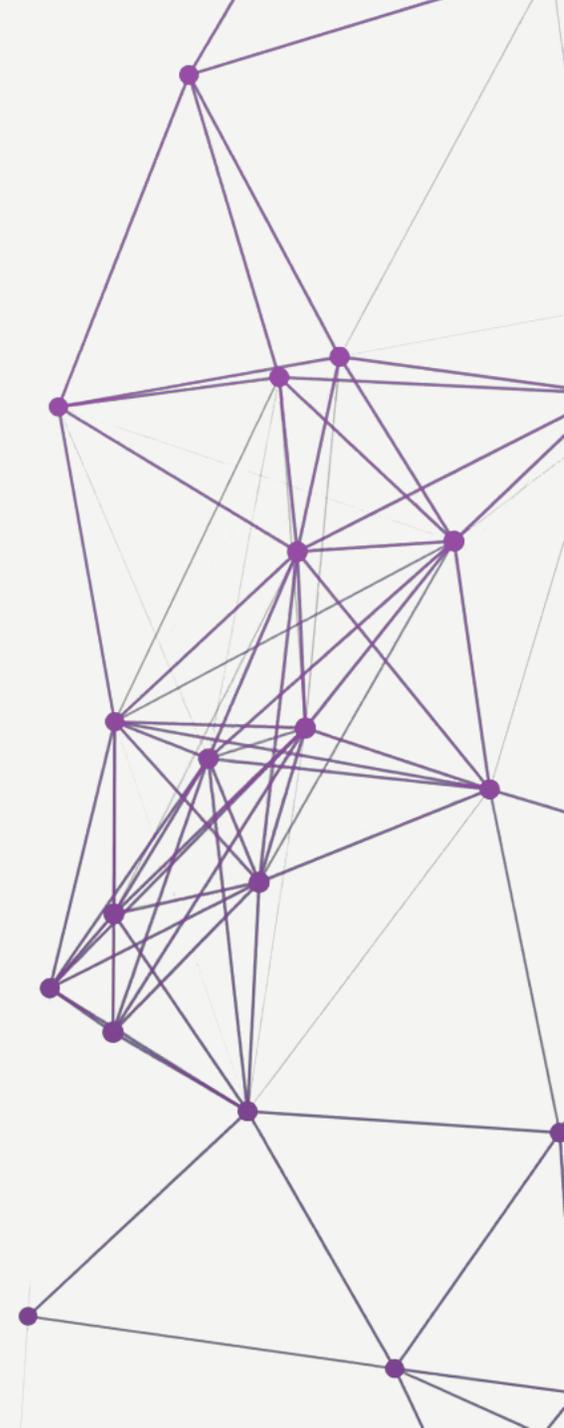
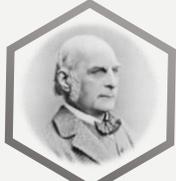


СОВРЕМЕННОЕ УЧЕБНОЕ ЗАНЯТИЕ  
ПО ТЕМЕ «ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ».  
РАЗВИТИЕ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ  
ЧАСТЬ 2.  
ОБУЧЕНИЕ СОСТАВЛЕНИЮ РОДОСЛОВНЫХ

Бобряшова Ирина Александровна,  
эксперт ГИА, учитель биологии ГБОУ  
Школа №777 г. Москвы





## ФРЕНСИС ГАЛЬТОН

Основатель *евгеники* – науки о наследственном здоровье человека и путях его улучшения. Автор генеалогического метода.



## ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Основан на составлении родословной человека и изучении характера наследования признака.



## СУТЬ МЕТОДА

Состоит в установлении родословных связей членов какой-либо семьи, определении доминантных и рецессивных признаков и характера их наследования в поколениях.



