

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»

Тема: «Генетическое расстояние.»

Студент

Ржевская А.Э.

Преподаватель

Замарин А.А.

# Генетическое расстояние.

Генетическое расстояние (дистанция) — мера генетической различия (дивергенции) между видами, подвидами, или популяциями одного вида. Малая генетическое расстояние означает генетическое сходство, большое генетическое расстояние означает отдаленное генетическое сходство.

# Меры генетического расстояния.

## 1. Индекс фиксации

Это общепринятый метод определения генетической расстояния. Он принимает минимальное значение 0 и максимальное 1. Значение 0 говорит о генетической идентичности, а величина 1 говорит о том, что две популяции являются разными видами.

• Степень генетического сходства данных популяций по данному гену:

$$I = \frac{\sum a_i b_i}{\sqrt{\sum a_i^2 \sum b_i^2}}$$

• Если провести подобные расчеты для  $n$  генов, принадлежащих обоим популяциям, то генетическое сходство между двумя популяциями будет описываться уравнением:

$$I = \frac{I_{ab}}{\sqrt{I_a I_b}}$$

Генетическое расстояние ( $D$ ) будет исчисляться по следующей формуле:

$$D = -\ln I$$

# Меры генетического расстояния.

## 2. Стандартная генетическое расстояние Нея.

Эта мера предполагает, что генетические различия вызваны мутацией и генетическим дрейфом.

$$D = -\ln \frac{\sum_{\ell} \sum_u X_u Y_u}{\sqrt{\left(\sum_u X_u^2\right) \left(\sum_u Y_u^2\right)}}$$

$$J_X = \sum_u \frac{X_u^2}{L}$$

$$J_Y = \sum_u \frac{Y_u^2}{L}$$

$$J_{XY} = \sum_{\ell} \sum_u \frac{X_u Y_u}{L}$$

где  $L$  - общее количество исследованных локусов. [8]

Стандартное расстояние Нея тогда можно записать как [5]

$$D = -\ln \frac{J_{XY}}{\sqrt{J_X J_Y}}$$



# Меры генетического расстояния.

## 3. Расстояние между аккордами Кавалли-Сфорца.

Этот метод определения генетической расстоянии базируется на предположении того, что генетическая разница возникает только за счет генетического дрейфа

Расстояние по хорде в гиперпространственной сфере определяется выражением

$$D_{CH} = \frac{2}{\pi} \sqrt{2 \left( 1 - \sum_{\ell} \sum_u \sqrt{X_u Y_u} \right)}$$

# Меры генетического расстояния.

4. Генетическая дистанция Рейнольдса, Вейра и Кокерхема.

Эта мера предполагает, что генетическая дифференциация происходит только путем генетического дрейфа без мутаций.

$$\Theta_w = \sqrt{\frac{\sum_{\ell} \sum_u (X_u - Y_u)^2}{2 \sum_{\ell} \left(1 - \sum_u X_u Y_u\right)}}$$