

Наследование - передача генетической информации от одного поколения организмов к другому.

Наследственность – способность передавать свои свойства и функции от родителей к потомкам. Эта передача осуществляется с помощью генов.

Ген – это единица хранения, передачи и реализации наследственной информации.

Ген представляет собой специфический участок молекулы ДНК, в структуре которого закодирована структура определенного полипептида (белка).

Аллель – одно из возможных структурных состояний гена.

У человека одновременно могут быть два аллеля одного гена – по одному аллелю на каждой из пары гомологичных хромосом.

Локус - местоположение гена (аллелей) в хромосоме .

Менделевские законы наследования

- **Первый закон** – закон единообразия потомков первого поколения (закон доминирования), когда потомки первого поколения имеют одинаковое проявление признака.

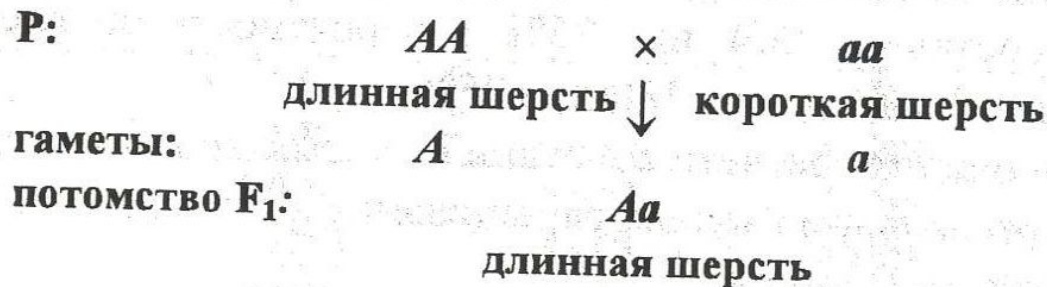


Рис. 1. Закон доминирования

При описании схемы скрещивания в генетике используются следующие обозначения: родители – Р (от лат. parentes – родитель), особи женского пола – ♀ (зеркало Венеры), мужского – ♂ (щит и копьё Марса), скрещивание – × (знак умножения), потомство от скрещивания – F (от лат. filialis – сыновний) с цифровым индексом: F_1 – первое поколение, F_2 – второе и т.д. Черточка, стоящая справа от доминантного аллеля ($A-$), означает то, что на этом месте может стоять как доминантный, так и рецессивный аллель.

- **Второй закон** – закон расщепления (или сегрегации): при скрещивании гибридов первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление по фенотипу 3:1 и расщепление по генотипу 1:2:1.

