

**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.

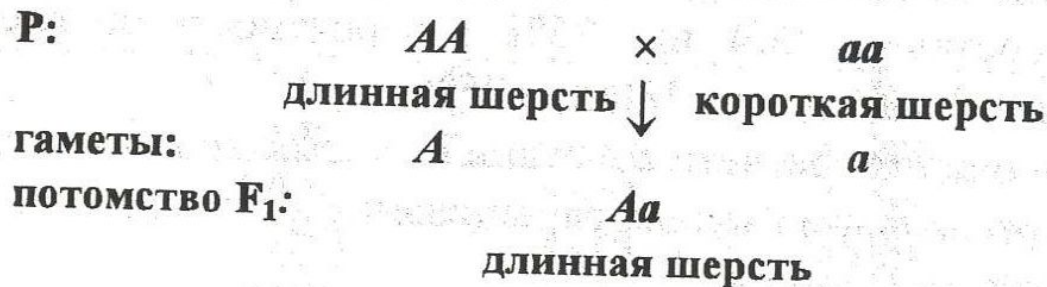


Рис. 1. Закон доминирования

При описании схемы скрещивания в генетике используются следующие обозначения: родители – P (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<sub>1</sub> – первое поколение, F<sub>2</sub> – 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.

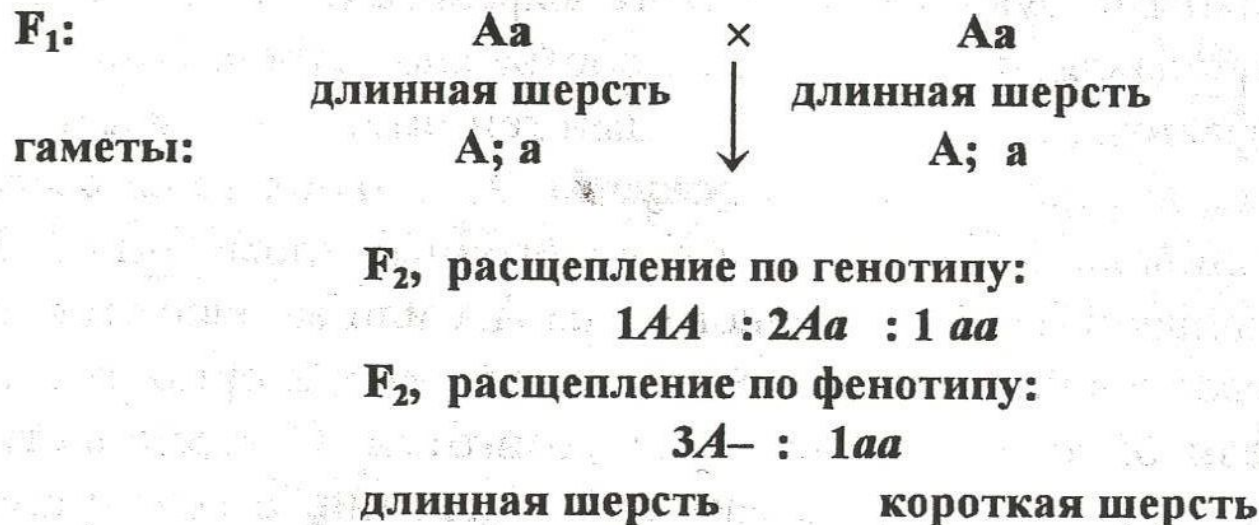


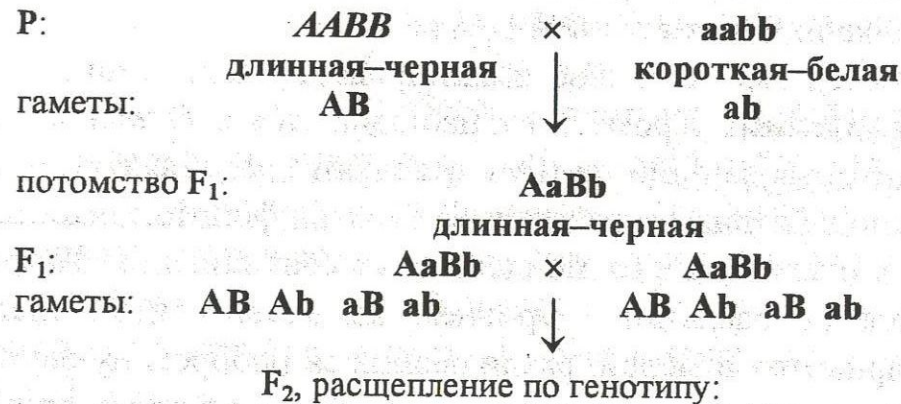
Рис. 2. Закон расщепления

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 ♀/♂	$AB$	$Ab$	$aB$	$ab$
$AB$	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
$Ab$	$AABb$	$AAbb$	$AaBb$	$Aabb$
$aB$	$AaBB$	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$
$ab$	$AaBb$	$Aabb$	$aaBb$	$aabb$

