

**12.09.2017**  
**Тема урока: Мутации**

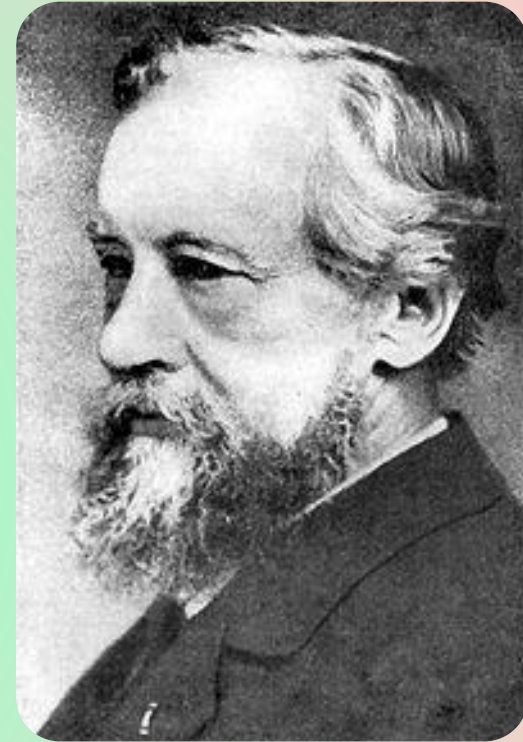


Термин **«мутация»** впервые предложил голландский ботаник **Гуго де Фриз** в 1901 году.

Он к выводу, что вид может распадаться на различные виды, наблюдая изменчивость ослиника. Это явление Де Фриз назвал мутациями, считая что биологические виды время от времени находятся в фазе мутирования. Разработал мутационную теорию.

В 1877 году впервые измерил осмотическое давление у растений, ввёл понятия плазмолиз и деплазмолиз.

Переоткрыл и подтвердил в 1900 году, одновременно с К. Э. Корренсом и Э. Чермак-Зейзенеггом законы Грегора Менделя



**Ошибки**



• **Жизнь - это задача, которую, еще ни кто не РЕШИЛ БЕЗ ОШИБОК.**

• **Некоторые ошибки в жизни являются опечатками, которые впоследствии впечатываются в память навсегда.**



**Я признаю  
свои ошибки...**

**гениальными!**



**Польза**

**Ошибка**

**Вред**

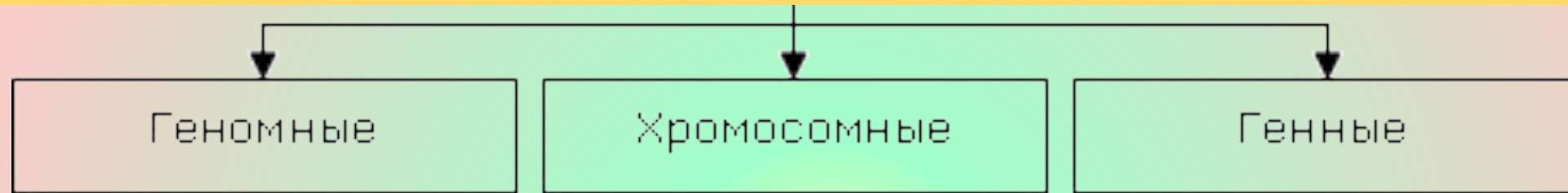
**• Мутации это новообразования, возникающие в результате ошибок деления клетки.**

**• Мутациями называются внезапные изменения генотипа, влекущие изменения признаков, которые наследуются ПОТОМСТВОМ.**

# Значение мутаций в эволюции

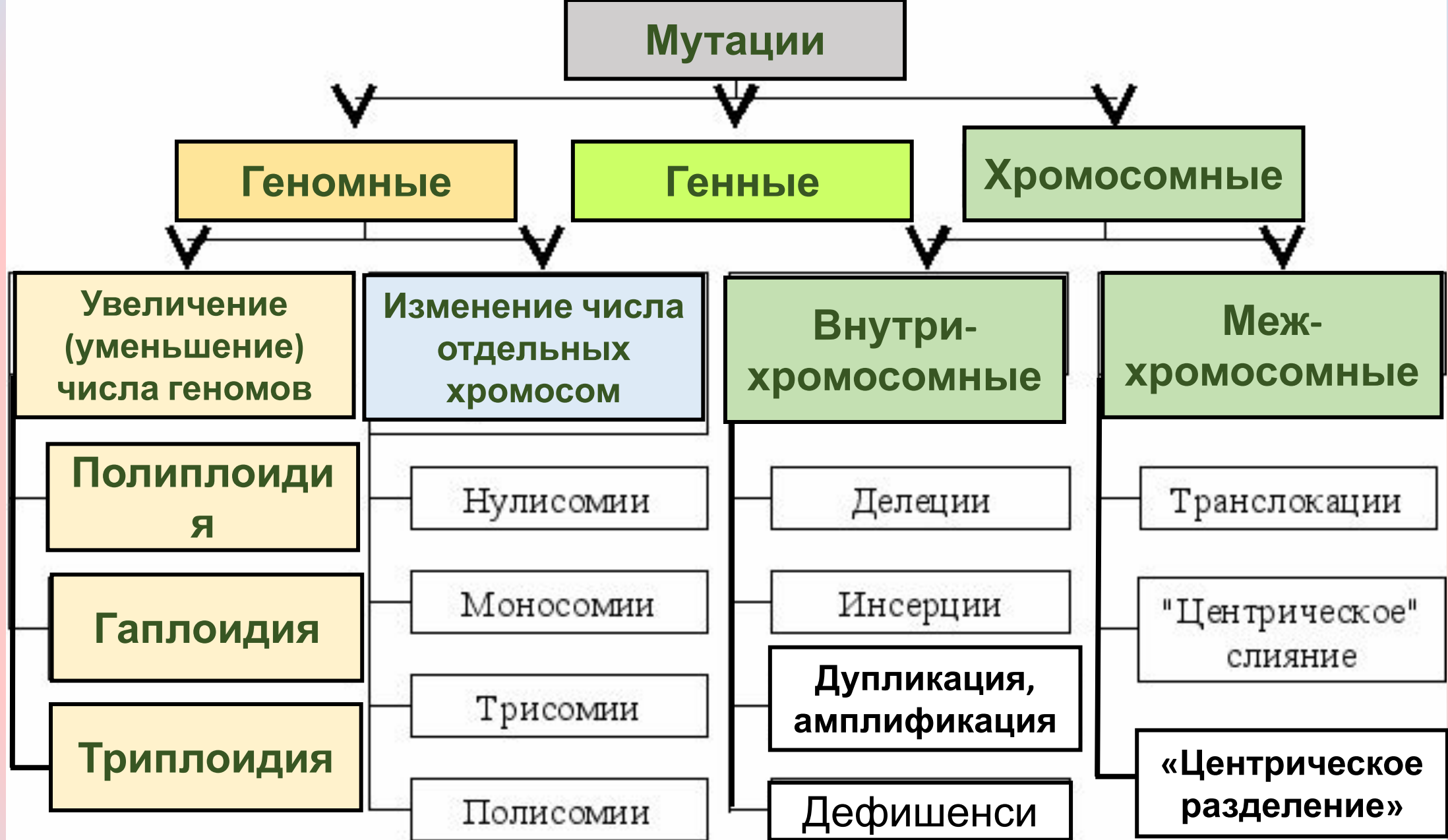
- Мутации являются **материалом** для естественного отбора.

# Виды мутаций



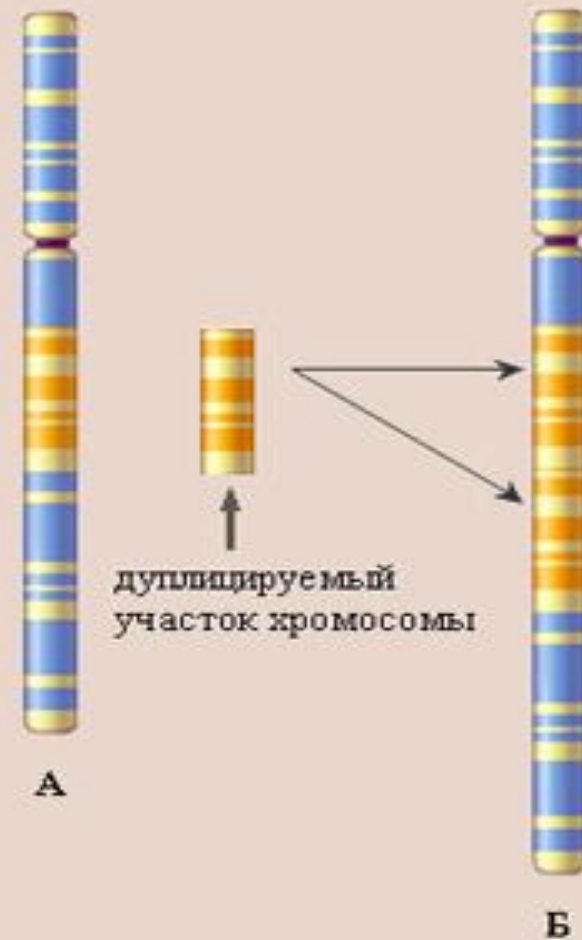
- **Генные** – изменения в пределах одного гена
- **Хромосомные** – изменения строения хромосом
- **Геномные** – изменения количества хромосом





