ИЗВЕСТИЯ
ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. Г. БЕЛИНСКОГО
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
№ 25 2011

IZVESTIA
PENZENSKOGO GOSUDARSTVENNOGO
PEDAGOGICHESKOGO UNIVERSITETA
imeni V. G. BELINSKOGO
NATURAL SCIENCES
№ 25 2011

УДК 599-19:599.4-15

О МОРФОЛОГИЧЕСКОМ СТАТУСЕ *EPTESICUS SEROTINUS* (MAMMALIA: CHIROPTERA) НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

© Д. Г. СМИРНОВ, Н. М. КУРМАЕВА
Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г.Белинского,
кафедра зоологии и экологии
e-mail: eptesicus@mail.ru

Смирнов Д. Г., Курмаева Н. М. – О морфологическом статусе *Eptesicus serotinus* (Mammalia: Chiroptera) на Северном Кавказе // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2011. № 25. С. 264–269. – *В работе обсуждаются морфологические отличия, обитающих на Северном Кавказе* E. serotinus *от, распространенных на востоке Европейской России и северо-западе Казахстана, подвидов* E. s. serotinus *и* E. s. turcomanus. *Северокавказские* E. serotinus *по окраске шерстного покрова наиболее близки к номинативному подвиду, а по краниометрическим признакам занимают промежуточное положение между крупночерепными* E. s. serotinus *и мелкочерепными* E. s. turcomanus. *Внешне северокавказские* E. serotinus *обладают более контрастной окраской меха спины и брюха. Наибольшие отличия от европейского подвида прослеживаются по высоте нижней челюсти, а от туранского по полным длинам верхнего и нижнего зубных рядов. Проведенный дискриминатный анализ показал достаточно высокую морфологическую самостоятельность северокавказских животных, что соответствует их подвидовому уровню.*
Ключевые слова: *Eptesicus serotinus*, морфология, Северный Кавказ.

Smirnov D. G., Kurmaeva N. M. – *Eptesicus serotinus* (Mammalia: Chiroptera) // Izv. Penz. gos. pedagog. univ. im.i V.G. Belinskogo. 2011. № 25. P. 264–269. – *This paper discusses the morphological differences between* E. serotinus *from North Caucasus and* E. s. serotinus *and* E. s. turcomanus *which are prevalent in eastern European Russia and northwestern Kazakhstan.* E. serotinus *in terms of colour is closest to the nominative subspecies, whereas in terms of craniometric characters it occupy an intermediate position between* E. s. serotinus *and* E. s. turcomanus. *Externally, the North Caucasian* E. serotinus *have a more contrasting color of the back and belly fur. The biggest difference for the European subspecies can be traced to a height of the mandible, and of Turan in the full-length upper and lower dentitions. Discriminat analysis showed relatively high morphological independence of North Caucasian animals, which corresponds to subspecies level.*
Keywords: *Eptesicus serotinus*, morphology, Northern Caucasus.

Eptesicus serotinus Schreber 1774 – широко распространенный в Палеарктике политипический вид. Обширный ареал обусловил его высокую полиморфность, что, в конечном итоге, привело к описанию около 10 форм в ранге подвидов, однако таксономия некоторых из них остается не до конца ясной. До сих пор не понятно положение *E. serotinus* на Кавказе. Первоначально С. И. Огнев [11] оперируя окраской шерстного покрова, описывает животных из этой части ареала как *E. s. intermedius*. Несколько позже, отдавая приоритет уже черепным признакам, этот же автор [4] относит северокавказских поздних кожанов к особой форме – *E. s. turcomanus* nation *intermedius*. Большинство же современных исследователей [1, 2, 6, 7, 9, 10] считают их принадлежащими к номинативному подвиду. Последние данные молекулярно-генетического анализа (ген *Cytb* мтДНК) указывают лишь на незначительные различия между *E. serotinus* с Северного Кавказа и *E. serotinus* s. str. с востока Европейской части России [8].