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

# Хромосомная теория наследственности

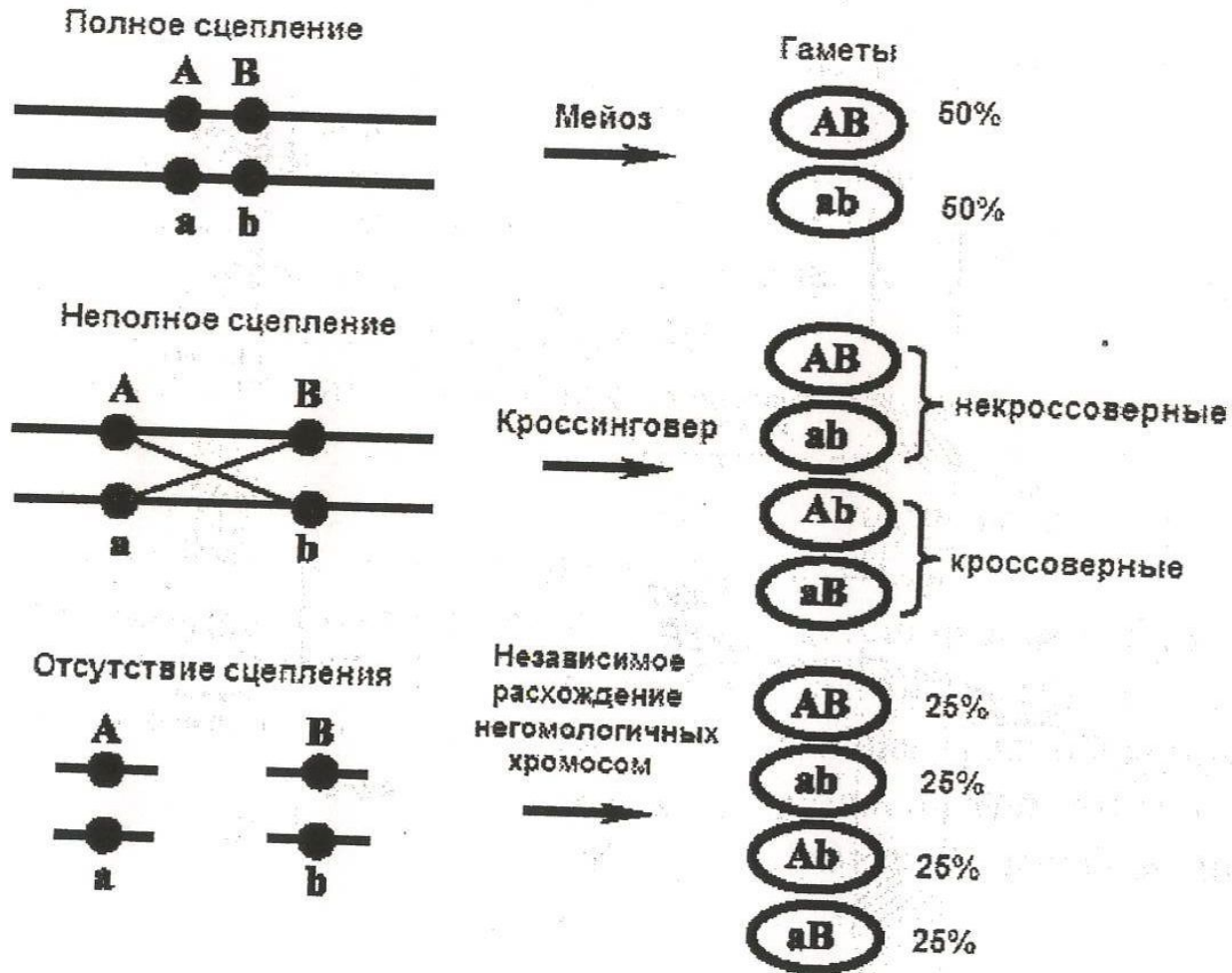


Рис. 11. Образование гамет при полном и неполном сцеплении генов

# Генетические карты

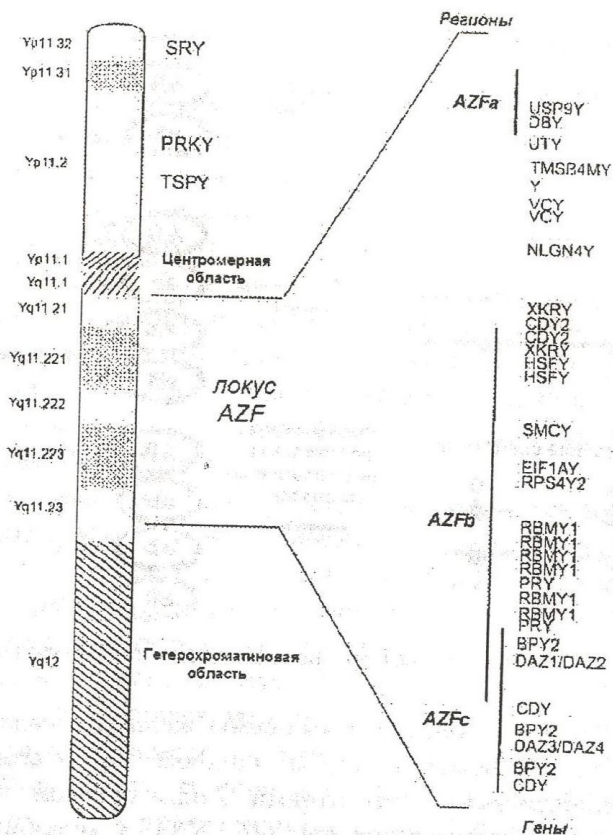


Рис. 12. Карта Y-хромосомы (<http://medicalplanet.su>)

