

УДК 591.15:599.323.41

## ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ (MAMMALIA, RODENTIA) В ТРЕХ ВАРИАНТАХ ПОЯСНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

© 2017 М.С. Гудова, З.А. Берсекова, М.М. Емкужева, З.Х. Боттаева, А.Х. Чапаев, Л.С. Дышекова

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, Нальчик

Статья поступила в редакцию 09.06.2017

Проведено исследование популяционной структуры и морфофизиологических показателей малой лесной мыши в предгорьях трех вариантов поясности (эльбрусский, терский, кубанский) Центрального и Западного Кавказа (северный макросклон). Относительная численность и популяционная структура малой лесной мыши по широте претерпевают некоторые изменения: наблюдается снижение численности, количества перезимовавших особей, степени воспроизводства – уменьшается количество размножающихся самок, снижается плодовитость. В предгорных популяциях малой лесной мыши Центрального и Западного Кавказа с востока на запад отмечается изменчивость, которая проявляется в увеличении индексов надпочечника, почки, сердца, уменьшения индекса селезенки и гепато-супраренального индекса.

Ключевые слова: малая лесная мышь, варианты поясности, предгорье Центрального и Западного Кавказа, численность, структура популяции, морфофизиологические параметры.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 15-04-03981.

Данная публикация является продолжением серии работ, проводимых в ИЭГТ, по изучению малой лесной мыши (*Apodemus uralensis* Pall., 1811) на Кавказе в разных аспектах. Поскольку Кавказ, в силу разнообразия эколого-географических характеристик [1], высотной и секторальной неоднородности [2], является модельной территорией для изучения изменчивости. Ранее были показаны особенности адаптации малой лесной мыши к различным условиям среды, как на органном, так и на тканевом уровне [3-7], а также морфологические [8-10] и молекулярно-генетические исследования [11]. Вместе с тем, особенности морфофизиологических показателей малой лесной мыши в разных вариантах поясности Кавказа, а также популяционная структура вида в этих условиях остается слабо

изученной. В этой связи цель работы состояла в изучении и анализе популяционной структуры и морфофизиологических параметров *A. uralensis* в разнообразных природно-климатических условиях северного макросклона Центрального и Западного Кавказа в широтном направлении с охватом трех вариантов поясности [12].

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является малая лесная мышь. На Западном Кавказе ареалы малой и кавказской (*Apodemus ponticus* Sviridenko, 1936) лесных мышей перекрываются. Оба вида обитают симпатрично, а чаще и симбиотопично [1], тогда как на Центральном Кавказе обитает однородная в генетическом отношении малая лесная мышь [11]. Виды слабо различаются как по признакам тела, так и краниометрическим, являются видами-двойниками [13]. В связи с изложенным материал по лесным мышам генетически идентифицирован.

Морфофизиологические исследования проводились на половозрелых животных. Градация численности (редкий, обычный, многочисленный) производилась по А.П. Кузякину [14] и А.К. Темботову [12]. Возраст животных определяли по степени стертости коренных зубов [15], на основе чего выделяли три возрастные группы – перезимовавшие, взрослые сего года, молодые. Фактическую плодовитость оценивали на основе подсчета плацентарных пятен и количества эмбрионов в рогах матки с пересчетом среднего значения на количество размножающихся самок.

Гудова Маринат Саадуловна, научный сотрудник лаборатории экологии и эволюции позвоночных животных. E-mail: mparieva@inbox.ru

Берсекова Зоя Адиевна, младший научный сотрудник лаборатории экологии и эволюции позвоночных животных. E-mail: zberseкова@mail.ru

Емкужева Марита Мухамедовна, старший научный сотрудник лаборатории экологии и эволюции позвоночных животных. E-mail: emkugeva\_m@mail.ru

Боттаева Зулихат Хусейновна, младший научный сотрудник лаборатории экологии и эволюции позвоночных животных. E-mail: zulya\_bot@mail.ru

Чапаев Ахмат Хызырович, младший научный сотрудник лаборатории экологии и эволюции позвоночных животных. E-mail: charaev\_ahmat@mail.ru

Дышекова Лиана Суфьяновна, инженер-исследователь лаборатории экологии и эволюции позвоночных животных. E-mail: liana07077@gmail.com

Для оценки физиологического состояния популяций использован метод морфофизиологических индикаторов [16]. Исследованы вес тела (беременные самки без учета веса эмбрионов) и относительные размеры внутренних органов: селезенки, надпочечника, почки, печени, сердца, легких. Расчет индексов проводился по формуле:  $m$  органа, мг /  $m$  тела, г. Средние значения индекса селезенки в тамбуканской выборке рассчитаны без учета особей со спленомегалией.