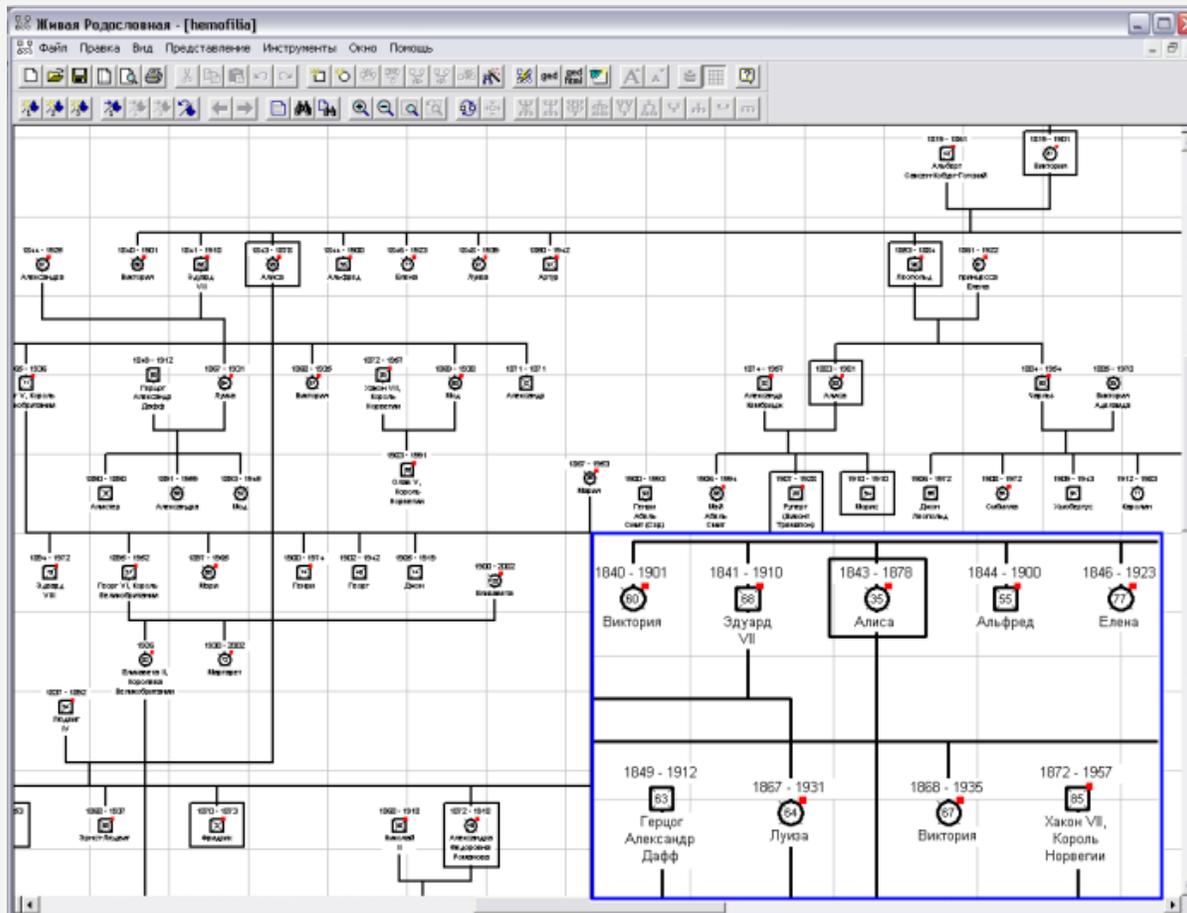
## ПРИМЕНЕНИЕ

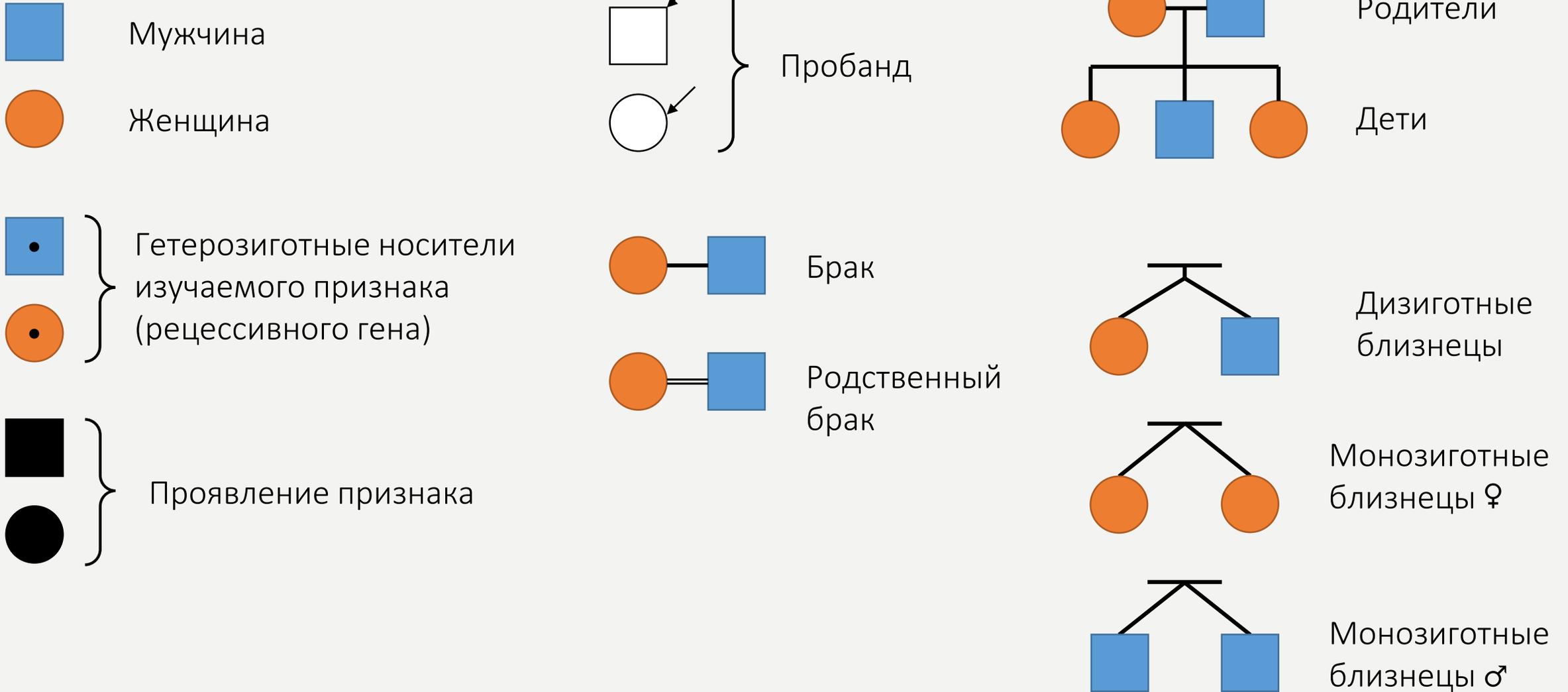
Метод эффективен при исследовании генных мутаций. Позволяет определить вероятность рождения потомков с тем или иным признаком.

## GenoPro

Лучшее генеалогическое программное обеспечение для рисования генеалогических деревьев.

<https://genopro.com/>







### ПЕРВЫЙ ЭТАП

Сбор сведений о семье за возможно большее число поколений, установление их родственных связей. Сбор сведений о проявлении у членов семьи исследуемого признака.



### ВТОРОЙ ЭТАП

Построение генеалогического древа, начиная с пробанда – лица, по отношению к которому составляется родословная.



### ТРЕТИЙ ЭТАП

Анализ родословной с целью установления характера наследования признака. Расчет вероятности проявления признака у потомков в следующем поколении (если требуется).