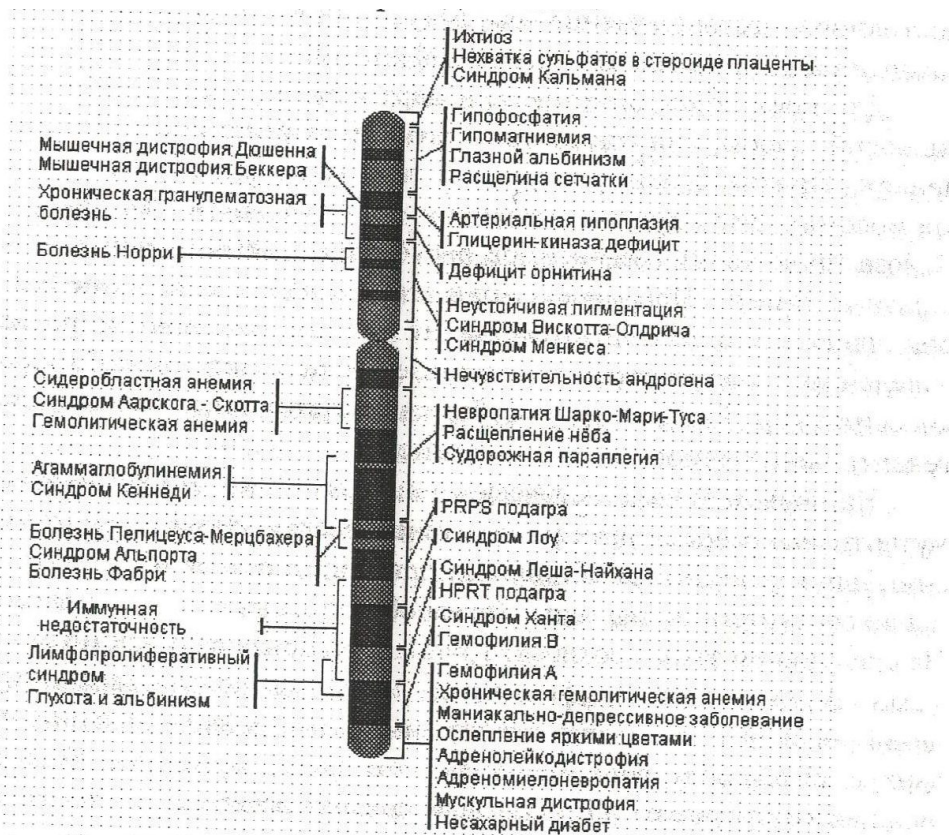


Рис. 13. Генетическая карта болезней, сцепленных с X-хромосомой ([www.ebio.ru](http://www.ebio.ru))

# 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

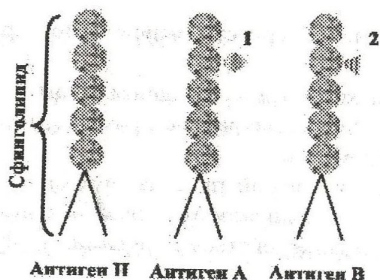


Рис. 16. Строение эритроцитарных антигенов системы АВН.  
1 – N-ацетилгалактозамин; 2 – галактоза

## 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	$\beta$ – анти-B
B или III	$I^B I^B$ и $I^B I^O$	B	$\alpha$ – 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	+	+	+	+

