



Уважаемый пользователь! «ФЕН» (PHEN 3.0) это не коммерческая программа и свободно может быть использована Вами для фенетических расчетов. Возможности программы указаны в комментариях на первых двух последовательных страничках при старте.

Программа была создана в начале 90-х годов XX в. для медленных PC, но благодаря тому, что выбран язык программирования QuickBasic 4.5 – она устойчиво работает и на современных быстрых компьютерах (в Windows, XP и др.).

PHEN 3.0 разработан автором для решения собственных научных задач, содержит мелкие погрешности (см. список замеченных ошибок) и автор не несет ответственности за ошибки, допущенные пользователями при ее использовании!

Программа ФЕН - указатель

1. <u>Структура</u> ППП РНЕМ 3.0

2. Структура и возможности встроенного калькулятора

3. Дополнительные <u>сведения</u> о РНЕМ 3.0

4. <u>Старт</u> программы PHEN

5. Общее окно «диспетчер»

6. Расчет MMD-дистанци

7. Расчет дистанций <u>Неи</u> и Роджерса

8. Расчет показателей Л.А.

<u>Животовского</u>

9. Статистические тесть 10. Флуктуирующая

асимметрия

11. Дисперсионный анали

12. О подготовке исходных файлов для расчетов 13. Способы ввода стандартных файлов 14. Проверка введенных в калькуляторе файлов 15. Примеры фенов пороговых неметрических признаков 16. Типы асимметрии 17. Правило Б.Л. Астаурова 18. Формулы для оценок уровня флуктуирующей асимметрии 19. Оценка компонент дисперсии асимметрии (по Васильев, 1995, 2005) 20. Замеченные в программе **PHEN** ошибки 21. Об авторе



Схемы расположения фенов на черепах малой лесной мыши (*Sylvaemus uralensis* Pall.) – слева вверху и рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) внизу справа. Фены – дискретные устойчивые состояния неметрических пороговых признаков: дополнительные отверстия для кровеносных сосудов и нервов, выпадения костей, вставочные косточки, анастомозы и мн. др.





## Структура и возможности встроенного калькулятора

Обычный калькулятор

Сложение, вычитание, умножение, деление

Вычисление экспоненты, квадратного корня, произвольной степени, логарифмов, факториала, функций тригонометрии, числа π

Стек памяти и извлечение числа из памяти

Функция (смена знака)

Статистический калькулятор

Ввод и редактирование данных в файл и ввод данных из файла

Вычисление: М±т, Lim, STD, VAR, Cv%, построение вариационного ряда, оценка эксцесса и асимметрии распределения и соответствия его нормальному закону

Расчет коэфф. корреляции, линейной и аллометрической регрессии, вычисление индексов, расчет t-критерия Стьюдента

# Дополнительные сведения о ППП PHEN 3.0

Общая структура пакета такова, что при необходимости можно запускать его в сокращенном виде и не пользоваться блоками, которые не нужны. Обязательно наличие файлов phen.exe (стартовый файл), phenet.vas. К ним можно добавить по отдельности следующие сочетания файлов: distall.vas + neirzhiv.vas (расчет MMDдистанций); astaurov.vas (блок, связанный с флуктуирующей асимметрией); anova.vas (дисперсионный анализ); test.vas (блок специальных статистических тестов); zhivtvsk.vas + stziv2.vas (расчет показателей Л.А.Животовского); scph.vas (калькулятор с встроенной общей статистической обработкой). Полный набор файлов размещается на стандартной дискете (объем Zip-архива ~ 650 kb). Скачать архивный файл PHEN 3.0, содержащий все необходимые блоки, можно по адресу: http://ecoinf.uran.ru/phen/phen3zip.html

Сначала рекомендуем изучить содержание файла readme.doc, где более подробно описаны детали работы в PHEN 3.0.

Затем запустите программу PHEN 3.0 с помощью phen.exe и просмотрите в каждом из блоков программы все разделы, помеченные как «Помощь» (Help), нажимая клавишу F1 (в каждом разделе имеются свои необходимые комментарии).

### Aeto 🗵 🖂 📾 🛃 🚰 🗛

Нажмите клавишу

За справками, обращайтесь по адресу: 620144 г.Екатеринбург ул.8 Марта,202, ИЭРиЖ УрО РАН Тел.: 22-85-70, 22-05-70 Автор благодарит всех коллег, за указание ошибок в ФЕН 2.1

Единый пакет программ по фенетике уже давно был нужен для упрощения и стандартизации обработки материала, популяризации и дальнейшего развития фенетических идей и подходов в стране. Первая такая серьезная попытка, пакет прикладных программ ФЕН, перед Вами, коллега! Преимущество пакета ФЕН в том, что он написан специалистом по фенетике, имеющим почти 20-летний опыт работы в этой области. Неизбежные недостатки пан особенности сервиса; ввода; редактирования связаны с тем, что автор - биолог, а не профессиональный программист.

Сразу после старта программы последовательно откроются страницы комментариев

- 8 ×



Нажмите любую клавишу на клавиатуре для перелистывания страницы комментариев и входа в общее окно («диспетчер»)

# Для продолжения нажмите любую клавишу...

PHEN

Δετο



ФЕН легко осваивается, нашпигован подсказками,имеет временный выход в DOS, позволяющий использовать другие программы не выходя из пакета,может работать в слегка усеченном виде на дискете 5'25.

ФЕН включает в себя программы расчета фенетических дистанций. показателей Л.А.Животовского. дисперсионного анализа качественных и количественных признаков, множественных и попарных статистических критериев(G-статистика, хи-квадрат, крит, фишера оценки флуктуирующей асимметрии В.М.Захарова, независимости проявления антимеров билатеральных признаков Б.Л.Астаурова, содержит калькулятор, обеспечивающий элементарные статистические и ручные вычисления. Сервис включает систему работы с файлами. быструю печать, управляющее меню ФЕН размещается на дискете 720К

