

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

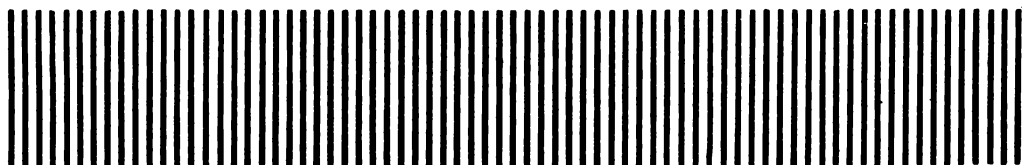
ЭКОЛОГИЯ

3

Май—июнь

1977

Издательство «Наука»



УДК 591.5:599

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШОВОК (MAMMALIA, ZAPODIDAE) ФАУНЫ СССР

В. Н. Большаков, А. А. Цветкова, Э. В. Ивантер, Н. Г. Сучкова

Изучены морфофизиологические показатели лесной, степной, алтайской, тьяншанской и кавказской мышовок в активный период. Все виды характеризуются сходными высокими значениями относительного веса сердца, почек и печени, относительно коротким кишечником и его слепым отделом. Географические различия по этим показателям у широко распространенных видов (лесная и степная мышовки), а также различия по месяцам в течение активного периода жизни у лесной, степной и алтайской мышовок отсутствуют или выражены слабо.

В экологии одним из важнейших методов исследования позвоночных животных в природных условиях стал обоснованный и детально разработанный С. С. Шварцем метод морфофизиологических индикаторов (Шварц, 1958; Шварц и др., 1968). Сущность его «заключается в том, что на основании отдельных морфологических или физиологических признаков создается суждение о биологическом своеобразии обследуемых популяций» (Шварц и др., 1968, стр. 5). Использование этого метода позволило выявить тесную взаимосвязь между конкретными условиями обитания животных, экологическими особенностями видов и популяций и развитием важнейших внутренних органов.

Следует подчеркнуть, что изучение интерьерных показателей животных, с одной стороны, позволяет выявить популяционные реакции на изменение условий среды, а с другой — установить видовую специфику таких реакций. Метод морфофизиологических индикаторов нашел очень широкое применение в экологических исследованиях как в нашей стране, так и за рубежом.

В настоящей работе приводятся данные по интерьерным показателям слабо изученной группы грызунов фауны СССР — мышовок (род *Sicista*). На территории нашей страны обитает шесть видов мышовок. Три из них — лесная (*S. betulina* Pall.), степная (*S. subtilis* Pall.) и одноцветная длиннохвостая (*S. caudata* Thom.) мышовки — имеют широкий ареал и три — эндемик Кавказа кавказская мышовка (*S. caucasica* Vinogr.), эндемик Тянь-Шаня тьяншанская мышовка (*S. tianschanica* Salensky) и эндемик Алтая алтайская мышовка (*S. napaeva* Nov) — узкий.

Малочисленность этих животных в сборах зоологов, особенно эндемичных форм, делает практически невозможным сравнение их по ряду показателей одним исследователем, поэтому необходимо объединение усилий ряда зоологов, проводящих изучение животных по единой методике. Это и было сделано нами для выявления интерьерных особенностей мышовок. В. Н. Большакову принадлежат сборы лесных и степных мышовок из ряда пунктов Свердловской и Челябинской областей, тьяншанских мышовок (хребет Терсей Алатау) и кавказской мышовки (Тебердинский заповедник). А. А. Цветкова проводила исследования лесной и степной мышовки в Оренбургской области (окрестности г. Курвандык). Э. В. Ивантер изучал в Южной Карелии (Пятакярентский р-н Карельской АССР) лесную мышовку, а Н. Г. Сучкова исследовала ал-

тайских мышовок в окрестностях с. Чарышское Алтайского края и лесных — в окрестностях г. Томска. Таким образом, исследовались все виды мышовок, кроме длиннохвостой. Интерьерные признаки зверьков изучались по общепринятым методикам (Шварц и др., 1968). Количество исследованного материала приводится в таблицах.

