

ГОУ ВПО "АРЗАМАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А.П. ГАЙДАРА"

**ВЕСТНИК НАУЧНОГО
СТУДЕНЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

серия Естественные науки и их преподавание

Выпуск 3



Арзамас-2010

достоверности и практической пригодности полученных результатов, а при положительном результате, как максимум, вооружить практиков новым средством работы. Во-вторых, полученные результаты, как и любые научные исследования на начальном этапе, ставят больше вопросов, чем дают ответов, и поэтому требуют дальнейшей разработки. В частности, необходимо увеличить количество материала как в исследуемой, так и в контрольной группах.

Как уже указывалось, выявленные дерматоглифические признаки так называемого скрытого левшества или нетипичной врожденной функциональной асимметрии центральной нервной системы позволяют путем изучения отпечатков папиллярных узоров ладонных поверхностей кистей рук отбирать из контингента лиц, склонных к девиантному поведению. Практически это может быть организовано следующим образом. У лиц, подозреваемых в совершении преступлений или проверяемых на предмет причастности к ним, берут отпечатки пальцев и ладоней по стандартной методике. Далее специалисты анализируют папиллярные узоры и выделяют три группы объектов.

Первая, наиболее многочисленная, будет включать дактилокарты лиц у которых признаки "скрытого левшества" и какие-либо другие негативные дерматоглифические проявления отсутствуют. Вторая - группа дактилокарт, папиллярные узоры в которых имеют признаки "скрытого левшества", но они или недостаточно явно выражены, или сопровождаются другими дерматоглифическими проявлениями нивелирующими первые. Третью группу составят дактилокарты с папиллярными узорами, имеющими ярко выраженные признаки, свидетельствующими о наличии у индивидуума нетипичной функциональной асимметрии центральной нервной системы. Скорее всего, в третью группу войдет крайне малое количество дактилокарт, предположительно не более двух-пяти из ста представленных. В отношении этих лиц следует проводить оперативно-следственную работу в первую очередь. Естественно, наличие у лиц, проверяемых на причастность к совершению преступлений, дерматоглифических признаков скрытого левшества не является доказательством их вины. И вообще, дерматоглифические признаки не могут служить доказательством по делу и использоваться в пользу обвинения или защиты - эти признаки имеют лишь ориентирующее значение.

Литература:

- Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека / Т.Д. Гладкова. М.: Наука, 1966. – 243 с.
Животовский, Л.А. Показатели сходства популяций по полиморфным признакам / Л.А. Животовский // Ж. общ. биол., 1979. – Том 40. – № 4. С. 587-602.

МЕЖПОПУЛЯЦИОННЫЕ КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ РЫЖЕЙ ПОЛЁВКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Фимина В.А. (5 курс), Конкин И.А., руководители Кривоногов Д.М., Юрочкина О.Г.

Одной из задач современной биологии является получение объективной характеристики популяции как элементарного эволюционного единства (Васильев, 2000). Для этого требуется максимально широкий комплексный учет изменчивости всех систем органов животных, составляющих популяцию. Под изменчивостью следует понимать наличие различий между особями в пределах скрещивающейся популяции (Яблоков, 1980).

В более широком смысле изменчивость – это свойство организмов изменять свою морфофизиологическую организацию, обусловливающее разнообразие индивидов, популяций, рас и так далее. Изменчивость присуща всем организмам и наблюдается даже у генетически близкородственных особей, имеющих сходные или общие условия жизни и развития, например у близнецов, членов одной семьи, штаммов микроорганизмов и вегетативно размножающихся организмов. Измененные формы индивидов, популяции, расы и так далее называют вариантами. Факторами, уменьшающими степень изменчивости, являются в основном естественный отбор и случайные воздействия.

Краинометрия (craniometria; греч. krānion, лат. crānūm череп + греч. metrēō измерять) – совокупность приемов измерения черепа, предназначенных для изучения вариаций его строения и применяемых в териологии, антропологии, а также в некоторых областях медицины, например, в судебной медицине. Краинометрия является частью такой частной биологической науки, как краинология. Краинометрические исследования широко применяются в систематике и зоологии позвоночных.

Мы попытались выявить внутривидовые краинометрические различия между популяциями рыжей полёвки нашей области. Метрические промеры черепа мелких млекопитающих снимались по общепринятым методикам (Бобринский и др., 1965), при этом для измерения использовался электронный штангенциркуль GRIFF ELECTRONIC DIGITAL CALIPER ШЦ-1(110-220), с точностью измерения до 0,01 мм.

В работе был использован коллекционный черепной материал, предоставленный научно-исследовательской группой профессора, доктора биологических наук А.И. Дмитриева. Всего было обработано 238 черепов рыжей полёвки из 6 популяций, расположенных на территории Нижегородской области (рис. 1).