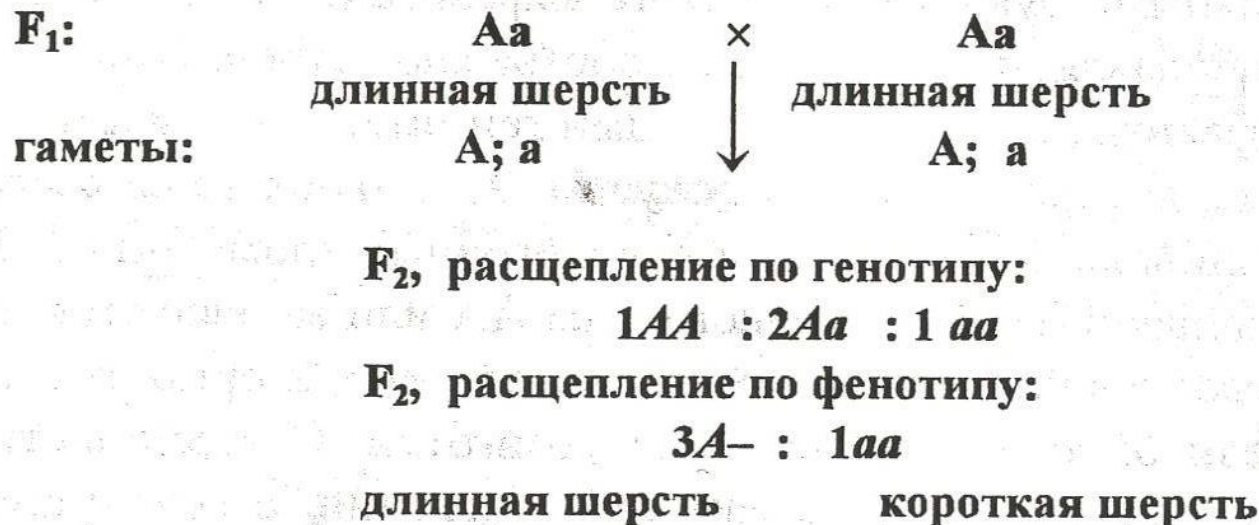


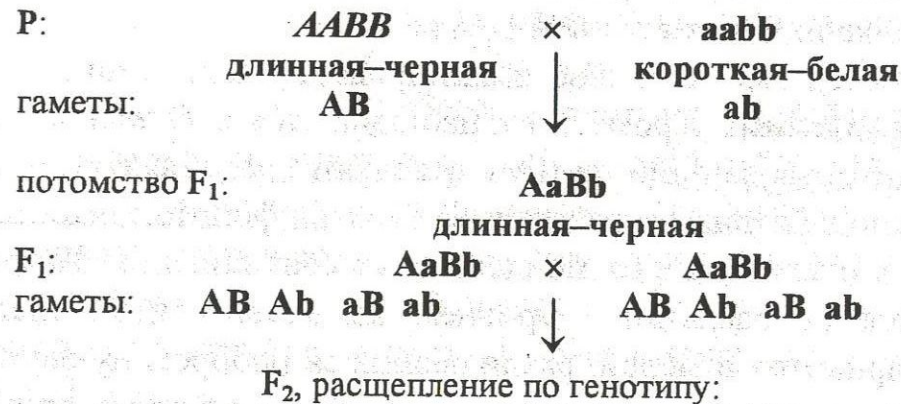
Рис. 2. Закон расщепления

Решетка Пеннета для моногибридного скрещивания

Гаметы ♀/♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

- **Третий закон** –независимого наследования и комбинирования признаков («чистоты гамет»). При скрещивании гомозигот, отличающихся по 2 и более парам альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается независимое наследование и комбинирование этих признаков.

Дигибридное скрещивание – при котором анализируются 2 признака.



Гаметы $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
Ab	$AABb$	$Aabb$	$AaBb$	$Aabb$
aB	$AaBB$	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$
ab	$AaBb$	$Aabb$	$aaBb$	$aabb$

F_2 , расщепление по фенотипу:
 9A–B– : 3A–bb : 3aa B– : 1aabb
 длинная : длинная : короткая : короткая
 черная : белая : черная : белая