# Хромосомные мутации

**Дупликация -  
удвоение участка  
хромосомы**



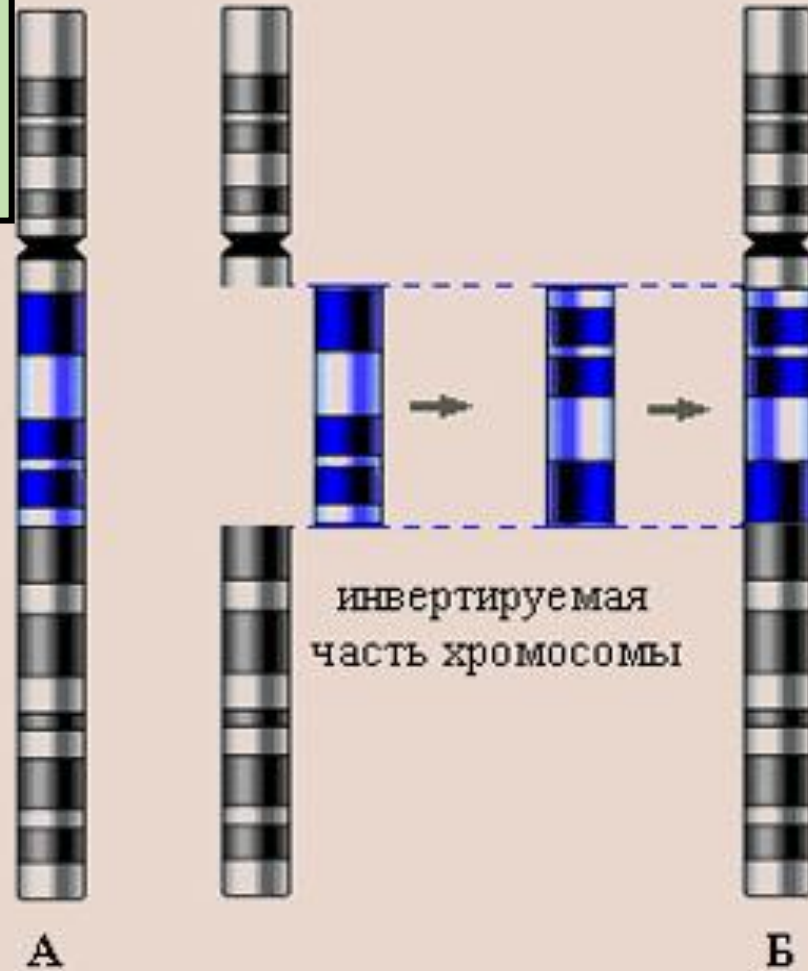
Схематическое изображение дупликации

А. нормальная хромосома

Б. дублированная хромосома

# Хромосомные мутации

**Инверсия - поворот участка на  $180^{\circ}$  градусов**



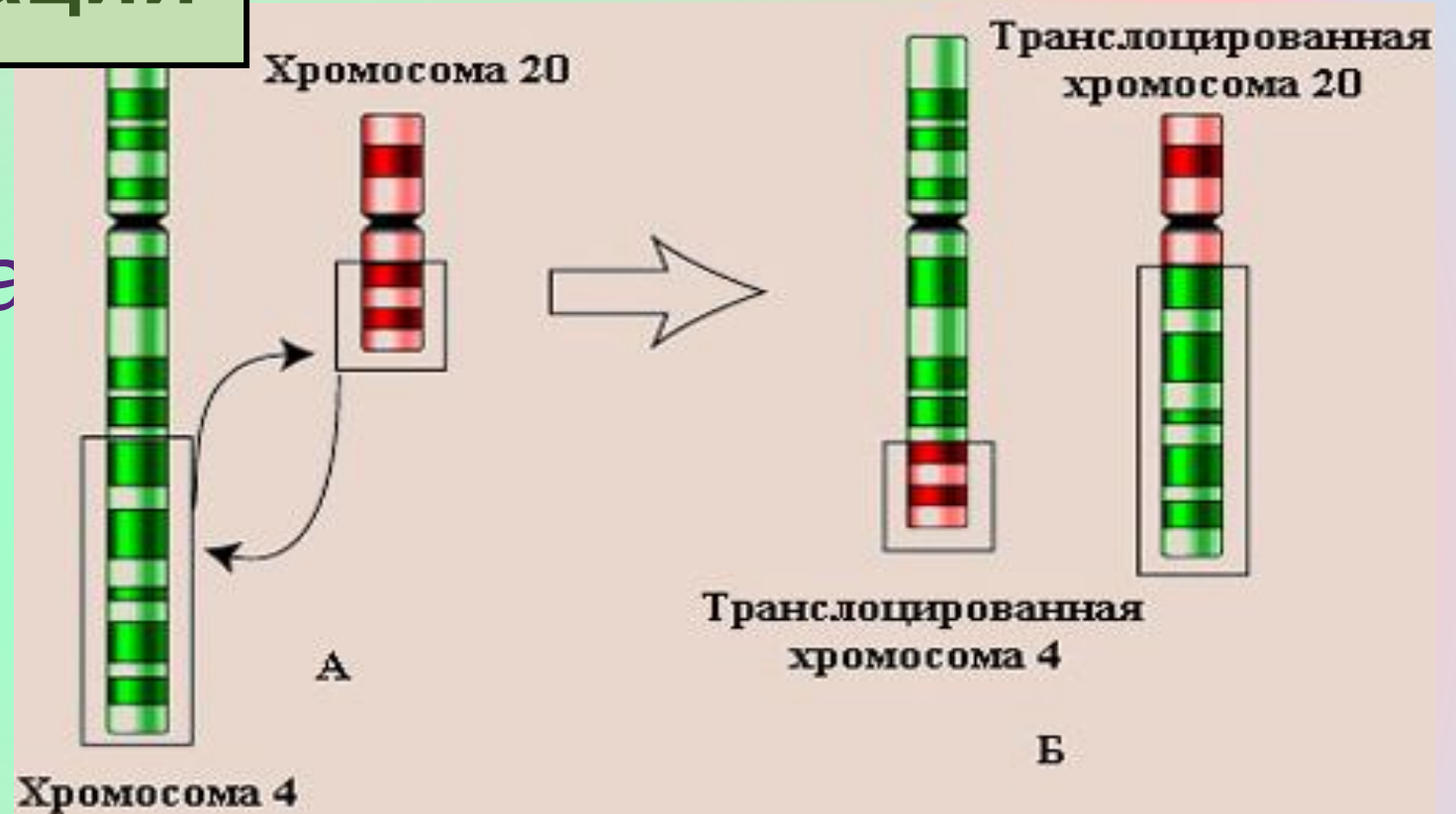
Схематическое изображение инверсии

А. нормальная хромосома

Б. инвертированная хромосома

# Хромосомные мутации

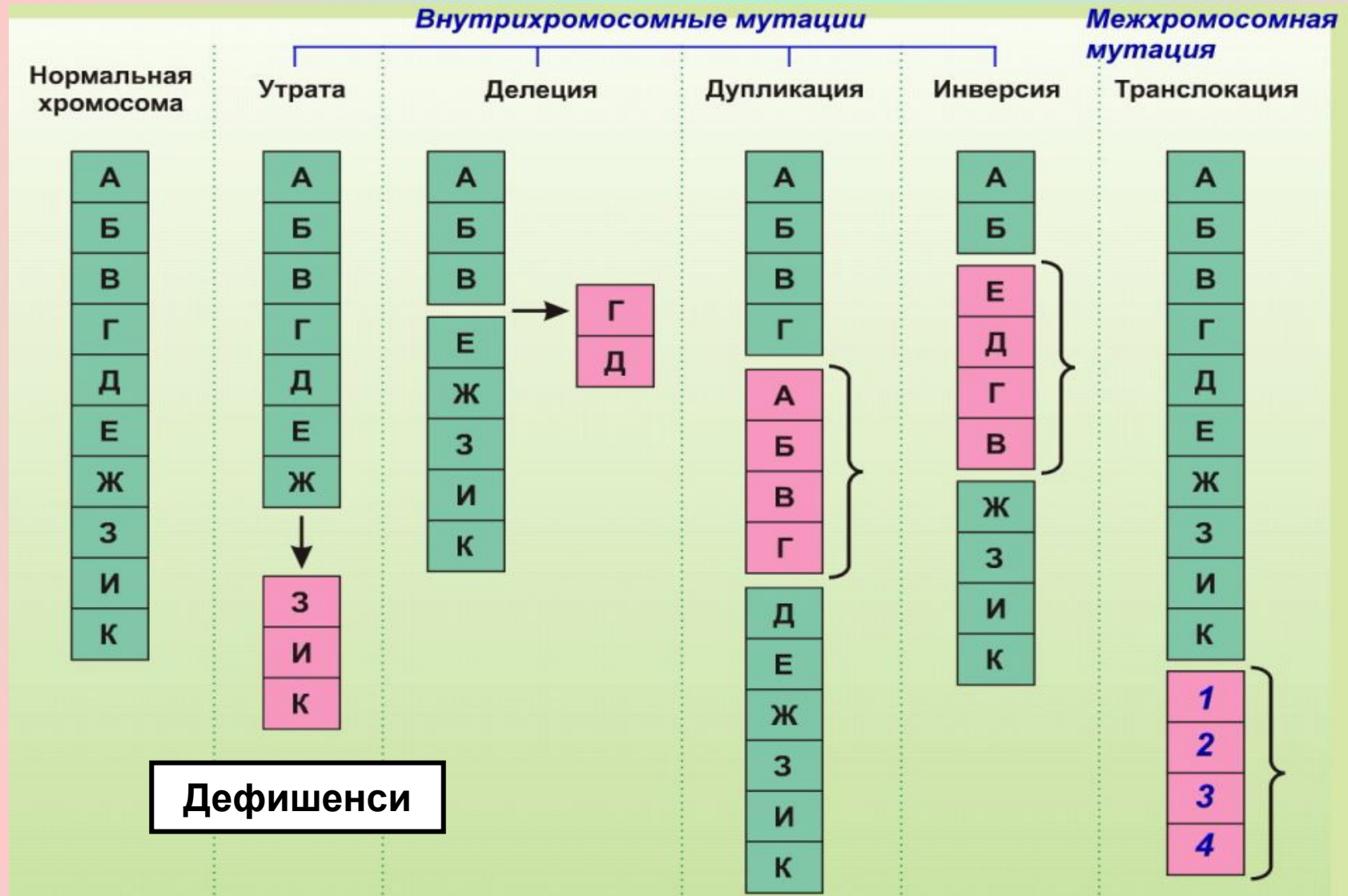
Транслокация -  
перемещение участка  
одной хромосомы на  
другую,  
негомологичную  
хромосому



Схематическое изображение транслокации хромосом  
А. нормальные хромосомы  
Б. транслоцированные хромосомы



# Хромосомные мутации





# Генные (точковые) мутации

- **Дупликация.** В этом случае происходит повторное дублирование либо удвоение фрагмента ДНК.
- **Делеция.** В этом случае имеет место утрата фрагмента ДНК.
- **Инверсия.** В этом случае отмечается поворот на 180 град. участка ДНК. Его размер может быть как в два нуклеотида.
- **Инсерция.** В этом случае происходит вставка участков ДНК.