В задачи нашей работы входило изучение колориметрических и краниометрических признаков *E. serotinus*, обитающего на Северном Кавказе, с тем, чтобы выявить его морфологические отличия от, обитающих на востоке Европейской России и северо-западе Казахстана двух четко дифференцированных подвидов *E. s. serotinus* и *E. s. turcomanus* Eversmann 1840.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения окраски меха и краниометрических признаков исследованы шкурки (n = 10) и черепа (n = 28) взрослых особей *E. serotinus*, хранящиеся в коллекции Зоологического музея МГУ (Москва), собранных на территории Северного Кавказа в следующих точках: окр. г. Нальчика и ст. Котляревская в Кобардино-Балкарии, окр. г. Владикавказа в Северной Осетии, окр. г Кизляра и ст. Александровская в Дагестане, окр. г. Адлера Краснодарского края, Кавказский и Тебердинский заповедники.

Для сравнения были изучены шкурки подвидов *E. s. serotinus* ($n = 10$) и *E. s. turcomanus* ($n = 14$), а так же их черепа ($n = 7$ и $n = 31$, соответственно), хранящиеся в коллекции кафедры зоологии и экологии Пензенского госпедуниверситета, добытые в Саратовской, Волгоградской, Астраханской и Оренбургской обл. России, а так же в Актюбинской и Уральской обл. Казахстана.

Колориметрическую обработку осуществляли по методике С. Н. Гашева [3], с использованием графического редактора Photoshop 8.0. Для цветовой характеристики были приняты два показателя: белизна (white) и оттенок (tint). Белизна – коэффициент отражения в белом свете, оттенок – отражение в красном свете в процентах к белизне. Измерения проводили на уровне середины спины (d) и брюха (v).

С каждого черепа было снято 24 промера: общая (OD) и кондилобазальная (KBD) длина; скуловая (JW) и мастоидная (MW) ширина; высота черепа (H); ширина мозговой капсулы (W); межглазничная ширина (SW); длина неба (LP); ширина (WR) и длинна (LR) рострума; расстояние между клыками (CC) и молярами (M^3M^3), измеренное по внешнему краю коронок зубов; расстояние между клыками (wCC), премолярами (wP^1P^1) и молярами (wM^3M^3), измеренное по внутреннему краю коронок зубов; длина верхнего (CM^3) и нижнего (CM_3) максилярного зубного ряда; полная длина верхнего (IM^3) и нижнего (IM_3) зубного ряда от передней грани резцов до задней стороны третьего коренного зуба; длина (LMD) и высота (HMD) нижней челюсти; высота (HOM) и ширина (WOM) затылочного отверстия; расстояние от верхней точки затылочного отверстия до вершины сагитального гребня (CS). Измерение проводили штангенциркулем с точностью до 0.1 мм.

При обработке данных значимость различий между самцами и самками в выборках была проверена с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

Для оценки различий между выборками по совокупности признаков был использован пошаговый (с последующим включением переменных на основе *F*-статистики) дискриминантный анализ. Величины и направления корреляционных вкладов переменных в соответствующие дискриминантные функции (DF) оценивали по значениям их структурных коэффициентов. Мерой дискриминации служили значения статистики лямбды Уилкса (*Wilks' Lambda*).

Достоверными считали различия с пороговым уровнем значимости $p \leq 0.05$.

Статистическую обработку данных осуществляли в программе Statistica®6.0 for Windows [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам проведенного дисперсионного анализа обнаружить значимого влияния половой принадлежности животных на окраску шерсти и размеры черепов не удалось ($p > 0.05$). Поэтому в дальнейшем все данные зверьков обоего пола рассматривались совместно.

Окраска шерстного покрова

Наиболее показательным критерием для идентификации *E. s. serotinus* и *E. s. turcomanus* является общий тон окраски их меха. У первого подвида он более темный, чем у второго. Визуальный просмотр шкурок *E. serotinus* показал, что шерстный покров животных с северокавказского региона в целом имеет темную окраску и этим сходен с номинативным подвидом.

Неоднозначными оказались результаты колориметрического анализа (табл. 1).

Выявлено, что у северокавказских поздних кожанов по сравнению с *E. s. turcomanus* шерстный покров брюшной стороны тела в большей степени насыщен бурыми тонами (больший оттенок), тогда как с *E. s. serotinus*, несмотря на небольшие различия по среднеарифметическим показателям, они статистически не отличаются (табл. 2). По показателю d-tint кавказские кожаны характеризуются самыми высокими значениями оттенка, однако имеющиеся отличия не поддержаны статистической достоверностью.