Хромосомная теория наследственности

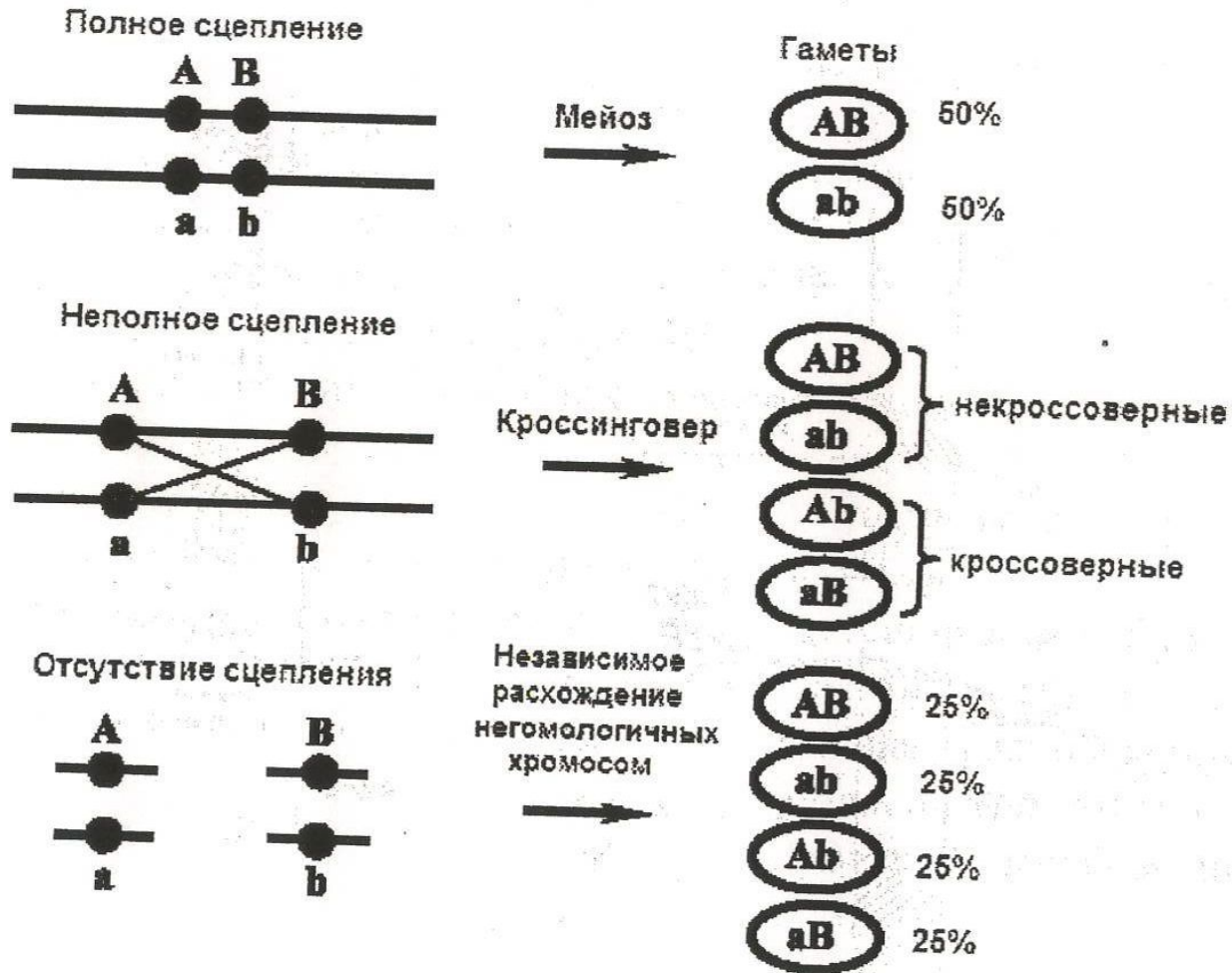


Рис. 11. Образование гамет при полном и неполном сцеплении генов

Генетические карты

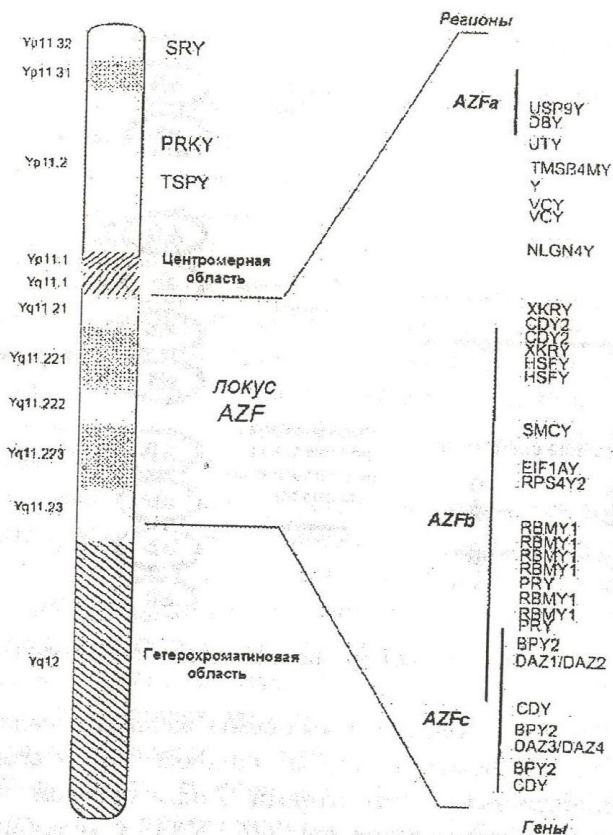


Рис. 12. Карта Y-хромосомы (<http://medicalplanet.su>)