- 8 ×



Работа с пакетом прикладных программ ФЕН осуществляется через блоки:
ГЛАВНОЕ МЕНЮ, ФАИЛ И СЕРВИС. НАЖМИТЕ КЛАВИШУ [F2] ДЛЯ ВХОДА В ГЛАВНОЕ МЕНЮ.
обычно для расчетов нужно заранее ввести з фаила. Первыи (фаил-числителеи)
содержит аосолютные частоты фенов всех признаков по всем выооркам, второи
(фаил-знаменателеи) - соответствующие объемы наолюдении, а третии (фаил-ассо-
циации) - козфф.ассоциации ф пирсона проявления фенов на разных сторонах
Тела, все операции с файлами производят в олоке файл (клавиша [гэ]. Если нужно временно выйти в MS_DOS, использовать калькулятор для ручных
или статистических прикилок получить справку по библиографии узнать дату и
текущее время нажмите клавищу [Е4] для входа в блок СЕРВИС который содер-
жит все эти возможности.
После выхода в нужный блок, используйте клавиши курсора для перемешения
по строкам меню и между блоками. Установив курсор на нужной строке, нажмите
клавишу [<—]] или [Enter] для входа в нужный программный модуль. То же самое
произойдет, если Вы выберете нужную цифру строки и нажмете клавишу с соответ-
ствующей цифрой. Это наиболее короткий путь перехода в нужный модуль.
Выход из программы в MS-DOS произойдет при нажатии клавиши [F7]. Для экс-
тренного выхода в MS-DOS из любого блока и модуля пакета нажмите 2 клавиши
[Ctrl] и [Break]. Нажатие [F1] обеспечивает, в тех случаях, когда этот ключ
указан на нижней служебной строке экрана, вызов соответствующей ПОМОЩИ.
* Нажмите любую клавишу *

Краткие советы по работе в программе «ФЕН» могут быть вызваны и в других разделах (блоках) с помощью клавиши F1, если она указана в соответствующей строке меню. Выход из этого окна возможен при нажатии любой клавиши.



Нажатие F2 вызывает окно «Меню» в котором клавишами курсора (стрелки с цифрами 2 и 8 на NotePad) или клавишей с указанной цифрой можно выбрать строку с нужным блоком программы.



Так выглядит окно блока «Расчет дистанций» для вычисления фенетических (1) и «генетических» (2) дистанций. Выберите курсорами (на NotePad) строку с нужным вариантом расчета и нажмите «Enter».



При выборе верхней строки «Расчет фенетических дистанций» появится это окно. Для входа в этот блок программы нажмите «Enter» (для возврата в предыдущее окно нажмите «Esc»).

## Вычисление фенетических ММD-дистанций

1. Создайте заранее два стандартных файла «числителей» (частот фенов) и «знаменателей» (числа изученных сторон\особей), как будет показано ниже.

2. Если нужен расчет по формуле Съевольда (Sjovold, 1977), то введите третий файл – «ассоциаций» (коэфф. ассоциаций «ф» Пирсона проявления фена на левой и правой сторонах тела)

3. Из общего окна через F2 «Меню», строку «Расчет дистанций», строку «Расчет фенетических дистанций» войдите в программу расчета ММD-дистанций.

4. Последовательно введите в строки панели: число выборок; число признаков; имя файла «числителей»; имя файла «знаменателей»; при необходимости имя файла «ассоциаций» (его можно не вводить).



Сначала появится строка, в которую нужно вписать цифру с числом выборок, затем последовательно будут появляться следующие строчки для ввода имен файлов «числителей», «знаменателей» и «ассоциаций». Последний файл используется лишь при расчете ММD-дистанций по Т. Съеволду (Sjovold, 1977). Если не вводить имя этого файла, то «по умолчанию» будет производится расчет по формуле С. Хартмана (Hartman, 1980).





После ввода необходимых данных и имен файлов нужно выбрать способ получения результатов расчетов (вариант вывода информации) с помощью клавиш (ключей) F4, F5 или F6. В данном случае после выбора опции «Файл» (F4) нажмите клавишу «у» (Y).



При вводе имен файлов можно указывать путь (Path) по правилам командной строки MS-DOS. Например, C:\ Files\e\_12.txt, если файл находится не в каталоге (папке) программы PHEN. Не забывайте вводить расширение файла (.txt или .prn), если оно есть.



При выводе на экран (опция F5) результаты расчета MMDдистанций для каждой пары сравниваемых выборок приведены как по отдельным признакам, так и в среднем по выборкам (MMD), включая средние среднеквадратичные отклонения (MSD). Вычисляются частные и общие значения критерия хиквадрат. Для отдельных признаков число степеней свободы = 1. 09-01-2007 ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ Ф Е Н 19:05:43

ФЕНЕТИЧЕСКИЕ ДИСТАНЦИИ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИЯМИ Расчет по Хартману

Сравниваемые выборки: 1 - 2 Признак Дистанция Хи-квадрат

1	1.25676	26.44944
2	2.83474	58.40355
3	-0.03858	0.21866
4	0.19615	4.97198
5	0.24465	5.89228
6	0.03918	1.79335
7	-0.04938	0.00000
8	-0.03482	0.29482
9	0.64335	14.02785
10	1.52304	31.84162

СРЕДНЯЯ МЕРА ДИВЕРГЕНЦИИ MMD = 0.6615086 СРЕДНЕЕ СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ MSD = 2.211274E-02 ХИ-КВАДРАТ = 143.8936 D.F. = 10

Частоты встречаемости фенов, %

1 Признак 10.00 0.02 35.00 32.50 12.50 15.00 7.50 17.50 42.50 82.50	P(%) Anscombe( 10.74 0.94 35.28 32.82 13.19 15.64 8.28 18.10 42.64 81.90	%) K 4.00 0.01 14.00 13.00 5.00 6.00 3.00 7.00 17.00 33.00	N 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00
2 Признак 62.50 65.00 30.00 57.50 35.90 27.50 7.50 22.50 7.50	P(%) Anscombe( 62.27 64.72 30.37 57.36 36.16 27.91 8.28 23.01 8.28 23.01	%) K 25.00 26.00 12.00 23.00 14.00 11.00 3.00 9.00 3.00	N 40.00 40.00 40.00 39.00 40.00 40.00 40.00 40.00 40.00
	1 Признак 10.00 0.02 35.00 32.50 12.50 15.00 7.50 17.50 42.50 82.50 2 Признак 62.50 65.00 30.00 57.50 35.90 27.50 7.50 22.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.50 20.50 7.5	Признак Р(%)         Anscombe (           10.00         10.74           0.02         0.94           35.00         35.28           32.50         32.82           12.50         13.19           15.00         15.64           7.50         8.28           17.50         18.10           42.50         42.64           82.50         81.90           2         Признак Р(%)         Anscombe (           62.50         62.27           65.00         64.72           30.00         30.37           57.50         57.36           35.90         36.16           27.50         27.91           7.50         8.28           22.50         23.01           7.50         8.28           22.50         23.01           7.50         8.28           22.50         23.01           7.50         8.28           22.50         23.01	Признак Р(%) Anscombe(%)         К           10.00         10.74         4.00           0.02         0.94         0.01           35.00         35.28         14.00           32.50         32.82         13.00           12.50         13.19         5.00           15.00         15.64         6.00           7.50         8.28         3.00           17.50         18.10         7.00           42.50         42.64         17.00           82.50         81.90         33.00           2         Признак Р(%) Anscombe(%) К         62.50           65.00         64.72         26.00           30.00         30.37         12.00           57.50         57.36         23.00           35.90         36.16         14.00           27.50         27.91         11.00           7.50         8.28         3.00           22.50         23.01         9.00           7.50         8.28         3.00           22.50         23.01         9.00