Для выявления различий в качестве статистического инструмента был использован дискриминантный анализ. Дискриминантный анализ – группа методов многомерной статистики, предназначенных для 1) описания различий между классами и 2) классификации объектов, не входивших в первоначальную выборку. Переменные, используемые в дискриминантном анализе, называются дискриминантными (Факторный, дискриминантный ..., 1989).

Основные статистические расчёты всей работы производились в среде программы STATISTICA v 6.0 StartSoft, Inc.

Наиболее информативными и удобными для дискриминантного анализа оказались 8 переменных (8 промеров из 15 по общепринятой методике (Бобринский и др., 1965)). Это связано с тем, что в анализе используется полностью заполненная

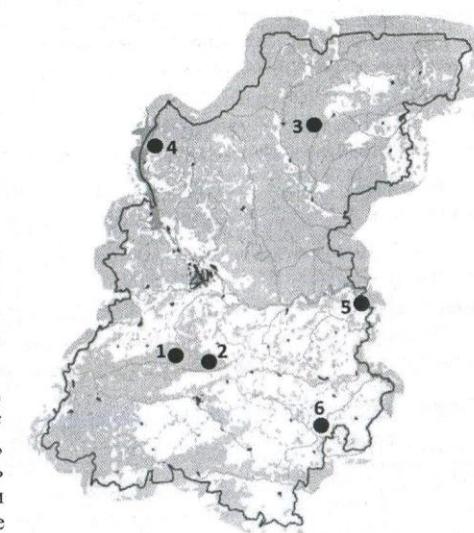


Рис. 1. Расположение исследуемых популяций рыжей полёвки в Нижегородской области:
1 – Бочицкая, 2 – Пощатовская, 3 – Устинская,
4 – Сокольская, 5 – Воротынская, 6 – Михайловская

матрица. Однако очень часто во время отлова зверьков и обработки черепов костный материал частично повреждается, поэтому мы были вынуждены использовать лишь самые сохранившиеся признаки. В результате вычислений нами было получено 5 канонических дискриминантных функций, удовлетворительно разделяющих анализируемых особей по краинометрическим промерам:

$$f_1 = 9,65 - 2,61 \cdot x_1 + 1,11 \cdot x_2 + 3,38 \cdot x_3 - 0,17 \cdot x_4 + 1,16 \cdot x_5 - 0,47 \cdot x_6 + 0,02 \cdot x_7 - 1,03 \cdot x_8$$

$$f_2 = -8,29 + 0,62 \cdot x_1 - 1,27 \cdot x_2 + 1,32 \cdot x_3 + 0,31 \cdot x_4 - 1,79 \cdot x_5 + 0,34 \cdot x_6 + 0,03 \cdot x_7 - 0,02 \cdot x_8$$

$$f_3 = -21,71 + 1,05 \cdot x_1 + 1,86 \cdot x_2 - 0,12 \cdot x_3 - 1,17 \cdot x_4 + 095 \cdot x_5 - 0,30 \cdot x_6 - 0,01 \cdot x_7 + 1,27 \cdot x_8$$

$$f_4 = 3,14 - 0,28 \cdot x_1 - 2,24 \cdot x_2 - 0,83 \cdot x_3 + 0,41 \cdot x_4 + 1,58 \cdot x_5 - 0,09 \cdot x_6 - 0,0003 \cdot x_7 + 3,42 \cdot x_8$$

$$f_5 = -3,32 + 0,19 \cdot x_1 - 0,93 \cdot x_2 - 0,47 \cdot x_3 - 0,85 \cdot x_4 + 1,97 \cdot x_5 + 0,83 \cdot x_6 - 0,0003 \cdot x_7 - 2,17 \cdot x_8$$

Все используемые переменные (8 промеров черепа) оказались значимыми для дискриминантного анализа и вошли в канонические дискриминантные функции.

На основе этих дискриминантных функций и ряда промежуточных вычислений была построена матрица, описывающая результаты классификации (табл. 1).

Таблица 1

Распределение черепов по популяциям на основе полученных дискриминантных функций

Популяции	Классификационная матрица						
	%	Бочинская	Пошатовская	Устинская	Сокольская	Воротынская	Михайловская
Бочинская	75,00	30	0	2	5	3	0
Пошатовская	67,50	2	27	1	0	0	10
Устинская	45,00	3	2	18	8	9	0
Сокольская	55,26	7	0	7	21	3	0
Воротынская	52,50	3	1	9	6	21	0
Михайловская	100,00	0	0	0	0	0	40
Итого	65,97	45	30	37	40	36	50

Из этой матрицы видно, что наиболее точно (100,0%) определены особи Михайловской популяции. Устинская популяция определена с наименьшей точностью: из 40 особей рыжей полёвки 18 были отнесены к данной популяции, а остальные особи обнаружили большее сходство по краинометрическим признакам с Воротынской (9 зверьков) и Сокольской (8 зверьков) популяциями (табл. 1). В остальных популяциях процент успеха классификации изменялся в пределах от 52,5% до 75%. Полученные функции в дальнейшем могут использоваться для классификации других особей данных популяций, причём вероятность правильного определения довольно велика – 65,97%.

