



ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет»

# Борьба за существование. Естественный отбор. Законы ИЗМЕНЧИВОСТИ

Выполнили: Егорова Мария,  
Логвинова Светлана, 42 группа

- **Борьба за существование** — один из движущих факторов эволюции , наряду с естественным отбором и наследственной изменчивостью.
- совокупность многообразных и сложных взаимоотношений, существующих между организмами и условиями среды.



# Формы борьбы за существование:

**ВНУТРИВИДОВАЯ**



**МЕЖВИДОВАЯ**



**БОРЬБА С  
НЕБЛАГОПРИЯТНЫ  
МИ УСЛОВИЯМИ**



# Внутривидовая

- протекает наиболее остро;
- организмы конкурируют за ограниченные ресурсы — пищевые, территориальные, самка.
- Для снижения остроты внутривидовой борьбы организмы вырабатывают различные приспособления — разграничение индивидуальных участков.



личинки жесткокрылых  
обитают в почве



личинки стрекоз обитают в  
воде



- Внутривидовая борьба приводит к гибели менее приспособленных особей, способствуя таким образом естественному отбору.



*Рис. 128. Пример внутривидовой конкуренции*

# Межвидовая борьба

- борьба за существование между разными видами.
- В ходе межвидовой борьбы организмы также конкурируют за одни и те же ресурсы — пищевые, территориальные.

## Межвидовая борьба за существование



Протекает остро, если виды относятся к одному роду и нуждаются в одинаковых условиях существования.

Серая крыса крупнее и агрессивнее, вытеснила Чёрную крысу в поселениях человека.





## Межвидовая борьба за существование



Примером является одностороннее использование одного вида другим. Это отношения **«хищник – жертва»**, **«паразит – хозяин»**, **«растение – травоядное животное»**.



# Мутуализм

Любые взаимопользные  
обязательные и случайные  
связи между организмами



Птицы кормятся на теле  
зебры, очищая её кожу от  
паразитов

Нектарница,  
добывая вкусный  
нектар из цветка,  
опыляет растение



**Мутуализм (++)** взаимовыгодные отношения, обязательные для партнёров: микориза (гриб и дерево), лишайник (гриб и водоросль)



# Комменсализм или нахлебничество

Один из организмов извлекает из взаимоотношения пользу, для другого взаимоотношения нейтральны



Акула и  
рыба -  
прилипала



Лев и  
птицы  
падальщики



- Часто межвидовая борьба за существование приводит к появлению приспособлений, как, например, в случае «сотрудничества» цветковых растений и насекомых-опылителей.



## БОРЬБА С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ УСЛОВИЯМИ СРЕДЫ



Приводит к выживанию в изменившихся условиях неживой природы наиболее приспособленных особей, видов и популяций.

Примеры:  
-сезонные приспособления у растений и животных;  
-приспособления к влажности, количеству солнечного света....

● Животные могут:

- – избегать неблагоприятных условий (птицы от зимней бескормицы и холода улетают в теплые края, олени и другие копытные кочуют в поисках корма и т.д.);
- – впадать в анабиоз – временное состояние, при котором жизненные процессы настолько замедлены, что почти полностью отсутствуют их видимые проявления (оцепенение насекомых, спячка позвоночных животных и др.);
- – приспосабливаться к жизни в неблагоприятных условиях (от мороза их спасают шерстный покров и подкожный жир, у пустынных животных есть приспособления для экономного расходования воды и охлаждения и т.д.)

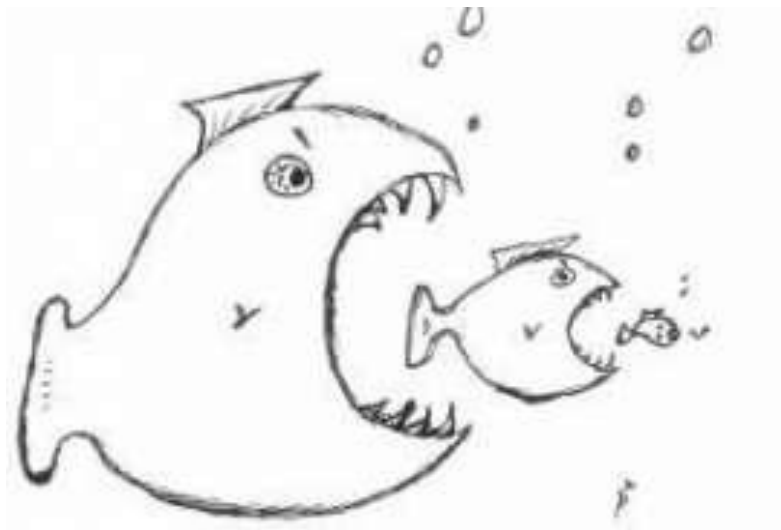
- Для растений характерно снижение интенсивности процессов жизнедеятельности в неблагоприятные периоды:
- они сбрасывают листья, зимуют в виде погребенных в почву покоящихся органов — луковиц, корневищ, клубней, сохраняются в состоянии семян и спор в почве.