К – число фенов на обоих сторонах тела; N – число изученных сторон. P(%) – (K/N)\*100. Anscombe(%) – преобразованная встречаемость фена по Anscombe,1948, выраженная в процентах.

Для не билатеральных признаков: К - число фенов; N - число особей

Образец текстового файла (опция F4), содержащий итоги расчетов MMD, MSD и критерия хи-квадрат для двух выборок по 10 признакам. Внизу приведены таблицы частостей (%) и частот фенов неметрических признаков.



## О подготовке исходных файлов для расчетов

А. При расчетах в блоках «Расчет дистанций», «Показатель сходства», «Статистические тесты», «Дисперсионный анализ» вводятся два или три стандартных типа файлов: а) файл «числителей» - абсолютных частот фенов неметрических признаков в выборках; б) файл «знаменателей» - число изученных сторон по каждому билатеральному признаку (для не билатеральных признаков – число изученных особей); в) файл «ассоциаций» значения коэффициента ассоциаций (ф) Пирсона, вычисляемые по четырехпольной таблице, для каждого признака в выборке. Файл «ассоциаций» требуется только в блоке «Расчет дистанций» при вычислении MMD-дистанций по Съевольду (Sjøvold, 1977).

Б. В блоке «Расчет дистанций»\ «Генетические дистанции» эти стандартные файлы не требуются, но нужно заранее вычислить проценты (доли) фенов или аллелей по каждому признаку и затем поочередно вручную вводить их в ячейки ввода.

В. Структура данных при вводе частот фенов (два признака), числа изученных сторон (N) и коэфф. ассоциации (φ) для трех выборок:

Признак	τ	Іастоты фено	В	Коэффициент ассоциации «ц»						
	Выборка 1	Выборка 2	Выборка 3	Выборка 1	Выборка 2	Выборка 3				
1	23	13	45	0.10	0.02	1.0				
2	2	4	33	0.03	0.01	0.0				
N (сторон)	100	120	140	100	120	140				

- 1) пример ввода первого файла (числителей): 23 2 13 4 45 33;
- пример ввода второго файла (знаменателей): 100 100 120 120 140 140;
- 3) пример ввода третьего файла (ассоциаций): 0.1 0.03
   0.02 0.01 1.00 0.0.
   Каждый массив должен представлять собой
   вертикальную текстовую колонку цифр (см. выше).

Г. Все стандартные файлы записываются как текстовые MS-DOS файлы в виде вертикальной колонки цифр вдоль левого края текстового поля.

🌌 e1	- Блокнот			
<u>Ф</u> айл  4  3 14	<u>П</u> равка	По <u>и</u> ск	<u>С</u> правка	
13 5 6 3 7 17 33 25 26 12 23 14 11 3 9				Пример файла «числителей» с колонкой введенных частот фенов (сразу для всех выборок, но с одним и тем же порядком ввода для всех неметрических признаков)
3 9 10 17 7 1 12 11 4 4 1 10				

┛ e2 -	Блокнот			
<u>Ф</u> айл 40 40 40 40 40	<u>П</u> равка	По <u>и</u> ск	<u>С</u> правка	
40 40 40 40 40 40 40 40 39 40 40				Пример ввода файла «знаменателей». В колонку введены числа изученных сторон тела для билатеральных признаков и числа особей – для не билатеральных. Данные
40 40 40 30 30 30 30 30 30				вводятся в общии для всех выборок фаил, но с одним и тем же порядком ввода неметрических признаков

При вводе этого файла («знаменателей») число наблюдений по разным признакам в выборке часто совпадает, но в случае невозможности наблюдать признак (загрязнено или повреждено) может быть меньше по величине. Например, 40, 40, 40, 39, 40 и т.д.

Д. Значения коэффициентов «фи» в файле «ассоциаций» вводятся аналогично как колонка последовательных цифр, но в виде десятичных дробей с разделителем «точка» (.), а не «запятая» (,). Например, вертикальный ряд значений может выглядеть следующим образом:

0.060.080.100.050.230.120.020.070.03



# Способы ввода стандартных файлов

1. В общем окне выбрать опцию F3 «ФАЙЛ», затем строку 3 «Создать» (Create) и дальше действовать по указаниям программы: дать имя файлу, указать число выборок, число признаков и ввести все числа по одному. Так можно создать и проверить правильность ввода всех трех стандартных файлов по отдельности.



2. Можно создать и отредактировать нужный файл, выбрав блок F4 «Сервис», затем строку 3. «Калькулятор».

PHEN		5 ×
Aeto 💽 🛄 🛍 🔂 📅 🗛		
◆Version 3.0◆		
	2 - СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩЕМУ ФЕНЕТИКУ 3 - КАЛЬКУЛЯТОР ►STATCALC< 4-БИБЛИОГРАФИЯ ПО ФЕНЕТИКЕ	
	5 – ПУСК НУЖНОЙ ПРОГРАММЫ В DOS И ВОЗВРАТ В ФЕН	
F1 ПОМОЩЬЩ F2 МЕНЮ Щ F3	ФАЙЛ # F4CEPBИC# # F7 ВЫХЭД	



Нажать «Enter» и клавишу S, затем выбрать цифру 1 и на вопрос «Ввод данных из файла?» нажать клавишу N (т.е. не из файла).



Затем по одному вводить нужные значения в новый (будущий) файл, завершив ввод ряда латинской буквой е или словом end. На вопрос «Сохранить данные в файл?» нажать клавишу Ү. Новый файл будет иметь имя file.dat. Его можно здесь же редактировать. Экстр.выход<Ctrl+Break>

годня: 27−2007





Для дальнейшего редактирования созданного нового файла file.dat нажмите сочетание клавиш Schift + ?, а затем в ответ на вопрос «Исправить?» нажмите букву Y (если требуется исправление уже введенного значения). Значок «ё» это «±».