## 5

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА

## ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ



Составление родословной начинают с пробанда. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.



## 5

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА

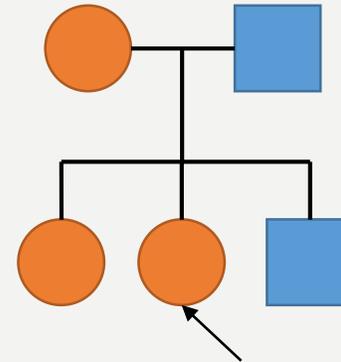
## ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ

1

Составление родословной начинают с пробанда. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.

2

Добавляем родителей. Все члены родословной должны располагаться строго по поколениям в один ряд.



## 5

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА

## ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ

1

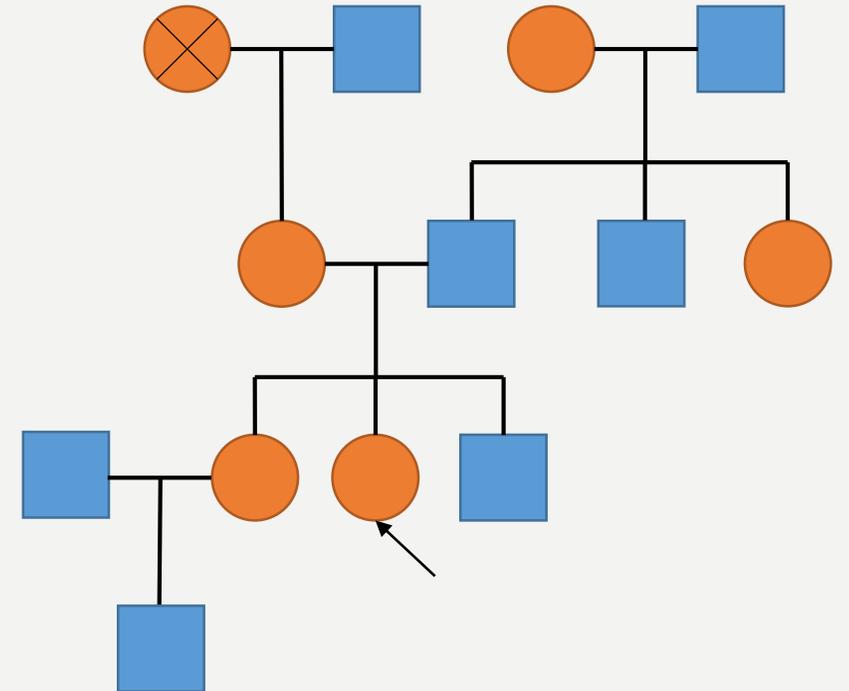
Составление родословной начинают с пробанда. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.