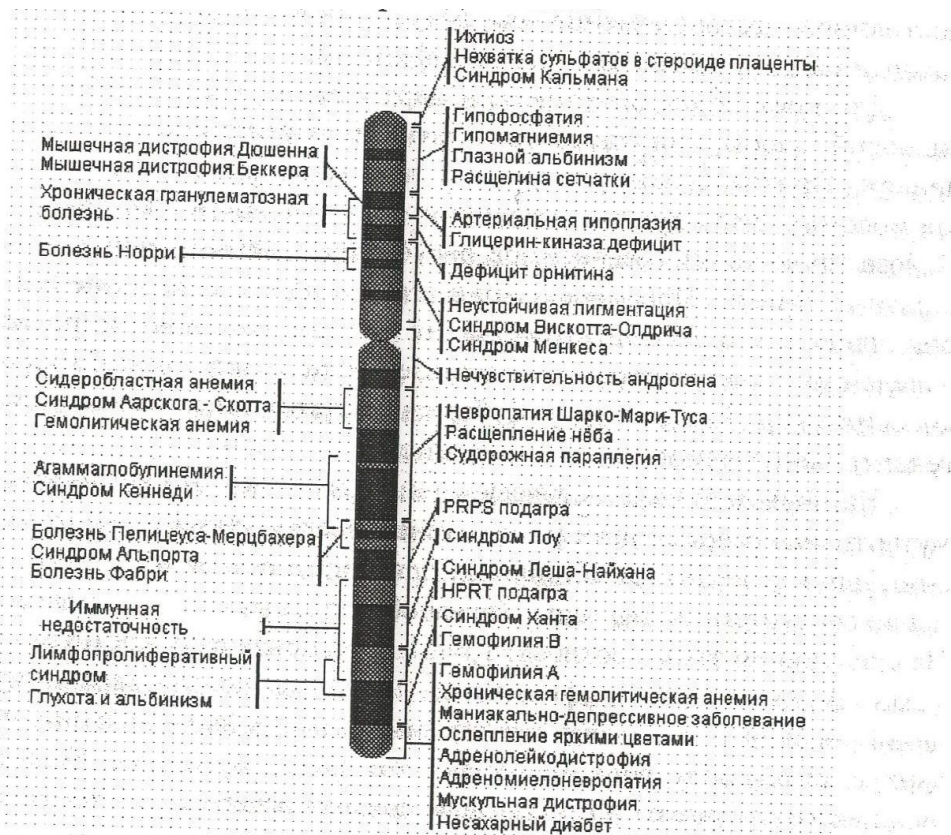


Рис. 13. Генетическая карта болезней, сцепленных с X-хромосомой (www.ebio.ru)

Взаимодействие генов

- **Экспрессивность** – степень фенотипического проявления аллеля.
- **Пенетрантность** – вероятность фенотипического проявления признака при наличии соответствующего гена.
- **Аллельные** гены - гены, расположенные в идентичных локусах гомологичных хромосом. Ген может иметь одну, две и более молекулярных форм. Появление второй и последующих молекулярных форм является следствием мутации гена. Если ген имеет три и более молекулярных форм, говорят о **множественном аллелизме**. Из всего множества молекулярных форм у одного организма могут присутствовать только две, что объясняется парностью хромосом.

-

Аллельные взаимодействия

- Множественный аллелизм. Наследование групп крови системы АВН

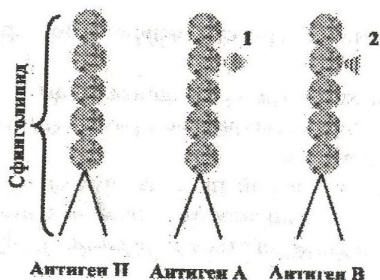


Рис. 16. Строение эритроцитарных антигенов системы АВН.
1 – N-ацетилгалактозамин; 2 – галактоза