👪 PHEN						_ 8 ×
Авто	. <u>. 6 6 8 6 6</u>	A				
1 = 2 = 3 = 4 = 5 = 6 = 7 = 8 = 9 = 10 = 11 = 12 = 13 = 14 = 15 = 16 = 17 = 18 = 19 = 20 = 10 = 10 = 10 = 10 = 10 = 10 = 10	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	<ul> <li>0</li> </ul>	$\begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$	61 = 62 = 63 = 64 = 65 = 66 = 67 = 68 = 69 = 70 = 71 = 72 = 73 = 74 = 75 = 76 = 77 = 78 = 79 = 80 = 60 = 60 = 60 = 60 = 60 = 60 = 60	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
		In an a put to	7 (1) (1)			

Исправить ?(N/Y)

Исправлять можно неоднократно, но последовательно по одному числу.



1 = 12       21 = 0       41 = 0         2 = 13       22 = 0       42 = 0         3 = 11       23 = 0       43 = 0         4 = 13       24 = 0       44 = 0         5 = 12       25 = 0       45 = 0         6 = 12       26 = 0       46 = 0         7 = 12       27 = 0       47 = 0         8 = 13       28 = 0       48 = 0         9 = 13       29 = 0       49 = 0         10 = 13       30 = 0       50 = 0         11 = 13       31 = 0       51 = 0         12 = 12       32 = 0       52 = 0         13 = 0       33 = 0       53 = 0         14 = 0       34 = 0       54 = 0         15 = 0       35 = 0       55 = 0         16 = 0       36 = 0       58 = 0         19 = 0       39 = 0       59 = 0         20 = 0       40 = 0       60 = 0	$\begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$	$ \begin{array}{rcrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$

Далее следуйте указаниям программы. Отредактированный файл вновь будет называться file.dat. Переименуйте его и вводите данные нового файла. 3. Самый простой и надежный способ ввода данных при создании стандартных файлов возможен через Excel. Для этого нужно ввести числа в последовательные ячейки столбца А. Затем сохранить файл в текстовом формате MS-DOS и для расчетов поместить в каталог, содержащий программы PNEN.

Aria	al Cyr	-	10 👻	ж	K	ц  ≣	=		3	% (	000 🕻	,00 ∔,0	ŧ	t 🗐	•	🔕 -	<b>A</b> .	• •				
	A20	•	= 6	67																		
	Α	В		С		D		Е		F	G			Н		1		J		ĸ	L	
1	12		Covpa	нение	•	имент	a				1						1				2 X	
2	34		compet									1										
3	5			<u>l</u> апка:		P 🛄	nen3_(	0			-	] 🗢	E		X	<u> </u>	] <b>-</b> 0	ервис	•			
4	67					🗐 af 1			i≣) po	oima1							_	_	_			
5	78		6			🗐 af2				oima2												
6	34			<b></b>		🗐 Afb	erry		l≣ so	w1												-
7	23		<u>ж</u>	урнал		🗒 Afh	art		🗐 so	w2												
8	3			~		🗒 Afh	art1														- 1	
9	45		1 (	- N		🗒 Beri	ry															
10	0		Мои до	окумен	нты	E_1	2															
11	12					🗒 e1																
12	23			1		🗒 e2																-
13	32					🗒 Eee																
14	6		Рабоч	ний ст	ол	🗒 Har	tm															-
15	65					🗒 Phe	nbibl															
16	5		1 6			🗒 Phe	nchi2															
17	23			*		🗒 Phe	nhelp															
18	89		VI3D	ранно	e	🗒 Poir	na_12															
19	(			~																	_	
20	50		l (	<b>8</b> }		Имя фа	йла:	file1										<b>.</b>		Соуранит		-
21	59		.= Web	Eolder	re			1.01										<u> </u>		Сохрании	<u> </u>	
22	73			1 oldol		<u>Т</u> ип фа	йла:	Теко	ст (MS-D	)OS)								•		Отмена		
23	4		1					100			1								2			
24	23				-		-					_			-		-					-
25	45		-		-		-								-		-		-			
27	-+J 67														-		-					
28	7				-				-						-		-		-			
29	65				-		-		-						1		1					
30	4											_										
31	3				-				-								-		-			
32	4																					
22												_										



## Расчет «генетических» дистанций по Неи и Роджерсу



Ú


#### Нажмите «Enter» для запуска этой подпрограммы

Дополнительная возможность вернуться в предыдущее окно. Нажмите цифру 1 для входа в подпрограмму расчета «генетических дистанций»



#### B PHEN



Сначала введите число выборок, число признаков (локусов), а также укажите число мономорфных признаков

👪 PHEN

Авто 💽 🗔 🖻 🔂 🚰 🗛

```
Введите число фенов (аплелей) по признаку 2 : 2
Введите частость фена (аплеля) 1 , признака 2 в
    выборке
             1:0.5
             2 : 0.2
    выборке
    выборке 3 :
                     Правильно ?(Y/N)
Введите частость фена (аппеля) 2, признака 2 в
             1:0.5
    выборке
    выборке 2 : 0.8
    выборке 3 : 0.4
                     Правильно ?(Y/N)
                Повторите ввод
Введите частость фена (аппеля) 2, признака 2 в
    выборке 1:
```

Пример ввода данных (долей встречаемости фенов/аллелей), которые следует заранее самостоятельно вычислить по каждому признаку для каждой выборки. Показана возможность исправить ошибку, возникшую при вводе данных.



После ввода информации выберите способ вывода информации (F4, F5 или F6)



При выборе варианта вывода информации в файл нажмите клавишу (ключ) F4. Подтвердите необходимость выбора этой опции и введите имя файла для размещения результатов расчетов.