Для оценки общего состояния зверьков был рассчитан «индекс благополучия» – интегрированный показатель гепато-супраренального коэффициента – отношение массы печени к массе надпочечника, умноженное на 0,1 [17-19]. Данный индекс используют в качестве меры напряженности существования животных, который является отражением как интенсивности метаболических и мобилизационных процессов, протекающих в организме, так и энергетических резервов, на основе которых преодолеваются неблагоприятные воздействия. Отношение массы тела к длине тела используется для оценки упитанности, характеристики состояния их кормовой базы [20, 21]. Полученные результаты обработаны с применением одномерной статистики ANOVA (пакет Statistica 10).

Сбор материала производился в летний период стандартным методом ловушко-линий. Пересчет делали на 100 ловушко-суток. Всего отработано 6195 ловушко-суток, улов составил 259 особей малой лесной мыши из семи точек предгорья, пять из которых – окр. с. Псынадаха, горы Развалка, Государственного природного заказника краевого значения «Озеро Тамбукан», г. Нальчик и п. Белая речка находятся на Центральном Кавказе (восточно-северокавказский тип поясности), две – окр. ст. Хамышки и п. Гузерибль на Западном Кавказе (западно-северокавказский тип поясности) [2]. Точки сбора материала располагаются в предгорьях (486-700 м над ур. м.), относящиеся к разным вариантам поясности.

Эльбрусский вариант поясности. В эльбрусском варианте поясности Главный и Боковой хребты состоят из высоких вершин в силу чего влажные средиземно-черноморские ветры задерживаются ими и их влияние здесь отсутствует. Климат здесь континентальный за счет свободного проникновения сухих воздушных потоков с Прикаспийской низменности в горы, что обуславливается сглаженным платообразным строением передовых хребтов, Мелового и Скалистого хребтов [2]. В эльбрусском варианте сбор материала проводился в трех точках.

Первая точка сбора материала – окр. с. Псынадаха (700 м над ур. м., N 43°86', E 43°23'), располагающаяся в пределах пояса луговых степей. Отлов животных производился по краю кукурузного поля (агроценоз).

Второй точкой отлова является склон горы Развалка (695 м над ур. м., N 44°15', E 43°03'), где выходы скальных пород, каменистые осыпи покрыты мхами и лишайниками. Окрестности г. Развалка характеризуются низким температурным режимом. Особенностью г. Развалка является участок многолетней мерзлоты, не имеющий аналогов на юге умеренных широт. Мерзлота встречается на площади около 1 га на северном и восточном склонах в виде полосы на высотном уровне 620-720 м, которая связана с поступлением из трещин холодного воздуха с температурой от -1 до +4° C, имеющего повышенное (0,3-14%) содержание углекислого газа. Биотоп представлен каменистыми осыпями.

Третья точка находится в Государственном природном заказнике краевого значения «Озеро Тамбукан» (525 м над ур. м., N 43°96', E 43°14'). Естественный ненарушенный ценоз. Климатические условия (температурный режим, количество осадков) сходны с первой точкой (с. Псынадаха).

Терский вариант поясности. Окр. г. Нальчик (486 м над ур. м., N 43°27', E 43°40') и п. Белая речка (700 м над ур. м., N 43°45', E 43°54') согласно типизации А.К. Темботова [2] относятся к восточно-северокавказскому типу, континентальному подтипу, терскому варианту поясности и находятся в лесостепном поясе предгорья. С возрастанием общей высоты передовые хребты, принимая на себя первые удары сухих ветров со стороны Восточного Предкавказья, в значительной степени ослабляют влияние северо-восточных суховея на горные ландшафты.

Кубанский вариант поясности. Кубанский вариант поясности (западно-северокавказский тип) формировался под влиянием воздушных масс Средиземно-Черноморского бассейна и Атлантического океана, обуславливающих относительно более мягкий и влажный климат [2]. На Западном Кавказе исследовались две выборки: первая из которых происходит из окр. ст. Хамышки (604 м над ур. м., N 44°06', E 40°06') и находится в поясе широколиственных лесов, букково-дубовом лесу. Вторая точка отлова материала – окр. п. Гузерибль (653 м над ур. м., N 44°00', E 40°08'). Биотоп представлен каменистыми осыпями, валуны размером в диаметре 1,5-2 м и более мелкие камни.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Половой диморфизм. При сравнении морфофизиологических показателей малой лесной мыши на Центральном Кавказе половой диморфизм наиболее выражен у животных из окр. озера Тамбукан и с. Псынадаха. В обоих случаях по двум показателям: в первом случае по относительным значениям надпочечника ( $p < 0,007$ ) и

печени ( $p \leq 0,006$ ), во втором – легкого ( $p \leq 0,003$ ) и сердца ( $p \leq 0,038$ ) – больше у самок. У самцов из окр. горы Развалка больше масса тела ( $p \leq 0,010$ ), чем у самок, а из окр. г. Нальчик – индекс селезенки ( $p \leq 0,005$ ). Половые различия по изученным показателям в белореченской популяции не отмечены.

На Западном Кавказе половые различия обнаружены в популяции из п. Гузерипль – по индексу селезенки ( $p \leq 0,010$ ). Половой диморфизм не отмечен в популяции из ст. Хамышки.