Экология мышовок фауны СССР изучена пока что крайне недостаточно. Более полные данные имеются в литературе о лесной мышовке (Благосклонов, 1948; Даль, Чугунов, 1956; Попов, 1960; Тупикова, 1960; Сорокин, Соколов, 1960; Кулик и др., 1968; Ивантер, 1975; Цветкова, Стадунин, 1976 и др.). Р. П. Зиминной и М. А. Мерковой (1960) изучена

Таблица 1

Интерьерные показатели степной мышовки в Оренбургской области (взрослые особи)

Признаки	Июнь	Июль				Август	
	Самцы, <i>n</i> =2	Самки, <i>n</i> =7		Самцы, <i>n</i> =5		Самки, <i>n</i> =3	
		<i>M</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>C_v</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>C_v</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>
Вес тела, г	10,0	11,55±0,81 (8,82—14,67)	18,62	9,11±0,23 (9,02—9,50)	5,12	9,89±0,56 (8,97—10,38)	8,13
Длина тела, мм	66	64,75±1,85 (55—71)	7,59	61,80±0,89 (59—63)	2,89	68,33±2,04 (65—70)	4,22
Индекс, %:							
сердца	11,8	8,89±0,67 (6,96—11,99)	18,54	11,92±0,74 (11,08—13,10)	8,84	8,63±0,77 (7,51—9,69)	12,65
почки	9,15	9,34±0,76 (5,72—11,01)	19,96	10,63±0,62 (9,97—11,62)	8,19	9,62±0,45 (8,98—10,25)	6,60
печени	68,8	70,81±4,32 (52,47—83,16)	14,93	66,12±11,28 (48,55—79,70)	24,13	—	—
Относительная длина, %:							
кишечника	459,6	581,0±3,24 (493,6—754,5)	15,77	514,2±37,02 (442,8—600)	12,81	516,8	—
слепой кишки	8,86	13,6±1,29 (8,6—18,9)	27,05	10,8±0,63 (9,2—11,6)	10,10	12,5	—

экология тяньшанской мышовки в Северном Тянь-Шане, о других видах данные фрагментарны и отрывочны. Ряд наблюдений по экологии мышовок проведен и авторами настоящей статьи.

Для всех видов мышовок характерен сравнительно короткий активный период (у лесных мышовок он составляет в разных районах ареала 4—6 мес.), зимняя спячка, способность при понижении температуры впадать в оцепенение, преобладание животного корма (преимущественно насекомые) в питании и ряд других особенностей — все это отличает их от других мелких млекопитающих. Экология видов в значительной степени определяет и морфофизиологическую характеристику мышовок. Данные об интерьерных признаках мышовок приведены в табл. 1—5. Чтобы избежать возможных различий за счет возраста исследуемых зверьков, сравнение велось только по взрослым, перезимовавшим особям.

Анализ данных показывает, что у всех мышовок очень крупные сердце и почка и относительно крупная печень. Для сравнения приведем морфофизиологические показатели других мелких млекопитающих, близких мышовкам по весу тела. Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*)

Интерьерные показатели лесных мышовок из разных районов ареала (взрослые особи)

Признаки	Южная Карелия				Свердловская область		Окрестности г. Томска	
	Самцы, n=45		Самки, n=27		Самцы, n=16		Самки, n=7	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv
Вес тела, г	8,45 ± 0,14 (6,5—10,6)	10,9	9,02 ± 0,27 (6,0—12,9)	15,7	9,0 ± 0,30 (7,9—11,8)	9,9 ± 0,15 (7,1—11,6)	9,20 ± 0,50 (7,8—10,8)	10,25
Длина тела, мм	66,23 ± 0,73 (53,1—73,0)	7,4	64,37 ± 1,11 (53,5—73,0)	9,0	68,4 ± 1,54 (59—73)	69,0 ± 1,20 (58—71)	—	—
Индекс, %/оо: сердца	11,76 ± 0,23 (8,4—14,2)	13,1	9,93 ± 0,27 (7,2—14,6)	13,9	8,8 ± 0,34 (7,0—12,3)	8,9 ± 0,40 (7,1—12,7)	9,70 ± 0,44 (8,4—11,2)	13,4
почки	10,54 ± 0,14 (9,1—14,0)	9,0	10,5 ± 0,25 (8,4—13,1)	12,3	10,9 ± 0,80 (7,9—12,6)	10,2 ± 0,36 (7,7—11,9)	9,80 ± 0,59 (8,4—12,3)	14,75
печени	69,55 ± 1,34 (51,2—88,4)	14,1	72,37 ± 2,23 (49,0—91,6)	15,0	70,0 ± 1,52 (50,3—82,5)	71,3 ± 2,25 (49,0—83,6)	72,08 ± 4,86 (55,6—84,2)	15,38
Относительная длина, %: кишечника	474 ± 8,6 (404—608)	11,5 n=40	509 ± 12,1 (358—595)	11,2 n=22	496 ± 10,4 (410—600)	515 ± 9,0 (418—550)	—	—
слепой кишки	13,19 ± 0,37 (10,0—17,4)	17,3 n=33	12,9 ± 0,61 (8,6—18,0)	21,4 n=20	12,3 ± 0,40 (8,9—15,5)	11,9 ± 0,52 (9,2—14,8)	—	—