<b></b>	PHEN									
	Авто	• <u> </u>		<b>æ</b>						
	Стандар	тные диста	нции	M.Nei	над, показа	тели сходств	а – под диагона	пью		
	1	2		3	4	При вь	лволе резу	ильтатов	на экра	H
1	1	.093		.085	.036		$\Gamma \zeta$			-
2	.911	-		.013	.238	(опция	ГГЭ) ВЫВО,	дятся ма	атрицы	
3	.919	.987		-	. 19	дистан	ций и схо	дства Н	еи (сверх	ку
4	.965	.788		.827	-	слева)	и Роджеро	са (сниз	у справа	)
				PHEN			<b>I</b>			
				Авто	• []] B		8 🗗 A			
					Ди	станции Род	жерса над диаго	налью		
					1	-И (сходств	о) под диагонал	тыю		
				1	2	3	4			
			1	<u></u>	.25	.25	-1			
			2	.75	-	.1	.35			
-			3	.75	.9	-	.35			
			4	.9	.65	.65	-			
				Pac	чет проведе	н по 4 фе	(man (annensm)	2 признако	в (покусов)	
						и признако	в (покусов) – г	то н от ор фны		

### Расчет показателей Л.А. Животовского (1991)



Другой крупный блок подпрограмм вычисляет показатели, введенные Л.А. Животовским (1991): разнообразия «µ», доли редких фенов «h», сходства «r» и критерий идентичности «I»



При выборе стандартного варианта расчета необходимо вычислить заранее частоты всех фенов в выборках так, чтобы по каждому признаку в конкретной выборке сумма всех встреченных фенов была равна числу изученных особей.



Для входа в данную подпрограмму нажмите «Enter»



Вводится число фенов для каждого очередного признака и абсолютные частоты соответствующих фенов в сравниваемых выборках (популяциях).



После ввода данных следует выбрать нужные опции в последовательно появляющихся строках. Если нет необходимости выводить данные по отдельным признакам, нужно использовать краткий вывод результатов и выбрать Y.



Здесь при выводе информации на экран (опция F5) приведены полные результаты для первой популяции. После нажатия любой клавиши появятся данные для второй популяции и т.д. Буква «ё» часто выводится вместо значка «±» - плюс-минус



В этом случае была выбрана опция вывода информации в кратком виде (только по средним значениям).



Если требуется по тем же данным вычислить показатель сходства «r» между сравниваемыми популяционными выборками, нажмите клавишу Y. Полная выдача информации будет если отказаться от краткого вывода и нажать клавишу N.



Здесь показан вывод результатов на экран (опция F5). Буква «ё» часто выводится вместо значка «±» - плюс-минус



Наряду со стандартным расчетом имеется краткий расчет по двум альтернативным фенам на основе имеющихся стандартных файлов «числителей» и «знаменателей». Выберите строку для входа в программу и нажмите «Enter» или цифру 2.



6	A PHEN
Γ	
	© ФЕН № Введите число выборок: 2 Введите число признаков: 12 Введите имя файла-числителей: e1.txt Введите имя файла-знаменателей: e2.txt Печатать таблицу встречаемости фенов по выборкам ?(N/Y)
1000	Старайтесь не ошибаться при вводе: проверьте, исправьте и пишь затем <enter></enter>
-	Введите информацию о числе выборок и числе
	признаков, а также имена стандартных файлов
	«числителей» и «знаменателей». Рекомендуется не
	печатать таблицу встречаемости фенов на принтер
	и нажать клавишу N.



Beneficial Phene						
Авто	• [	] 🖻 🛍 🧕		]		
	2012/01/1	NO N.A.	животовскому		2547	
	RUE	IPKA 1				
ПРИ	ISHAK	Mu	Sm	h	Sh	
	1	1.600	0.126	0.200	0.063	
	2	1.000	0.000	0.000	0.000	
	3	1.954	0.047	0.023	0.024	
	4	1.937	0.055	0.032	0.028	
	5	1.661	0.119	0.169	0.059	
	6	1.714	0.111	0.143	0.055	
	7	1.527	0.134	0.237	0.067	
	8	1.760	0.103	0.120	0.051	
	9	1.989	0.024	0.006	0.012	
	10	1.760	0.103	0.120	0.051	
	11	1.968	0.040	0.016	0.020	
	12	1.954	0.047	0.023	0.024	
			4 705047			
		РЕЛИСС МИ - Реписс С	1.733310 7 E000E0E A	2		
		ЛЕДПЕЕ ОМ - Реписе Б -	7.370730E-U 0 1/4771E 09	3		
		, LEMUEE 0	J.401774C-UZ	9		
	1000	леднее эн -	4.737007E-0	2		
		ажмите поби	ю каавыши			
		Tuninini C mooy				
and the second se						

При выборе варианта вывода информации на экран (опция F5) результаты для каждой выборки приводятся отдельно. Здесь Ми – среднее число фенов «µ» с ошибкой Sm, h – доля редких фенов с ошибкой Sh.



				العلم
Авто 🗾 []]				
	ПО П.А.ЖИВОТОВСКОМУ			
Вые	орка 1 – Выборка 2	12	-	
ПРИЗНАК	r-сходства	Sr	і-идентичности	
1	0.96693	0.02851	5.291128	
2	0.65192	0.05995	32.69276	
3	0.99996	0.00106	6.949027E-03	
4	0.99851	0.00610	.238409	
5	0.99648	0.00938	.5636311	
6	0.99535	0.01077	.7446575	
7	1.00000	0.00000	0	
8	0.99804	0.00700	.3135014	
9	0.98266	0.02073	2.774973	
10	0.90935	0.04651	14.50394	
11	0.91807	0.04787	11.2359	
12	0.72886	0.08268	37.18488	
СРЕДНИЯ	ПОКАЗАТЕЛЬ СХОДСТВА	r = .92	88433	
СРЕДНЕЕ	СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ г	Sr = 1.0	67814E-02	
СУММАРНЬ	И КРИТЕРИИ ИДЕНТИЧНОСТИ	I = 105	.5507	
гэ олэмР	епеней свободы для I	d.f.= 11		
	Нажмите пюбую клавищи			

При выводе информации на экран (опция F5) результаты для каждой выборки приводятся отдельно. Здесь «r» — показатель сходства выборок с ошибкой Sr, «I» - критерий идентичности для выборки и «i» для отдельных признаков.

