

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение

«Лабинский медицинский колледж»

министерства здравоохранения Краснодарского края

Индивидуальный проект

**Признаки наследования структуры и цвета
волос в семье на основе генеалогического
метода**

Автор: Кантур Анастасия,
студентка отделения
«Сестринское дело»

Руководитель: Остапенко
Олеся Андреевна

Лабинск

Содержание

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА И ТИПОВ НАСЛЕДОВАНИЯ	5
1.1. Генеалогический метод	5
1.2. Правила составления родословной	5
□ Условные обозначения родословной:	6
1.3. Типы наследования.....	6
• Аутосомно-доминантный тип наследования	6
• Аутосомно-рецессивный тип наследования.....	7
• Сцеплен с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования	7
• Сцеплен с X-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования	8
• Голандрический тип наследования (Y-сцепленное наследование)	8
ГЛАВА 2. ИЗУЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ НАСЛЕДОВАНИЯ В СЕМЬЕ	9
2.1. Составление родословной (с описанием и фенотипов и генотипов)	9
2.2 Анализ частоты встречаемости исследуемых признаков на основе клинико- генеалогического метода.....	17
2.3. Прогноз о возможных проявлениях исследуемых признаков в будущих поколениях	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
Литература:.....	23.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проекта: семья - главная часть жизни любого человека, это не только ныне живущие родственники, но и предшествующие поколения. Изучение прошлого своей семьи имеет большое значение в формировании личности, способствуют большему вниманию своему семейному кругу, знанию особенностей своей фамильной династии.

Генеалогический метод известен с древних времен и появился еще задолго до появления генетики как науки. В известных династиях тщательно велись записи в семейных книгах о каждом участнике рода в виде генеалогического древа.

Несмотря на современные технологии, данный метод доступен и удобен в применении и в настоящее время, но требует довольно обширной информации для прослеживания признаков в ряду поколений, знания истории своей семьи и всего фамильного рода.

Как же использовать клинико-генеалогический метод?

Для того, чтобы правильно воспользоваться генеалогическим методом необходимо знать правила построения родословной, условные обозначения, какие виды наследования существуют и по каким свойствам их различают.

При наличии информации о трех и более поколениях клинико-генеалогический метод будет наиболее информативен и достоверен.

В современном мире клинико-генеалогическим методом должен уметь пользоваться врач любой специальности, так как это необходимо для сопоставления информации и выявления патологий или же каких-либо особенностей у пациента.

Проблема проекта: несмотря на простоту и доступность, клинико-генеалогический метод не имеет столь широко распространения и использования ввиду отсутствия полной информации в семьях об исследуемых признаках на протяжении нескольких поколений.

Цель проекта: выяснить закономерности наследования цвета и структуры волос в моей семье на основе генеалогического метода.

Задачи проекта:

- изучить основы генеалогии и генеалогический метод
- изучить типы наследования признаков, анализируемых с помощью генеалогического метода
- применить генеалогический метод на основе данных моей семьи

Объект исследования: наследственные признаки.

Предмет исследования: закономерности наследования цвета и структуры волос.

Гипотеза проекта: изучив типы наследования, мы можем предположить вероятность встречаемости изучаемых признаков в ряду поколений.

Методы исследования:

- Поиск информации
- Анализ и синтез информации
- Формализация
- Клинико-генеалогический метод
- Моделирование
- Обобщение результатов

Этапы работы:

1. Выбор темы проекта, цели, задач, гипотезы
2. Сбор, анализ и синтез найденной информации
3. Проведение практического исследования по теме проекта
4. Обобщение всех полученных данных и результатов проекта
5. Защита проекта.

Теоретическая значимость проекта: полученные теоретические результаты исследования могут быть использованы для проведения лекций, информационно-просветительских бесед, материалов для создания учебных пособий и статей, а также могут быть использованы для самостоятельного изучения данной темы.

Практическая значимость проекта: применение генеалогического метода позволяет:

1. прогнозировать появление исследуемых признаков у потомков на основе индивидуальных особенностей каждой семьи
2. выявлять тип наследования признака
3. объяснять вероятность проявления исследуемого события пациентам
4. оказывать помощь семьям на этапе консультирования.

Полученные практические результаты исследования могут быть использованы для сбора статистики, материалов для проведения более детальных опросов.

ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА И ТИПОВ НАСЛЕДОВАНИЯ

1.1. Генеалогический метод

Генеалогический метод - изучение родословных с указанием типа родственных связей между членами родословной. Метод помог установить закономерности наследования очень большого числа самых различных признаков у человека, как нормальных, подобных цвету глаз, цвету и форме волос и т.п., так и сопутствующих наследственным болезням.

Генеалогия - учение о родословных, представляющее собой графическое изображение родственных связей между членами одной семьи в нескольких поколениях. Применение семейного анализа для изучения заболеваний человека с давних времен можно рассматривать как формирование генеалогического метода. Окончательно этот метод сформировался в начале XX в.