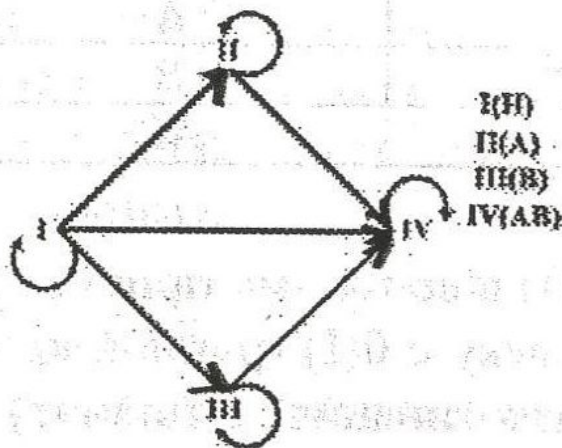


Рис. 17. Совместимость групп крови

- Полное доминирование

P

♀ **rhrh**  
резус-отрицательная

×

♂ **Rhrh**  
резус-положительный

Типы гамет

**rh**

**Rh**   **rh**

F

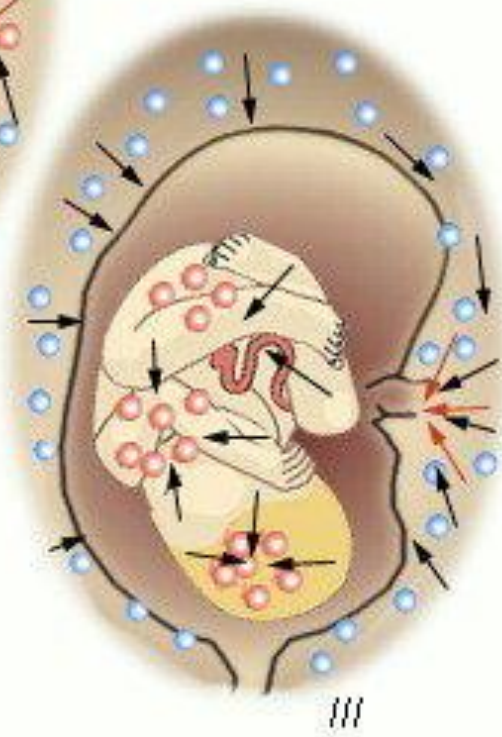
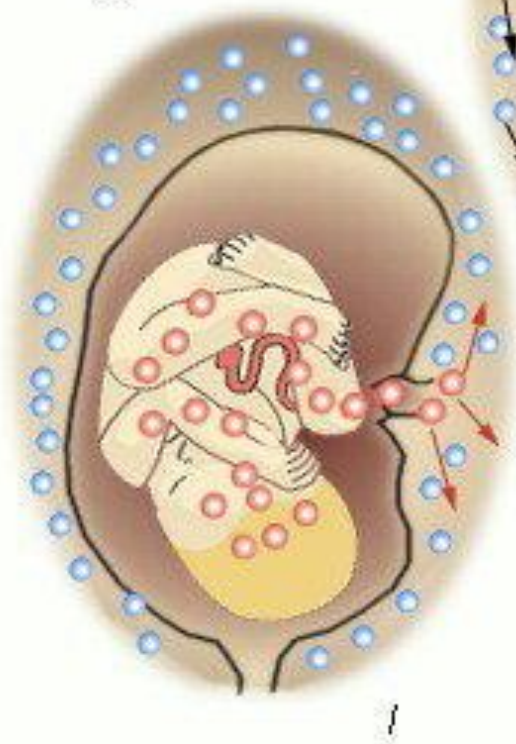
**Rhrh**  
резус-положительный  
50%

**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<sup>+</sup> эритроциты
- Rh<sup>-</sup> эритроциты