# Для оценки значимости критерия идентичности при соответствующем числе степеней свободы (d.f.) можно использовать таблицу критических значений критерия хи-квадрат из прилагаемого файла phenchi2.txt

<i>≣</i> ∦ F	henchi2 - Блокнот				
<u>Ф</u> аі	йл <u>П</u> равка По <u>и</u>	ск <u>С</u> правка			
		таблица			
	Критически	е процентные точки	и распределения	я хи-квадрат	
		(Большев, Смир	нов, 1983)		
ъдд	www.www	ກການການການການການການການການການການການການການ	www.www.www	ruuuuuuu	
iЧ	исло степеней	5 %	1 %	0.1 % i	
i c	вободы (D.F.)	*	**	*** j	
ГДД	www.www.	սո	www.www.www	MMMMMMML	
i	1	3.841	6.635	10.828 i	
i	2	5.991	9.210	13.816 i	
i	3	7.815	11.345	16.226 i	
i	4	9.488	13.277	18.467 i	
i	5	11.070	15.086	20.515 i	
i				i	
i	6	12.592	16.812	22.458 i	
i	7	14.067	18.475	24.322 i	
i	8	15.507	20.090	26.125 i	
i	9	16.919	21.666	27.877 i	
i	10	18.307	23.209	29.588 i	
i				i	
i	11	19.675	24.725	31.264 i	
i	12	21.026	26.217	32.909 i	
i	13	22.362	27.688	34.528 i	
i	14	23.685	29.141	36.123 i	
i	15	24.996	30.578	37.697 i	
i				i	
i	16	26.296	32.000	39.252 i	
i	17	27.587	33.409	40.790 i	
i	18	28.869	34.805	42.312 i	
i	19	30.144	36.191	43.820 i	
i	20	31.410	37.566	45.315 i	
5×					



## Расчеты в блоке «Статистические тесты»



Для входа в программу «Статистические тесты» выберите соответствующую строку в общем окне «диспетчера» и нажмите «Enter» или цифру 3.



Входите в подпрограмму расчета статистических тестов после нажатия клавиши «Enter»

📾 PHEN	_ <b>_ _ _</b> ×
♀ Ф Е Н ♀           Введите число выборок:         3           Введите число признаков:         5           Введите имя файла-числителей:         e1.txt           Введите имя файла-числителей:         e2.txt           Печатать таблицу встречаемости фенов по выборкам ?(№У)           Старайтесь не ошибаться при вводе:         проверьте, исправьте и ли	ць затем <enter></enter>

Для проведения расчетов заполните стандартные ячейки подпрограммы. Рекомендуется не печатать на принтер таблицу встречаемости фенов (опция N).



Выберите строку или нажмите клавишу с буквой, которая выделена цветом в нужной строке. Предлагается выбрать два теста для парного и множественного сравнения (рекомендуем в обоих случаях использовать G-test по Rohlf, Sokal, 1995).



Для выбора подпрограммы и продолжения ее работы нажмите клавишу с буквой Ү.



При выборе варианта вывода информации в файл используйте опцию F4, введите имя результирующего файла и в ячейке появившегося вверху окна введите вероятности 0.5,0.5 (ввод завершается нажатием «Enter»).



Sokal, 1995)





При выборе опции F5 на экран монитора предлагается следующий итоговый результат расчетов. К сожалению, до сих пор не устранена погрешность расчета для первого признака (значение всегда несколько завышено). В остальных случаях для второго и последующих признаков расчет корректен.



👪 PHEN		- 🗆 🗵
Авто		
	ПОПАРНЫЙ РАСЧЕТ С-КРИТЕРИЯ	
	Выборка 1 — Выборка 2 ПРИЗНАК G-КРИТЕРИЯ 1 25.8432 2 49.0972 3 0.2281 4 5.1074 5 6.1007 6 1.8898 7 0.0000 8 0.3132 9 14.1145 10 30.9523 Чиспо степеней свободы = 1	
	Нантите пюбую клавищу	

При опции F5 результаты расчета для всех пар сравниваемых выборок выводятся на экран. Оценку значимости различий можно осуществлять с помощью приложенной таблицы критических значений для хи-квадрат (см. файл phenchi2.txt)


👪 PHEN

КРИТ	ЕРИЙ ФИШЕРА (ФІ	N)	
ВЫБОРКА 1 Признак	- ВЫБОРКА 2 t-критерия	F-КРИТЕРИЯ	K2(d.f.)
1	5.2740	27.8150	78
2	8.2863	68.6622	78
3	0.4753	0.2259	78
4	2.2701	5.1536	78
5	2.4951	6.2255	77
6	1.3774	1.8973	78
7	0.0000	0.0000	78
8	0.5572	0.3105	78
9	3.8670	14.9538	78
10	5.7660	33.2469	78
Чиспо степ. свободы д	для t-крит. K2,	, а для F-крит	. К1 = 1 и К2.
Нажинт	е пюбую клавищу	y	

Здесь показан пример выведения результатов расчетов на экран (опция F5) для конкретной пары выборок по 10 признакам. Выведены значения t-критерия Стьюдента и F-критерия.

# Оценка флуктуирующей и других форм асимметрии



Старт программы оценки флуктуирующей асимметрии осуществляется в общем окне («диспетчере») при выборе F2 (Меню) и соответствующей строки или цифры 4.

ΠĴÌ



Подпрограмма оценки флуктуирующей асимметрии включается нажатием «Enter»

## Об асимметричном проявлении признаков



Примеры распределения разности значений метрического или меристического признака на левой и правой сторонах тела (S-D) в случаях: а) флуктуирующей асимметрии; б) направленной асимметрии; в) антисимметрии (по Palmer, 1994).





Асимметричное проявление качественных (альтернативных) вариаций (фенов) признаков дольчатости легких тюленя-ларги. Билатеральные композиции фенов (1-2). Черный квадрат – реально встречены в природе (по данным из Соболевский, 1988).



Иллюстрация правила «независимой реализации антимеров» Б.Л. Астаурова (1974). N – число особей: *p* – имеющих фен; е – не имеющих фена;  $a_s$  и  $a_d$  – с лево- и правосторонним проявлением фена; с-с симметричным проявлением;  $b_s$  и  $b_d$  – лево- и правосторонние асимметрики.

$$a_0 = (b_s + b_d + 2c)/2N;$$

Симметрики:  $c = a_0^2$ ; Асимметрики:  $2a_0(1-\underline{a_0})$ 



Формулы для оценки флуктуирующей асимметрии, приведенные Р. Палмером (Palmer, 1994)

Ричард Палмег

орма коррек ировки разме	:- Абсолютная ера асимметрия  S-D	Асимметрия со знаком (S-D)	Отношение сторон (S/D)
нет	FA1: mean  S-D	<b>FA4</b> : var (S-D) <b>FA5</b> : <b>Σ</b> (S-D) <sup>2</sup> N	
по особи	FA2: mean  S-D /((S+D)/2)	<b>FA6</b> :var[(S-D)/(S+D)/2]	<b>FA8:</b> $var(log(S/D))$
по выборке	FA3: mean S-D /mean((S+	D)/2) $FA7:var(S-D)/mean((S+D)/maan((S+D)/m$	-D)/2)