1.2. Правила составления родословной

1. Родословная начинается с пробанда. Если в семье несколько детей, то сибсы располагаются в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.
2. Каждое предшествующее поколение изображается выше линии пробанда, а последующие ниже.
3. Все члены родословной располагаются строго по поколениям один ряд.
4. Поколения обозначаются сверху вниз римскими цифрами, которые ставятся слева от родословной.
5. Арабскими цифрами обозначаются потомство одного поколения слева направо.
6. Лично обследованные члены родословной обозначаются знаком «!».

- Условные обозначения родословной:

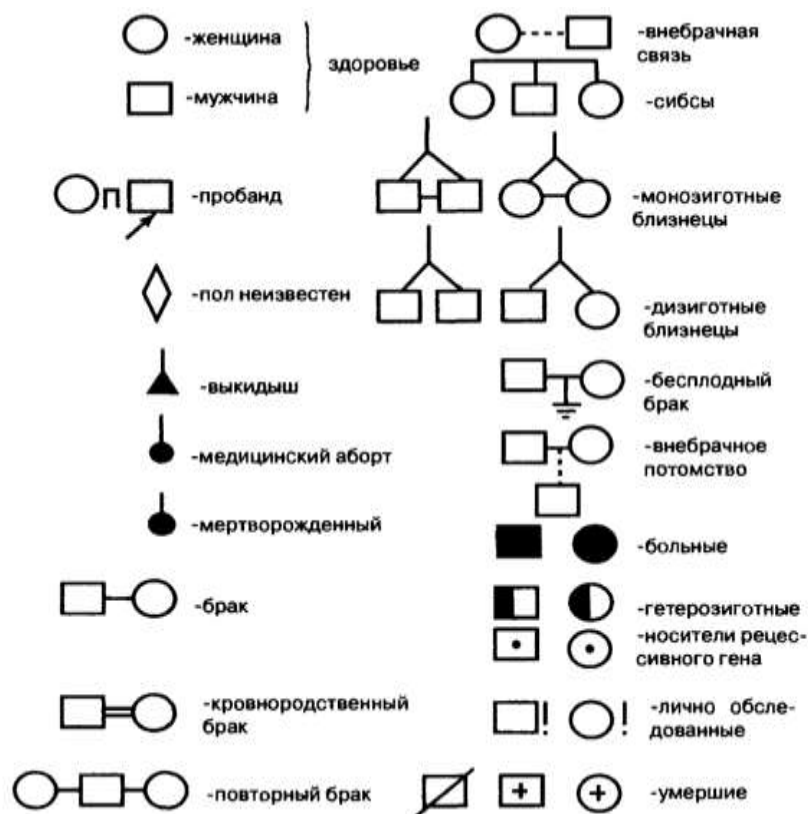


Рис.1

1.3. Типы наследования

- Аутосомно-доминантный тип наследования

Ген находится не в половых хромосомах, а в аутосомах – парные хромосомы, одинаковые у всех особей.

- Признак присутствует в каждом поколении
- Количество больных мужчин и женщин равно
- Вероятность рождения у больных родителей (гомозиготны) больного ребенка – 100%, (гетерозиготны) – 75%
- Вероятность рождения у здоровых родителей больного ребенка – 0%

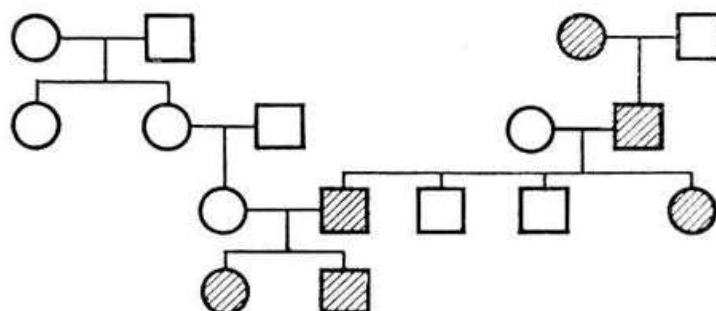


Рис.2

- **Аутосомно-рецессивный тип наследования**

Ген расположен в аутосомах.

- 1) Признак непостоянен, появляется через поколение
- 2) Одинаково поражаются и мужчины, и женщины
- 3) Вероятность рождения у здоровых родителей (гетерозиготны) больного ребенка – 25%, гомозиготны (один или оба родителя по доминантному гену) – 0%
- 4) Больной ребенок у здоровых родителей. Часто при близкородственных связях

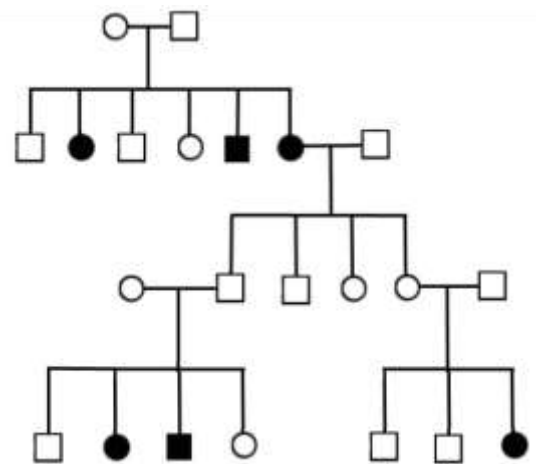


Рис.3

- **Сцеплен с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования**

Ген находится в половой X-хромосоме, передается вместе с ней. У матери XX, а у отца XY. Мужчина передает сыновьям Y-хромосому, а дочерям единственную X-хромосому.