- Rh- антитела
- Направление движения

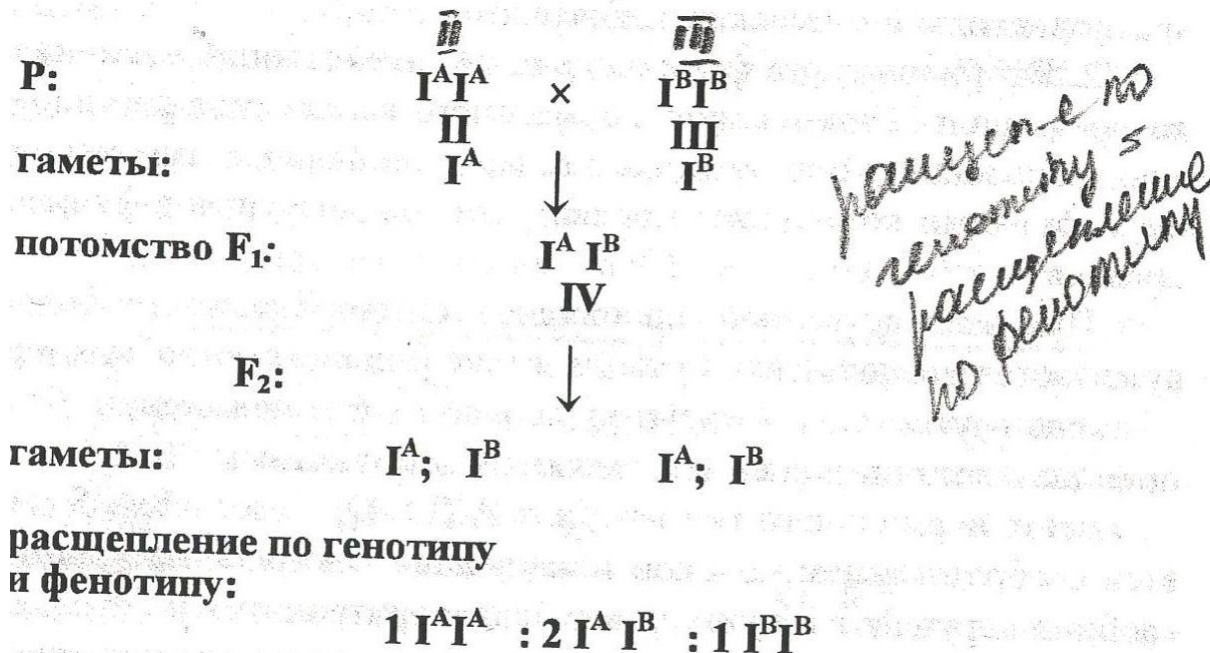


- **Неполное доминирование** - взаимодействие аллельных генов, при котором фенотип гетерозигот отличается как от фенотипа гомозигот по доминанте, так и от фенотипа гомозигот по рецессиву и имеет среднее (промежуточное) значение между ними (**соотношение 1:2:1**).