### Другие индексы для отдельных признаков:

**FA9**:  $1-r^2$  - по величине скоррелированности сторон

FA10: (MSsi-MSm)/М по ANOVA - взаимодействие (side x individ) - ошибка измерения

### Индексы по множеству признаков на особь:

**FA11**: (Ai)= $\Sigma$ |S-D| для всех признаков особи;  $\Sigma$ Ai/N индекс для выборки

FA12: (Ai) общее число асимметричных признаков на особь (FAnm); ΣAi/N для выборки

FA13: Генерализованный индекс ФА (GFA) по (Zhivotovsky, 1992) - многомерное измерение среднего отклонения от симметрии для множества метрических признаков

### Интегральные оценки флуктуирующей асимметрии выборок разноцветной ящурки Eremias arguta

A		_ *		
Алгорятыы	Самцы	Самкн	Самцы+самки	Р
$FA_{1} = rac{1}{n \cdot m} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} b_{ij}$ (Захаров и др., 2000)	0.55	0.52	0.54	0.69
$\boldsymbol{FA}_{2} = \frac{1}{\boldsymbol{n} \cdot \boldsymbol{m}} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \frac{\left \boldsymbol{L}_{ij} - \boldsymbol{R}_{ij}\right }{\boldsymbol{avg} \left \boldsymbol{L}_{ij} - \boldsymbol{R}_{ij}\right }$ (Leung et al., 2000)	1.04	0.94	1.0	0.49
$FA_{3} = \frac{1}{n \cdot m} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \frac{ L_{ij} - R_{ij} }{(L_{ij} + R_{ij})}$ (Захаров и др., 2000)	0.036	0.034	0.035	0.74
$FA_{4} = 1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} \frac{2 \sum_{j=1}^{n} L_{ij} \times R_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} (L_{ij}^{2} + R_{ij}^{2})}$	0.0050	0.0048	0.0049	0.84

Формулы из работы Д.Б. Гелашвили с соавторами (2004)



Оценка компонент дисперсии общей асимметрии: направленной и флуктуирующей асимметрии (по Васильев, 1995, 2005)

Индекс FAnm пропорционален дисперсии общей асимметрии  $(TA^2 - \text{variance of total asymmetry})$  проявления фенов по совокупности признаков и включает в себя две ее компоненты:  $DA^2 -$ дисперсию направленной асимметрии (variance of directional asymmetry) и  $FA^2 -$ дисперсию флуктуирующей асимметрии (variance of fluctuating asymmetry).

Для каждой особи можно подсчитать по всем использованным признакам частоту билатеральных композиций (+/+, +/-, -/+, -/-), и, заполнив четырехпольную таблицу частот, вычислить индивидуальные характеристики  $TA^2$ ,  $DA^2$  и  $FA^2$  аналогично тому, как это делают при вычислении FAnm. Затем частоты в полях четрехпольной таблицы для отдельных особей можно суммировать в целом для выборки, заполнив соответствующую четырехпольную таблицу уже для всей изученной совокупности.

Обозначим для удобства частоты соответствующих полей четырехпольной таблицы следующим образом: a - +/+, b - +/-, c - -/+ и d – -/-. Из формулы и рассуждений Сокэла и Снита (Sokal, Sheath, 1973) вытекает, что дисперсии направленной и флуктуирующей асимметрии должны быть аддитивны и в сумме составлять дисперсию общей асимметрии:  $TA^2 = DA^2 + FA^2$ . Величина  $TA^2 = (b+c)^2/N^2$ , где N – общее число изученных особей – N = a + b + c + d.,  $DA^2$  и  $FA^2$ . Вычислим дисперсии направленной асимметрии по формуле  $DA^2 = (b-c)^2/N^2$  и флуктуирующей асимметрии:  $FA^2 = 4bc/N^2$ . Формулы могут быть использованы для вычисления соответствующих показателей TA<sup>2</sup>, DA<sup>2</sup> и FA<sup>2</sup> для отдельных особей и для выборок в целом. Соотношения FA<sup>2</sup>/ TA<sup>2</sup> и DA<sup>2</sup>/ TA<sup>2</sup> показывают, как соотносятся между собой величины дисперсий флуктуирующей и направленной асимметрии. Обычно доля дисперсии направленной асимметрии от общей дисперсии асимметрии не превышает 4-5%, а доля флуктуирующей – 95-96%.

Формулы для оценки компонент дисперсии общей асимметричности: дисперсий направленной и флуктуирующей асимметрии для метрических (меристических) признаков (по Васильев, 1995, 2006)

Обозначим значения количественного признака для левой стороны буквой – s (от sinister – левый), а для правой – d (от dexter – правый). Дисперсию общей асимметричности будем вычислять для каждой особи или выборки по формуле:

$$TA^{2} = \left[\sum_{i=1}^{r} (s_{i} - d_{i})^{2}\right] / r$$
, где г – число признаков.

Первая компонента общей дисперсии асимметричности – дисперсия направленной асимметрии – будет вычислена по формуле:

$$DA^{2} = \left[\sum_{i=1}^{r} (s_{i} - d_{i})\right]^{2} / r^{2}.$$

Вторая компонента – дисперсия флуктуирующей асимметрии, исходя из того, что  $TA^2 = DA^2 + FA^2$ , вычисляется следующим образом:  $FA^2 = TA^2 - DA^2$ . Эти формулы можно использовать как для отельных особей, так и по отдельным признакам для получения средних групповых оценок  $TA^2$ ,  $DA^2$  и  $FA^2$ .

## Способ предварительного поиска антисимметрии (An)

Существует достаточно простой способ оценки, проявляется ли антисимметрия в выборке (Васильев, 2006). Отрицательный коэффициент корреляции может указывать на возможность проявления антисимметрии (An). Можно вычислить половинные обратные значения коэффициентов корреляции по отдельным билатеральным признакам в выборке – An = (1 - r)/2. Величина An будет варьировать от 0 до 1. При коэффициенте корреляции r = + 1,0 значение An = 0, а при r = -1 величина An = 1. Если корреляция между антимерными признаками не наблюдается и r = 0, то соответственно An = 0,5. Поэтому только при An > 0,5возникает необходимость оценивать влияние антисимметрии и ее значимость (Palmer, 1994).