# Генные (точковые) мутации



Геномные	Изменение количества хромосом		Кратное увеличение набора хромосом	Полиплоидия Гаплоидия Триплоидия
			Утеря или проявление лишних хромосом в результате нарушения мейоз	Анеуплоидия $2n \pm 1$ Гетероплоидия
Хромосомные	Изменени е структуры хромосом	Внутрихро мосомные	Удвоенный участок может сохранять свое положение, поворачиваться на $180^\circ$ , или даже повторяться несколько раз, и тогда такая мутация называется амплификацией. АБВГДВГДЕЖЗИК	Дупликация, амплификация
			Потеря (выпадение) участка хромосомы	АБЕЖЗИК Делеция
	Нормальн ый порядок генов АБВГДЕЖ ЗИК		Поворот участка на $180^\circ$ градусов	АБДГВЕЖЗИК Инверсия
			Перемещение участка одной хромосомы на другую, негомологичную	Транслокация
			Концевые нехватки	- - ВГДЕЖЗИК Дефишенси
			Межхромосо мные	Слияние негомологичных хромосом в одну хромосому.
			Разделение хромосом на две.	Центрическое разделение

# Проверь себя

а	б	в	г	д	е

# Проверь себя

Характеристики мутаций	Виды мутаций
<p>а) является следствием ошибок при репликации ДНК;</p> <p>б) приводит к увеличению числа хромосом;</p> <p>в) приводит к образованию новой формы гена;</p> <p>г) изменяют последовательность генов в хромосоме;</p> <p>д) наблюдается у растений;</p> <p>е) затрагивают отдельные хромосомы.</p>	<p>А) геномные;</p> <p>Б) хромосомные;</p> <p>В) генные.</p>



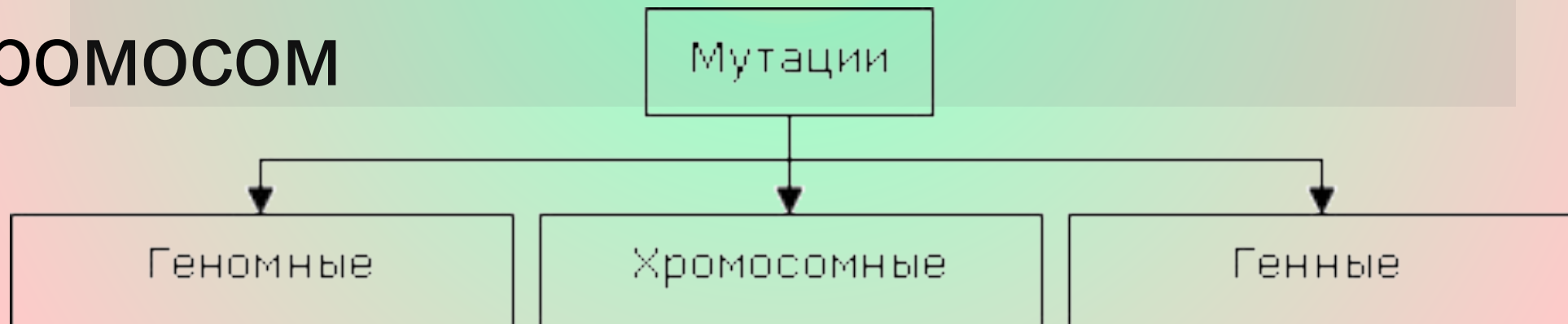
# Проверь себя

<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>д</b>	<b>е</b>
<b>В</b>	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>

# Классификация мутаций

# По характеру изменения генотипа

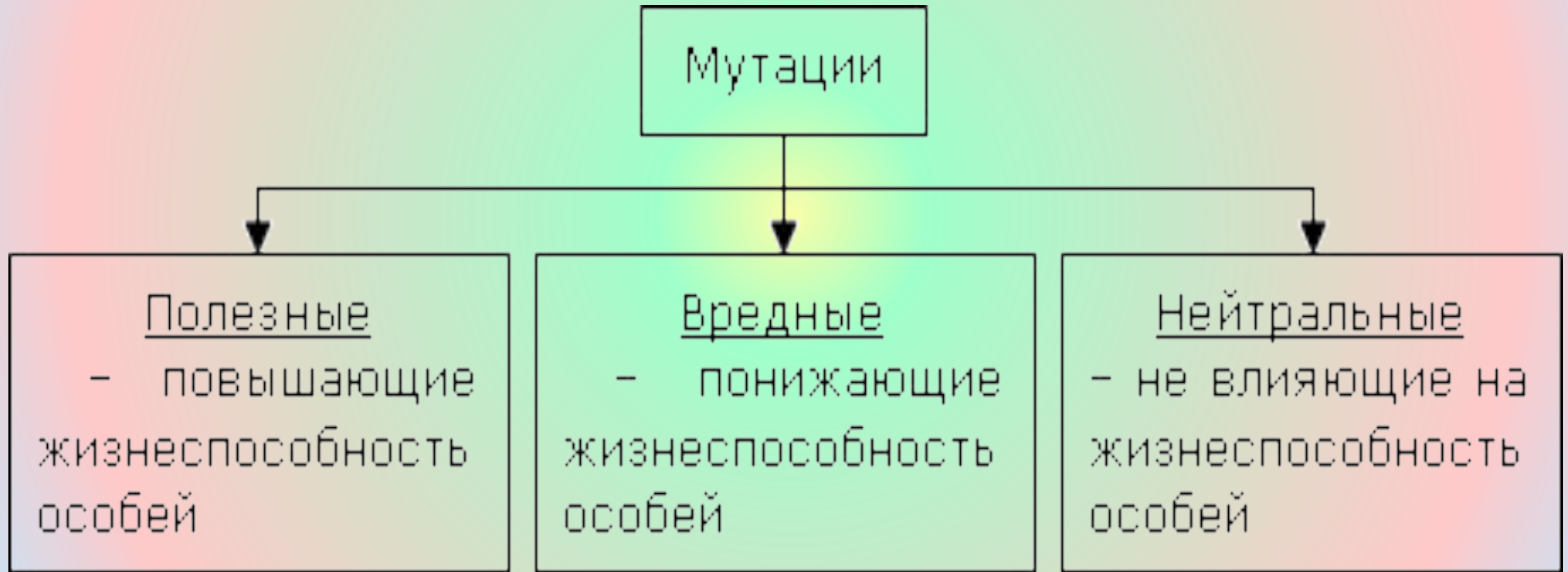
- **Генные** – изменения в пределах одного гена
- **Хромосомные** – изменения строения хромосом
- **Геномные** – изменения количества хромосом



# По причины мутаций

- **Мутагены** – факторы, вызывающие мутации:
  - физические** – например, температура, радиация
  - химические** – например,  $\text{HNO}_2$ , иприт
  - биологические** - например, вирусы

# По адаптивному значению





# Не все мутации приводят к изменениям генотипа

Аланин - Глицин – Лизин – Изолейцин

ЦГА - ЦЦА - ТТЦ - ТАА

Аланин - Глицин – Лизин – Изолейцин

ЦГА - ЦЦТ - ТТЦ - ТАА

# По месту их возникновения

## Мутации

```
graph TD; A[Мутации] --> B[Генеративные]; A --> C[Соматические];
```

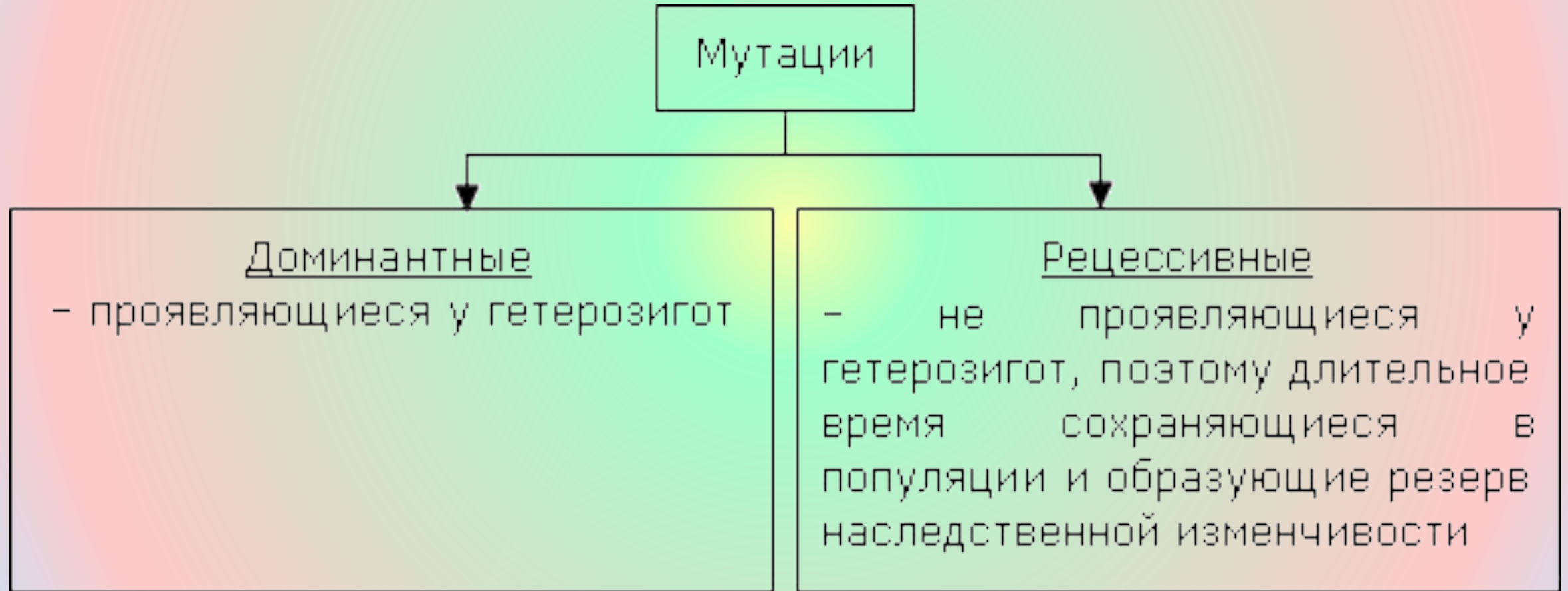
### Генеративные

- возникшие в половых клетках. Они не влияют на признаки данного организма, а проявляются только в следующем поколении