Верблюжья **колючка** обыкновенная.



- **Естественный отбор** — основной эволюционный процесс, в результате действия которого в популяции увеличивается число особей, обладающих максимальной приспособленностью (наиболее благоприятными признаками), в то время, как количество особей с неблагоприятными признаками уменьшается.



- Естественный отбор — единственная известная причина адаптаций, но не единственная причина эволюции.
- К числу неадаптивных причин относятся генетический дрейф, поток генов и мутации.

**Дрейф генов** — явление ненаправленного изменения частот аллельных вариантов генов в популяции, обусловленное случайными статистическими причинами.

- Термин «Естественный отбор» популяризовал Чарльз Дарвин, сравнивая данный процесс с искусственным отбором, современной формой которого является селекция.

## Сравнение искусственного и естественного отбора

*Вопросы для сравнения*

*Искусственный отбор*

*Естественный отбор*

Материал для отбора

Многообразие потомков

Многообразие потомков

Кто отбирает

Человек

Условия среды

Кого оставляют

Особей с ценными для  
человека признаками

Наиболее  
приспособленных особей

Результат

Новые сорта и породы

Новые приспособления,  
новые виды

В процессе естественного отбора закрепляются мутации, увеличивающие приспособленность организмов.

- Покровительственная окраска
- Предупреждающая окраска
- Мимикрия
- Приспособительное поведение
- Демонстративное поведение
- Забота о потомстве
- Физиологические адаптации

**любые приспособления относительноны**

*при изменении условий среды они оказываются бесполезными или даже вредными для организма*

# Покровительственная окраска

**Покровительственная окраска** развита у видов, которые живут открыто и могут оказаться доступными для врагов. Такая окраска делает организмы менее заметными на фоне окружающей местности.



# Предупреждающая окраска



**Клоп - солдатик**



**Божья коровка**



**Песчаная эфа**

Очень яркая окраска (обычно белая, желтая, красная, черная) характерна для хорошо защищенных ядовитых, жалящих форм. Несколько раз попытавшись отведать клопа-«солдатика», божью коровку, осу птицы в конце концов отказываются от нападения на жертву с яркой окраской.

# Мимикрия



**Молочная змея успешно имитирует окраску кораллового аспида**

Как правило, численность копируемых особей во много раз выше, чем копирующих.