Если заранее данные для оценки флуктуирующей асимметрии сгруппированы в четырехпольную таблицу, нажимайте клавишу с латинской буквой Ү.

🖾 PHEN	
Авто 💽 🗈 🖻 🔂 🛃 🗛	
◆Version 3.0◆────────────────────────────────────	1995
·	
Нужен пи ввод данны:	к ? ( <mark>Y/N</mark> )
E PHEN	
Авто 💽 🛄 🖻	
	ввод информации
Возможно вручную ввести	
данные для оценки	
флуктуирующей асимметрии	При вводе данных автоматически
альтернативных признаков	таблице сопряженности 2 х 2 по встречаемости фенов-антимеров.





В случае, если заранее подсчитаны частоты в ячейках четырехпольной таблицы, то можно строками ввести данные по 12 признакам. Пример ввода здесь показан.



👪 PHEN				_ 🗆 🗵
Авто 💻	• • • • • • • • • • • • • • • • •			
	КОМПОНЕНТЫ ОБЩЕЙ АСИММЕТРИЧНОСТИ ПРО	явления	ΦEHA	
	Общая асимметричность проявления фена	TAX =	0.16580	
	Компонента направленной асимметрии	DAX =	0.01735	
	Компонента флуктуирующей асимметрии	FAX =	0.14845	
	Доля направленной аситтетрии, % =	10.467		
	Доля флуктуирующей асимметрии, % =	89.533		

Расчет компонент дисперсий общей асимметрии (TA<sup>2</sup>) фенов неметрических признаков: дисперсий направленной (DA<sup>2</sup>) и флуктуирующей (FA<sup>2</sup>) асимметрии и их относительного вклада (%) (по Васильев, 1995, 2005).



Расчет индексов ФА предусмотрен и для количественных (метрических и меристических) признаков. Выберите 2 строку и нажмите «Enter» или клавишу с цифрой 2.







#### 🐻 PHEN



Результаты, выведенные на экран (опция F5)



\_ 🗆 X





Подтвердите вход в подпрограмму клавишей «Enter»





Пример ввода качественных (1 или 0) и количественных данных и проверки массива введенных данных





Итоговые результаты, выведенные на экран (опция F5) при подсчете точечно-бисериального коэффициента корреляции и сопутствующих статистических оценок. Значок «ё» - это «±».



Вход в программу «Дисперсионный анализ» из общего окна («диспетчера») через F2 «Меню». Нажмите клавишу с цифрой 5 или выберите пятую строку и нажмите «Enter»



Выберите нужную подпрограмму курсорами на NotePad и нажмите «Enter»



Подтвердите выбор подпрограммы, нажав «Enter»

φ Φ Ε Η \$
Введите число выборок: 3
введите число признаков: 10
Врелите има файла-числителей: е1 tyt
введите имя фаила-числителей.
Введите имя файла-знаменателей: e2.txt
Печатать таблицу встречаемости фенов по выборкам ?(N/Y)
Стараитесь не ошибаться при вводе: проверьте, исправьте и лишь затем <enter></enter>

Последовательно введите необходимую информацию в ячейки. Рекомендуется не печатать таблицу встречаемости фенов (нажмите клавишу с буквой N).

Однофакторн	ный дисперсионный	анализ	(качественные	признаки)
Признак 1				
Источник изменчивости	Сумма квадр.	d.f.	Средний квадрат	<b>F-критерий</b>
Межгрупповая	1.25	1	1.25	7.677166
Внутригрупповая	12.7	78	.1628205	
Общая	13.95	79	.1765823	

Нажмите любую клавишу

Вывод информации на экран (опция F5) предусмотрен последовательно по каждому признаку



Выберите подпрограмму расчета ANOVA для количественных признаков (выберите курсорами на NotePad нижнюю строку и нажмите «Enter»)



## Подтвердите выбор подпрограммы, нажав «Enter»



Пример ввода количественных данных для межгруппового сравнения с помощью ANOVA.
Источник изменчивости	Сумта квадратов	Чиспо степе- ней свободы	Средний квадрат	F-отношение
Межгрупповая	688.2264	2	344.1132	413.1887
Внутригрупп.	117.4281	141	.8328234	
Общая	805.6545	143		
Прог	н Кодить множеств	ажмите пюбую кпав енное сравнение в	ишу ыборок? ЧЛ	N

Вывод итоговой таблицы результатов ANOVA на экран (опция F5). После положительного ответа на запрос о проведении множественного сравнения (У) в случае неравенства объемов выборок появляется экспертное заключение-рекомендация для выбора метода анализа.



При выводе данных на экран (опция F5) в ответ на запрос программы введите табличное значение F-критерия для заданного числа степеней свободы и вычислите стандартную оценку контраста (цифра выделена цветом).



1. В блоке «Статистические тесты» при расчете множественного критерия хи-квадрат, к сожалению, до сих пор имеется не устраненная погрешность при вычислении результатов для первого признака (значение в первой строке всегда несколько завышено). В остальных случаях для второго и последующих признаков расчет корректен. Рекомендуем во всех выборках переставить местами соответствующие признаки (например, первый и второй) и вычислить правильное значение.

2. При вычислении MMD-дистанций в тех случаях, когда признак фиксирован (составляет 100 %) необходимо умножить число изученных сторон (N) и найденных фенов (K) на 4 и уменьшить число фенов на 1, т.е. вводить не N и K, а 4N и 4K-1. В противном случае, при расчетах вместо 100% встречаемости фена учитывается встречаемость (0%) и значение MMD оказывается некорректным.

## Об авторе

## Алексей Геннадьевич Васильев

Доктор биологических наук, профессор. Окончил в 1974 г. Биофак УрГУ им. А.М. Горького. С 1974 г. работает в ИЭРиЖ УрО РАН. В 1981 г. защитил кандидатскую, а в 1996 г. – докторскую диссертацию «Фенетический анализ биоразнообразия на популяционном уровне» по специальности экология. С 2000 г. зав. лабораторией экологических основ изменчивости и биоразнообразия животных. Автор более 180 научных публикаций, в том числе 8 монографий. Область научных интересов: эволюционная экология, фенетика, феногенетика, популяционная морфология, биоразнообразие, биомониторинг.





Замечания по работе с программой PHEN 3.0 высылайте автору по e-mail: vag@ipae.uran.ru

Спасибо за проявленный интерес к программе «ФЕН»!

С уважением, А.Г. Васильев