- 1) Признак во всех поколениях и встречается часто
- 2) Чаще женщины наследуют признак, чем мужчины
- 3) Если мужчина болен, а женщина здорова, болеют в семье только дочери, а сыновья и их дети здоровы
- 4) Если родители здоровы, то и дети тоже

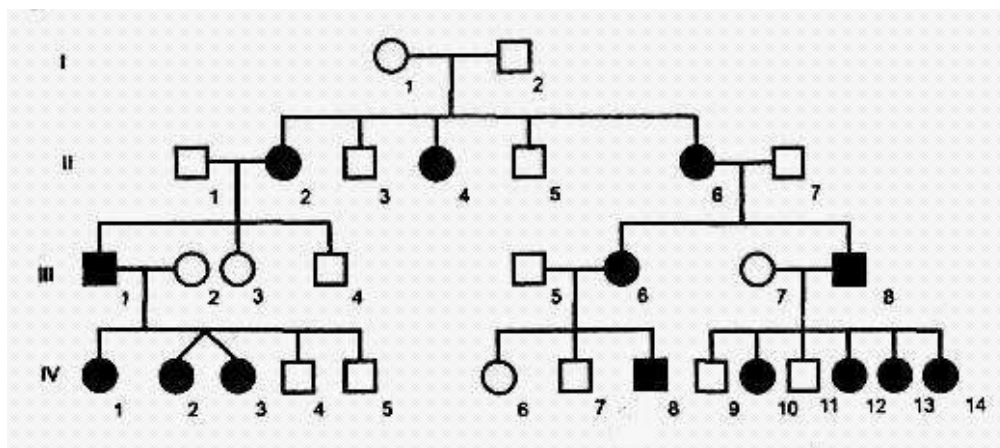


Рис.4

- Сцеплен с X-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования

Ген в половой X-хромосоме.

- 1) Признак наблюдается не в каждом поколении
- 2) В основном болеют мужчины
- 3) Больные дети у здоровых родителей
- 4) Вероятность рождения у здоровых родителей: больного мальчика – 25%, больной девочки – 0%

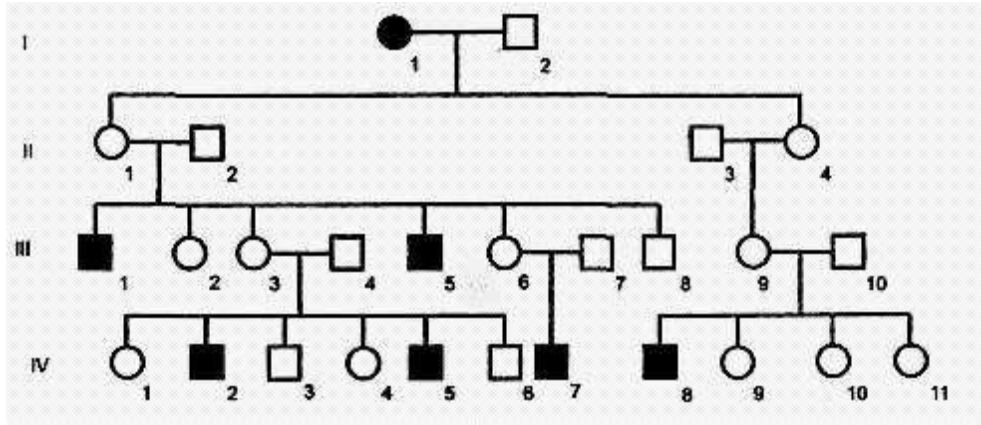


Рис.5

- Голандрический тип наследования (Y-сцепленное наследование)

Ген в половой Y-хромосоме

- 1) Болеют в каждом поколении
- 2) Болеют только мужчины
- 3) Отец болен, значит и все его сыновья тоже
- 4) Вероятность рождения у больного отца больного сына – 100%

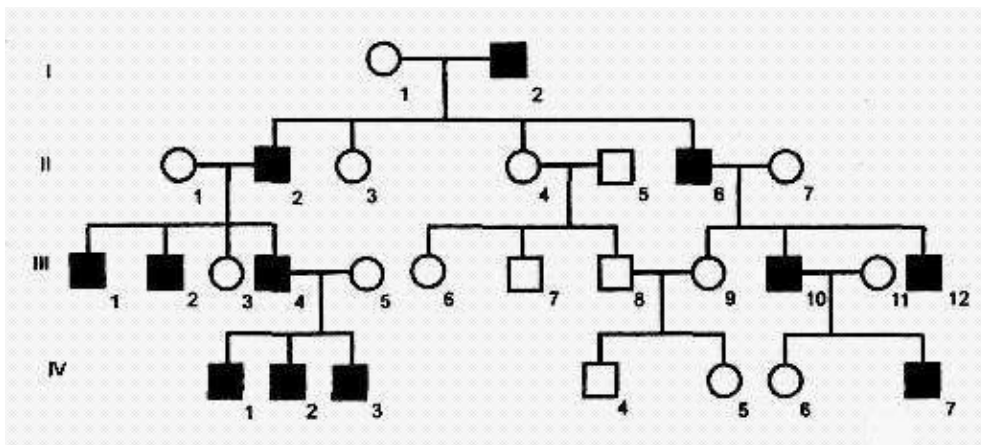


Рис.6

ГЛАВА 2. ИЗУЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ НАСЛЕДОВАНИЯ В СЕМЬЕ

