

# *Мутації*

# Содержание:

1. **Определение мутаций, их причины**
2. **Мутагены, их свойства**
3. **Классификация мутагенов (по природе)**
4. **Классификация мутаций**
  - по месту возникновения*
  - по характеру проявления*
  - по структуре*
5. **Типы хромосомных мутаций**
6. **Мутационная теория**

**Мутации** – редкие случайно возникшие стойкие изменения генотипа, затрагивающие весь геном, целые хромосомы, их части и отдельные гены.

### **Причины мутаций:**

1. Естественный мутационный процесс.
2. Мутационные факторы среды.



# Мутагены

Мутагены – факторы, при помощи которых образуются мутации.

## Свойства мутагенов:

1. Универсальность
2. Ненаправленность возникающих мутаций
3. Отсутствие нижнего порога

По происхождению мутагены можно разделить на эндогенные, образующиеся в процессе жизнедеятельности организма, и экзогенные — все прочие факторы, в том числе и условия окружающей среды.

# По природе возникновения мутагены классифицирует на:

1. *Физические* (ионизирующее излучение, рентгеновские лучи, радиация, ультрафиолетовое излучение; повышение температур для хладнокровных животных; понижение температур для теплокровных животных).
2. *Химические* (окислители и восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода), пестициды, некоторые пищевые добавки, органические растворители, лекарственные препараты и тд.)
3. *Биологические вирусы* (вирус гриппа, кори, краснухи и тд.).

# Классификация

## По месту возникновения

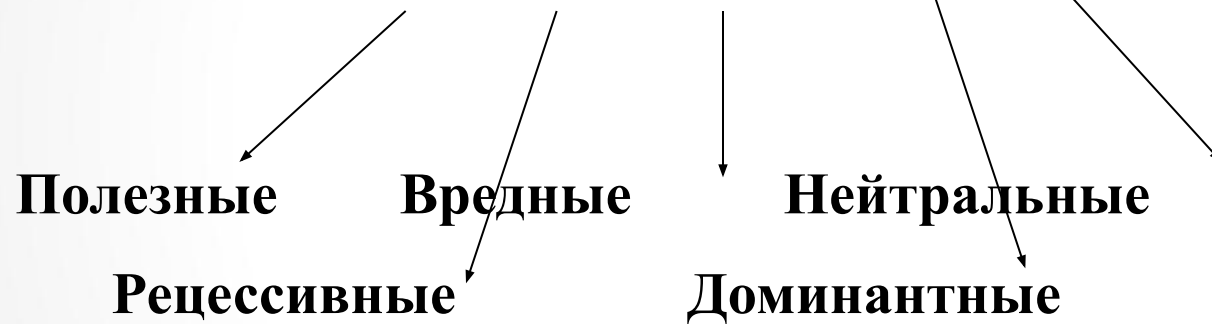
**Генеративные**

(в половых клетках,  
передаются по наследству)

**Соматические**

(не передаются наследству)

