

# Популяционно-статистический метод

- Популяционная генетика изучает генетическую структуру популяций, их генофонд, взаимодействие факторов, обуславливающих постоянство и изменение генетической структуры популяций.
- Под популяцией в генетике понимается совокупность свободно скрещивающихся особей одного вида, занимающих определенный ареал и обладающих общим генофондом в ряду поколений. (Генофонд - это вся совокупность генов, встречающихся у особей данной популяции).

Популяционно-статистический метод используется для изучения:

- а) частоты генов в популяции, включая частоту наследственных болезней;
- б) закономерности мутационного процесса;
- в) роли наследственности и среды в возникновении болезней с наследственной предрасположенностью;
- г) влияния наследственных и средовых факторов в создании фенотипического полиморфизма человека по многим признакам и др.

# Популяционно-статистический метод

- Использование популяционно-статистического метода включает
  - правильный выбор популяции,
  - сбор материала,
  - статистический анализ полученных результатов.

В основе метода лежит закономерность, установленная в 1908 г. английским математиком Годфри Харди и немецким врачом Вильгельмом Вайнбергом для идеальной популяции. Обнаруженная ими закономерность получила название закона Харди - Вайнберга.



**Godfrey Hardy**



**Wilhelm Weinberg**

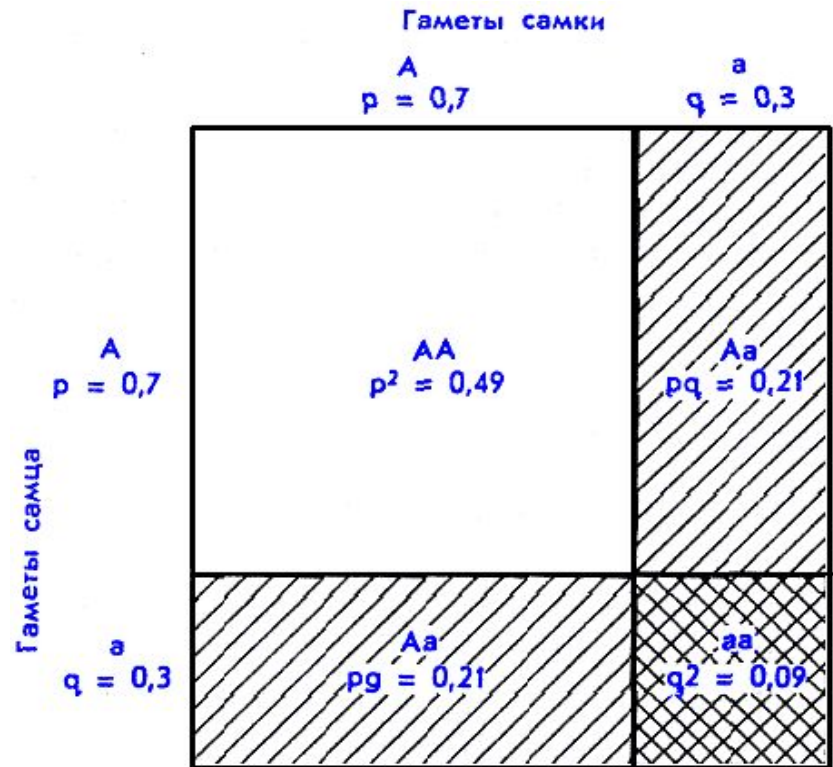
(из <http://bioquest.org>)

# Идеальная популяция

- Для идеальной популяции характерны следующие черты: большая численность, свободное скрещивание (панмиксия) организмов, отсутствие отбора и мутационного процесса, отсутствие миграций в популяцию и из нее.

# закон Харди-Вайнберга

- основной смысл закона Харди-Вайнберга состоит в том, что в идеальной популяции соотношение частоты доминантных гомозигот (AA), гетерозигот (Aa) и рецессивных гомозигот (aa) сохраняется постоянным из поколения в поколение, если никакие эволюционные факторы не нарушают это равновесие.



# закон Харди-Вайнберга

- В реальных популяциях человека соотношение численности генотипов в постоянно нарушается. Факторы, стимулирующие сдвиг равновесия: родственные браки, мутации, дрейф генов, отбор, миграции и другие.
- Закон Харди-Вайнберга является основой при рассмотрении генетических преобразований, происходящих в естественных и искусственно созданных популяциях растений, животных и человека.

# закон Харди-Вайнберга

- Соотношение численности разных генотипов и фенотипов в панмиктической популяции определяется по формуле биннома Ньютона:

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2; (P+q) = 1,$$

где  $p$  — частота доминантного аллеля  $A$ ,  $q$  — частота рецессивного аллеля  $a$ ,  $p^2$  — частота генотипа  $AA$  (гомозигот по доминантному аллелю),  $q$  - частота генотипа  $aa$  (гомозигот по рецессивному аллелю).



# закон Харди-Вайнберга

- Таким образом, популяционно-статистический метод дает возможность рассчитать в популяции человека частоту нормальных и патологических генов - гетерозигот, доминантных и рецессивных гомозигот, а также частоту нормальных и патологических фенотипов, т.е. определить генетическую структуру популяции.

# закон Харди-Вайнберга

- Подобные расчеты широко используются в медико-генетических исследованиях популяций. Вместе с тем следует отметить, что в малочисленных популяциях человека закон Харди-Вайнберга не применим, т.к. статистические закономерности, на которых он основан, не имеют значения в случае малых чисел.