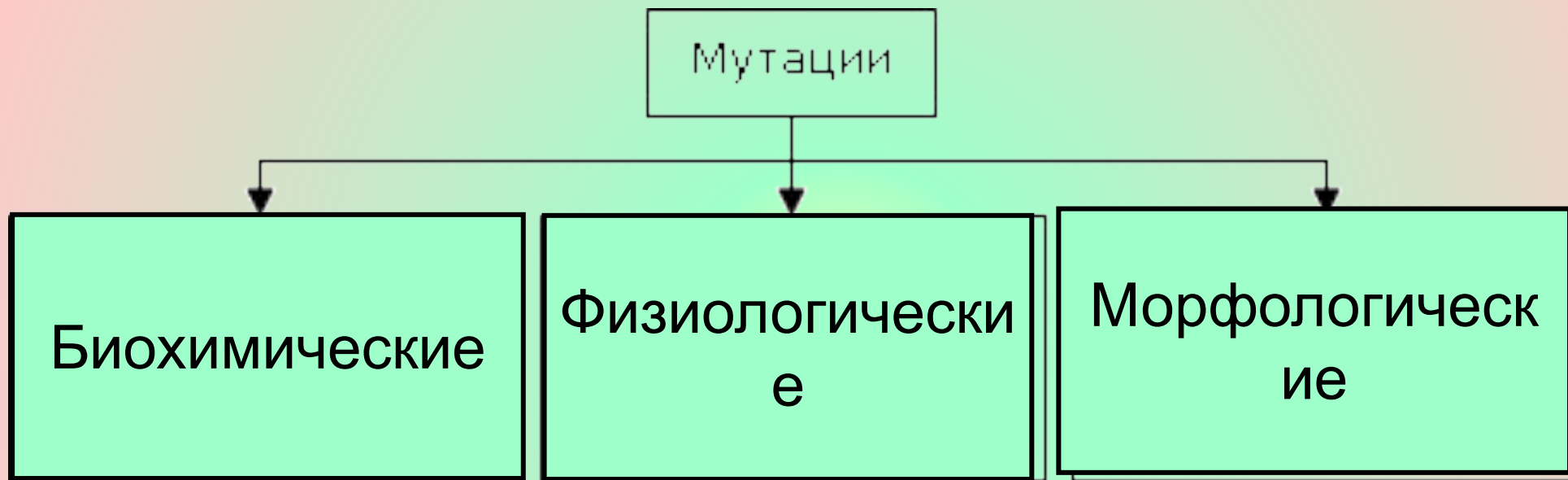
### Соматические

- возникающие в соматических клетках. Эти мутации проявляются у данного организма и не передаются потомству при половом размножении. Сохранить соматические мутации можно только путем бесполого размножения (прежде всего вегетативного)

# По месту характеру проявления



# По проявлению в фенотипе



## • **Свойства мутаций**

- **Мутации явление редкое.**
- **По своему проявлению мутации могут быть полезными и вредными, доминантными и рецессивными.**
- **Чаще бывают рецессивные мутации, чем доминантные.**  
Рецессивные мутации накапливаются в генофонде длительно не проявляя себя.
- **Мутации возникают внезапно, скачкообразно.**
- **Мутации наследуются, т. е. стойко передаются из поколения в поколение.**
- **Мутации могут возникать повторно.**



- **Свойства мутаций**
- **Мутации ненаправленные** - мутировать может любой ген, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков.
- **Способность к мутировать — одно из свойств гена.**
- Каждая отдельная мутация вызывается какой-то причиной, но в большинстве случаев эти **причины неизвестны.**
- **Мутации связаны с изменениями во внешней среде.**
- Это убедительно доказывается тем, что путем воздействия внешними факторами удастся резко повысить их число.

- Что дают мутации эволюционному процессу?
- Природа идет по пути усложнения своей организации
- Сложные биологические системы, органы, организмы – открывают новые возможности для проявления жизни.
- Что видит дождевой червь и что видит человек своим глазным яблоком?
- Внезапны, скачкообразны, их нельзя «вычислить».... Тем не менее, они целесообразны. И эта целесообразность возникает из числа малых нецелесообразных проб.

• Мутации являются **материалом** для естественного отбора.

# Факторы вызывающие мутации

- Мутагены бывают:
  - Естественные и искусственные
- Экзогенные и эндогенные



# По природе возникновения мутагены классифицируются

## Физические:

- \* ионизирующее излучение;
- \* радиоактивный распад;
- \* ультрафиолетовое излучение;
- \* моделированное радиоизлучение и электромагнитные поля;
- \* чрезмерно высокая или низкая температура.

## Биологические:

- \* некоторые вирусы (вирус кори, краснухи, гриппа);
- \* антигены некоторых микроорганизмов;
- \* продукты обмена веществ (продукты окисления липидов).

# Химические мутагены

- \* окислители и восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода);
- \* алкилирующие агенты (например, иодацетамид);
- \* пестициды (например гербициды, фунгициды);
- \* некоторые пищевые добавки (например, ароматические углеводороды, цикламаты);
- \* продукты переработки нефти;
- \* органические растворители;
- \* лекарственные препараты (например, цитостатики, препараты ртути, иммунодепрессанты).



# Сравнительная характеристика форм изменчивости

Характеристика	Модификационная изменчивость	Мутационная изменчивость
Объект изменения	Фенотип в пределах нормы реакции	Генотип
Отбирающий фактор	Изменение условий окружающей среды	Некоторые условия окружающей среды
Наследование	Не наследуются	Наследуются
Значение для особи	Понижается или повышается жизнеспособность Способствует выживанию	Полезные приводят к победе в борьбе за существование, вредные – к гибели Приводит к образованию новых популяций, видов
Роль в эволюции	Приспособление организма к условиям среды	Материал для естественного отбора
Форма изменчивости	Определенная (групповая)	Неопределенная (индивидуальная)
Подчиненность закономерности	Статистическая закономерность вариационных рядов	Закон гомологических рядов наследственной изменчивости





# **Использование мутагенеза**

• Мутагенез широко применяется в селекции микроорганизмов и растений.





# ПОЛИПЛОИДИЯ

Диплоидное растение

(2n)



Гексоплоидное растение

(6n)



# Использование полиплоидов человеком



# **Наследственные болезни человека**



## Примеры распространенных генных болезней

- Нейрофиброматоз
- Синдром Марфана
- Болезнь Олбрайта
- Дизостозы
- Отосклероз
- Пароксизмальная миоплегия
- Талассемия
- Семейная гипехолестеринемия
- Несовершенный остеогенез
- Болезнь Гентингтона
- Поликистоз почек
- Муковисцидоз
- Гемоглобинопатия
- Фенилкетонурия
- Микроцефалия
- Ихтиоз (не сцепленный с полом)
- Прогерия

# **Генные (Точковые) мутации**

# Генная мутация

## Гемофилия наследование по X-хромосоме, рецессивное

- Гемофилия — наследственное заболевание, связанное с нарушением коагуляции (процесс свёртывания крови); при этом заболевании возникают кровоизлияния в суставы, мышцы и внутренние органы, как спонтанные, так и в результате травмы или хирургического вмешательства.
- Обычно гемофилией болеют мужчины, а женщины являются носителем больного гена.

# Гемофилия



Гематома у  
новорожденного  
ребенка

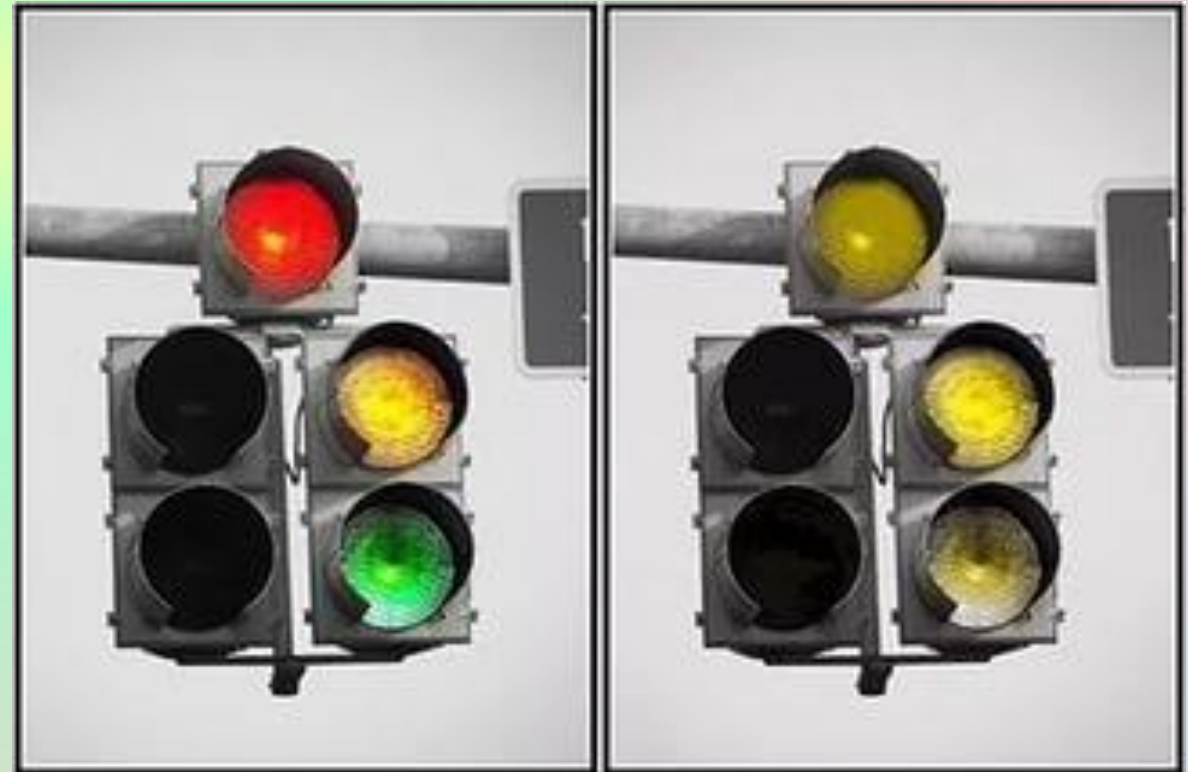


Гематома у ребенка  
после выполнения  
инъекции



# Генная мутация Дальтонизм Наследование по X-хромосоме, рецессивное

**Дальтонизм, цветовая слепота** — наследственная, реже приобретённая особенность [зрения](#), выражающаяся в неспособности различать один или несколько цветов. Названа в честь [Джона Дальтона](#), который впервые описал один из видов цветовой слепоты на основании собственных ощущений, в [1794](#) году.



# Генная мутация

## Альбинизм

- Альбинизм — врождённое отсутствие пигмента кожи, волос, радужной и пигментной оболочек глаза. **Внешние проявления** могут наблюдаться изменения в сетчатке, возникают различные расстройства зрения, в том числе близорукость, дальнозоркость и астигматизм, а также повышенная чувствительность к свету и другие аномалии.

Люди-альбиносы имеют белую окраску кожи; волосы у них белые (или они блондины).

Частота альбиносов у народностей европейских стран оценивается примерно как 1 на 20 000 жителей. У некоторых других народностей альбиносы встречаются чаще.

