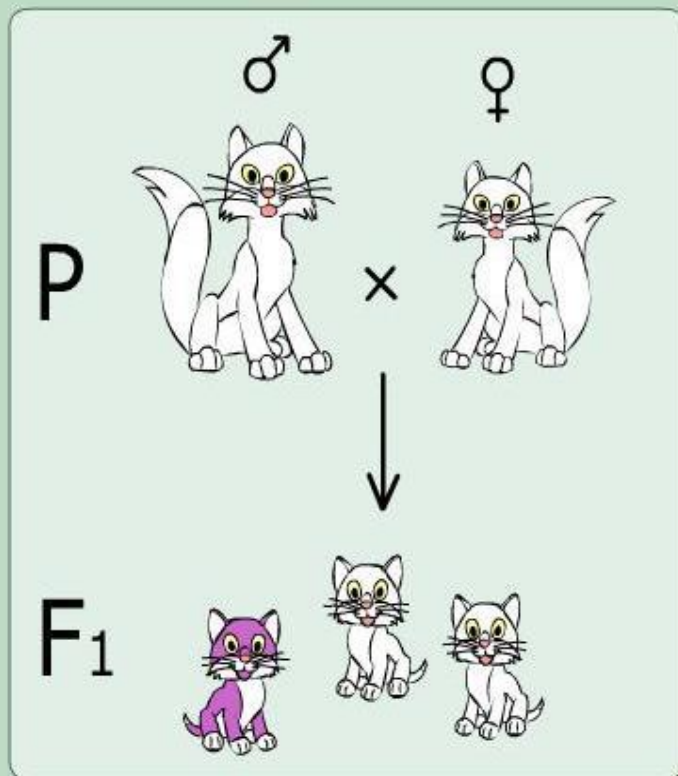


# Наследственная (генотипическая) изменчивость

обусловлена изменением генотипа  
и сохраняется в ряду поколений

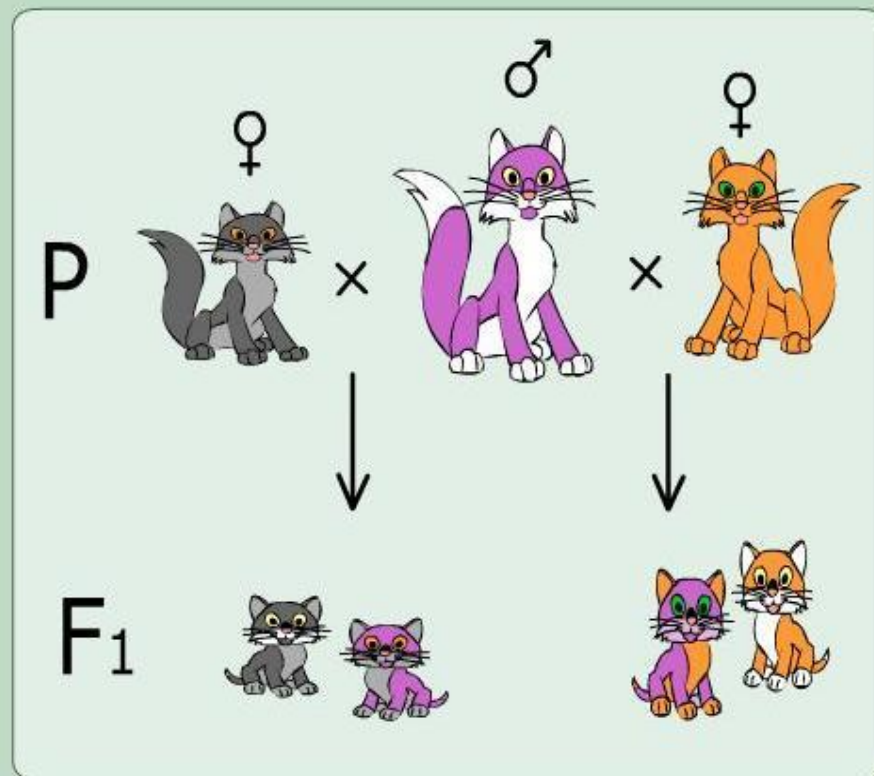
## Мутационная изменчивость

обусловлена возникновением мутаций



## Комбинативная изменчивость

обусловлена рекомбинированием  
генов в результате скрещивания





# КОМБИНАТИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ - НОВОЕ СОЧЕТАНИЕ ГЕНОВ В ГЕНОТИПЕ



# МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ - ИЗМЕНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА КЛЕТКИ



ПРИЧИНА МУТАЦИЙ – ДЕЙСТВИЕ  
МУТАГЕНОВ.



# Мутагены

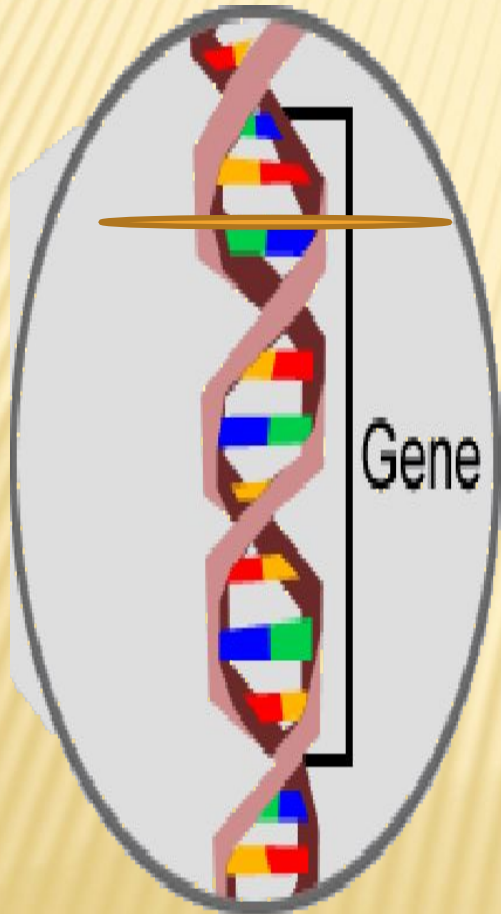
```
graph TD; A[Мутагены] --> B[Химические мутагены]; A --> C[Физические мутагены]; A --> D[Биологические мутагены];
```