2.1. Составление родословной (с описанием и фенотипов и генотипов)

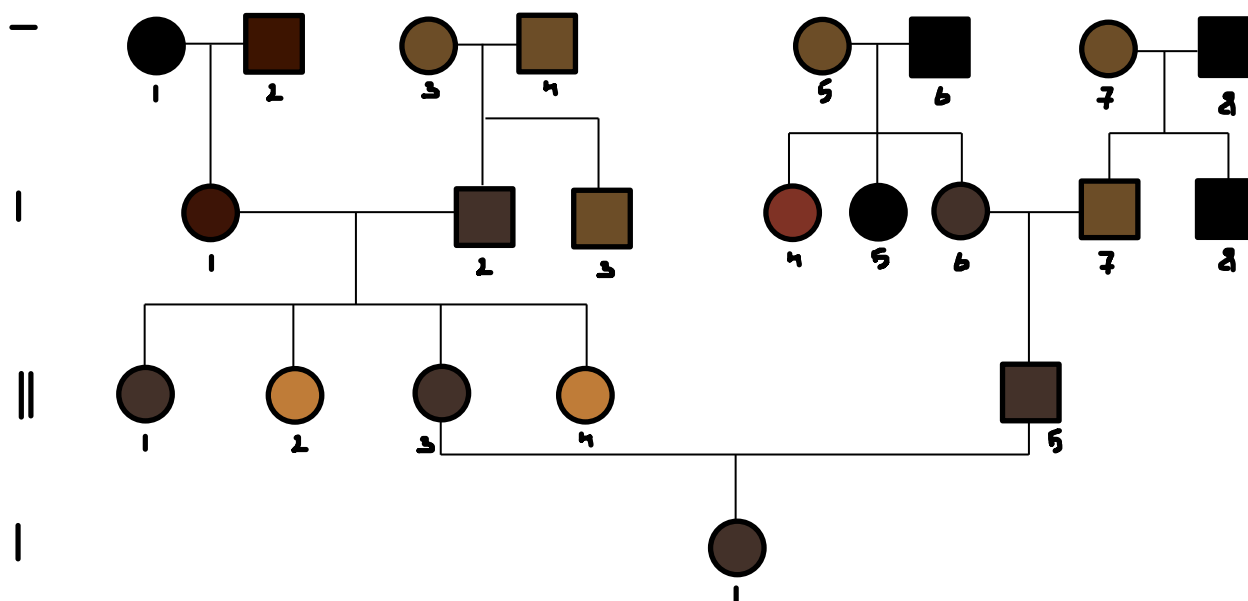
Для установления наследственных закономерностей цвета и структуры волос было составлено генеалогическое описание в I, II, III, поколениях. I поколение составляют 8 человек, II поколение составляют 8 человек, III поколение составляют 5 человек и IV поколение составляет 1 человек.

Известно, что цвет волос определяется 8 доминантными и 8 рецессивными аллелями.

Число доминантных аллелей	Число рецессивных аллелей	Цвет волос
8	0	Чёрные
7	1	Тёмно-коричневые
6	2	Тёмно-каштановые
5	3	Каштановые
4	4	Русые
3	5	Светло-русые
2	6	Блондин
1	7	Очень светлый блондин
0	8	Белые

Таблица №1

а) цвет волос в семье



В I поколении участники родословной 1, 6, 8 имеют фенотип - черный цвет волос, генотип которого соответствует 8 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$); участник 2 имеет фенотип - темно коричневый цвет волос, генотип которого соответствует 7 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$); участники 3, 4, 5, 7 имеют фенотип – светло-русый цвет волос, генотип которого соответствует 3 доминантным аллелям ($A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$).

Во II поколении участник родословной 1 имеет фенотип - темно коричневый цвет волос, генотип которого соответствует 7 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$); участники 2, 6 имеют фенотип - каштановый цвет волос, генотип которого соответствует 5 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$); участники 3, 7 имеют фенотип - светло русый цвет волос, генотип которого соответствует 3 доминантным аллелям ($A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$); участник родословной 4 имеет фенотип - русый цвет волос, генотип которого соответствует 4 доминантным аллелям ($A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$); участники 5, 8 имеют фенотип - черный цвет волос, генотип которого соответствует 8 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$).