У самцов *A. uralensis*, как на Западном, так и на Центральном Кавказе, индекс селезенки несколько выше, чем у самок. В отличие от индекса селезенки, индекс печени в изученных популяциях выше у самок, достоверно из окр. оз. Тамбукан. Исключение составляет западнокавказская популяция из окр. п. Гузерипль, где значения индекса печени у самцов и самок сходны. Наибольшие значения отмечены у самок по большинству изученных параметров (69–77%).

При сравнении массы тела животных пяти выборок из Центрального Кавказа между собой выявлено, что наименьшим весом обладают особи из окр. с. Псынадаха, при сравнении же центральнокавказских выборок с западнокавказскими – меньше самки западнокавказских популяций.

Географическая изменчивость популяционной структуры и морфофизиологических показателей на уровне варианта поясности.

Исследование популяционной структуры малой лесной мыши в условиях эльбрусского ва-

рианта поясности показывает, что в целом вид здесь является многочисленным, но в отдельных популяциях относительная численность варьирует достаточно сильно; наиболее высокая численность отмечена в окр. озера Тамбукан [14, 2] (18,3%), незначительно ниже в псынадахской популяции (16,5%), наименьшая – из окр. горы Развалка (10%).

Половая структура характеризуется равным соотношением самцов и самок в популяциях окр. с. Псыныдыха и горы Развалка. В тамбуканской популяции отмечается смещение в сторону самцов (2:1), причем здесь высока доля участвующих в размножении самок (70,6%) и на одну самку в среднем приходится 5,8 эмбрионов.

Возрастная структура выборки из окр. горы Развалка характеризуется следующим: молодые особи – 3,1%, перезимовавшие – 40,6%, взрослые – 56,3%. Фактическая плодовитость составляет 4,4 эмбриона.

Самки псынадахской выборки выделяются максимальными значениями плодовитости – 8 эмбрионов (фактическая плодовитость – 6,8), при количестве размножающихся самок – 31,8%, что говорит о высокой степени воспроизводства; в размножении участвует значительная доля сеголеток (50%), но вместе с тем, процент перезимовавших особей низкий, что может указывать на высокую смертность. Процентное соотношение в возрастной структуре молодых, взрослых и перезимовавших составляет в тамбуканской – 19,7; 18,3; 62%, в псынадахской – 11,1; 11,1; 77,8%.

**Таблица 1.** Масса тела и морфофизиологические показатели малой лесной мыши в предгорьях Центрального и Западного Кавказа

Показатели	Пол	Центральный Кавказ					Западный Кавказ	
		Терский вариант		Эльбрусский вариант			Кубанский вариант	
		Нальчик	Белая Речка	Тамбукан	Псынадаха	Развалка	Хамышки	Гузерипль
Масса тела (г)	♂♂	21,38±0,71	20,87±0,85	19,21±0,68	18,88±0,74	22,91±0,71	19,41±1,43	20,88±0,87
	♀♀	20,40±0,47	20,22±1,84	20,19±1,18	19,15±0,91	19,44±1,06	17,10±1,10	15,47±1,27
Индекс селез. (%)	♂♂	3,96±0,49	5,25±0,81	5,05±0,53	3,94±0,46	4,34±0,44	3,91±0,46	4,45±0,50
	♀♀	3,91±0,35	4,52±0,75	3,78±0,34	3,64±0,41	3,94±0,63	2,95±0,47	2,54±0,37
Индекс надпоч. (%)	♂♂	0,10±0,01	0,19±0,02	0,18±0,01	0,18±0,02	0,14±0,01	0,20±0,02	0,20±0,02
	♀♀	0,09±0,00	0,18±0,02	0,24±0,02	0,17±0,02	0,15±0,01	0,22±0,03	0,28±0,05
Индекс почки (%)	♂♂	6,63±0,16	6,15±0,23	5,93±0,15	6,86±0,15	6,87±0,20	6,71±0,45	7,45±0,22
	♀♀	6,81±0,15	6,18±0,26	5,91±0,23	7,03±0,23	6,58±0,36	7,64±0,39	7,94±0,36
Индекс печени (%)	♂♂	56,24±2,37	50,76±2,80	66,83±1,89	56,13±2,89	67,95±2,80	55,35±3,63	70,53±2,59
	♀♀	61,70±2,61	56,18±4,24	76,55±2,93	62,38±3,14	75,14±4,85	62,84±2,80	69,55±1,80
Индекс сердца (%)	♂♂	6,10±0,15	6,57±0,25	5,87±0,14	6,45±0,11	6,44±0,19	6,88±0,45	6,57±0,27
	♀♀	6,23±0,16	7,06±0,57	5,73±0,23	6,99±0,20	6,25±0,27	6,94±0,25	7,30±0,33
Индекс легких (%)	♂♂	9,97±0,44	8,58±0,47	8,50±0,34	8,36±0,50	8,19±0,24	9,79±0,76	9,51±0,56
	♀♀	10,68±0,53	9,78±1,04	8,42±0,56	10,51±0,46	9,13±0,43	11,14±0,52	10,42±0,42