**Доминантный аллель не полностью подавляет рецессивный.**

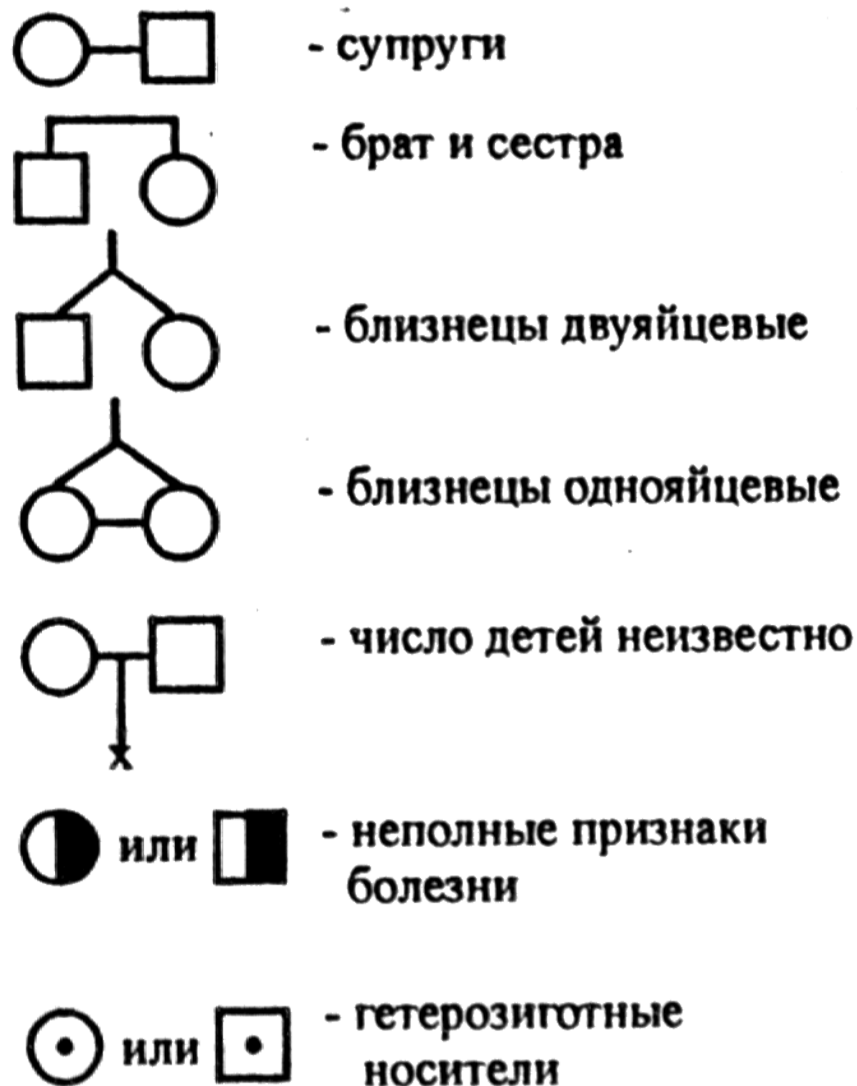
- **Кодоминирование** — вид взаимодействия аллельных генов, при котором фенотип гетерозигот отличается как от фенотипа гомозигот по доминанте, так и от фенотипа гомозигот по рецессиву, и в фенотипе гетерозигот присутствуют продукты обоих генов (**соотношение 1:2:1**).