Химические  
мутагены

Физические  
мутагены

Биологические  
мутагены

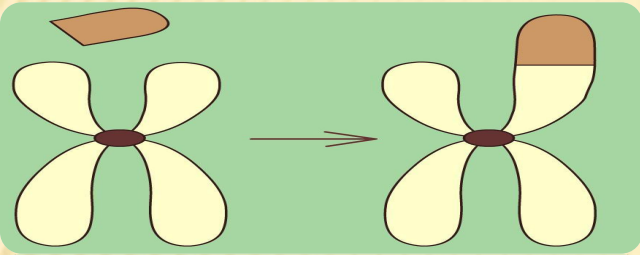
# ГЕННЫЕ МУТАЦИИ- ЭТО МУТАЦИИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ ГЕНА.



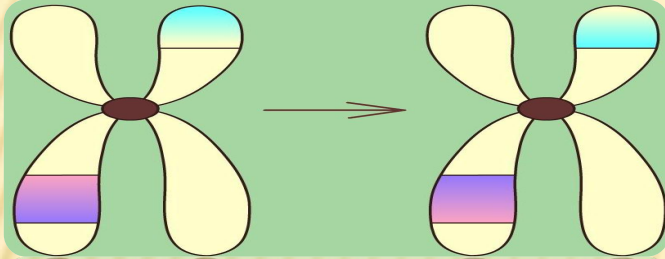
Варианты мутаций кошки, закрепленные в породах



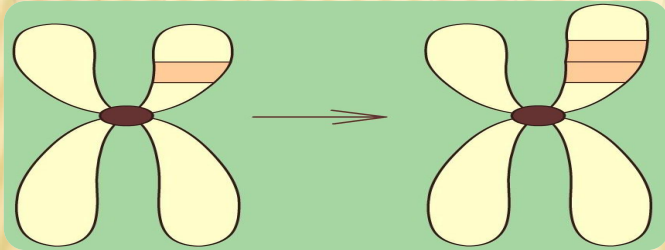
# **ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ – ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ХРОМОСОМ**



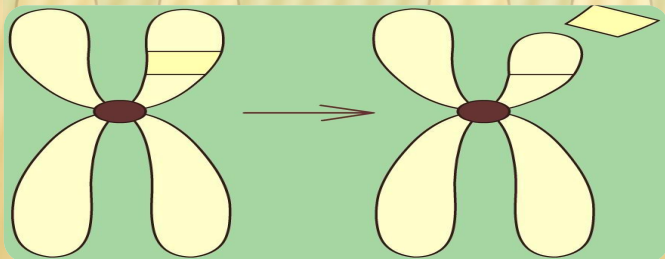
**ТРАСЛОКАЦИЯ - ПЕРЕНОС ЧАСТИ  
ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА С  
ОДНОЙ ХРОМОСОМЫ НА ДРУГУЮ**



**ИНВЕРСИЯ - ИЗМЕНЕНИЯ  
ОРИЕНТАЦИИ УЧАСТКА  
ХРОМОСОМЫ**



**ДУПЛИКАЦИЯ - УДВОЕНИЕ ЧАСТИ  
ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**



**ДЕЛЕЦИЯ - ПОТЕРЯ ХРОМОСОМОЙ  
ЧАСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО  
МАТЕРИАЛА**

# 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

$n$



# ПОЛИПЛОИДНЫЙ РЯД ПШЕНИЦЫ



*Triticum monococcum*  
 $2n = 14$  хромосом



*Triticum turgidum*  
 $4n = 28$  хромосом



*Triticum aestivum*  
 $6n = 42$  хромосомы

$2n = 14$  хромосом  
Triticum monococcum

$4n = 28$  хромосом  
Triticum turgidum

$6n = 42$  хромосомы  
Triticum aestivum

## Модификационная изменчивость

Изменчивость организмов, возникающая под влиянием факторов внешней среды и не затрагивающая генотипа, называется *модификационной*.



*Групповой характер* - все особи одного вида, помещенные в одинаковые условия, приобретают сходные признаки.

*Определенная - изменения* всегда соответствуют факторам, которые ее вызывают.

Примеры.

Так, ультрафиолетовые лучи изменяют окраску кожи человека.

Усиленные физические нагрузки влияют на степень развития мышц.





Люттик водяной



Выросший в горах

Выросший на лугу



# Изменчивость

## Сравнение модификаций и мутаций

Признак	Модификации	Мутации
Определение	Конкретные изменения признака, возникшие под влиянием факторов внешней среды	Случайно возникшие стихийные изменения генотипа
Суть явления	Прямое изменение признака	Изменение гена или хромосомы
Частота появления	Возникают массово	Единичны
Направленность	Характеризуются направленностью	Носят ненаправленный характер
Значение	Полезны, имеют приспособительное значение	Могут быть вредными, полезными, нейтральными
Могут ли наследоваться	Не наследуются	Наследуются