Сравнительный анализ морфофизиологических характеристик изученных популяций эльбрусского варианта поясности показал значительные различия между ними. Достоверные различия отмечены между тамбуканской и развалкинской выборками по индексу почки ( $p \leq 0,000$  у самцов;  $p \leq 0,048$  у самок), по массе тела у самцов ( $p \leq 0,001$ ) – зверьки из окр. г. Развалка крупнее. По индексу сердца наблюдается тенденция; популяционная изменчивость между тамбуканской и псынадахской прослеживается по индексам почки ( $p \leq 0,000$ ;  $p \leq 0,001$ ), печени ( $p \leq 0,002$ ;  $p \leq 0,003$ ), сердца ( $p \leq 0,020$ ;  $p \leq 0,003$ ) и у самок – легких ( $p \leq 0,034$ ); между развалкинской и псынадахской по массе тела, индексу надпочечника ( $p \leq 0,048$ ) у самцов и по индексу печени у самцов и самок ( $p \leq 0,000$ ;  $p \leq 0,008$ ). Гепато-супраренальный индекс и индекс упитанности у популяций из окр. горы Развалка, оз. Тамбукан и с. Псынадаха составляет: 54,29, 0,240; 40,69 0,232; 46,12, 0,236, соответственно, достоверных различий по данным показателям не выявлено.

Две популяции терского варианта поясности характеризуются близкими значениями относительной численности: нальчикская – 13,8 и белореченская – 13,3%. Репродуктивная активность и прирост выше у белореченской популяции (31,8% размножающихся самок против 16,7%; прирост – 12 и 2,2 соответственно), фактическая плодовитость самок на одном уровне – 5,3 и 5,8. По соотношению самцов и самок некоторый сдвиг в сторону самцов у белореченской популяции (1,5:1), у нальчикской – равное соотношение. Процент перезимовавших особей у популяций почти на одном уровне (20 и 23,9%), взрослых – 68% и 73,9% соответственно.

Сравнительный анализ морфофизиологических показателей животных двух популяций выявил близкие значения почти по всем признакам; достоверные различия обнаружены у самцов по индексу надпочечника ( $p \leq 0,000$ ), у самок – по индексам надпочечника ( $p \leq 0,000$ ) и сердца ( $p \leq 0,040$ ). Значение гепато-супраренального индекса высокое в нальчикской популяции 66,1, в белореченской – 29,4. Индекс упитанности несколько выше у белореченской – 0,248, у нальчикской – 0,238.

В условиях кубанского варианта поясности относительная численность малой лесной мыши в окр. п. Гузерипль составляет 13,6% и значительно ниже в окр. ст. Хамышки – 4,2%. Половая структура обеих западнокавказских популяций характеризуется равным соотношением самцов и самок, а возрастная – преобладанием взрослых особей (80,6 и 80,9%) и низким процентом перезимовавших (9,7 – популяция из окр. п. Хамышки, 14,3% – из окр. п. Гузерипль). Размножающихся самок и прирост выше в популяции из окр. п. Хамышки – (13,3% и 9,7%),

чем в популяции из окр. п. Гузерипль – (10 и 4,8%) соответственно. Самки обеих популяций характеризуются низкой плодовитостью (4). Сравнение интерьерных признаков предгорных популяций из окр. ст. Хамышки и п. Гузерипль выявило некоторое увеличение, большие значения отмечены в гузерипльской популяции, хотя различия достоверны только по индексу печени у самцов ( $p \leq 0,001$ ), у самок – на уровне тенденции. Индекс упитанности популяций из окр. п. Хамышки и п. Гузерипль имеет сходные значения – 0,231; 0,232, гепато-супраренальный индекс равен 28,86 и 35,12, соответственно.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ морфофизиологических показателей малой лесной мыши во всех трех вариантах поясности Центрального и Западного Кавказа свидетельствует о более высоких значениях индекса селезенки у самцов, чем у самок. Как отмечают Ю.А. Давыдова и С.В. Мухачева [22] у самцов спленомегалия обнаруживается почти в 1,4 раза чаще, чем у самок. Возможной причиной чего является большая уязвимость самцов к различным факторам окружающей среды, нежели самок, а также большим консерватизмом организма самок, что укладывается в теорию пола В.А. Геодакяна [23]. Вышесказанное согласуется с тем, что половой диморфизм может быть связан с различной чувствительностью [24] к среде обитания разных полов. Селезенка, как известно, чутко реагирует на влияние эндогенных и средовых факторов. Как считают некоторые авторы [16, 25], полифункциональность и высокая вариабельность данного органа не позволяют использовать его в качестве морфофизиологического индикатора. Как отмечает Н.М. Салихова [19], увеличенная селезенка не влияет на показатели жизнедеятельности: продолжительность жизни, репродуктивную функцию и физиологическое состояние животных.