«Белая ворона»





# Генная мутация

## Ихтиоз

- Выраженность болезни проявляется диффузными **нарушениями ороговения кожи – кератинизации**, процессу, в результате которого происходит обезвоживание или гибель эпидермальных клеток с отторжением верхних слоев кожи и образованием плотных чешуек.
- Нарушена температурная регуляция кожи, водный баланс, рост и развитие.
- При жестоких формах ихтиоза младенцы умирают вскоре после рождения от обезвоживания и инфекций.
- Задержка умственного развития, иммунодефицит, глухота, облысение, деформация костей, плохое зрение, психологическая опустошенность.



# •Генная мутация

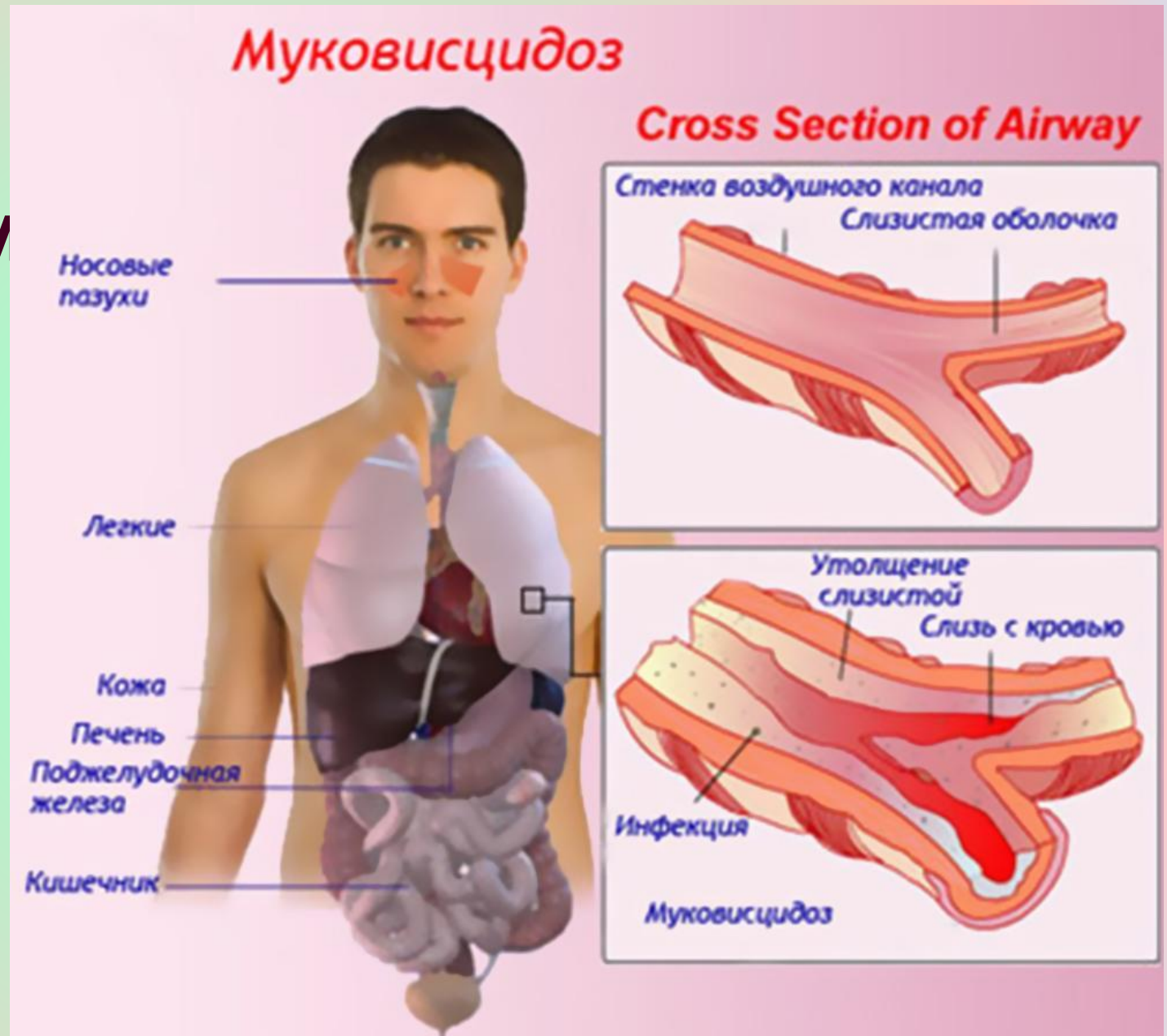
## •Нейрофиброматоз

- Тип наследования АД (аутосомно-доминантное).
- Практически в половине случаев болезнь Реклингхаузена возникает из-за мутации в **17-й и 22-й хромосомах**.
- Для заболевания характерно появление множественных пигментированных пятен цвета «кофе с молоком», доброкачественных новообразований — нейрофибром, опухолей центральной нервной системы, костных аномалий, изменений радужной оболочки глаза и целого ряда других симптомов.



- Генная мутация
- в 7-ой хромосоме

При муковисцидозе нарушается функция легких и поджелудочной железы. Выделения в этих железах становятся такими густыми, что вывести их невозможно. Муковисцидоз - наследственное, аутосомно-рецессивное заболевание.



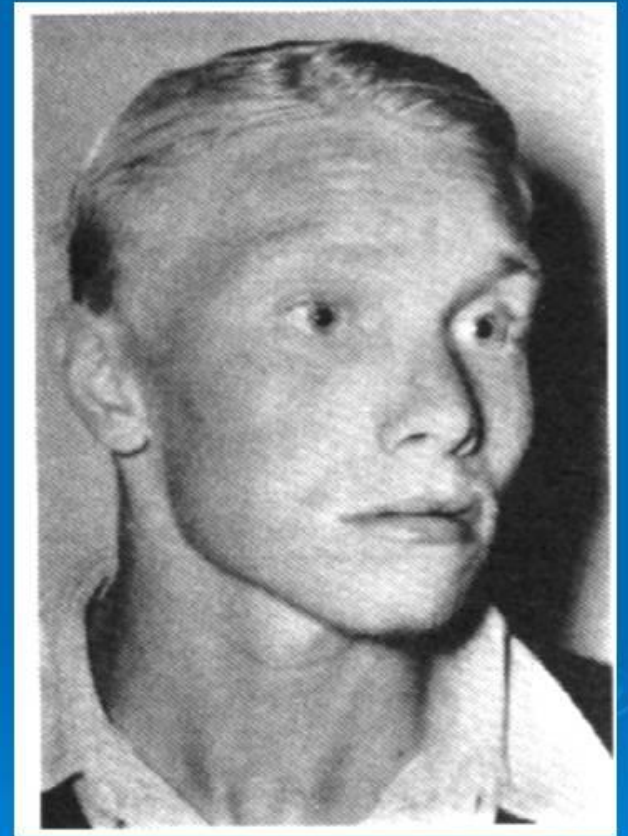


# •Генная мутация

## •Фенилкетонур ИЯ

### ФЕНИЛКЕТОНУРИЯ

- Фенилкетонурия – болезнь аминокислотного обмена. Описана в 1934 г. А. Фелингом. Патология связана с недостаточностью печеночного фермента **фенилаланингидроксилазы**, что нарушает превращение фенилаланина в тирозин (нарушается формирование миелиновых оболочек вокруг аксонов ЦНС).
- **Клинические признаки:** повышенная возбудимость и тонус мышц, тремор, эпилептиформные припадки, «мышиный» запах, умственная отсталость, снижение образования меланина. **Ранняя профилактика и лечение – искусственная диета.**
- **Тип наследования: АР**  
**Популяционная частота - 1 : 10000**

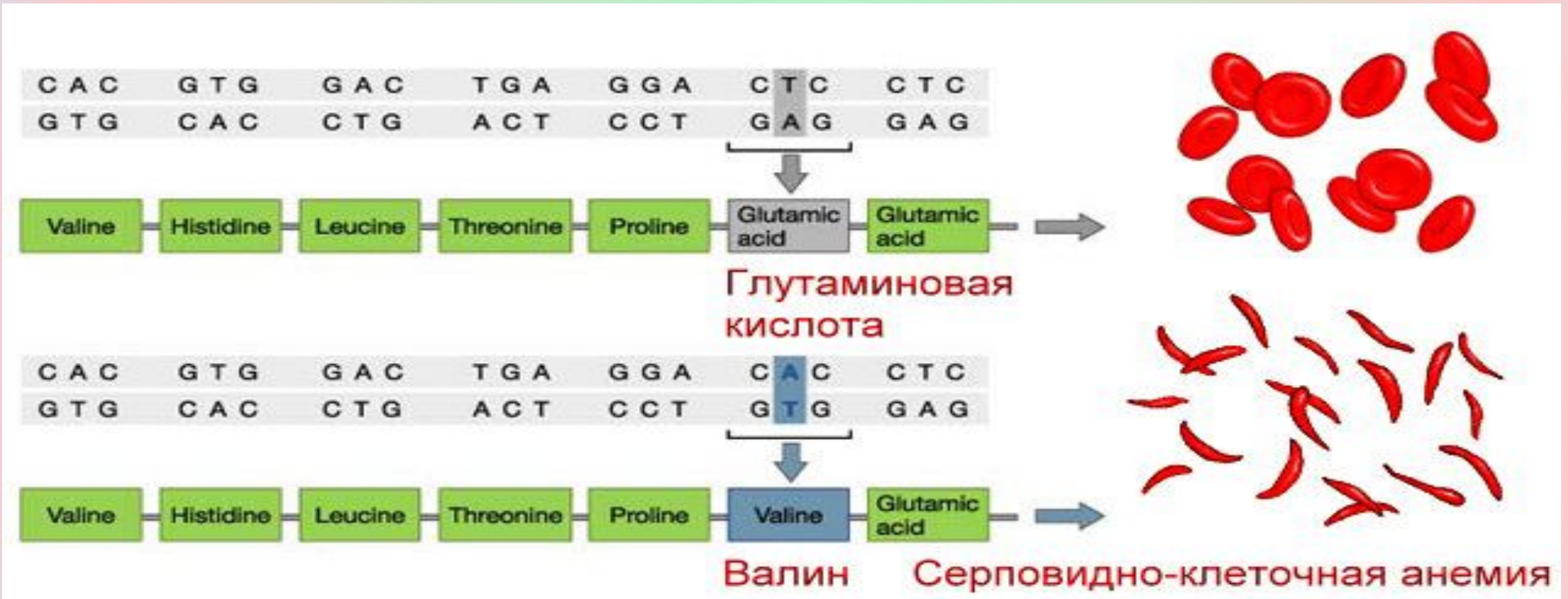


Слабая пигментация кожи и радужки глаза, умеренная степень олигофрении

# Генная мутация

## Серповидно-клеточная анемия

В состав цепи гемоглобина входит 146 аминокислотных остатков, которые закодированы в ДНК в виде 146 триплетов (438 нуклеотидов).