Таблица 1

Фотоколориметрические показатели *E. s. serotinus*, *E. s. turcomanus* и *E. serotinus* с Северного Кавказа

Формы		Показатели			
		v-tint	d-tint	v-white	d-white
E. s. serotinus ($n = 10$)	Lim **M±SE** SD	131.7–142.6 **138.0±1.2** 3.6	124.3–145.9 **138.3±1.9** 6.1	24.8–38.4 **31.8±1.5** 4.7	11.7–21.2 **16.3±1.0** 3.2
E. serotinus (С. Кавказ) ($n = 10$)	Lim **M±SE** SD	127.2–144.7 **136.6±1.5** 4.8	135.6–152.5 **142.1±1.5** 4.7	23.9–43.3 **34.5±2.3** 7.1	16.1–29.6 **20.6±1.1** 3.4
E. s. turcomanus ($n = 14$)	Lim **M±SE** SD	123.5–135.6 **129.4±0.9** 3.5	133.3–146.4 **139.9±1.0** 3.8	38.0–58.1 **48.8±1.6** 6.0	20.6–29.5 **21.4±0.7** 2.6

По белизне различия между сравниваемыми выборками выражены более существенно, чем по оттенку (табл. 2). Полученные данные позволяют констатировать, что животные с Северного Кавказа достоверно отличаются от *E. s. turcomanus* более низкими показателями белизны, как спины, так и брюха. По сравнению с *E. s. serotinus* у кавказских экземпляров мех спины заметно светлее (большая белизна). Немного светлее он и на брюшной стороне тела, однако, по этому параметру различия оказались статистически не достоверными. Максимальную разницу между значениями v-white и d-white, а, следовательно, и контрастность между окраской меха спины и брюха имеет *E. s. turcomanus*, затем в порядке убывания следует *E. s. serotinus*. Наименьшая контрастность меха характерна для животных с Кавказа.

Таблица 2

Достоверность различий по колориметрическим показателям меха

Формы	Показатели	*p*-уровень	
		E. s. serotinus	*E. s. turcomanus*
E. serotinus (С.Кавказ)	v-tint	–	< 0.001
	d-tint	–	–
	v-white	–	< 0.001
	d-white	0.009	< 0.001
E. s. serotinus	v-tint		< 0.001
	d-tint		–
	v-white		< 0.001
	d-white		< 0.001

Примечание. Знак «–» означает $p > 0.05$

Лучшую визуализацию дифференциации рассматриваемых форм дает дискриминантный анализ. На рисунке 1 представлено распределение 10 экземпляров *E. s. serotinus*, 14 – *E. s. turcomanus* и 10 – северокавказских *E. serotinus* в пространстве первых двух дискриминантных функций, построенных по 3 показателям окраски шерстного покрова. В процессе пошаговой процедуры из обработки был исключен показатель d-tint, как не репрезентативный. Значение лямбда Уилкса свидетельствует о хорошей дискриминации. Обе переменные наиболее скоррелированы с v-white и d-white (табл. 3). Максимальную дифференцирующую нагрузку на исследованные выборки оказывает первая дискриминантная функция, описывающая слева направо постепенное потемнение меха.

Как и следовало ожидать, в процессе дискриминации «облака», принадлежащие к темному по окраске европейскому *E. s. serotinus* и более светлому по окраске туранскому *E. s. turcomanus* подвидам образовали значительный хиатус. По отношению ним северокавказские экземпляры занимают почти промежуточное положение, но с отклонением в сторону области рассеивания *E. s. serotinus*, с которым они, в отличие от *E. s. turcomanus*, образуют небольшую зону трансгрессии.