Отмеченные большие значения печени и большинства параметров (почки, сердца, легких) у самок могут указывать на интенсификацию метаболизма, связанную с периодом активного размножения и большей репродуктивной нагрузкой (беременность, лактация) у самок, чем у самцов [16, 26, 27, 19].

В условиях эльбрусского варианта поясности между популяциями *A. uralensis* обнаружены различия в популяционной структуре. Тамбуканская и псынадахская популяции характеризуются высоким воспроизводством и численностью при том, что половая и возрастная структура различны. В целом, как показали исследования В. А. Межжерина [28] и С. А. Мякушко [29], традиционный подход к оценке состоя-



ния популяции через её численность (высокая – положительная, низкая – отрицательная) не является адекватным при антропогенном воздействии. Соответственно воздействие фактора должно проявляться через изменение структуры популяции [30]. Численность в псынадахской популяции достигается за счет высокой плодовитости и включения в размножение большой доли сеголеток, в тамбуканской – за счет количества размножающихся самок. Как отмечает В.Н. Большаков [31], для горных популяций широко-распространенных видов – плодовитость может меняться в зависимости от конкретных условий, тогда как для горных специализированных видов она более стабильна и носит наследственный характер. В половой структуре популяции из окр. оз. Тамбукан происходит смещение в сторону самцов. Одной из причин данного явления Г. В. Оленев и Е. Б. Григоркина [32] считают большую миграционную активность самцов относительно самок в течение всего репродуктивного периода.

Морфофизиологическое сравнение изученных популяций эльбрусского варианта поясности выявило у тамбуканской наименьшие значения индексов почек и сердца, высокие индексы печени, как у самцов, так и у самок, надпочечника – у самок. Увеличение веса надпочечника служит индикатором повышения обменных процессов, связанных с половой активностью грызунов [16, 31, 25]. Максимальные величины надпочечника характерны для самок, что связано с высокими энергозатратами во время беременности и лактации. Обращает на себя внимание обнаруженная спленомегалия (гипертрофия селезенки, индекс селезенки  $\geq 10\%$  [33, 34, 22, 19]) у 16,3% половозрелых самцов (пределы изменчивости – 10,4 – 19,6%), у самок не отмечена. Как указывает Н.М. Салихова [19], шансы развития спленомегалии максимальны у репродуктивно активных особей, увеличиваются с возрастом и более высоки у животных, обитающих во «влажных» биотопах. В литературе имеются сведения о том, что эта особенность чаще наблюдается у *Microtus*, гораздо реже у *Muridae* (1,1%) [22, 19]. Н.М. Салихова [19] обращает внимание на возможное синхронное увеличение с индексом селезенки индекса печени – гепатоспленомегалии. В данном случае достоверной связи с индексом печени мы не обнаружили, коэффициент корреляции низкий (0,345), что согласуется с данными Ю.А. Давыдовой и С.В. Мухачевой [22]. Для выяснения причин спленомегалии в тамбуканской популяции необходимы дальнейшие исследования.

У животных псынадахской популяции обнаружены минимальные значения массы тела и индекса печени и высокие индексы надпочечника, почки, сердца, у самок еще и легких,

что может свидетельствовать о напряжении обменных процессов. Так, размеры почек являются индикатором повышения общего обмена и при неблагоприятных условиях увеличиваются [16]. Увеличение индекса почки обуславливается, по нашему мнению, обитанием *A. uralensis* в окр. с. Псынадаха в условиях агроценоза. Негативное влияние агроценоза из окр. Псынадаха на микромаммалии указывают Т.С. Улигова с соавторами [35] в исследовании особенностей биоаккумуляции, характера распределения концентраций Mo, Cu, Zn, Cd, Pb в организме грызунов. Как отмечают авторы, идет наибольшее накопление меди в организме малой лесной мыши в почках, печени, скелете и максимальное в мышцах.

Популяционная структура *A. uralensis* из окр. горы Развалка имеет свои особенности: максимальный процент перезимовавших особей из изученных популяций эльбрусского варианта поясности, небольшой прирост – низкий «репродуктивный потенциал», самки отличаются низкой плодовитостью, но вместе с тем, количество размножающихся самок высокое, возможно, как компенсация невысокой численности. Популяция из окр. горы Развалка характеризуется максимальными значениями гепато-супраренального индекса и индекса упитанности изученных выборок эльбрусского варианта, хотя различия не достоверны. Некоторое увеличение индексов почки и сердца, как следствие интенсификации обменных процессов, возможно, обусловлено природно-климатическими особенностями местообитания малой лесной мыши – многолетней мерзлотой и, как следствие, низким температурным режимом.