# По характеру проявления

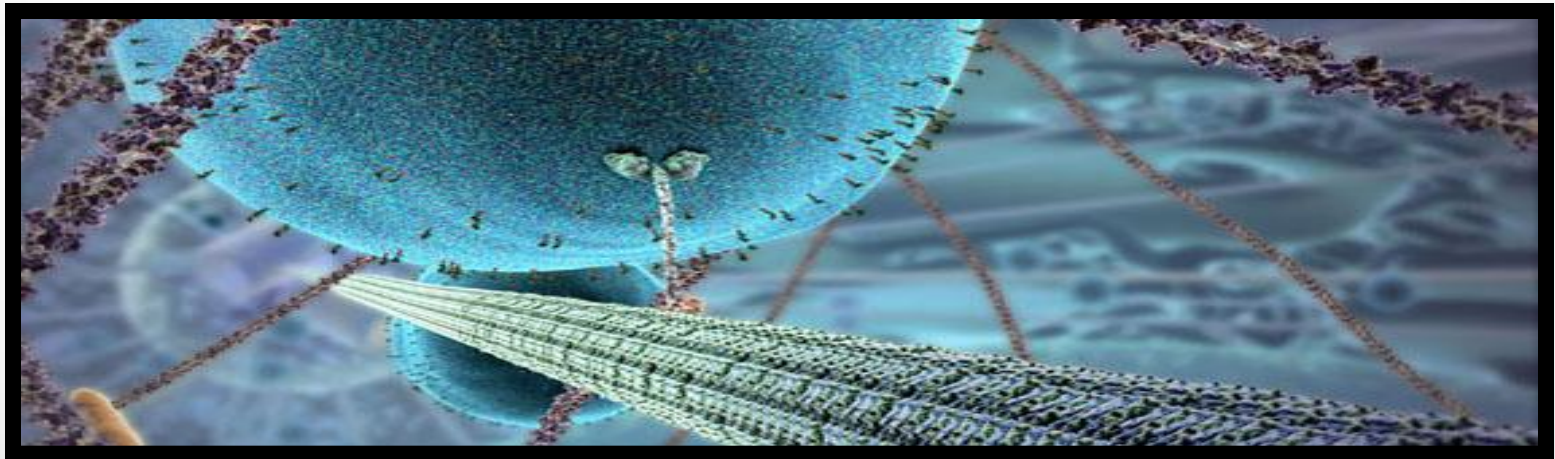


# По структуре

*Геномные*

*Генные*

*Хромосомные*





# Геномные мутации

Геномными называют мутации, приводящие к изменению числа хромосом.

Наиболее распространенным типом таких мутация является *полиплоидия* – кратное изменение числа хромосом. У полиплоидных организмов гаплоидный ( $n$ ) набор хромосом в клетках повторяется не 2 раза, а 4-6 (иногда 10-12).

Главной причиной этому является нерасхождение гомологичных хромосом в мейозе, что приводит к формированию гамет с увеличенным числом хромосом.

# Генные мутации

Генные мутации (или точковые) – наиболее часто встречающийся класс мутационных изменений. Генные мутации связаны с *изменением последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК*. Они приводят к тому, что мутантный ген либо перестает работать и тогда не образуются соответствующие РНК и белок, либо синтезируется белок с измененными свойствами, что проявляется в изменении каких-либо признаков организмов.

Следствием генной мутации образуются новые аллели. Это имеет важное эволюционное значение.

Генные мутации следует рассматривать как результат «ошибок», возникающих в процессе удвоения ДНК.

# Хромосомные мутации

Хромосомные мутации – *это перестройки хромосом.*  
Появление хромосомных мутаций всегда связано с возникновением двух или более разрывов хромосом с последующим их соединением, но в неправильном порядке.

Хромосомные мутации приводят к изменению функционирования генов. Они также играют серьезную роль в эволюционных преобразованиях видов.

# Различные типы хромосомных мутаций:



1 — нормальная хромосома, нормальный порядок генов



2 — *делеция*; нехватка участка хромосомы

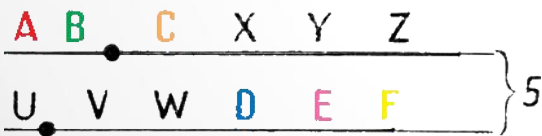
3 — *дупликация*; удвоение участка хромосомы



4 — *инверсия*; поворот участка хромосомы на 180 градусов



5 — *транслокация*; перемещение участка на негомологичную хромосому



Также возможно центрическое слияние, то есть слияние негомологичных хромосом.

**Мутационная теория** – это теория изменчивости и эволюции, созданная в начале 20 в. **Гуго Де Фризом**. Согласно М. т., из двух категорий изменчивости — непрерывной и прерывистой (дискретной), только последняя наследственна; для её обозначения Де Фриз ввёл термин **мутации**.

По Де Фризу, мутации могут быть ***прогрессивными*** — появление новых наследственных свойств, что равнозначно возникновению новых элементарных видов, или ***регрессивными*** — утрата какого-либо из существующих свойств, что означает возникновение разновидностей.



## Основные положения мутационной теории:

- 1. Мутации – это дискретные изменения наследственного материала.**
- 2. Мутации - редкие события. На 10000-1000000 генов за одно поколение в среднем возникает одна новая мутация.**
- 3. Мутации могут устойчиво передаваться из поколения в поколение.**
- 4. Мутации возникают ненаправленно, не образуют непрерывных рядов изменчивости.**
- 5. Мутации могут быть полезными, вредными и нейтральными.**