2

Добавляем родителей. Все члены родословной должны располагаться строго по поколениям в один ряд.

3

Добавляем следующие поколения, насколько известно. А также других родственников. Умерших отмечают крестом.



## 5

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА

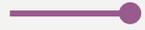
## ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ

1



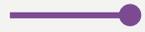
Составление родословной начинают с пробанда. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.

2



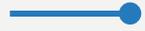
Добавляем родителей. Все члены родословной должны располагаться строго по поколениям в один ряд.

3

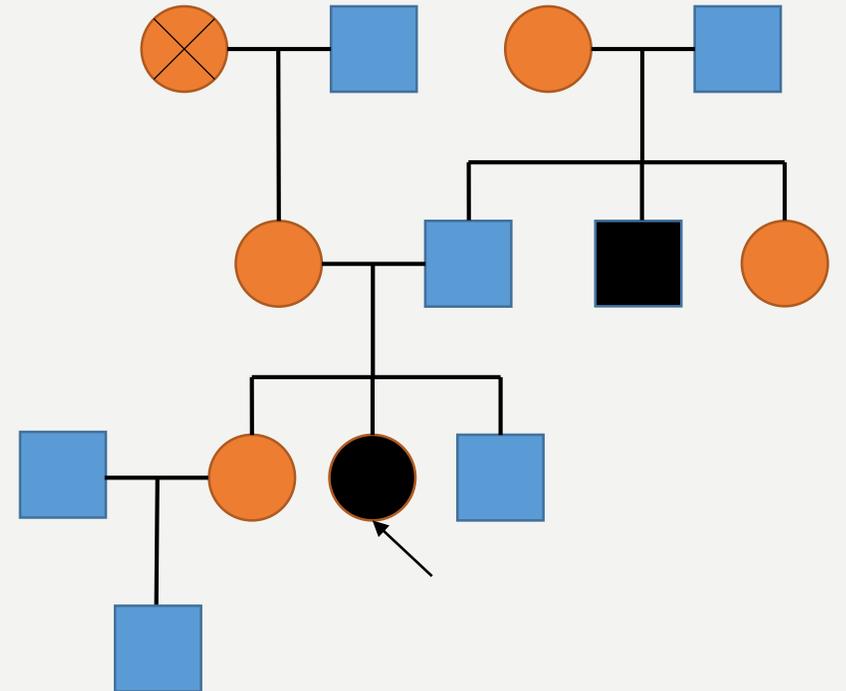


Добавляем следующие поколения, насколько известно. А также других родственников.

4



Отмечаем в родословной членов семьи, имеющих исследуемый признак.



## 5

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА

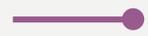
## ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ

1



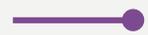
Составление родословной начинают с пробанда. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.

2



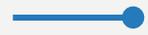
Добавляем родителей. Все члены родословной должны располагаться строго по поколениям в один ряд.

3



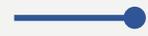
Добавляем следующие поколения, насколько известно. А также других родственников.