Межпопуляционные различия менее выражены в условиях терского варианта поясности у белореченской и нальчикской популяций, которые обитают в сходных ландшафтно-климатических условиях, что и объясняет однонаправленность популяционных изменений. Однако, воспроизводство в белореченской популяции выше за счет количества размножающихся самок, при одинаковом уровне плодовитости. Наблюдаемое напряжение надпочечников у данной популяции, также, вероятно, объясняется большей репродуктивной активностью. Нальчикская популяция характеризуется максимальными значениями «коэффициента благополучия» среди изученных выборок. Индексы упитанности и печени характеризуются стабильностью, что указывает на благоприятность местообитания.

Сравнение популяций малой лесной мыши в условиях кубанского варианта поясности показало, что вид в окр. п. Гузерипль многочисленный, а в окр. п. Хамышки – обычный. Невысокая численность *A. uralensis* в окр. ст. Хамышки

связана, по нашему мнению, с доминированием в биотопах близкородственного вида – кавказской лесной мыши (*A. ponticus*). Вид тяготеет к низкогорным высокопродуктивным орехоплодным широколиственным лесам (бук, граб, дуб) [36]. Обе популяции характеризуются низким воспроизводством, что обусловлено низкой плодовитостью и небольшим количеством размножающихся самок.

Морфофизиологическое сравнение популяций из окр. ст. Хамышки и п. Гузерипль выявило некоторое увеличение индексов у гузерипльской популяции, хотя различия достоверны только по индексу печени у самцов, у самок – на уровне тенденции. Некоторая интенсификация обменных процессов у популяции из окр. п. Гузерипль, по сравнению с популяцией из ст. Хамышки, возможно, связана с обитанием малой лесной мыши в каменистых биотопах. Лесная мышь – типичный обитатель древесно-кустарниковых зарослей, данные условия не отвечают требованиям вида [31].

Западнокавказские популяции *A. uralensis* по сравнению с центральнокавказскими характеризуются напряжением на популяционном и органном уровне. Происходит интенсификация обменных процессов в организме малой лесной мыши, выражающаяся в виде увеличения индексов надпочечника, почки. Для популяций характерны низкий процент размножающихся самок, низкая плодовитость, небольшой процент молодых и перезимовавших особей. При этом у популяции из окр. ст. Хамышки отмечены минимальные значения упитанности и гепато-супраренального индекса среди всех изученных, что указывает на пессимизацию условий обитания. На животных в данных условиях оказывает стрессирующее влияние совместное обитание с близкородственным видом – кавказской лесной мышью, превосходящей ее по численности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ морфофизиологических показателей предгорных популяций малой лесной мыши в условиях эльбурского, терского и кубанского вариантов поясности Центрального и Западного Кавказа за исследуемый период показал: с продвижением с востока на запад – от терского варианта к кубанскому, отмечается изменчивость, которая проявляется в увеличении индексов надпочечника и почки, уменьшении индекса селезенки и гепато-супраренального индекса. Наблюдается некоторое снижение индекса упитанности в данном направлении. Близкие значения индекса можно объяснить летним периодом исследования и обеспеченностью грызунов кормами. Относительная численность и популяционная структура малой лес-

ной мыши по широте претерпевают некоторые изменения: идет снижение численности, количества перезимовавших особей, степени воспроизводства – уменьшается количество размножающихся самок, снижается плодовитость.

Выявленные отличия состояния популяций малой лесной мыши Центрального и Западного Кавказа показывают, что в условиях более влажного климата приморского подтипа поясности, животные находятся в более угнетенном состоянии, в том числе и за счет симпатричного, а чаще и симбиотопичного обитания [1] близкородственного вида – кавказской лесной мыши. Различаются механизмы адаптации малой лесной мыши к неблагоприятным условиям среды. В условиях Центрального Кавказа при напряжении на органном уровне включаются механизмы, способствующие увеличению численности популяции (растет доля размножающихся самок, плодовитость самок и доля молодых особей). В условиях Западного Кавказа напряжение на уровне внутренних органов не компенсируется популяционными механизмами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Темботова Ф.А., Кононенко Е.П., Амшорова А.Х. Изменчивость и таксономический статус лесных мышей подрода *SYLVAEMUS* Западного и Центрального Кавказа (Северный макросклон) // Териофауна России и сопредельных территорий. Межд. совещ. (X Съезд Териологического общества при РАН) 2016г. М.: Т-во научных изданий КМК. С. 418.
2. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Насекомоядные. М.: Наука, 1989. 547 с.
3. Темботова Э.Ж., Берсекова З.А., Емжуева М.М. Малая лесная мышь в техногенных и природных условиях на Центральном Кавказе // Проблемы экологии горных территорий. Нальчик, 2004. С. 133 – 141.
4. Влияние градиента высоты местности на гематологические показатели одного из широко распространенных видов грызунов – малой лесной мыши (*MURIDAE, RODENTIA*) на Центральном Кавказе / А.К. Темботов, Э.Ж. Темботова, З.А. Берсекова, М.М. Емжуева // Млекопитающие горных территорий. Мат. межд. конф. М.: Т-во научных изданий КМК. 2005. С. 169-174.
5. Изменчивость морфофизиологических показателей малой лесной мыши (*APODEMUS URALENSIS PALL.*) на Центральном Кавказе в связи с градиентом высоты / Э.Ж. Темботова, З.А. Берсекова, А.А. Темботов, М.М. Емжуева // Млекопитающие горных территорий. Мат. межд. конф. М.: Т-во научных изданий КМК. 2005. С. 182 - 186.
6. Популяционная изменчивость малой лесной мыши в среднегорьях Западного и Центрального Кавказа / М.С. Гудова, З.А. Берсекова, З.Х. Боттаева, А.Х. Чапаев, Л.С. Дышекова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. №5 (2). Т. 18. С. 252-256.