Генотипы и фенотипы в системе групп крови АВН

Группа крови	Генотип	Антигены эритроцитов	Антитела сыворотки (плазма)
0 или I	$I^O I^O$	H	$\alpha\beta$ – анти-A и анти-B
A или II	$I^A I^A$ и $I^A I^O$	A	β – анти-B
B или III	$I^B I^B$ и $I^B I^O$	B	α – анти-A
AB или IV	$I^A I^B$	AB	0

Совместимость (+) групп крови по системе АВН

Группа крови реципиента	Группа крови донора			
	0 или I	A или II	B или III	AB или IV
0 или I	+	-	-	-
A или II	+	+	-	-
B или III	+	-	+	-
AB или IV	+	+	+	+

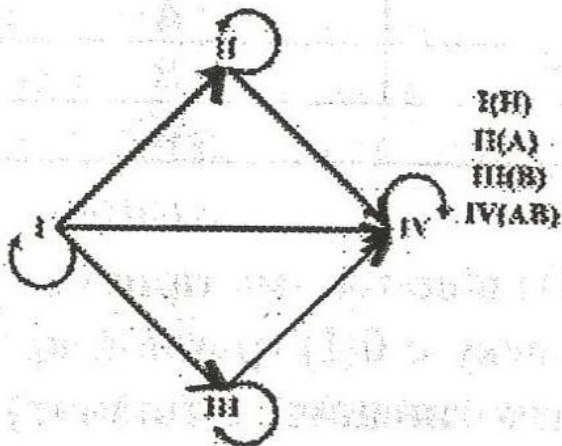


Рис. 17. Совместимость групп крови

- Полное доминирование

P

♀ **rhrh**
резус-отрицательная

×

♂ **Rhrh**
резус-положительный

Типы гамет

rh

Rh **rh**

F

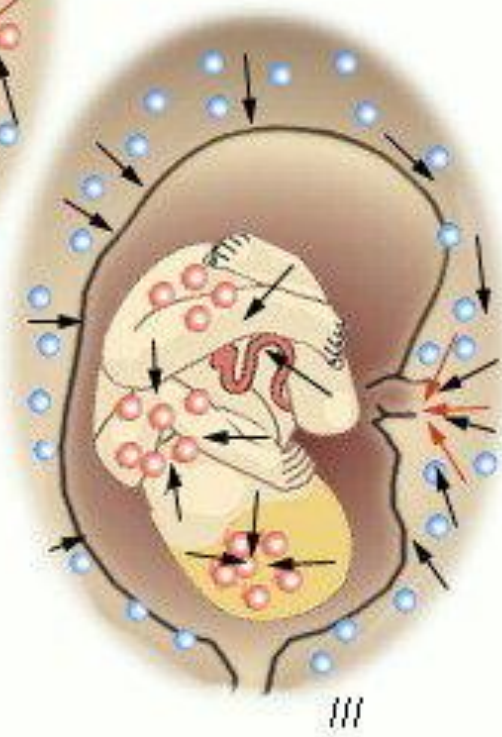
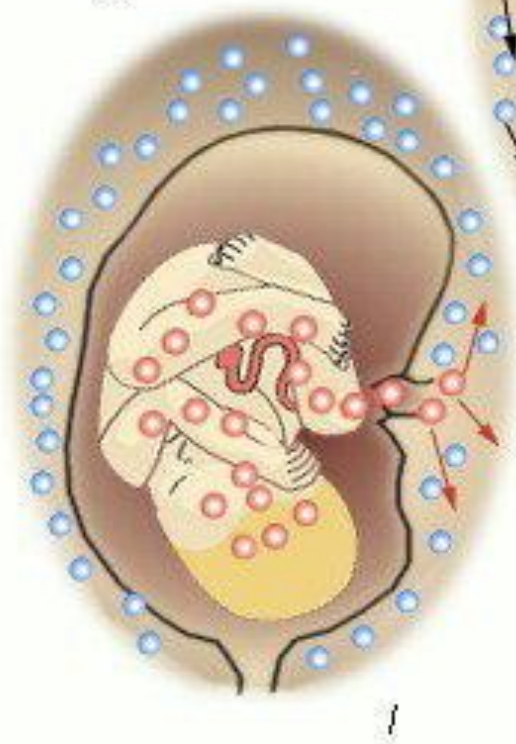
Rhrh
резус-положительный
50%

rhrh
резус-отрицательный
50%

Между резус-положительным плодом и резус-отрицательной матерью может возникнуть резус-конфликт