Более наглядно распределение особей по значениям канонических дискриминантных функций можно рассмотреть на графиках рассеяния. Всего можно построить 10 графиков, так как графики строятся в координатах канонических дискриминантных функций (например, f_1 и f_2 , f_1 и f_3 , ..., f_4 и f_5). Наиболее удачное разделение получилось в координатах f_1 и f_2 (рис. 2). По оси абсцисс отложено значение первой дискриминантной функции, по оси ординат – второй.

Наиболее удачно в этом пространстве разделяются особи Михайловской и Пошатовской популяций рыжей полёвки (рис. 2). Если $f_1 > 0$ и $f_2 < -2$ (правый нижний угол графика), то с высокой вероятностью особь принадлежит именно Пошатовской популяции рыжей полёвки. Если же $f_1 > 1$ и $f_2 > 0$ (левый верхний угол графика), то с высокой вероятностью особь принадлежит Михайловской популяции или Пошатовской популяции рыжей полёвки. Однако как можно заметить, особи остальных популяций трудно различимы, причём не только в координатах данных функций, но и в остальных графиках, которые мы не приводим. Это говорит о высоком сходстве строения черепа особей всех рассматриваемых популяций рыжей полёвки Нижегородской области. Необходимо заметить, что целый ряд исследований (Окулова, Баскевич, 2007; Окулова, 2007 и др.) показали, что иногда не удаётся обнаружить статистически значимые

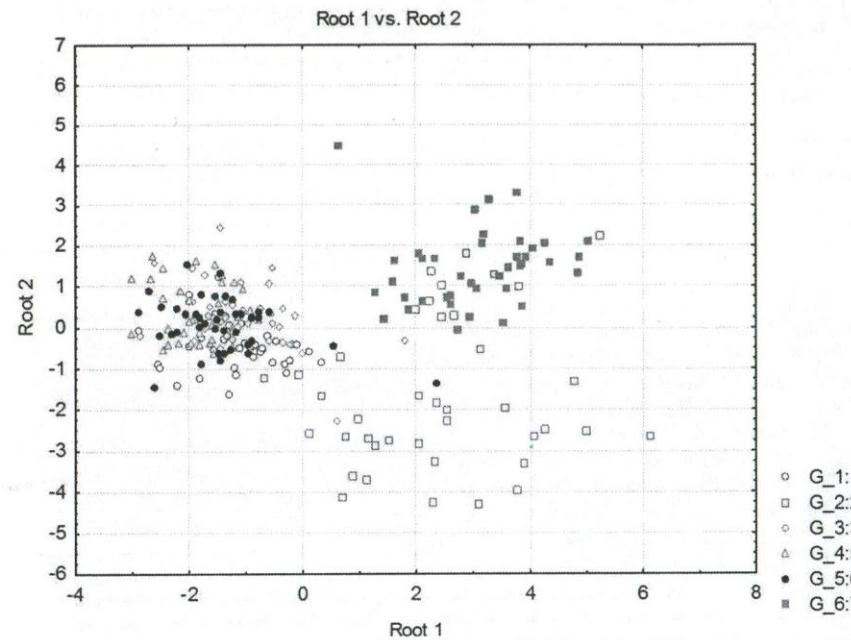


Рис. 2. Распределение особей шести популяций рыжей полёвки в двухкоординатном поле значений f_1 и f_2 дискриминантных функций

отличия по краинометрическим признакам не только среди популяций одного вида, но и между хромосомными (географическим) расами одного вида и даже между разными близкими видами (в частности между видами-двойниками серых полёвок). Окулова и Баскевич (2007) подчёркивают, что при выявлении краинометрических различий необходимо осторожно пользоваться дискриминантным анализом и не спешить с выводами. Действительно, выборки в подобных исследованиях должны быть достаточно большими, необходимо использовать только черепа взрослых зверьков и т.д.

Литература:

- Бобринский, Н.А. Определитель млекопитающих СССР / Н.А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. М.: Просвещение, 1965. - 382 с.
 Васильев, А.Г. Эволюционно-экологический анализ устойчивости популяционной структуры вида / А.Г. Васильев, И.А. Васильева, В.Н. Большаков. – Екатеринбург, 2000. – 131 с.
 Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ. / Дж-О Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др. / под ред. И.С. Енукова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
 Яблоков, А.В. Фенетика. Эволюция, популяция, признак / А.В. Яблоков. – М.: Наука, 1980. – 135 с.
 Окулова, Н.М. Сравнительный анализ краинометрических признаков трёх форм *Microtus arvalis* s.l. из Центрального Черноземья / Н.М. Окулова, М.И. Баскевич // Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий: Материалы Международной научной конференции. – Нижний Новгород: НГПУ, 2007. – С. 196-199.