**ГАА – ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА**

**ГТА - ВАЛИН**



# Генная мутация

## Серповидно-клеточная анемия.

Дефект гена в результате замены валина на глутаминовую кислоту.

Серповидные эритроциты вызывают увеличение вязкости крови, создают механическую преграду в мелких артериолах и капиллярах, приводя к тканевой ишемии (с чем связаны болевые кризы). Кроме того, серповидные эритроциты менее устойчивы к механическим воздействиям, что приводит к их разрушению. Клиническая картина: умеренная желтуха, трофические язвы в области лодыжек, отставание в физическом развитии (особенно у мальчиков).

**ГАА** – ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА

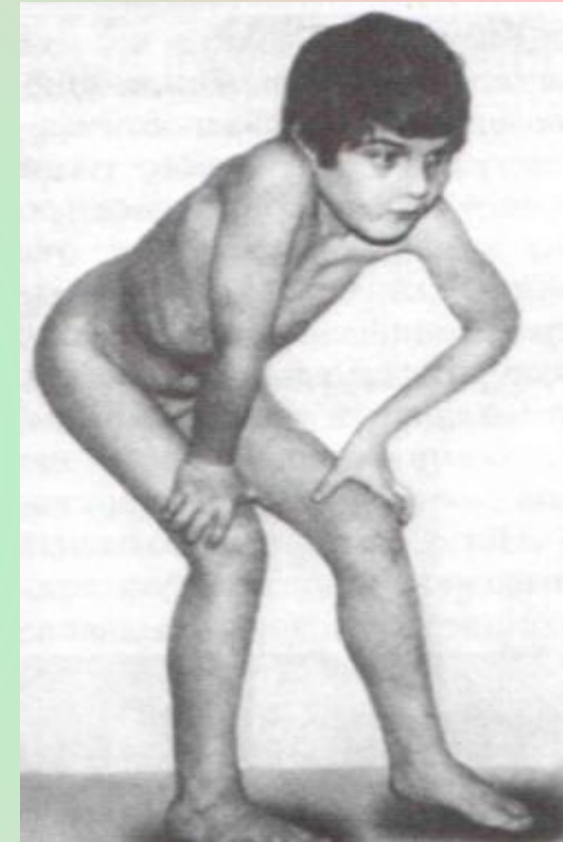
**ГТА** - ВАЛИН

- **Генная мутация**
- **Миодистрофия Дюшена**
- **Болезнь вызывается делециями или дупликациями одного или нескольких экзонов, либо точечными мутациями в гене дистрофина.**

(тип наследования **X-сцепленный рецессивный**).

Болеют мальчики и очень редко девочки

- . Основное проявление — слабость мышц, затруднения при движениях с детского возраста, которые прогрессируют с течением времени. Признаками этого заболевания являются специфическая походка и осанка страдающих им мальчиков, позднее начало ходьбы, ухудшенная по сравнению со сверстниками речь.



Точковая (генная)  
мутация

## Синдром Тричера Коллинза

Он обнаруживается у 1 из 50 тысяч детей. Характерна деформацией черепно-лицевых костей.

Причина дефект в гене **TCOF1**,  
расположенном на q-плече **5**  
**хромосомы.**



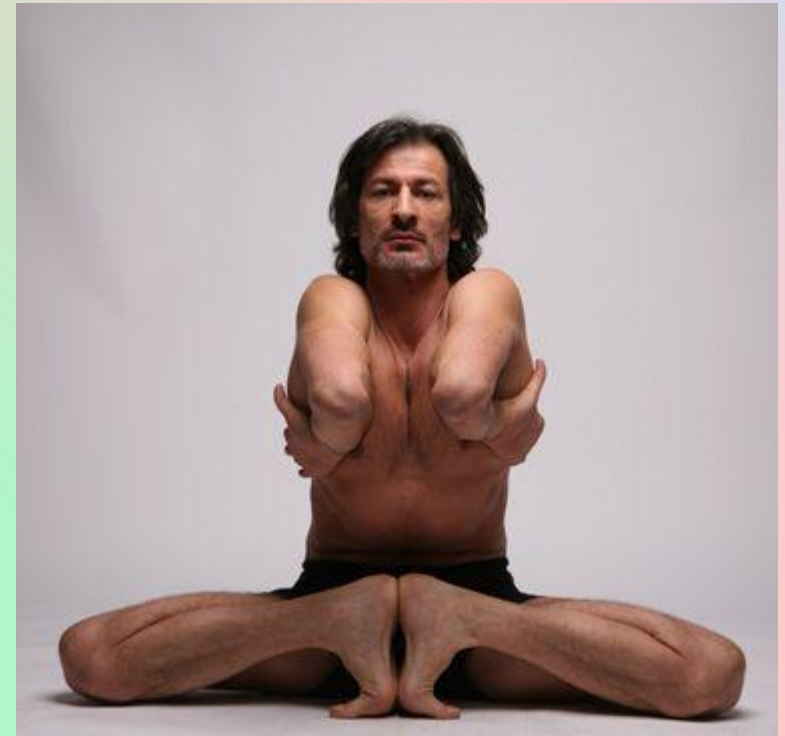


# •Генная мутация. Болезнь бабочки

- Заболевание является результатом мутаций в более чем 10 генах
- **Буллёзный эпидермолиз (БЭ)** — группа генетически и клинически гетерогенных заболеваний, характеризующаяся образованием пузырей и эрозий на коже и слизистых оболочках, ранимостью кожи и её чувствительностью к незначительной механической травме.
- **Наследуется БЭ как по аутосомно-доминантному, так аутосомно-рецессивному типу.**
- Частота встречаемости различных типов БЭ варьирует от 1:30 000 до 1:1 000 000 и также зависит от популяции.



- **Синдром дисплазии соединительной ткани (СДСТ)**
- *«Гуттаперчевый мальчик» Д. В. Григорович*
- Единственной системой, способной как-то компенсировать недостаточность соединительной ткани, является **мышечная система**. Отсюда и образ жизни гуттаперчевых детей. У этих детей должна быть хорошо развита мышечная система, и не только мышцы скелета, но и мышцы глаз, сердца и др. органов





# Генная мутация Синдром Марфана

- Дифференцированная форма врожденной соединительнотканной недостаточности, характеризующаяся разнообразными проявлениями скелетной, сердечно-сосудистой и глазной патологии. У больных с синдромом Марфана отмечаются гигантизм, долихостеномелия и арахнодактилия, аневризмы аорты, миопия, эктопия хрусталика, деформация грудины, кифосколиоз, плоскостопие

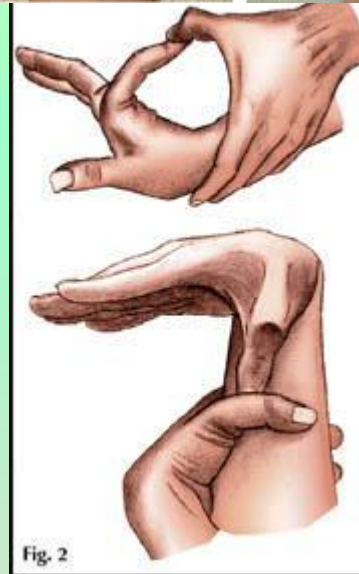
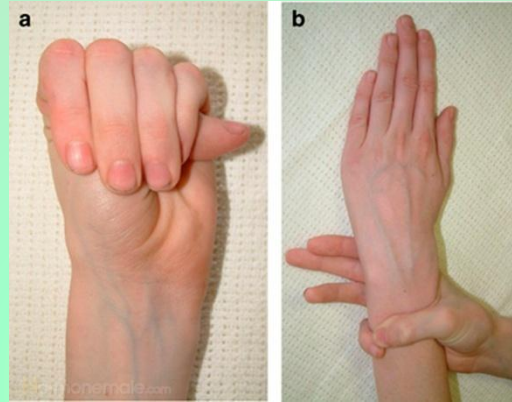
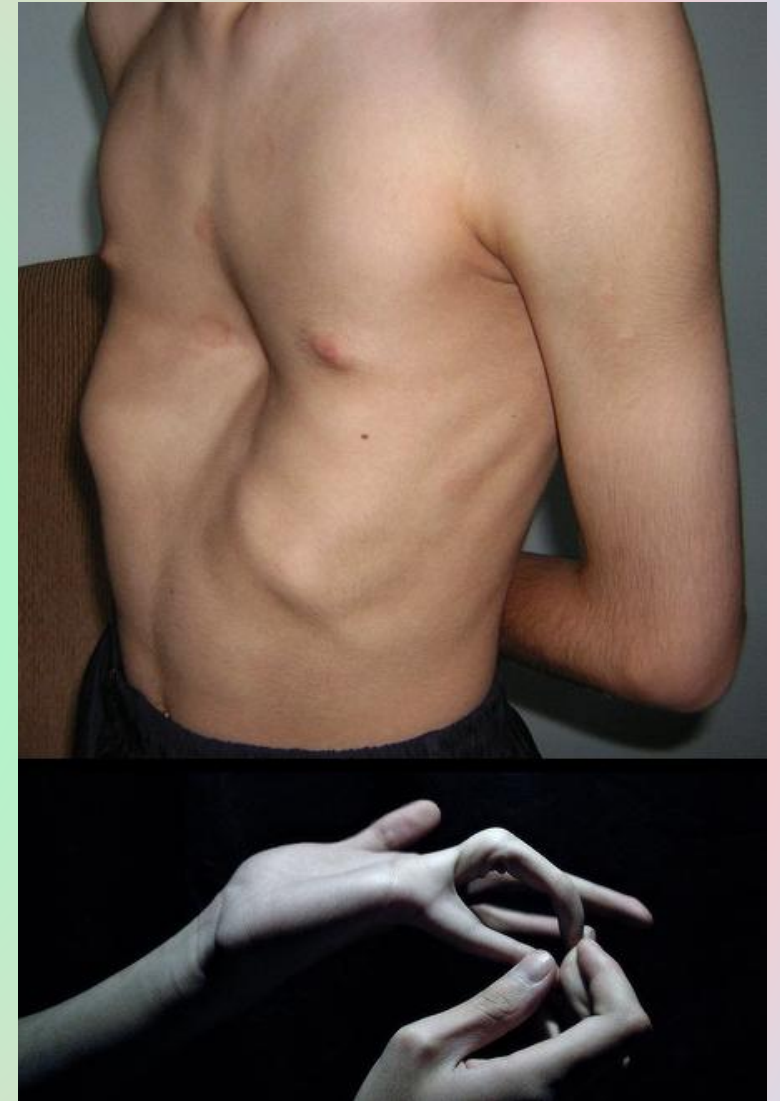


Fig. 2



# •Синдром Элерса-Данло

(АД, АР и X-сцепленный типы наследования)

это группа наследственных системных заболеваний соединительной ткани,

вызванных дефектом в синтезе коллагена.