7. О некоторых адаптивных особенностях звеньев пищеварительной системы криптических видов рода *Apodemus* в условиях Западного Кавказа / М.С. Гудова, З.А. Берсекова, З.Х. Боттаева, А.Х. Чапаев // Териофауна России и сопредельных территорий. Межд. совещ. (X Съезд Териологического общества при РАН) М.: Т-во научных изданий КМК. 2016. С. 97.
8. Амиокова А.Х., Темботова Ф.А. Изменчивость неметрических признаков черепа малой лесной мыши (*Rodentia, Muridae*) на Центральном Кавказе. Сообщение 1. Внутривидовая изменчивость в связи с градиентом высоты // Животный мир горных территорий. М.: Т-во научных изданий КМК. 2009. С. 168-174.
9. Амиокова А.Х., Темботова Ф.А. Изменчивость неметрических признаков черепа малой лесной мыши (*Rodentia, Muridae*) на Центральном Кавказе. Сообщение 2. Изменчивость в техногенно нарушенных экосистемах // Животный мир горных территорий. М.: Т-во научных изданий КМК. 2009. С. 175-180.
10. Амиокова А.Х., Темботова Ф.А. Сравнение флуктуирующей асимметрии в популяциях малой лесной мыши (*APODEMUS URALENSIS PALL.*) в условиях среднетерригорий Центрального и Западного Кавказа // Териофауна России и сопредельных территорий. Межд. совещ. (X Съезд Териологического общества при РАН) М.: Т-во научных изданий КМК. 2016. С. 19.
11. Изучение генетической структуры и генетического разнообразия лесных мышей рода *SULVAEMUS* Центрального и Западного Кавказа: анализ полиморфизма фрагмента гена цитохрома b мтДНК / Ф.А. Темботова, М.В. Холодова, А.Х. Амиокова, Е.А. Кучинова // Горные экосистемы и их компоненты: Мат. IV Межд. конф., посвященной 80-летию основателя ИЭГТ КБНЦ РАН чл.-корр. РАН А.К. Темботова и 80-летию Абхазского государственного университета. – Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2012. С. 82.
12. Темботов А.К. География млекопитающих Северного Кавказа // Нальчик: Эльбрус. 1972. 245 с.
13. Темботова Ф.А. Млекопитающие Кавказа и омывающих его морей. Определитель. М.: Т-во научных изданий КМК. 2015. 352 с.
14. Кузьякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской, 1962. Т. 109, вып. 1. С. 3-182.
15. Клевезаль Г.А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: Т-во научных изданий КМК. 2007. 283 с.
16. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Акад. наук СССР: Свердловск, 1968. 388 с.
17. Пузанский В.Н. О некоторых критериях оценки жизнеспособности популяций водяной полевки // Экология. 1974. № 2. С. 81-83.
18. Лукьянова Л.Е., Лукьянов О.А. Реакция сообществ и популяций мелких млекопитающих на техногенные воздействия // Успехи совр. биологии. 1998. Т. 118, вып. 6. С. 699-706.
19. Салихова Н.М. Экологический анализ феномена спленомегалии в популяциях цикломорфных млекопитающих: дисс... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2015. 87 с.
20. Lidicker W Z. Jr. Regulation of numbers in an island population of the California vole, a problem in community dynamics // Ecol. Monogr. 1973. Vol. 43. P. 271-302.
21. Черноусова Н.Ф. К оценке влияния промышленных выбросов на мелких млекопитающих // Животные в условиях антропогенного ландшафта. Свердловск, 1990. С. 83-90.
22. Давыдова Ю. А., Мухачева С.В. Спленомегалии у мелких млекопитающих: факторы риска // Экология. 2012. Т. №6. С. 446-456.
23. Геодакян В.А. Дифференциальная смертность и норма реакции мужского и женского пола. Онтогенетическая и филогенетическая пластичность // Журнал общей биологии. 1974. Т. 35, № 3. С. 376-385.
24. Pillet S., Lesage V., Hammill M., Cyr D. G., Bouquegneau J.-M., Fournier M., 2000. In vitro exposure of seal, peripheral blood leukocytes to different metals reveal a sex-dependent effect of zinc on phagocytic activity/ Mar. Pollut. Bull. 40, № 11. P. 921- 927.
25. Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.А. Адаптивные особенности мелких млекопитающих. Л.: Наука, 1985. 316 с.
26. Евдокимов Н.Г., Позмогова В.П. Обыкновенная слепушонка Южного Урала и Северного Казахстана // Млекопитающие СССР. М.: Наука, 1982. Т. 1. С. 192-193.
27. Елина Е.Е. Особенности морфофизиологических показателей обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* степных биоценозов Южного Урала // Вестник Оренбургского Государственного педагогического университета. 2013. №2 (6). С. 9-13.
28. Межжерин В.А. Специфика экологического мониторинга // Экология. 1996. № 2. С. 83-88.
29. Мякушко С.А. Изменение динамики популяций и сообщества грызунов в результате антропогенного воздействия на заповедную экосистему // Вестник зоологии. 1998. Т. 32, № 4. С. 76-85.
30. Вишневский Д. Половая структура популяций мелких млекопитающих зоны отчуждения Чернобыльской АЭС // Фауна в антропогенном средовищі. (Серія: Праці Териологічної Школи, випуск 8) За редакцією І. Загороднюка. Луганськ, 2006. С. 56-58.
31. Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. 1972. М.: Наука. 200 с.
32. Оленев Г.В., Григоркина Е.Б. Динамическое соотношение полов в популяциях цикломорфных млекопитающих (*RODENTIA, CRICETIDAE, MURIDAE*) // Зоологический журнал. 2011. Т. 90, №1. С. 45-55.
33. Оленев Г. В., Пасичник Н.М. Экологический анализ феномена гипертрофии селезенки с учетом типов онтогенеза цикломорфных грызунов // Тез. докл. VI Съезда Териологического общества, 13 - 16 апреля 1999 г. М., 1999. С. 185.
34. Демина Л. Л., Боков Д. А. Оценка эколого-морфологических параметров мелких млекопитающих в условиях техногенного воздействия // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. №12. С. 21-26.
35. Содержание тяжелых металлов в организме мелких млекопитающих агроценозов Кабардино-Балкарии / Т.С. Улигова, Ф.В. Гедгафова, А.Х. Чапаев, Л.А. Бестемьянова// Биологическое раз-