## **Приспособительное поведение**

**(делают запасы пищи на  
зиму)**

**Белка**

**Бобр**



**Мышь  
полевка**





## *Устрашающая поза*



плащеносная ящерица, бородатая ящерица

очковая кобра



# Физиологические адаптации:

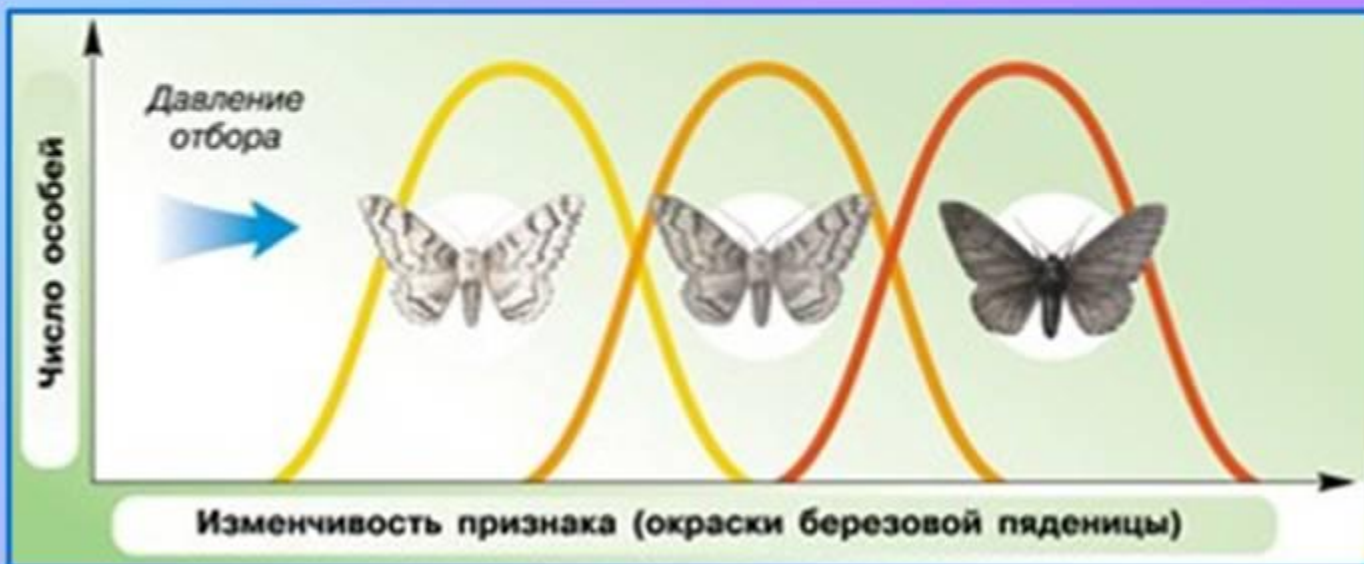
- Накопление жира
- Сильное развитие органов чувств
- Быстрый цикл развития
- Особенности питания
- Особенности дыхания
- Особенности выделения
- Особенности кровообращения

- *Условия естественного отбора:*
- Организмы производят потомков больше, чем может выжить
- В популяции этих организмов существует наследственная изменчивость
- Организмы, имеющие разные генетические черты, имеют различную выживаемость и способность размножаться

- Существуют разные классификации форм отбора. Широко используется классификация, основанная на характере влияния форм отбора на изменчивость признака в популяции

- **Движущий отбор** — форма естественного отбора, которая действует при *направленном* изменении условий внешней среды.  
Описали Дарвин и Уоллес.

# ДВИЖУЩИЙ ОТБОР



Приводит к уничтожению особей со старой нормой реакции и формированию популяции особей с новыми признаками. Он проходит в медленно изменяющихся условиях среды обитания. Возникающие наследственные изменения полезны.



# Примером действия движущего отбора является «индустриальный меланизм» у насекомых

- «Индустриальный меланизм» представляет собой резкое повышение доли меланистических (имеющих тёмную окраску) особей в тех популяциях насекомых (например, бабочек), которые обитают в промышленных районах.



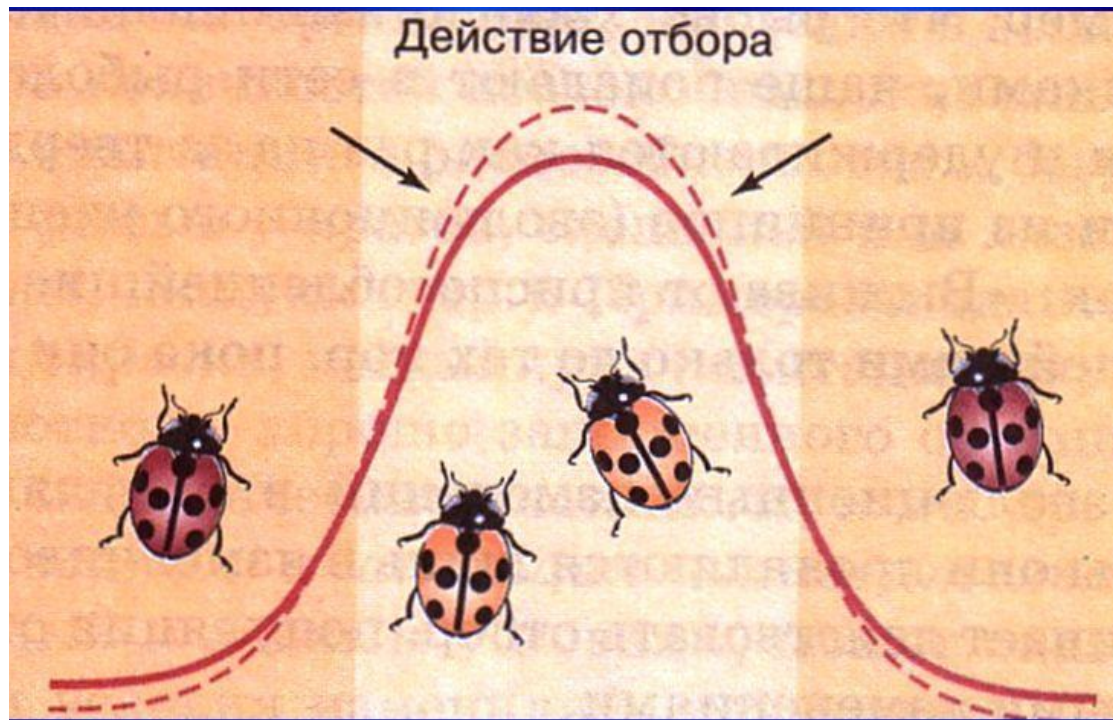
Индустриальный меланизм  
березовой пяденицы