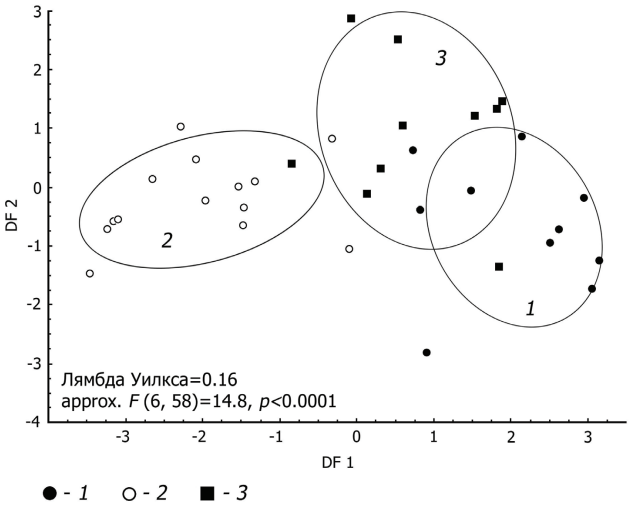

Рис. 1. Распределение форм *E. s. serotinus* (*1*), *E. s. turcomanus* (*2*) и северокавказских *E. serotinus* (*3*) по показателям окраски шерсти в пространстве двух дискриминантных функций.

Таблица 3

Результаты пошагового дискриминантного анализа, построенного по показателям окраски шерсти

Показатели	DF 1	DF 2
d-white	-0.7320	-0.3023
v-white	-0.7337	0.2980
v-tint	0.5642	0.2275
Собственные числа	3.36	0.46
χ^2-тест	55.60	11.39
Степень свободы	6	2
Процент объясненной дисперсии, %	87.9	12.1
Каноническая корреляция	0.88	0.56
p-уровень	< 0.001	0.003

Размеры черепа

Исследованные северокавказские *E. serotinus* достоверно отличаются от сравниваемых подвидов по большинству краниометрических признаков (табл. 4, 5). По среднеарифметическим значениям они имеют несколько большие общие размеры черепа, чем у *E. s. turcomanus* и меньшие, чем у *E. s. serotinus*. По пропорциям черепа поздние кожаны с Северного Кавказа, по сравнению с туранской формой, характеризуются более длинной ростральной частью и менее сжатым сверху вниз затылочным отверстием, в сравнении с номинативным подвидом меньшей высотой нижней челюсти.

Строение зубов исследованных животных очень сходно. Незначительные отличия найдены лишь в размерах клыков верхней челюсти, по ширине коронки которых северокавказские животные имеют наименьшие среди сравниваемых форм величины.

Отчетливую картину дифференциации рассматриваемых форм демонстрирует дискриминантный анализ. В процессе пошаговой процедуры из 24 при-

знаков оставлены 10, остальные были исключены как малозначимые (табл. 6). Величина лямбда Уилкса свидетельствует о сильной дискриминации. Первые две функции в совокупности содержат 100% дискриминантных возможностей, то есть всю информацию о характере различий. Значения коэффициентов канонической корреляции близки к единице, что указывает на высокую степень различий между анализируемыми выборками.

Экземпляры двух подвидов вводились в анализ в качестве обучающих выборок. Эти выборки разделились со 100% вероятностью. Экземпляры с Северного Кавказа рассматривались как неопределенные. В ходе дискриминации последние не примкнули ни к одной из обучающих выборок и со 100% вероятностью классифицированы как самостоятельная группа. Случайное перемещение части экземпляров между обучающими выборками приводило к их перекрыванию, что подтверждает реальность существующих различий между рассматриваемыми формами. На рис. 2 представлено распределение выборок в пространстве двух переменных дискриминантных функций, где демонстрируется их разделение без перекрывания областей рассеивания. Такая ситуация указывает на значительную обособленность каждой из выборок.

Первая дискриминантная функция имеет максимальный процент объясненной дисперсии и наиболее скоррелирована с такими показателями как IM_3, IM^3, JW и H. Первая функция дифференцирует выборки на две группы, описывая различия между *E. s. turcomanus* с одной стороны и *E. s. serotinus* вместе с северокавказскими экземплярами с другой. Вторая группа заметно отличается большей длинной зубного ряда, скуловой шириной и высотой черепа. Со второй дискриминантной функцией максимально коррелируют HMD, wCC, IM^3, H и M^3M^3. Также как и первая функция, вторая делит выборки на две группы. Первая группа включает *E. s. turcomanus* и экземпляры с Северного Кавказа, во вторую вошли лишь *E. s. serotinus*. Вклады признаков в значение этой функции имеют разное направление, что свидетельствует не только о размерных различиях, заключающихся в пропорциональных изменениях, но и о структурных различиях в их черепе. Учитывая это обстоятельство можно утверждать, что северокавказские и туранские поздние кожаны в сравнении с европейскими характеризуются относительно невысокой нижней челюстью, а северокавказские еще и большим расстоянием между клыками, измеренным по внутреннему краю коронок зубов.