Резус-фактор матери ↓	Резус-фактор отца →		
	Rh+ (DD)	Rh+ (Dd)	Rh- (dd)
Rh+ (DD)	Rh+ (DD) - 100%	Rh+ (DD) - 50% Rh+ (Dd) - 50%	Rh+ (Dd) - 100%
Rh+ (Dd)	Rh+ (DD) - 50% Rh+ (Dd) - 50%	Rh+ (DD) - 25% Rh+ (Dd) - 50% Rh- (dd) - 25%	Rh+ (Dd) - 50% Rh- (dd) - 50%
Rh- (dd)	Rh+ (Dd) - 100%	Rh+ (Dd) - 50% Rh- (dd) - 50%	Rh- (dd) - 100%

- Rh⁺ эритроциты
- Rh⁻ эритроциты
- Rh- антитела
- Направление движения

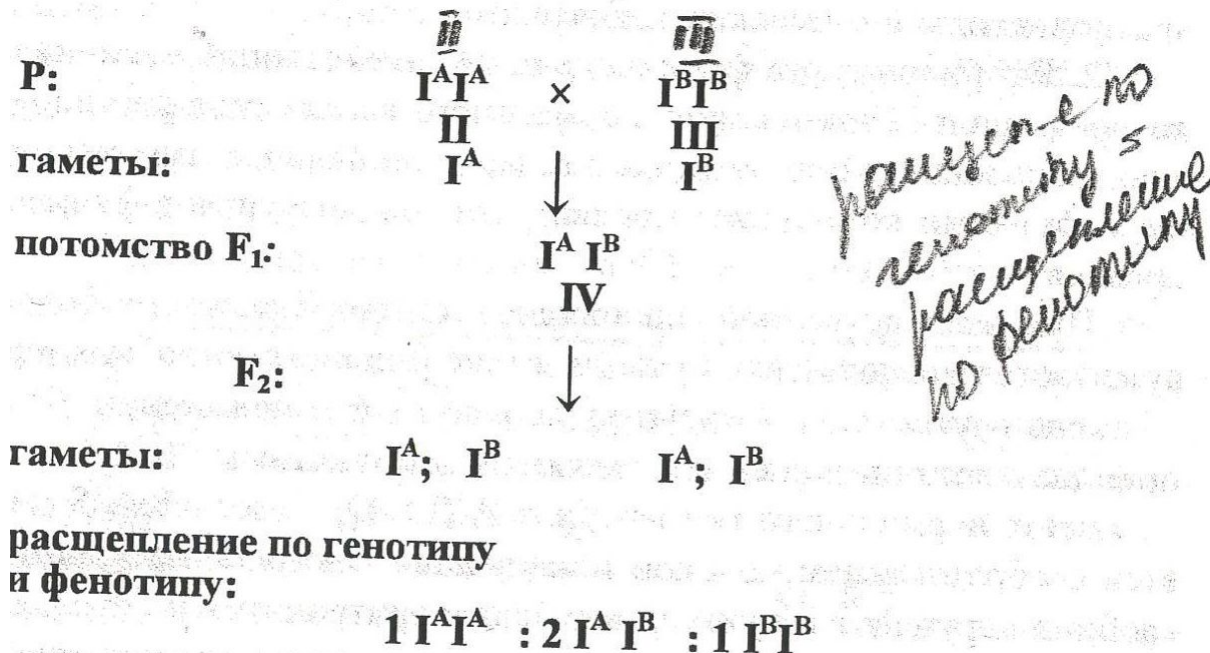


- **Неполное доминирование** - взаимодействие аллельных генов, при котором фенотип гетерозигот отличается как от фенотипа гомозигот по доминанте, так и от фенотипа гомозигот по рецессиву и имеет среднее (промежуточное) значение между ними (**соотношение 1:2:1**).