- Из-за промышленного воздействия стволы деревьев значительно потемнели, а также погибли светлые лишайники, из-за чего светлые бабочки стали лучше видны для птиц, а тёмные — хуже.



- **Стабилизирующий отбор** — форма естественного отбора, при которой его действие направлено против особей, имеющих крайние отклонения от средней нормы, в пользу особей со средней выраженностью признака. Понятие стабилизирующего отбора ввел в науку и проанализировал И. И. Шмальгаузен.



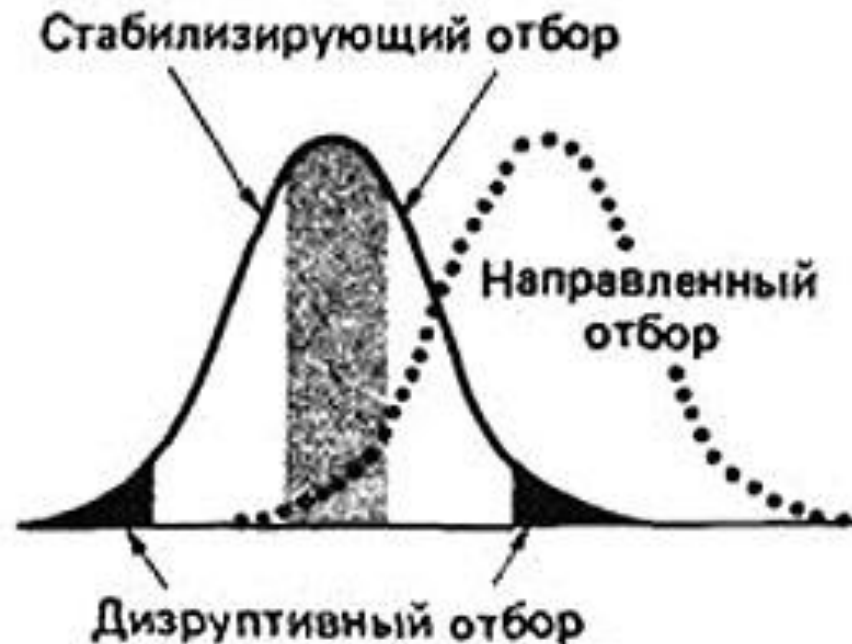
- Чем больше птенцов или детёнышей в гнезде, тем труднее их выкормить, тем каждый из них меньше и слабее. В результате наиболее приспособленными оказываются особи со средней плодовитостью



- Учёт размера крыльев у воробьёв, погибших после бури в 50-х годах под Ленинградом, показал, что большинство из них имели слишком маленькие или слишком большие крылья. И в этом случае наиболее приспособленными оказались средние особи.



- **Дизруптивный (разрывающий) отбор** — форма естественного отбора, при которой условия благоприятствуют двум или нескольким крайним вариантам (направлениям) изменчивости, но не благоприятствуют промежуточному, среднему состоянию признака.



- Одна из возможных в природе ситуаций, в которой вступает в действие дизруптивный отбор, когда полиморфная популяция занимает неоднородное местообитание.