В целом, квадрат дистанций Махаланобиса показывает, что северокавказские *E. serotinus* почти в равной степени отличаются от *E. s. serotinus* и *E. s. turcomanus* (22.8 и 23.8, соответственно) и примерно вдвое меньше имеют различия от этих подвидов, чем сами подвиды между собой (46.0).

Таблица 4

Промеры черепов *E. s. serotinus*, *E. s. turcomanus* и *E. serotinus* с Кавказа

Показатели	*E. s. serotinus* (n = 7)			*E. serotinus* (Кавказ) (n = 28)			*E. s. turcomanus* (n = 31)		
	Lim	M±SE	SD	Lim	M±SE	SD	Lim	M±SE	SD
OD	20.5–22.1	**21.2±0.23**	0.61	19.7–21.4	**20.5±0.10**	0.52	19.1–20.5	**19.9±0.07**	0.38
KBD	19.7–21.1	**20.4±0.19**	0.51	19.0–20.4	**19.7±0.08**	0.41	18.3–20.0	**19.4±0.06**	0.33
JW	13.8–14.8	**14.4±0.13**	0.34	12.6–14.8	**13.9±0.10**	0.52	12.0–13.8	**13.1±0.07**	0.38
MW	11.1–11.7	**11.5±0.08**	0.20	10.0–11.9	**10.9±0.08**	0.41	9.4–11.0	**10.5±0.05**	0.29
H	8.3–8.6	**8.5±0.03**	0.09	7.8–8.7	**8.1±0.03**	0.18	7.4–8.2	**7.8±0.04**	0.23
W	9.6–10.1	**9.8±0.07**	0.17	8.8–10.0	**9.4±0.06**	0.29	8.8–9.7	**9.2±0.04**	0.22
SW	4.3–4.6	**4.4±0.05**	0.13	4.1–4.7	**4.4±0.03**	0.15	3.8–4.7	**4.4±0.04**	0.21
LP	8.2–8.8	**8.5±0.09**	0.23	7.9–8.8	**8.3±0.05**	0.26	7.7–8.7	**8.3±0.05**	0.25
WR	6.8–7.2	**7.0±0.05**	0.13	5.7–7.0	**6.6±0.05**	0.27	5.9–6.8	**6.5±0.03**	0.19
LR	8.3–9.0	**8.7±0.09**	0.24	7.7–9.5	**8.7±0.09**	0.46	7.3–9.0	**8.1±0.05**	0.30
CC	6.6–7.4	**6.9±0.10**	0.27	6.0–7.2	**6.6±0.05**	0.26	5.5–7.0	**6.3±0.05**	0.26
M^3M^3	8.6–9.1	**8.8±0.06**	0.17	7.5–8.9	**8.4±0.05**	0.29	7.7–8.6	**8.3±0.04**	0.25
wCC	3.3–3.8	**3.5±0.06**	0.17	3.2–4.4	**3.9±0.05**	0.25	2.8–4.0	**3.4±0.05**	0.28
wP^1P^1	3.7–3.9	**3.8±0.03**	0.08	3.3–3.9	**3.6±0.03**	0.14	3.2–3.9	**3.6±0.03**	0.14
wM^3M^3	3.5–4.6	**4.3±0.14**	0.37	3.9–4.6	**4.2±0.03**	0.17	4.1–4.6	**4.3±0.02**	0.15
CM^3	7.6–8.1	**7.8±0.06**	0.17	7.1–7.9	**7.5±0.04**	0.19	6.8–7.6	**7.2±0.03**	0.19
CM_3	8.5–9.1	**8.8±0.08**	0.20	7.8–8.8	**8.2±0.04**	0.23	7.2–8.2	**7.8±0.04**	0.21
IM^3	9.1–9.5	**9.3±0.06**	0.16	8.2–9.2	**8.8±0.04**	0.23	8.0–8.9	**8.4±0.04**	0.21
IM_3	9.5–10.2	**9.9±0.10**	0.26	9.0–9.8	**9.5±0.04**	0.21	8.5–9.3	**8.9±0.03**	0.19
LMD	15.9–16.6	**16.2±0.09**	0.24	14.3–16.2	**15.3±0.10**	0.53	14.1–15.6	**14.9±0.07**	0.39
HMD	7.1–7.6	**7.3±0.09**	0.23	5.4–7.0	**6.1±0.09**	0.45	5.4–7.0	**6.2±0.07**	0.40
HOM	3.3–3.8	**3.5±0.06**	0.16	3.0–3.9	**3.5±0.05**	0.24	2.8–3.7	**3.3±0.04**	0.22
WOM	4.1–4.4	**4.2±0.04**	0.11	3.7–4.4	**4.1±0.03**	0.17	3.6–4.3	**4.0±0.03**	0.17
CS	3.8–4.4	**4.2±0.08**	0.22	3.3–4.5	**3.9±0.06**	0.29	2.9–4.3	**3.7±0.06**	0.31