Доминантный аллель не полностью подавляет рецессивный.

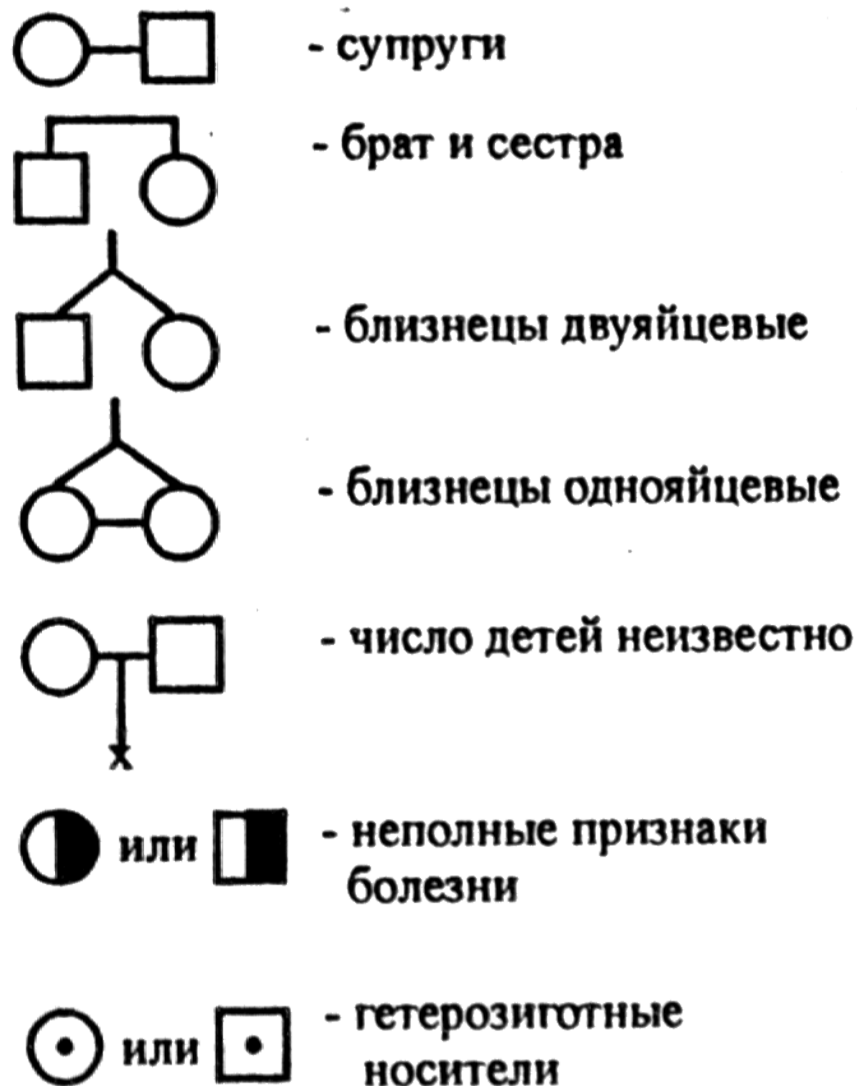
- **Кодоминирование** — вид взаимодействия аллельных генов, при котором фенотип гетерозигот отличается как от фенотипа гомозигот по доминанте, так и от фенотипа гомозигот по рецессиву, и в фенотипе гетерозигот присутствуют продукты обоих генов (**соотношение 1:2:1**).