- Регулярное скашивание травы в середине лета привело к образованию двух экологических рас большого погремка этого растения, различающиеся по срокам цветения: у весенней расы цветы желтые, у осенней - оранжевые. Созревание семян у третьей формы погремка приурочено к срокам жатвы



Большой погремок

*Alectrolophus major*

# ПОЛОВОЙ ОТБОР



- ❖ ЭТО ФОРМА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ, ОСНОВАННАЯ НА СОПЕРНИЧЕСТВЕ ОДНОГО ПОЛА ЗА СПАРИВАНИЕ С ОСОБЯМИ ДРУГОГО.
- ❖ ЗА СЧЕТ НЕГО ПОЯВИЛСЯ *ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ* И РАЗВИЛИСЬ *ВТОРИЧНЫЕ ПОЛОВЫЕ ПРИЗНАКИ*.



- **Движущей силой естественного отбора является изменчивость!**

- **Изменчивость** — это способность организмов приобретать новые свойства в ходе онтогенеза. Выделяют изменчивость наследственную,
- или генотипическую
- ненаследственную
- фенотипическую.

- **Фенотипическая изменчивость** возникает под воздействием факторов внешней среды и присуща большим группам индивидов. Она обратима, если фактор среды перестает действовать.

### Фенотипическая изменчивость



**Фенотипическое проявления аллеля h в зависимости от температуры воздуха**

- **Онтогенетическая** изменчивость заключается в том, что фенотип организма меняется на протяжении всей жизни, в то время как генотипа не меняется, а происходит лишь переключение активности генов.



- **Модификационная** изменчивость возникает под влиянием средовых факторов, однако ее размах определяется генотипом, т.е. генетически обусловленной нормой реакции.

- Изменчивость формы листьев у стрелолиста, укореняющегося под водой. Три вида листьев. Различия определяются степенью их освещенности, а набор генов в клетках каждого листа одинаков.



- **Наследственная изменчивость** связана с изменениями генотипа и может наследоваться как комбинативная и мутационная.



- **Комбинативная изменчивость** связана с рекомбинацией родительских генов и может являться причиной моногенной и мультифакториальной патологии (например, шизофрении, эпилепсии).



- **Мутационная изменчивость** возникает в связи с мутациями, нарушающими генетический материал внезапно и скачкообразно.