4

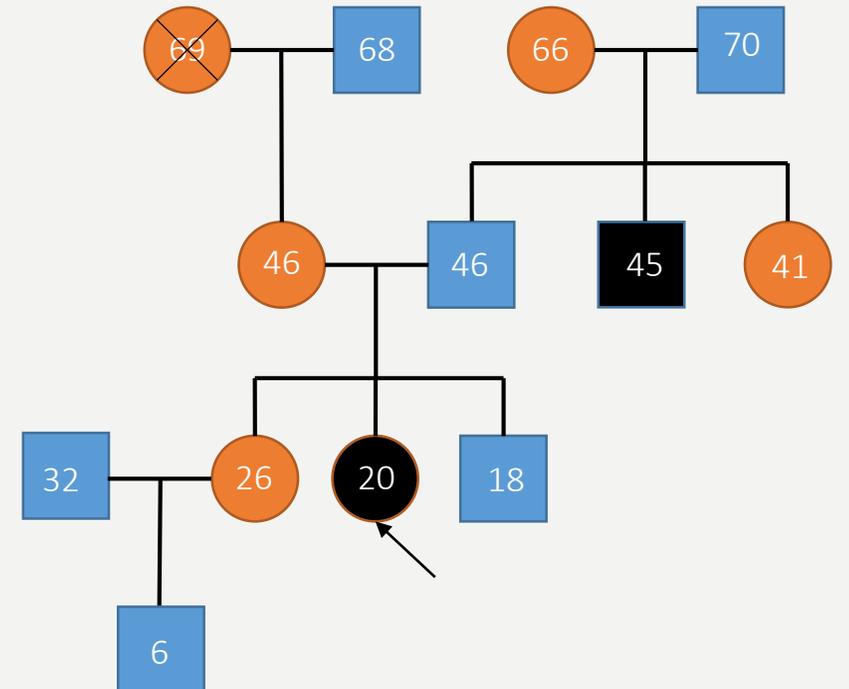


Отмечаем в родословной членов семьи, имеющих исследуемый признак.

5



Можно указывать возраст членов семьи, если признак проявляется в разные периоды жизни.



## 5

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА

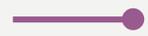
## ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ

1



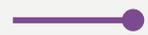
Составление родословной начинают с пробанда. Братья и сестры располагаются в родословной в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.

2



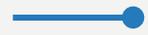
Добавляем родителей. Все члены родословной должны располагаться строго по поколениям в один ряд.

3



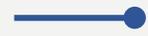
Добавляем следующие поколения, насколько известно. А также других родственников.

4

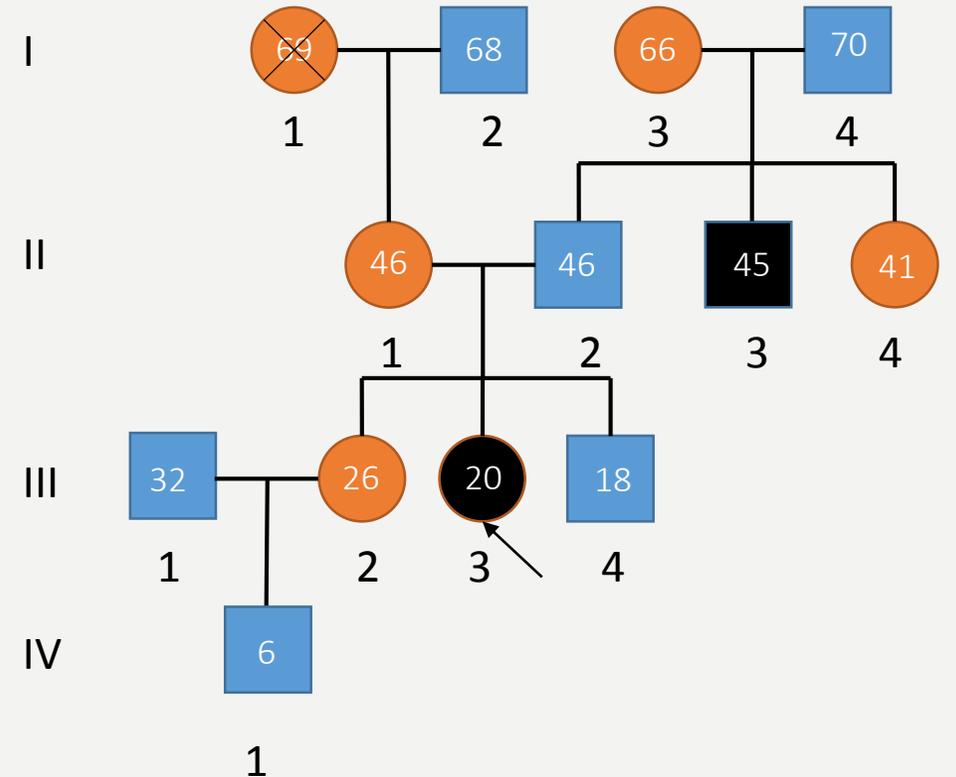


Отмечаем в родословной членов семьи, имеющих исследуемый признак.