Таблица 5

Достоверность различий краниометрических показателей северокавказских поздних кожанов с *E. s. serotinus* (*1*) и *E. s. turcomanus* (*2*)

Показатели	*p*-уровень	
	1	*2*
OD	0.003	< 0.001
KBD	0.002	< 0.001
JW	0.015	< 0.001
MW	< 0.001	< 0.001
H	< 0.001	< 0.001
W	0.003	0.002
SW	–	–
LP	–	–
WR	< 0.001	–
LR	–	< 0.001
CC	0.003	< 0.001
M^3M^3	0.001	–
wCC	0.002	< 0.001
wP^1P^1	0.001	–
wM^3M^3	–	0.013
CM^3	< 0.001	< 0.001
CM_3	< 0.001	< 0.001
IM^3	< 0.001	< 0.001
IM_3	< 0.001	< 0.001
LMD	< 0.001	< 0.001
HMD	< 0.001	–
HOM	–	0.020
WOM	–	–
CS	0.011	–

Примечание. Знак «–» означает $p > 0.05$

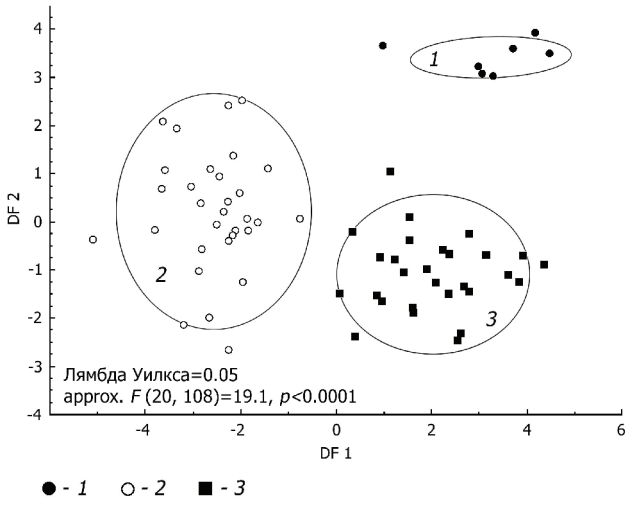

Рис. 2. Распределение форм *E. s. serotinus* (*1*), *E. s. turcomanus* (*2*) и северокавказских *E. serotinus* (*3*) по краниометрическим показателям в пространстве двух дискриминантных функций.