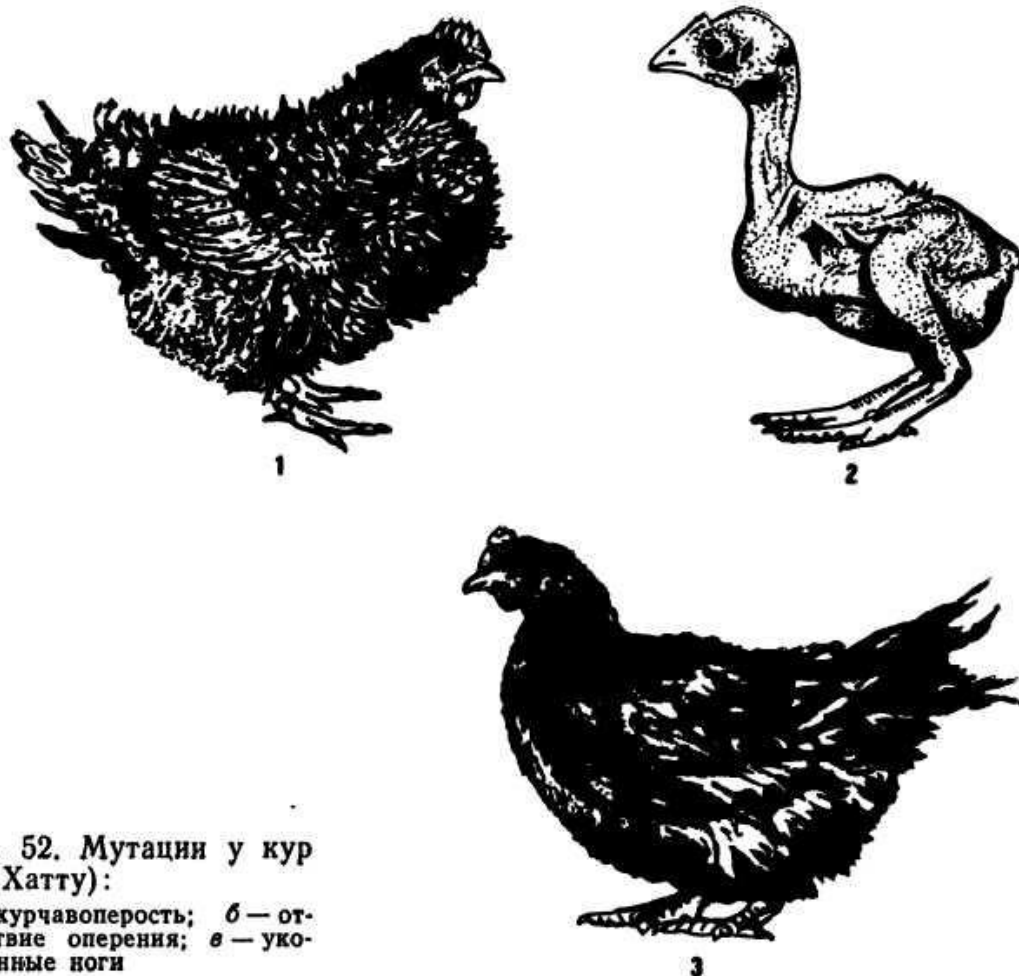


Рис. 52. Мутации у кур  
(по Хатту):  
а — курчавоперость; б — от-  
сутствие оперения; в — укор-  
оченные ноги

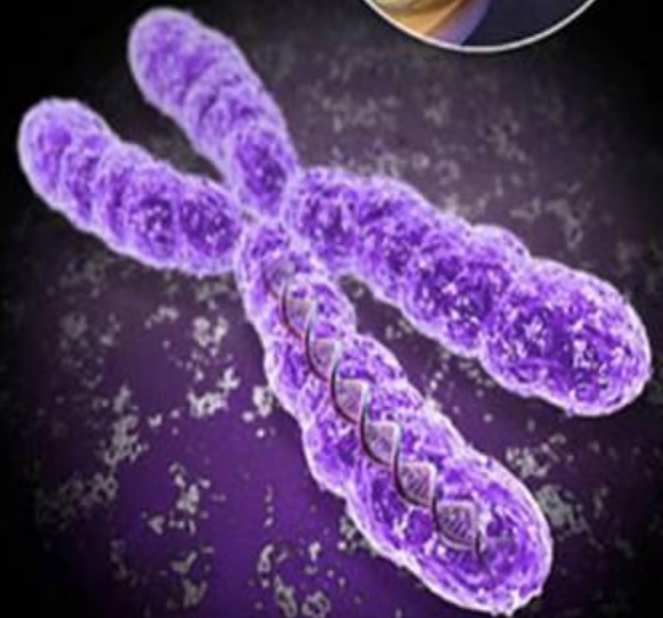
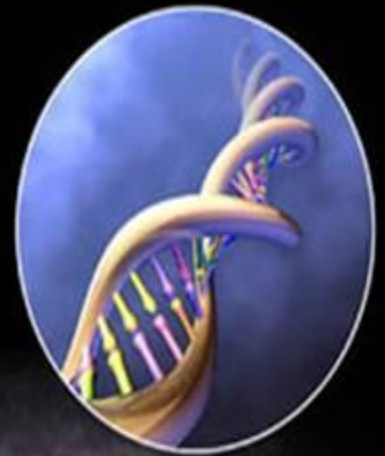


- По своему действию мутации м.б. полезными, вредными, нейтральными, по способу возникновения – спонтанные и индуцированные. Спонтанные мутации явление редкое, а индуцированные возникают под воздействием различных мутагенов: физических (облучение), химических (лекарственные препараты), биологических (бактерий и вирусов).

- По характеру изменений выделяют
- *генные*
- *хромосомные*
- *геномные мутации*

# Генные мутации

- Генные мутации - изменение структуры ДНК гена
- Генные (молекулярные) болезни - это наследственные болезни, которые возникают вследствие генных мутаций.
- Виды генных мутаций: замены, вставки, выпадения, удвоение пар нуклеотидов.
- В результате нарушается строение белков



# Хромосомные мутации –

это перестройки хромосом.

**Делеция** - это *потеря* участка хромосомы.

**Дупликация** – это *удвоение* участка хромосомы.

**Инверсия** – это *поворот* участка хромосомы на  $180^\circ$ .

**Транслокация** - *обмен* участками негомологичных хромосом.

**Слияние** двух негомологичных хромосом в одну.

# Геномные мутации

Геномные мутации характеризуются изменением числа хромосом, которые могут быть некратными и кратными.