Интерьерные показатели лесной мышовки в Оренбургской области (взрослые особи)

Признаки	Июль				Август			
	Июнь		Июль		Июль		Август	
	Самки, $n=2$	Самки, $n=6$	Самцы, $n=8$	С _v	Самки, $n=4$	С _v	Самцы, $n=8$	С _v
	M	$M \pm m$	$M \pm m$	C_v	$M \pm m$	C_v	$M \pm m$	C_v
Вес тела, г	14,27	10,95±0,79 (9,53—13,55)	9,05±0,38 (8,32—11,50)	16,27	12,93±1,20 (10,32—15,20)	16,16	10,19±0,78 (8,83—15,20)	20,30
Длина тела, мм	68,5	65,92±2,22 (60,5—72,0)	66,19±1,88 (56—71)	7,53	70,25±1,79 (66—72)	4,41	66,13±1,64 (60—71)	6,54
Индекс, % ₀₀ : сердца	8,48	8,09±0,40 (7,65—8,93)	11,02±0,74 (9,13—12,01)	10,02	13,78	17,19	9,06±0,60 (6,57—10,56)	17,52
почки	12,06	11,25±0,45 (10,38—13,22)	11,30±0,53 (7,89—12,25)	9,84	12,46	17,48	8,76±0,43 (7,85—10,30)	13,04
печени	81,37	83,64±7,27 (73,18—98,17)	72,87—4,02 (60,08—90,50)	19,43	14,59	16,69	71,15±3,91 (62,55—74,15)	12,29
Относительная длина, % кишечника	574	535,1±20,3 (447,8—569,4)	424,9±27,5 (411,2—519,6)	8,49	17,15	7,34	475,4±21,1 (402,9—543,3)	10,26
слепой кишки	—	11,36±0,66 (9,18—12,88)	12,32±0,79 (8,0—14,73)	13,06	16,90	17,05	11,75±1,37 (6,88—14,89)	28,62

Таблица 4

Интерьерные показатели алтайской мышовки (окрестности с. Чарышское, взрослые особи)

Признаки	Май		Июнь			
	Самцы, n=7		Самцы, n=95		Самки, n=39	
	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v
Вес тела, г	10,61±0,32 (9,5—12,0)	8,11	11,12±0,11 (9,0—14,0)	9,70	10,50±0,19 (8,6—14,0)	11,35
Индекс, ‰:						
сердца	9,60±0,52 (7,9—11,7)	14,23	9,99±0,11 (8,2—12,2)	10,46	10,72±0,24 (8,4—14,8)	12,66
почки	9,96±0,26 (8,9—10,9)	7,04	10,68±0,11 (8,08—13,4)	10,07	11,31±0,23 (9,1—14,0)	12,12
печени	70,58±5,76 (49,5—84,2)	19,98	63,04±1,38 (41,4—99,0)	20,24	66,69±1,82 (52,6—85,1)	14,42