Таблица 6

Результаты пошагового дискриминантного анализа, построенного на основе краниометрических показателей

Показатели	DF 1	DF 2
IM_3	0.6635	0.2438
HMD	0.1149	0.5871
wCC	0.2973	-0.3750
H	0.3904	0.3184
M^3M^3	0.1741	0.3047
PD	0.0621	0.1774
IM^3	0.4807	0.3372
wP^1P^1	0.0978	0.2880
JW	0.4166	0.1560
WOM	0.1223	0.0550
Собственные числа	6.22	1.84
χ^2-тест	176.80	61.15
Степень свободы	20	9
Процент объясненной дисперсии (%)	77.1	22.9
Каноническая корреляция	0.93	0.81
p-уровень	< 0.001	< 0.001

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании полученных морфологических отличий представляется обоснованным рассматривать северокавказских *E. serotinus* как обособленную форму, которая по окраске шерстного покрова наиболее близка к таковой у представителей номинативного подвида, а по морфологии черепа занимает промежуточное положение между крупночерепными *E. s. serotinus* и мелкочерепными *E. s. turcomanus*. Учитывая достаточную морфологическую самостоятельность, северокавказским животным следует придать подвидовой статус и называть согласно первоописанию *E. s. intermedius* Ognev 1927.

В филогенетическом отношении северокавказская форма, вероятно, наиболее близка к европейской форме и, по-видимому, является ее дериватом. Родство этих двух форм подтверждается и молекулярно-генетическим анализом, проведенным на диспергированных повторах ядерной ДНК [4]. Возможной причиной морфологической обособленности *E. s. intermedius* может быть его пространственная изоляция. От *E. s. turcomanus* он изолирован с северо-востока и востока сухими калмыцкими степями [7] и Каспийским морем. На западе географическим барьером, препятствующим встречи с *E. s. serotinus* может служить Азовское море, а на севере – степи Калмыкии и Ростовской области. Несмотря на это, вопрос о границах распространения *E. s. intermedius* остается открытым. Известно, что на Украине встречаются животные с очень сходными морфологическими признаками. К сожалению, мы не располагаем репрезентативным материалом по *E. serotinus* из западных по отношению к Кавказу райо-

нов и особенно с terra typica, поэтому окончательный вывод о таксономическом статусе *E. s. intermedius*, не смотря на имеющиеся в литературе соображения [8, 9], нуждается в более глубоких морфологических и генетических исследованиях.

Благодарности. *Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-04-00383-а).*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Газарян С.В., Эколого-фаунистический анализ населения рукокрылых (Chiroptera) Западного Кавказа. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ИПЭЭЖ, 2002. 24 с.
2. Громов И.М., Гуреев А.А., Новиков Г.А., Соколов И.И., Стрелков П.П., Чапский К.К., Млекопитающие фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. Т. 1. 639 с.
3. Гашев С.Н., Фотоколориметрирование шкурок млекопитающих с помощью цветного сканера к IBM PC // Териофауна России и сопредельных территорий. Матер. VI съезда ВТО. М.: Наука, 1999. С. 57.
4. Матвеев В.А., Систематика рукокрылых Старого света по результатам исследования диспергированных повторов ДНК. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 2004. 24 с.
5. Огнев С.И., Звери Восточной Европы и Северной Азии. М.: Л.: Главнаука, 1928. Т. 1. 631 с.
6. Плотников Г.К., Видовой состав и современное состояние изученности рукокрылых (Chiroptera) Северо-западного Кавказа // Тез. доклад. 11 межреспубликанской науч.-практической конференции «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных районов России». Краснодар, 1998. С. 90–96.
7. Стрелков П.П., Ильин В.Ю., Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1990. Т. 225. С. 42–167.
8. Artyushin I.V., Bannikova A.A., Lebedev V.S. & Kruskop S.V., Mitochondrial DNA relationships among North Palaearctic Eptesicus (Vespertilionidae, Chiroptera) and past hybridization between Common Serotine and Northern Bat // Zootaxa 2262. 2009. P. 40–52.
9. Benda P., Andreas M., Kock D., Lucan R.K., Munclinger P., Nova P., Obuch J., Ochman K., Reiter A., Unrich M. & Wienfurtova D., Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 4. Bat fauna of Syria: distribution, systematics, ecology // Acta Societas Zoologicae Bohemicae. 2006. V. 70. P. 1–329.
10. Koopman K.F., Chiroptera: Systematics. Handbuch der Zoologie, VII. Mammalia. 1994. part 60. 217 p.
11. Ognev S.J., A synopsis of the Russian bats // Journal of Mammology. 1927. V. 8. P. 140–157.
12. StatSoft, Inc., 2001. STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.