В III поколении участники родословной 1, 3, 5 имеют фенотип - каштановый цвет волос, генотип которого соответствует 5 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$); участники 2, 4 имеют фенотип - блонд цвет волос, генотип которого соответствует 2 доминантным аллелям ($A_1a_1A_2a_2a_3a_3a_4a_4$).

В IV поколении участник родословной 1 имеет фенотип - каштановый цвет волос, генотип которого соответствует 5 доминантным аллелям ($A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$).

Метод полимерии (полимерия - взаимодействие неаллельных множественных генов, однонаправленно влияющих на развитие одного и того же признака; степень проявления признака зависит от количества генов) позволил провести анализ наследования цвета волос.

Таким образом в I поколении:

(1 и 2) P: ♀ $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$ ♂ $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$

F₁: $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №2

♂	A ₁ A ₂ A ₃ A ₄	A ₁ A ₂ A ₃ a ₄
♀		
A ₁ A ₂ A ₃ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄
A ₁ A ₂ A ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄

Таблица №2

A₁A₁A₂A₂A₃A₃A₄A₄ (Черный) – 25%

A₁A₁A₂A₂A₃A₃A₄a₄ (Тёмно-коричневый) – 50%

A₁A₁A₂A₂A₃A₃a₄a₄ (Тёмно-каштановый) – 25%

(3 и 4) P: ♀ A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄ ♂ A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄

F₁: A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄

F₂: Смотреть таблицу №3

♂	A ₁ A ₂ A ₃ a ₄	A ₁ A ₂ a ₃ a ₄	A ₁ a ₂ A ₃ a ₄	A ₁ a ₂ a ₃ a ₄	a ₁ A ₂ A ₃ a ₄	a ₁ a ₂ A ₃ a ₄	a ₁ A ₂ a ₃ a ₄	a ₁ a ₂ a ₃ a ₄
♀								
A ₁ A ₂ A ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ A ₂ a ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ a ₂ A ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ a ₂ a ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄
a ₁ A ₂ A ₃ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₂ A ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄
a ₁ a ₂ A ₃ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄
a ₁ A ₂ a ₃ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄

$a_1a_2a_3$ a_4	$A_1a_1A_2a_2A_3a$ $3a_4a_4$	$A_1a_1A_2a_2a_3a_3$ a_4a_4	$A_1a_1a_2a_2A_3a_3$ a_4a_4	$A_1a_1a_2a_2a_3a_3$ a_4a_4	$a_1a_1A_2a_2A_3a_3$ a_4a_4	$a_1a_1a_2a_2A_3a_3$ a_4a_4	$a_1a_1A_2a_2a_3a_3$ a_4a_4	$a_1a_1a_2a_2a_3a_3$ a_4a_4
----------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Таблица №3

$A_1A_1A_2A_2A_3a_3A_4a_4$ (Тёмно-каштановые) – 2%

$A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Каштановые) – 9%

$A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Русые) – 23%

$A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$ (Светло-русые) – 31%

$A_1a_1A_2a_2a_3a_3a_4a_4$ (Блонд) – 23%

$A_1a_1a_2a_2a_3a_3a_4a_4$ (Очень светлый блонд) – 9%

$a_1a_1a_2a_2a_3a_3a_4a_4$ (Белые) – 2%

(5 и 6) P: ♀ $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$ ♂ $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$

F₁: $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №3

(7 и 8) P: ♀ $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$ ♂ $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$

F₁: $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №3

Во II поколении:

(1 и 2) P: ♀ $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$ ♂ $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₁: $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №4

♂	$A_1A_2A_3A_4$	$A_1A_2A_3a_4$	$A_1A_2a_3A_4$	$A_1a_2A_3A_4$	$A_1a_2a_3A_4$	$A_1A_2a_3a_4$	$A_1a_2A_3a_4$	$A_1a_2a_3a_4$
♀								
A_1A_2 A_3A_4	$A_1A_1A_2A_2A$ $3A_3A_4A_4$	$A_1A_1A_2A_2A$ $3A_3A_4a_4$	$A_1A_1A_2A_2A$ $3a_3A_4A_4$	$A_1A_1A_2a_2A_3$ $A_3A_4A_4$	$A_1A_1A_2a_2A$ $3a_3A_4A_4$	$A_1A_1A_2A_2$ $A_3a_3A_4a_4$	$A_1A_1A_2a_2A$ $3A_3A_4a_4$	$A_1A_1A_2a_2A$ $3a_3A_4a_4$

A ₁ A ₂ A ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ A ₂ a 3A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ a ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ a 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a 3a ₃ A ₄ a ₄
A ₁ a ₂ A 3A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄
A ₁ a ₂ a ₃ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ A ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ a ₄
A ₁ A ₂ a 3a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A 3a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ a ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ a 3a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a 3a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ a ₂ A 3a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A 3a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A 3a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ a ₂ a ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄

Таблица №4

A₁A₁A₂A₂A₃A₃A₄A₄ (Черный) – 2%

A₁A₁A₂A₂A₃A₃A₄a₄ (Тёмно-коричневый) – 9%

A₁A₁A₂A₂A₃a₃A₄a₄ (Тёмно-каштановые) – 23%

A₁A₁A₂a₂A₃a₃A₄a₄ (Каштановые) – 31%

A₁a₁A₂a₂A₃a₃A₄a₄ (Русые) – 23%

A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄ (Светло-русые) – 9%

A₁a₁A₂a₂a₃a₃a₄a₄ (Блонд) – 2%

(6 и 7) P: ♀ A₁A₁A₂a₂A₃a₃A₄a₄ ♂ A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄

F₁: A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄

F₂: Смотреть таблицу №3

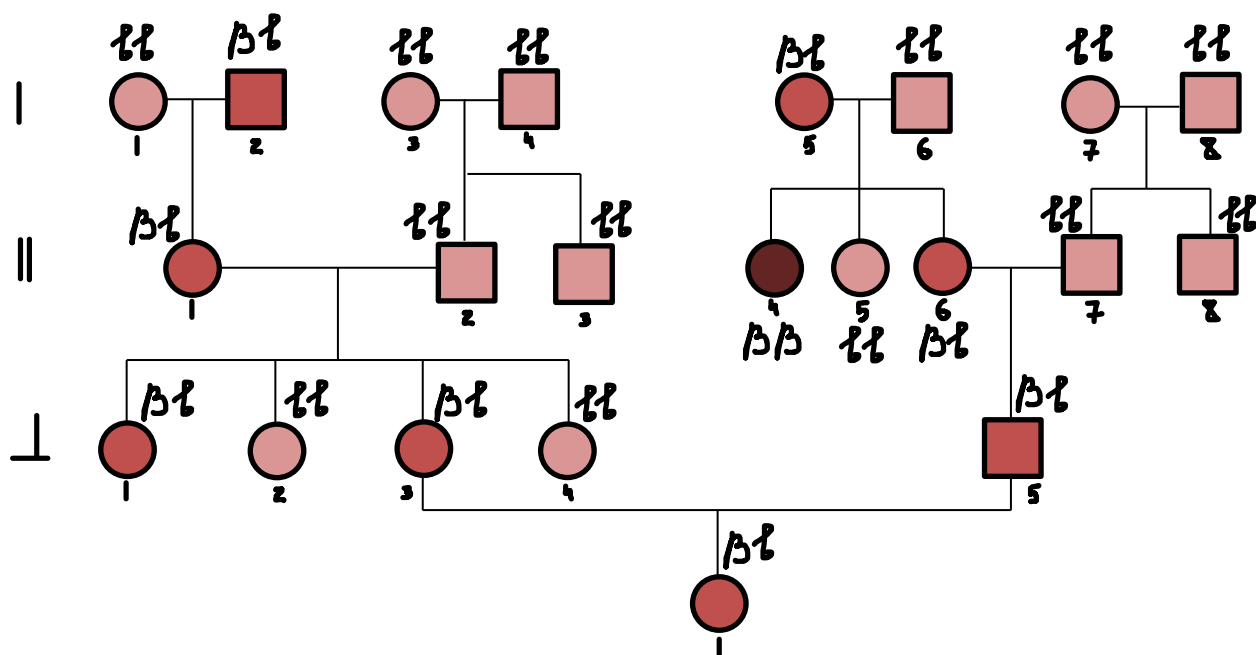
В III поколении:

(3 и 5) P: ♀ $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ ♂ $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₁: $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №4

б) структура волос



В I поколении участники родословной 1, 3, 4, 6, 7, 8 имеют фенотип - прямая структура волос, которой соответствует генотип - vv ; участники 2, 5 имеют фенотип - волнистая структура волос, которой соответствует генотип - Vv .

Во II поколении участники родословной 1, 6 имеют фенотип - волнистая структура волос, которой соответствует генотип - Vv ; участники 2, 3, 5, 7, 8 имеют фенотип - прямая структура волос, которой соответствует генотип - vv ; участник 4 имеет фенотип - кудрявая структура волос, которой соответствует генотип - VV .

В III поколении участники родословной 1, 3, 5 имеют фенотип - волнистая структура волос, которой соответствует генотип - Vv ; участники 2, 4 имеют фенотип - прямая структура волос, которой соответствует генотип - vv .

В IV поколении участник родословной 1 имеет фенотип - волнистая структура волос, которой соответствует генотип - Vv .

С помощью законов Менделя (законы Менделя - принципы передачи наследственных признаков от родительских организмов к их потомкам), проведен анализ наследования структуры волос.

В I поколении:

I. (1 и 2) P: ♀ВВ✳ВВ♂

g: В, В, В, В

F₁: 2ВВ, 2ВВ

50% - волнистая структура волос, 50% - прямая структура волос

I. (3 и 4) P: ♀ВВ✳ВВ♂

g: В, В

F₁: ВВ

100% - прямая структура волос

I. (5 и 6) P: ♀ВВ✳ВВ♂

g: В, В, В, В

F₁: 2ВВ, 2ВВ

50% - волнистая структура волос, 50% - прямая структура волос

I. (7 и 8) P: ♀ВВ✳ВВ♂

g: В, В

F₁: ВВ

100% - прямая структура волос

Во II поколении:

II. (1 и 2) P: ♀ВВ✳ВВ♂

g: В, В, В, В

F₁: 2ВВ, 2ВВ

50% - волнистая структура волос, 50% - прямая структура волос

II. (6 и 7) P: ♀Bv♂vv

g: B, v, v, v

F₁: 2Bv, 2vv

50% - волнистая структура волос, 50% - прямая структура волос

В III поколении:

III. (3 и 5) P: ♀Bv♂vv

g: B, v, B, v

F₁: BB, 2Bv, vv

25% - кудри, 50% - волнистая структура волос, 25% - прямая структура волос

Полученная информация проанализирована и обобщена в виде таблицы №5.