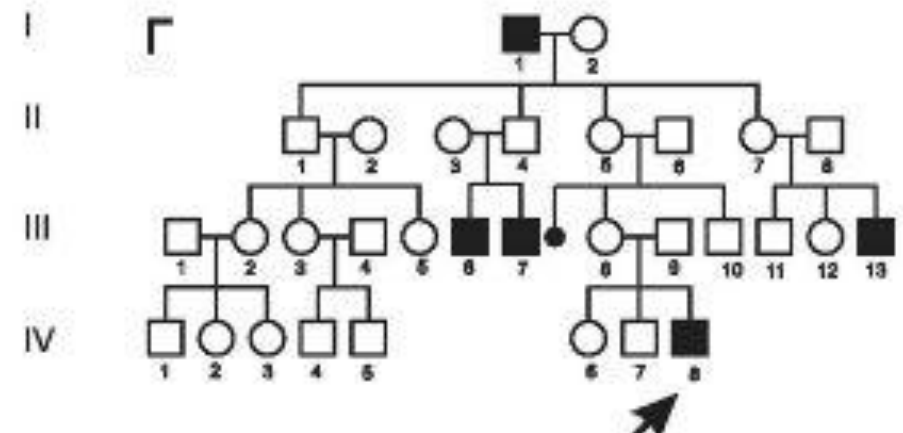
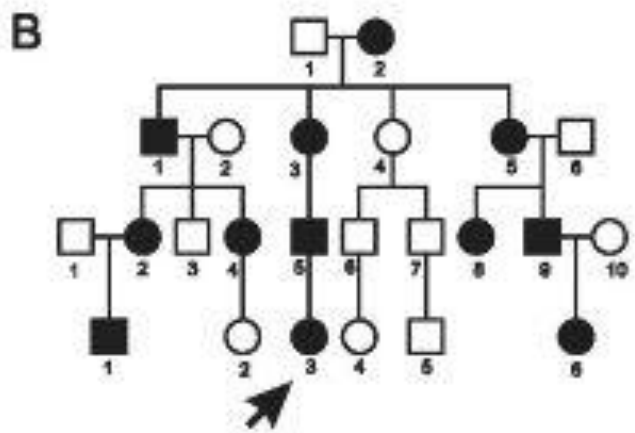
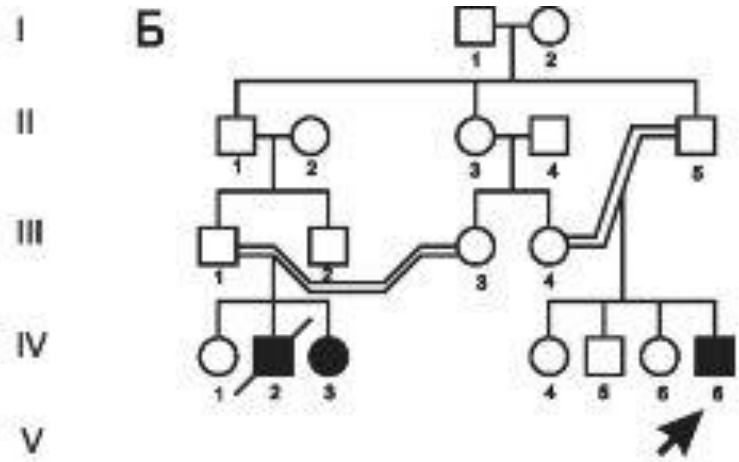
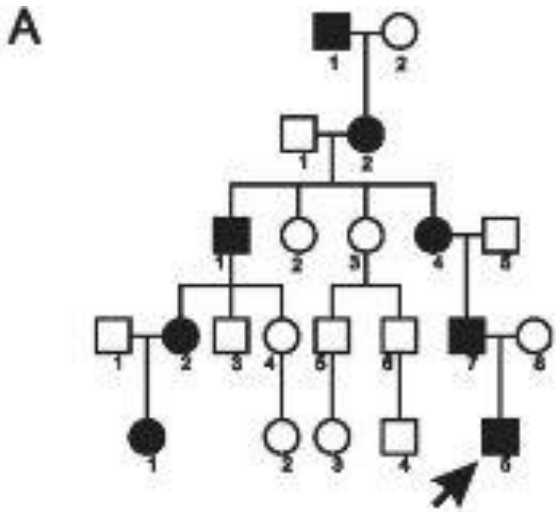
При полноценном проявлении двух аллелей.



ис. 18. Схема наследования групп крови при кодоминировании

Генеалогический метод





Родословные с разными типами наследования заболеваний. А - аутосомно-доминантный; **Б -** аутосомно-рецессивный; **В -** доминантный Х-сцепленный; **Г -** рецессивный Х-сцепленный.