5



Можно указывать возраст членов семьи, если признак проявляется в разные периоды жизни.

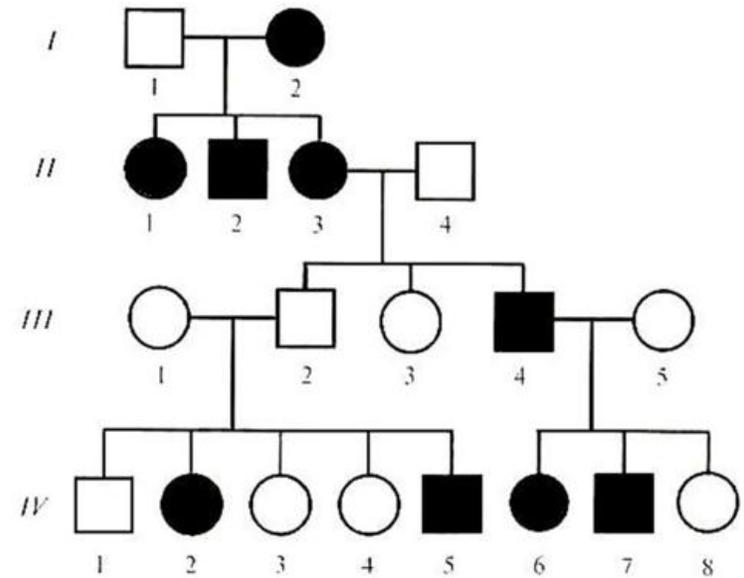


### 1. Установление наследственного характера заболевания:

а) признак наследственный, если он **не единичный** в родословной;

б) признак **единичный** в родословной, он может быть:

- ненаследственный – результат новой генной мутации (результат геномной или хромосомной мутации);
- наследственный – рецессивный или доминантный.



Признак наследственный

## 2. Установление типа наследования (доминантный или рецессивный признак).

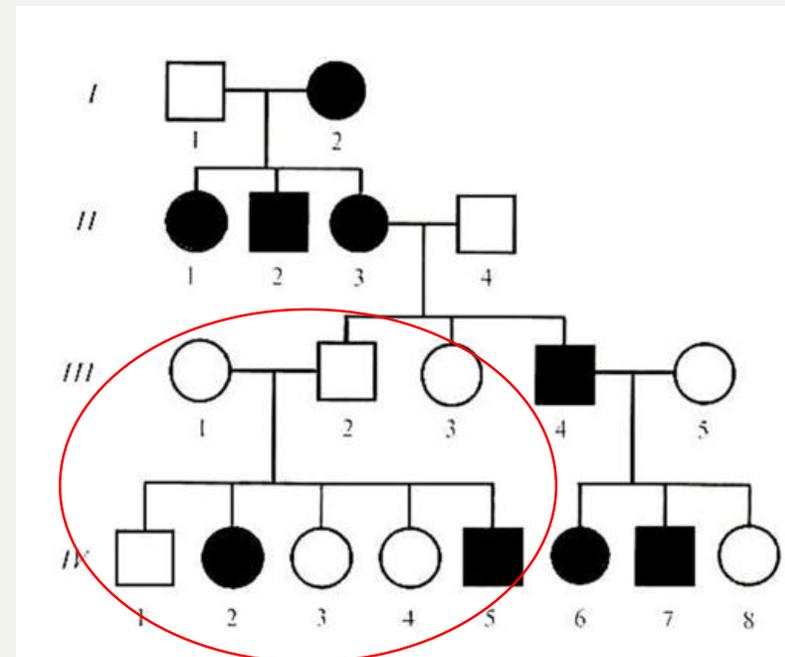
Встречается ли признак во всех поколениях, многие ли члены семьи обладают этим признаком?

### а) если признак доминантный:

- то он встречается часто в каждом поколении, как по вертикали, так и горизонтали;
- если проявляется у одного из родителей, то признак проявится в первом поколении или у 50% потомства, или 100%;
- если проявляется у обоих родителей, то признак проявится у 75% или 100% потомства.

### б) если признак рецессивный:

- признак встречается редко, не во всех поколениях, наследование по горизонтали;
- наблюдается «перескок» через поколение;
- при наличии признака у родителей и всего потомства;
- проявляется у детей, родители которых не имеют этого признака;
- при наличии признака у одного из родителей признак проявится у половины потомства, либо вообще не проявится.