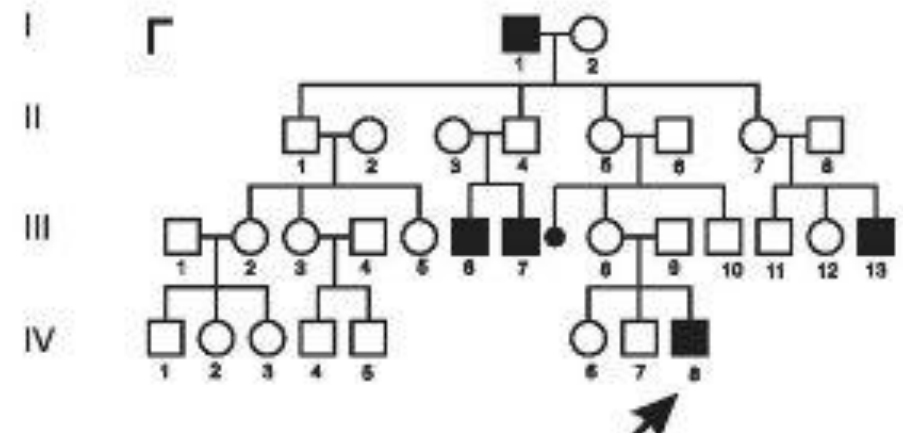
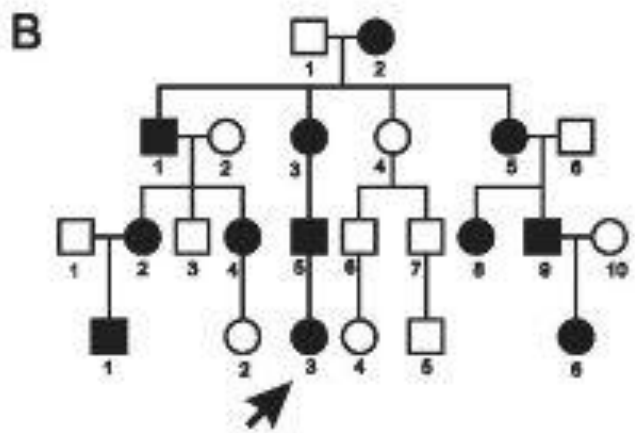
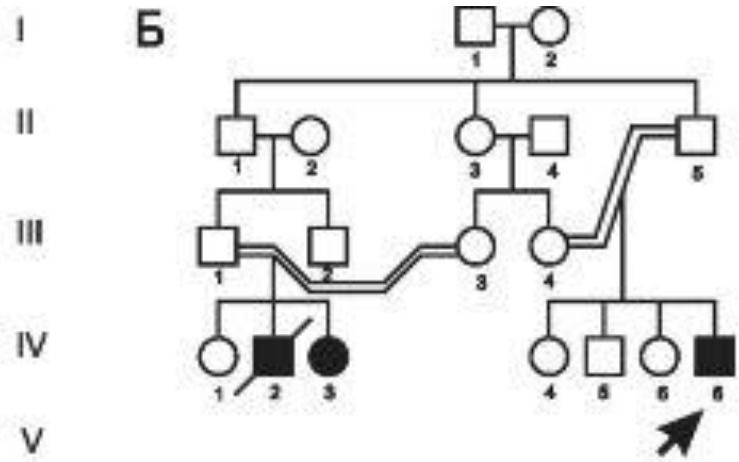
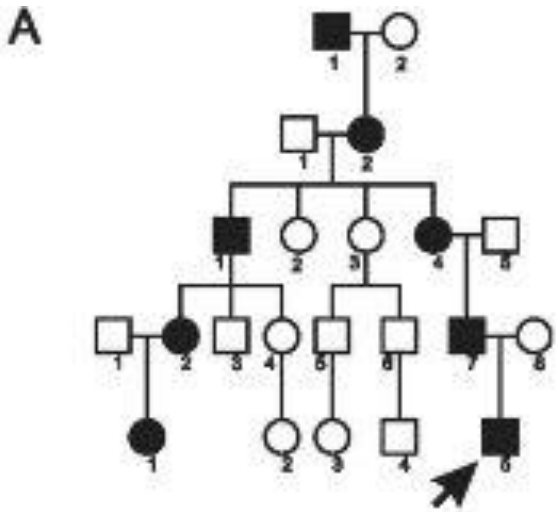
**При полноценном проявлении двух аллелей.**



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.