- **Синдром Стиклера.** Наследуется АД
- Характеризуется прогрессирующей миопией, дегенерацией стекловидного тела, отслойкой сетчатки, прогрессирующей нейросенсорной тугоухостью, расщелиной твердого нёба, гипоплазией нижней челюсти, гипер- и гипомобильностью суставов, дисплазией эпифизов и потерей трудоспособности из-за боли в суставах, вывихов и дегенеративных изменений.



Frontal and lateral view of the case showing: (a) brachycephaly, mid-face hypoplasia, mild hypertelorism, upslanting palpebral fissures, prominent supraorbital ridges, depressed nasal bridge, snub nose, anteverted nares, long philtrum, high-arched palate, and micrognathia.



# **Хромосомные мутации**

# Хромосомная мутация Концевая нехватка Делеция 5-ой хромосомы Синдром кошачьего крика

- Характерно: нарушение функций сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, недоразвитие гортани (с характерным криком, напоминающим кошачье мяуканье), общее отставание развития, умственная отсталость, лунообразное лицо с широко расставленными глазами, деформированные низко расположенные ушные раковины.
- Синдром встречается у 1 новорожденного из 50 000.





# Потеря участка (делеция) Синдром Вильямса

- **Потеря участка (делеция) 7-ой хромосомы.** В утраченном так называемом «длинном плече хромосомы» содержится около 26 генов.
- Больные имеют особое строение лица, в специальной литературе называемое «лицом эльфа».
- у них низко расположенные глаза,
- окруженные припухлыми веками (что особенно заметно, когда человек смеется);
- большой рот с пухлыми губами и неправильным прикусом;
- очень широкий лоб;
- нос короткий, с плоской переносицей и круглым тупым кончиком;
- подбородок слегка заостренный;
- низко посаженные уши;
- выпуклый затылок;
- ярко-голубые глаза (глазные яблоки тоже имеют голубоватый оттенок)



# Потеря участка (делеция) Синдром Вильямса



- Степень умственного развития детей с синдромом «лица эльфа» значительно варьирует – от легкой степени до значительного интеллектуального дефекта.
- Для таких больных характерно отсутствие способности к наглядно-образному мышлению, концентрированию на поставленной задаче, планированию и организации деятельности.
- Люди с синдромом Вильямса отличаются коммуникабельностью, добродушием.
- Но уже даже будучи взрослыми, они проявляют эмоциональную лабильность, излишнюю непосредственность и инфантильность, неадекватность в поведении, им свойственны различные фобии, навязчивые действия.



# Геномные мутации



# Генная мутация ХХУ

## Синдром Клайнфельтера



## Синдром Клайнфельтера

47 хромосом – лишняя X-хромосома – ХХУ  
(может быть ХХХУ)

Наблюдается у юношей

- Высокий рост
- Нарушение пропорций тела (длинные конечности, узкая грудная клетка)

Отсталость в развитии

- **Встречается у 1 из 500**

- **мальчиков.**
- Бесплодие



# Генная мутация ХО

## Синдром Шерешевского - Тернера

- Недоразвитие половых органов
- Маленький рост
- Крыловидные складки на шее
- Врожденные пороки почек,
- ЖКТ, сердца



# •Синдром Эдвардса Трисомии 18 хромосомы

- Для него характерны множественные пороки развития, наиболее частыми являются задержка внутриутробного развития, ВПС, низко посаженные аномальной формы ушные раковины, короткая шея. Синдром имеет неблагоприятный прогноз, поэтому кардиохирурги не берут таких детей на хирургическую коррекцию порока сердца.



# Синдром Патау

## Трисомии 13 хромосомы

- Микроцефалия (уменьшение головного мозга)
- Резкая умственная отсталость
- Расщепление верхней губы и неба
- Аномалии глазного яблока
- Повышенная гибкость суставов
- Полидактилия
- Высокая смертность (в первый год жизни умирает 90% детей)



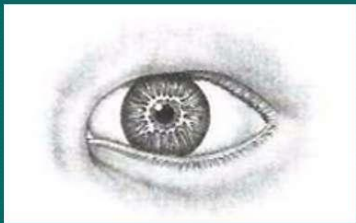


# Трисомия 21-й хромосомы

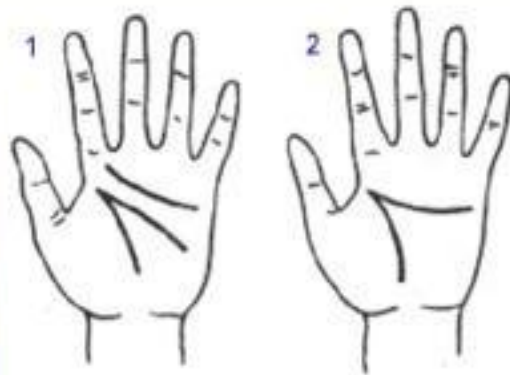
- Характерная поперечная складка на ладони



- Монголоидный разрез глаз



- Зубная аномалия



Сгибательные складки на ладони и мизинце у нормального человека (1) и больного с синдромом Дауна (2)

Синдром Дауна — одна из самых часто встречающихся хромосомных болезней (1:774). Она развивается в результате трисомии по 21 хромосоме (47; 21,21,21).

Болезнь легко диагностируется, так как имеет ряд характерных признаков: укороченные конечности, маленький череп, плоское, широкое переносье, узкие глазные щели с косым разрезом, наличие складки верхнего века, психическая отсталость. Часто наблюдаются и нарушения строения внутренних органов.



- **В мире в год появляется на свет 2 миллиона таких детей.**
- **Среди них - 150 тысяч с синдромом Дауна**

- 1. Выберите два верных ответа из пяти.
- Искусственный мутагенез используют для
  - 1) получения организмов с новыми свойствами;
  - 2) сохранения полезных свойств организма;
  - 3) получения новых пород млекопитающих животных;
  - 4) выведения чистых линий;
  - 5) получения новых штаммов бактерий.

2. Выберите два верных ответа из пяти.

- Мутации со сходным фенотипическим проявлением могут появиться, скорее всего, у овса и
- 1) подсолнуха;
- 2) ржи;
- 3) картофеля;
- 4) гороха;
- 5) риса.

## Задание №1

- Представьте, что вы селекционеры, вам необходимо создать новый сорт томатов, которые будут выращиваться для приготовления томатного сока? Какими признаками бы вы наделили свой сорт? Почему?

## Задание №2

- Вам необходимо вывести новый сорт томата, пригодного для механизированной уборки плодов. Какими признаками вы наделили бы свой сорт? Почему?

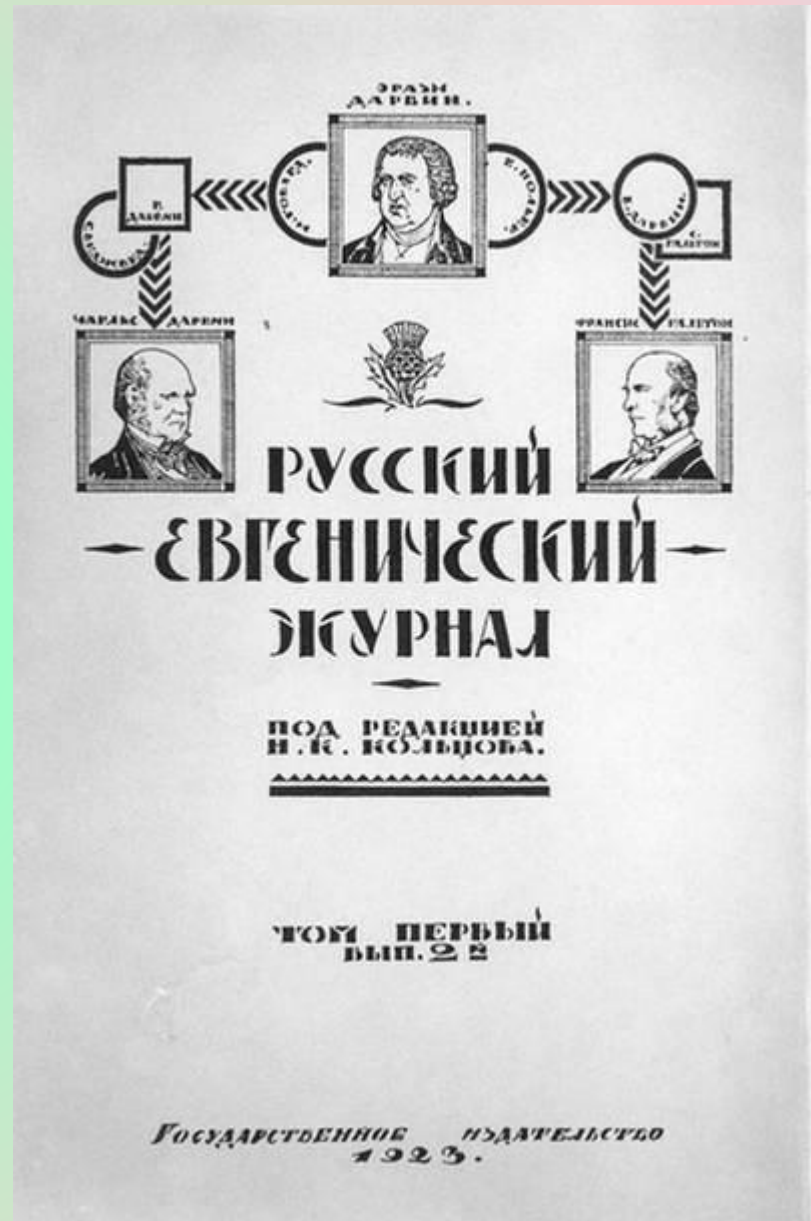


- **Евгеника** (от [др.-греч.](#) εὐγενής — «хорошего рода, благородный») — учение о селекции применительно к человеку, а также о путях улучшения его наследственных свойств. Учение было призвано бороться с явлениями вырождения в человеческом [генофонде](#).
- Отцом же евгеники, поставившей ее на научную основу, стал **Френсис Гальтон (двоюродный брат Чарльза Дарвина)** в 1869 году. Проанализировав родословные сотни талантливых людей, он пришел к выводу: гениальные способности наследуются. По его мнению, подтверждала право англосаксонской расы на мировое господство
- В древней Спарте селекцию людей проводили более кардинально, уничтожая младенцев, не обладающих физическими качествами, необходимыми для будущего воина.