Участники родословной	Цвет волос	Структура волос
I.1	Черный A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	Прямые vv
I.2	Темно коричневый A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	Волнистые Vv
I.3	Светло русый A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	Прямые vv
I.4	Светло русый A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	Прямые vv
I.5	Светло русый A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	Волнистые Vv
I.6	Черный A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	Прямые vv
I.7	Светло русый A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	Прямые vv
I.8	Черный A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	Прямые vv
II.1	Темно коричневый A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ A ₃ A ₃ A ₄ A ₄	Волнистые Vv
II.2	Каштановый A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	Прямые vv

II.3	Светло русый $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$	Прямые vv
II.4	Русый $A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$	Кудрявые BB
II.5	Черный $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$	Прямые vv
II.6	Каштановый $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$	Волнистые Bv
II.7	Светло русый $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$	Прямые vv
II.8	Черный $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$	Прямые vv
III.1	Каштановый $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$	Волнистые Bv
III.2	Блонд $A_1a_1A_2a_2a_3a_3a_4a_4$	Прямые vv
III.3	Каштановый $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$	Волнистые Bv
III.4	Блонд $A_1a_1A_2a_2a_3a_3a_4a_4$	Прямые vv
III.5	Каштановый $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$	Волнистые Bv
IV.1	Каштановый $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$	Волнистые Bv

Таблица №5

2.2 Анализ частоты встречаемости исследуемых признаков на основе клинико-генеалогического метода

Для установления наследственных закономерностей был проведен генеалогический анализ родословной.

На основе полученных данных было установлено: а) в родословной семьи высокая частота встречаемости каштанового цвета волос с генотипом - $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$. Данный генотип прослеживается во всех поколениях и унаследован пробандом. Также можно отметить, что русый цвет волос с генотипом - $A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ встречается только в одном поколении у II.4;

б) в родословной семьи высокая частота встречаемости волнистой структуры волос с генотипом Bv . Признак имеется в каждом поколении и унаследован пробандом. Кудрявые волосы, генотип BB , выявлены только в одном поколении (участник II.4).

2.3. Прогноз о возможных проявлениях исследуемых признаков в будущих поколениях

а) цвет волос:

P: ♀ $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ ♂ $A_1A_1A_2A_2A_3a_3A_4a_4$

F₁: $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №4

$A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$ (Черный) – 2%

$A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$ (Тёмно-коричневый) – 9%

$A_1A_1A_2A_2A_3a_3A_4a_4$ (Тёмно-каштановые) – 23%

$A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Каштановые) – 31%

$A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Русые) – 23%

$A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Светло-русые) – 9%

$A_1a_1A_2a_2a_3a_3a_4a_4$ (Блонд) – 2%

P: ♀ $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ ♂ $A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₁: $A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$

F₂: Смотреть таблицу №6

♂	A_1A_2	A_1A_2	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2	a_1A_2	a_1A_2	a_1a_2	a_1A_2	a_1a_2	A_1a_2	A_1a_2	A_1a_2	A_1A_2	a_1a_2
♀	A_3A_4	A_3a_4	a_3A_4	A_3A_4	A_3A_4	A_3A_4	a_3A_4	A_3a_4	a_3A_4	a_3a_4	A_3a_4	A_3a_4	A_3a_4	A_3a_4	A_3a_4	a_3a_4
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$
A_3A_4	$A_3A_3A_4A_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4A_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$
A_3a_4	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4A_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4a_4$	$A_3a_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$	$A_3A_3A_4A_4$	$A_3a_3A_4a_4$

A ₁ a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ 2a ₂	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2
A ₃ a ₄	A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₃ A ₃ A ₄ a ₄	A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₃ a ₃ A ₄ a ₄	A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₃ A ₃ a ₄ a ₄	A ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₃ a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ A ₂ a ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ 2a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ 2a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ 2a ₂	A ₁ A ₁ A ₂ 2A ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂
a ₁ a ₂ a ₃ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ 2a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ 2	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ 2	a ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ 2	a ₁ a ₁ A ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂	a ₁ a ₁ a ₂ a ₂ 2