Признак наследственный.

Тип наследования - рецессивный, так как проявляется у детей, родители которых не имеют этого признака.

3. Характер наследования признака (аутосомный или сцепленный с полом):

а) если проявляется с одинаковой частотой у мальчиков и девочек, то признак аутосомный;

б) если сцепленный с X-хромосомой - доминантный:

- признак чаще встречается у лиц женского пола;
- от отца признак переходит всем дочерям, а все сыновья похожи на мать, то признак доминантный, сцепленный с полом -  $X^A$ .

Р ♀  $X^a X^a$  × ♂  $X^A Y$

Г  $X^a$   $X^A$  Y

Ф ♀  $X^A X^a$  ♂  $X^A Y$

в) если сцепленный с X-хромосомой - рецессивный:

- признак чаще встречается у лиц мужского пола;
- наблюдается «перескок» через поколение, от «деда к внуку»;
- вероятность наследования 25% от всех детей и 50% у мальчиков;
- девочки 100% здоровы,

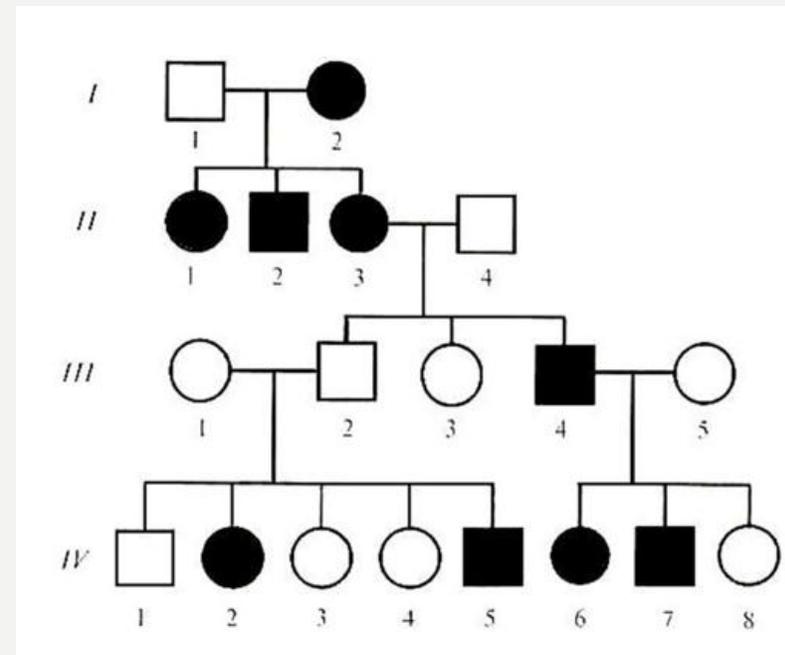
при условии:

Р ♀  $X^A X^a$  × ♂  $X^A Y$

Г  $X^A$   $X^a$   $X^A$  Y

Ф  $X^A X^A$ ,  $X^A X^a$ ,  $X^A Y$ ,  $X^a Y$  - 25% от всех детей.

г) голандрический (сцепленный с Y-хромосомой), если признак передается только по мужской линии и встречается у всех мужчин в семье.



Признак наследственный.

Тип наследования - рецессивный, так как проявляется у детей, родители которых не имеют этого признака.

Признак аутосомный, так как проявляется с одинаковой частотой у мальчиков и девочек.

**ВАЖНО**

Задание должно быть решаемо!

**ИДЕЯ**

Возьмите готовую родословную из открытых источников, проанализируйте ее

**МАТЕРИАЛ  
для  
РАБОТЫ**

Опишите всех членов семьи из готовой родословной, определите пробанда

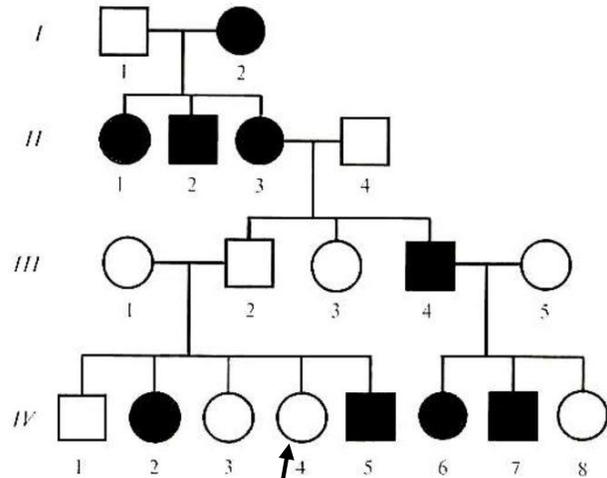
**УСЛОВИЕ**

Составьте краткое условие кейса и инструкцию для обучающихся

**КРИТЕРИИ**

Составьте для себя критерии оценивания: какие элементы ответа будут оцениваться, количество баллов