- нообразии Кавказа. Тр. третьей междунар. конф. Нальчик, 2004. Т. 2. С. 92-97.
36. Видовое разнообразие, размещение и численность мелких млекопитающих южных территорий Краснодарского края и Республики Адыгея / Н.М. Окулова, Ю.В. Юничева, М.И. Баскевич, Т.Е. Рябова, А.Х. Агиров, А.Е. Балакирев, Л.Е. Василенко, С.Г. Потапов // Млекопитающие горных территорий. Мат. междунар. конф. М.: Т-во научных изданий КМК. 2005. С. 122-130.

**POPULATION VARIATION OF *APODEMUS URALENSIS* (MAMMALIA, RODENTIA) IN THREE VARIANTS OF VERTICAL ZONATION IN THE CENTRAL AND WESTERN CAUCASUS**

© 2017 M.S. Gudova, Z.A. Bersekova, M.M. Emkuzheva, Z.Kh. Bottaeva, A.Kh. Chapaev, L.S. Dyshekova

Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories RAS, Nalchik

Population structure and morphophysiological parameters of *Apodemus uralensis* in piedmont area under three variants of vertical zonation (elbrusskiy, terskiy and kubanskiy variants) in the Central and Western Caucasus (the northern macroslope) are studied. The relative numbers and population structure of *Apodemus uralensis* change in latitude: decrease in the population abundance, proportion of hibernating animals, reproduction degree (reduction in the number of breeding females) and fertility is found. Variation is registered in *Apodemus uralensis* piedmont populations in the Central and Western Caucasus, from east to west. It reveals increase of adrenal-, kidney-, and cardiac indices; and decrease of splenic and hepatosuprarenal indices.

**Keywords:** *Apodemus uralensis*, variants of vertical zonation, piedmont area of the Central and Western Caucasus, population numbers, population structure, morphophysiological parameters.

Marinat Gudova, Research Fellow of the Laboratory for Ecology and Evolution of Vertebrates. E-mail: mpapieva@inbox.ru

Zoya Bersekova, Associate Research Fellow of the Laboratory for ecology and evolution of vertebrates.

E-mail: zbersekova@mail.ru

Marita Emkuzheva, Senior Research Fellow of the Laboratory for Ecology and Evolution of Vertebrates.

E-mail: emkugeva\_m@mail.ru

Zulikhat Bottaeva, Associate Research Fellow of the Laboratory for Ecology and Evolution of Vertebrates.

E-mail: zulya\_bot@mail.ru

Akhmat Chapaev, Associate Research Fellow of the Laboratory for Ecology and Evolution of Vertebrates.

E-mail: chapaev\_ahmat@mail.ru

Liana Dyshekova, Research-Engineer of the Laboratory for Ecology and Evolution of Vertebrates.

E-mail: liana07077@gmail.com