Таблица №6

A₁A₁A₂A₂A₃A₃A₄A₄ (Черный) – 0,4%

A₁A₁A₂A₂A₃A₃A₄a₄ (Тёмно-коричневый) – 3%

A₁A₁A₂A₂A₃a₃A₄a₄ (Тёмно-каштановые) – 11%

A₁A₁A₂a₂A₃a₃A₄a₄ (Каштановые) – 22%

A₁a₁A₂a₂A₃a₃A₄a₄ (Русые) – 27%

A₁a₁A₂a₂A₃a₃a₄a₄ (Светло-русые) – 22%

A₁a₁A₂a₂a₃a₃a₄a₄ (Блонд) – 11%

A₁a₁a₂a₂a₃a₃a₄a₄ (Очень светлый блонд) – 3%

a₁a₁a₂a₂a₃a₃a₄a₄ (Белые) – 0,4%

P: ♀ A₁A₁A₂a₂A₃a₃A₄a₄ ♂ A₁a₁A₂a₂a₃a₃a₄a₄

F₁: A₁a₁A₂a₂a₃a₃a₄a₄

F₂: Смотреть таблицу №7

♂	A ₁ A ₂ a ₃ a ₄	A ₁ a ₂ a ₃ a ₄	a ₁ A ₂ a ₃ a ₄	a ₁ a ₂ a ₃ a ₄
♀				
A ₁ A ₂ a ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ A ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄
A ₁ a ₂ a ₃ a ₄	A ₁ A ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ A ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ A ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄	A ₁ a ₁ a ₂ a ₂ a ₃ a ₃ a ₄ a ₄

$a_1A_2a_3a_4$	$A_1a_1A_2A_2a_3a_4a_4$	$A_1a_1A_2a_2a_3a_4a_4$	$a_1a_1A_2A_2a_3a_4a_4$	$a_1a_1A_2a_2a_3a_4a_4$
$a_1a_2a_3a_4$	$A_1a_1A_2a_2a_3a_4a_4$	$A_1a_1a_2a_2a_3a_4a_4$	$a_1a_1A_2a_2a_3a_4a_4$	$a_1a_1a_2a_2a_3a_4a_4$

Таблица №7

$A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Русые) – 6%

$A_1a_1A_2a_2A_3a_4a_4$ (Светло-русые) – 25%

$A_1a_1A_2a_2a_3a_4a_4$ (Блонд) – 36%

$A_1a_1a_2a_2a_3a_4a_4$ (Очень светлый блонд) – 25%

$a_1a_1a_2a_2a_3a_4a_4$ (Белые) – 6%

б) структура волос:

P: ♀ $Bb \times Bb$ ♂

g: B, b, B, b

F₁: 2Bb, 2bb

50% - волнистая структура волос, 50% - прямая структура волос

P: ♀ $Bb \times Bb$ ♂

g: B, b, B, b

F₁: BB, 2Bb, bb

25% - кудри, 50% - волнистая структура волос, 25% - прямая структура волос

P: ♀ $Bb \times BB$ ♂

g: B, b, B, B

F₁: 2BB, 2Bb

50% - кудри, 50% - волнистая структура волос

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования были составлены две родословные, а также генотипы всех членов семьи, в заключении был проведен анализ родословных и возможных генотипов в будущих поколениях.

Применив генеалогический метод на практике, мы смогли увидеть сходства и различия внешних признаков в каждом поколении.

Анализ родословной позволил определить частоту встречаемости цвета (высокая частота встречаемости – каштановый цвет), структуры волос в семье (высокая частота встречаемости - волнистые волосы) и проанализировать возможность появления исследуемых признаков в будущих поколениях.

1) Частота встречаемости цвета волос в семье в будущих поколениях.

В III поколении в родословной у участников 3 и 5 возможно рождение детей с генотипами и фенотипами цвета волос: $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4A_4$ (Черный) – 2%, $A_1A_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$ (Тёмно-коричневый) – 9%, $A_1A_1A_2A_2A_3a_3A_4a_4$ (Тёмно-каштановые) – 23%, $A_1A_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Каштановые) – 31%, $A_1a_1A_2a_2A_3a_3A_4a_4$ (Русые) – 23%, $A_1a_1A_2a_2A_3a_3a_4a_4$ (Светло-русые) – 9%, $A_1a_1A_2a_2a_3a_3a_4a_4$ (Блонд) – 2%.

2) Частота встречаемости структуры волос в семье в будущих поколениях.

В III поколении в родословной у участников 3 и 5 возможно рождение детей с генотипами и фенотипами структуры волос: BB (Кудри) – 25%, Bb (Волнистая) – 50%, bb (Прямая) – 25%.

Полученные данные могут быть использованы при предварительном прогнозе о возможных проявлениях исследуемых признаков в будущих поколениях.

Литература

1. Генеалогический и другие методы исследования генетики // Электронный ресурс // Stepik — образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов. URL: <https://stepik.org/lesson>
2. Закономерности наследования цвета волос // Электронный ресурс // Инфоурок - образовательная онлайн-платформа. 2013-2024. URL: <https://infourok.ru>
3. Основы генетики человека: учебное пособие для высшего профессионального образования / Г. Л. Снигур, Т. Н. Щербакова, Э. Ю. Сахарова – Волгоград: ВОЛГГМУ «Госуниверситет – ВолгГМУ», 2017. – 535 с.
4. Рубан Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики, учебное пособие для среднего медицинского образования. - Феникс, 2019