## Пример родословной

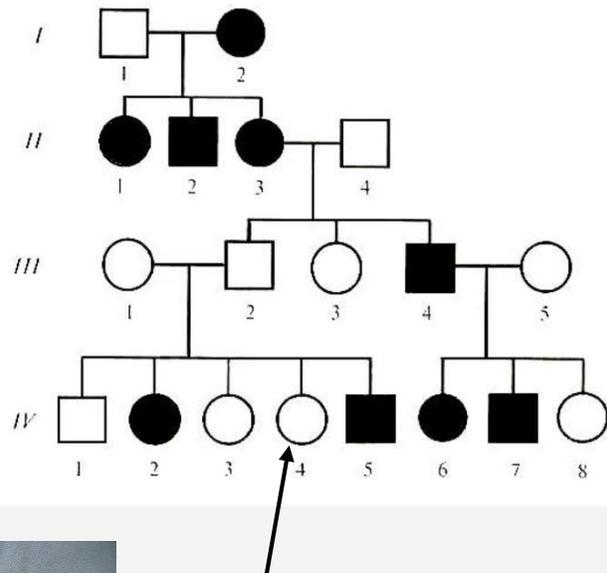


1. Нашли пример родословной. В ходе анализа установили: признак рецессивный, аутосомный.

2. Определим пробанда и опишем каждого члена семьи.

Пробанд – девушка 25 лет из многодетной семьи, в которой встречается синдактилия. У девушки родители не имеют этой аномалии, старший брат (35 лет) здоров, сестра (33 года) имеет данную аномалию, сестра (28 лет) здорова и брат (23 года) имеет аномалию. У отца есть младшая сестра, у которой нет данной аномалии и младший брат, имеющий данную аномалию...

## Пример родословной



3. Составим задание кейса.

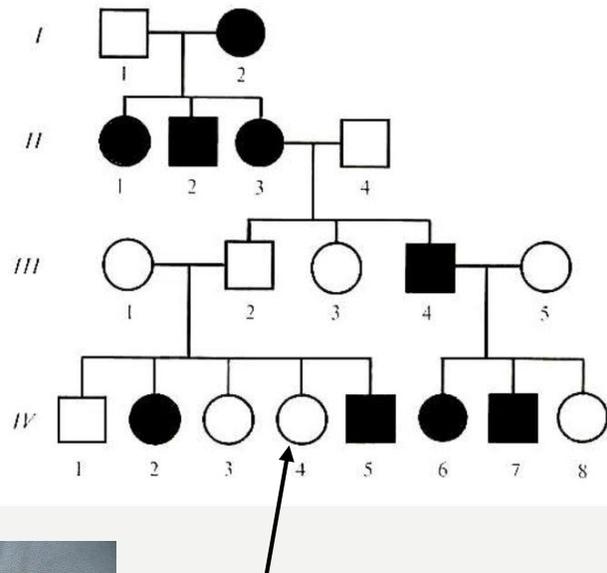
В генетическую консультацию обратилась девушка 25 лет из многодетной семьи, в которой встречается синдактилия (редкая генетическая аномалия – сросшиеся пальцы). Сама девушка этой аномалии не имеет, но хочет знать какова вероятность рождения у нее детей с данной аномалией, если в семье будущего супруга данная аномалия никогда не встречалась.

4. Подготовим дополнительные материалы.

Инструкция по составлению родословной.

Описания всех членов семьи с указанием их родственных связей и наличия у них данной аномалии.

## Пример родословной



## 5. Составим критерии оценивания:

Содержание верного ответа	Баллы
<b>Элементы ответа:</b>	
Генеалогическое древо составлено по правилам	3
Генеалогическое древо составлено согласно условию	3
В родословной верно указан пробанд	1
В родословной верно указаны члены семьи, имеющие аномалию	2
В родословной верно указаны все возможные генотипы	5
Верно определен тип наследования признака	1
Верно определен характер наследования признака	2
Верно рассчитана вероятность рождения детей с аномалией у пробанда	3
<i>Максимальный балл</i>	20