- На Международном Конгрессе по вопросам евгеники, который проходил в [Нью-Йорке](#) в [1932 году](#), один из учёных специалистов-евгеников прямо заявил следующее:
- «Нет никакого сомнения, что если бы в Соединённых Штатах закон о стерилизации применялся бы в большей мере, то в результате меньше чем через сто лет мы ликвидировали бы по меньшей мере 90 % преступлений, безумия, слабоумия, идиотизма и половых извращений, не говоря уже о многих других формах дефективности и дегенерации. Таким образом, в течение столетия наши сумасшедшие дома, тюрьмы и психиатрические клиники были бы почти очищены от своих жертв человеческого горя и страдания.»

- Одни из самых жестоких евгенических законов существовали в Северной Каролине. К примеру, стерилизация делалась автоматически всем людям, чей IQ был ниже 70. Также поощрялась стерилизация среди бедняков — за эту операцию им даже платилась премия в 200 долларов.
- В Европе такая кастрация была впервые осуществлёна в 1925 году в Дании, по решению суда.
- С 1934 по 1976 годы программа принудительной стерилизации «неполноценных» осуществлялась в Швеции. Схожие законы действовали в Норвегии и Финляндии, а также Эстонии и Швейцарии.
- В нацистской Германии (1933—1945) принудительной стерилизации подлежали все «неполноценные лица»: евреи, цыгане, люди с отклонениями в развитии, душевно больные, коммунисты и т. д. Затем было принято решение о большей целесообразности их физического уничтожения







• В начале XX века Первый мир был обуреваем страстью к переделке человека. Результаты не замедлили появиться: русско-французский субботник (русский субэтнос, исповедовавший иудаизм) Воронов и австриец Штейнах с целью омоложения провели сотни пересадок яичек обезьян людям. Но в 1940-е по этическим

соображениям эти опыты были запрещены.

• Сергей Воронов — операция



• «Собачье сердце» Михаила Булгакова

14

СМЕНА № 9

**ЧЕЛОВЕКООБРАЗНАЯ ОБЕЗЬЯНА** — членистоногое существо, что она способна менять выражение своего лица. Изображенная здесь женщина имеет в своем составе 48 хромосом (человек — 46, обезьяна — 48)

**НЕОБЫКНОВЕННЫЙ ОПЫТ**  
МОЖНО ЛИ ПОЛУЧИТЬ ПОТОМСТВО ОТ ОБЕЗЬЯНЫ И ЧЕЛОВЕКА  
М ГРЕМЯЦКИЙ

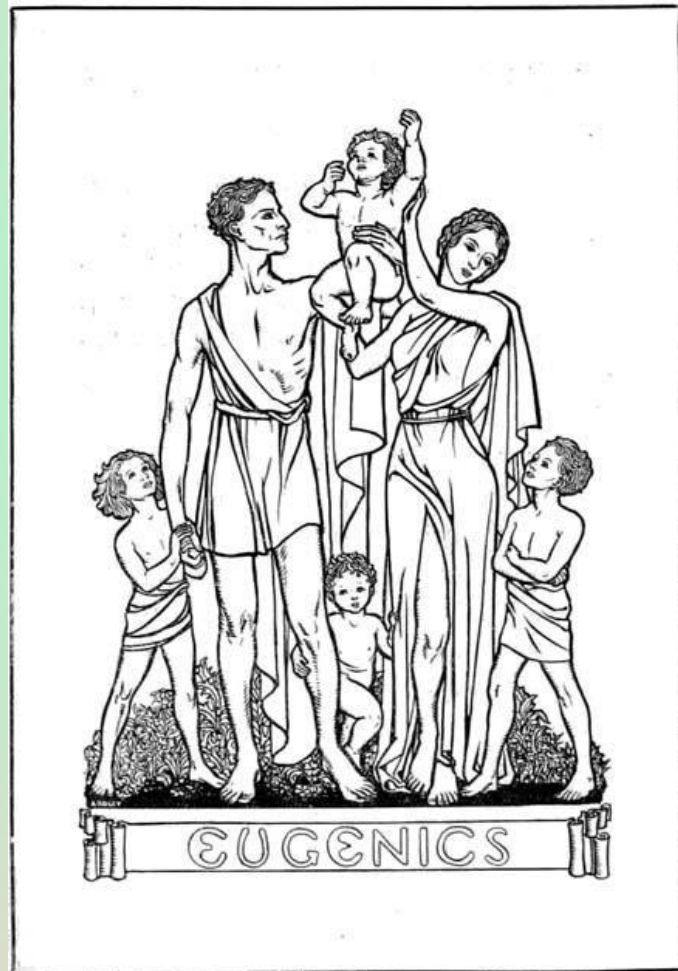
Несмотря на отсутствие этих помесей, есть все основания ожидать, что возможно получение гибридов не только между ними, но и между ними и человеком. В пользу этого говорит прежде всего сходство крови человека и человекообразных обезьян (особенно шимпанзе). Значительные исследования кровяных реакций доказали это сходство неопровержимым образом. Вот один из опытов, проведенных в Берлинском зоопарке.

\*) Дресс и мадральда — пороки собачьих пород, обусловленные, как бы обусловленные хромосомами. Мадральда имеет лишь одно хромосомное кольцо, дресс — четыре. Отличаются они и некоторыми другими признаками.

\*) Дресс и мадральда — пороки собачьих пород, обусловленные, как бы обусловленные хромосомами. Мадральда имеет лишь одно хромосомное кольцо, дресс — четыре. Отличаются они и некоторыми другими признаками.

**ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫЕ ОБЕЗЬЯНЫ**, кроме общепринятой окраски, имеют также некоторые признаки сходства с человеком. На этом изображении снимки мадральды (человек и дресс) и дресс (человек и дресс)

- Евгеника
- «За» и «Против»





- Эту девушку зовут Мелани Гайдос, и она ворвалась в мир моды стремительно, эпатируя, воодушевляя и разрушая глупые стереотипы. Она смогла добиться популярности, и сделала это, несмотря на свой генетический недуг. - Читайте подробнее на

FB.ru: <http://fb.ru/post/culture/2017/7/11/13859>



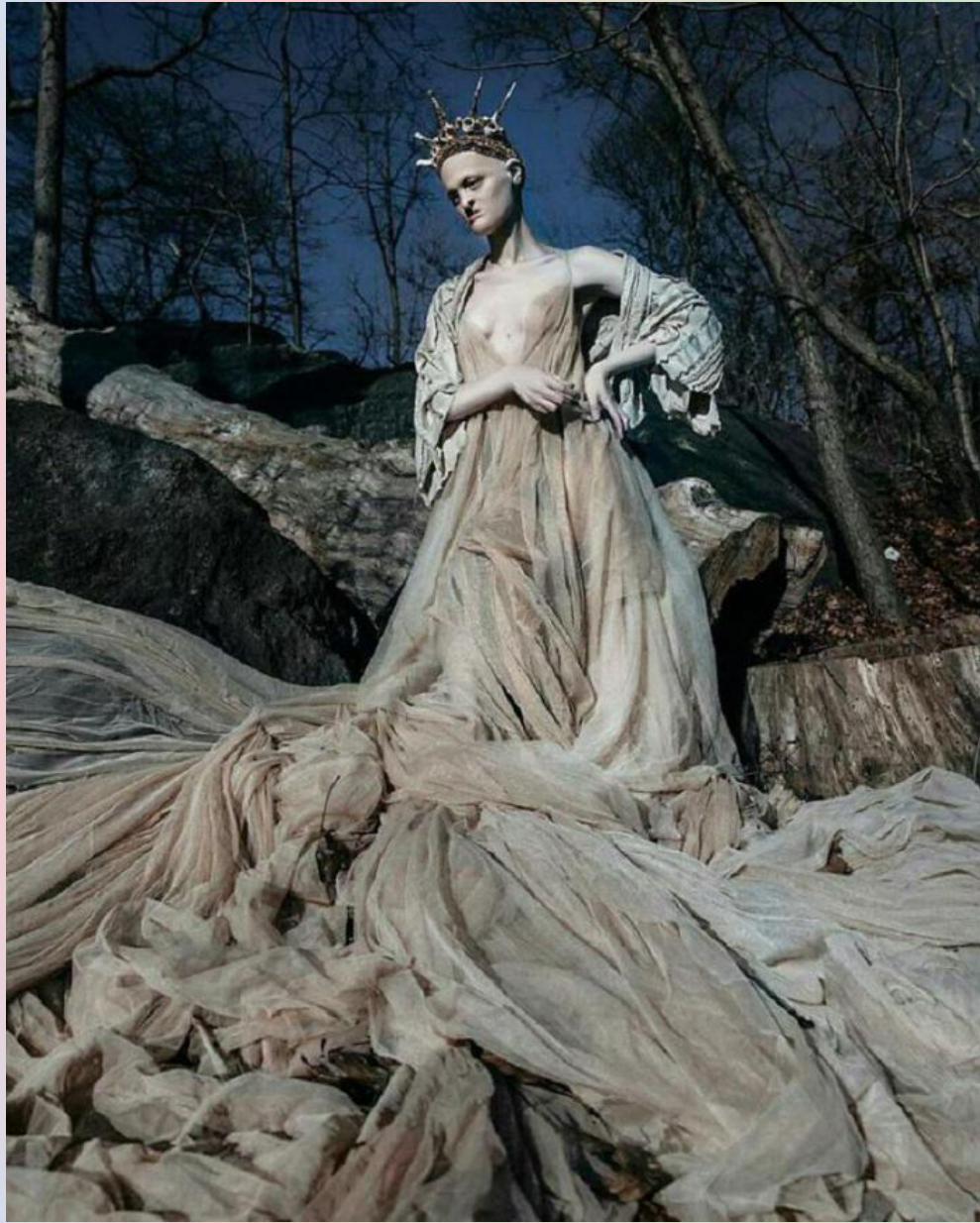


















**Д/З п. 27**

**Дополнительно сообщения по теме**