Признаки	Июль				Август	
	Самцы, n=52		Самки, n=51		Самцы, n=3	
	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v
Вес тела, г	11,04±0,13 (8,9—13,0)	8,64	12,65±0,24 (9,3—17,0)	13,84	12,10±0,38 (11,15—12,8)	5,42
Индекс, ‰:						
сердца	9,84±0,16 (7,6—14,0)	11,62	9,20±0,19 (6,4—12,7)	14,06	9,00±1,24 (7,3—11,4)	23,75
почки	10,58±0,16 (8,4—13,9)	10,77	10,60±0,19 (7,1—13,2)	12,26	9,80±0,83 (8,2—11,0)	14,71
печени	65,51±2,15 (40,0—90,0)	23,2	69,85±1,77 (42,7—97,5)	17,75	63,46±3,31 (58,3—69,6)	9,00

Таблица 5

Интерьерные показатели тьяншанской и кавказской мышовок (взрослые особи)

Признаки	Тьяншанская мышовка (Терской Алатау, n=2)	Кавказская мышовка (Тебердинский заповедник, n=1)
Вес тела, г	9,3	10,0
Длина тела, мм	71	69
Индекс сердца, ‰	71,2	13,0
Индекс почки, ‰	11,3	11,0
Индекс печени, ‰	66,4	70,6
Относительная длина кишечника, %	483	460
Относительная длина слепой кишки, %	15	14

из равнинных районов Зауралья имеет относительный вес сердца $9,7 \pm 0,10\%$, почки $10,4 \pm 0,5\%$, печени $61,1 \pm 0,3\%$; мышь-малютка (*Mioromys minutus* Pall) из этих же районов соответственно 8,4; 9,0; 64,8%. Все виды мышовок по индексу сердца не отличаются или даже превосходят землероек — очень подвижных зверьков с интенсивным обменом веществ.

Известно (Шварц и др., 1968), что размеры сердца находятся в прямой зависимости от степени активности животного. Лесные мышовки

значительно подвижнее рыжих полевок и сходны по активности с такими видами, как мыши рода *Apodemus* (Меркова, 1955; Кулик и др., 1968). Индекс сердца у мышовок гораздо больше, чем у рыжих полевок (Южный Урал — $5,5 \pm 0,13\%$) и больше, чем у лесных мышей ($6,4 \pm 0,03\%$ — также Южный Урал). О высоком индексе сердца большого тушканчика в связи с его подвижностью писал С. С. Шварц (1958). Большой индекс почек свидетельствует о сравнительно высоком уровне обмена веществ у мышовок в активный период жизни — интенсификация обмена всегда сопровождается увеличением веса почек (Шварц, 1960).

На активность мышовок значительно влияют температура и осадки. Для лесной мышовки отмечено резкое снижение активности или полное прекращение ее при падении температуры ниже 10° . С. С. Шварцем (1963) было показано, что резкие изменения погодных условий, связанные с перерывами в питании животных, ведут к увеличению содержания гликогена в печени, а следовательно, и к увеличению относительного веса печени.

Четкая зависимость между спецификой питания и длиной кишечника установлена на многих видах животных (Величко, 1939; Наумов, 1939; Большаков, 1972). Для всех видов мышовок характерен сравнительно короткий кишечник и слепая кишка: по этому показателю они резко отличаются от зеленоядов — полевок и близки к семеноядам — мышам. Для сравнения укажем, что, например, на Южном Урале относительная длина кишечника у рыжих полевок составляет $648 \pm 12\%$, слепого отдела — $32 \pm 0,4\%$, у лесных мышей соответственно 483 ± 9 и $18 \pm 2\%$. Достоверных различий между изученными видами мышовок и популяциями одного вида из разных районов на нашем материале не установлено, что свидетельствует о сходном характере питания зверьков. В желудках мышовок мы постоянно находили насекомых, зелень, семена.

Нет четких видовых различий и по другим интерьерным показателям. Обращают на себя внимание близкие значения коэффициентов вариации интерьерных признаков у разных видов. Например, у взрослых самцов лесной мышовки S_v индекса сердца в Оренбургской области составляет $17,5$ — $17,7\%$, в Свердловской — $14,0\%$, в Томской — $13,4\%$, Карелии — $13,1\%$; почки соответственно $12,5$ — $13,0$; $13,0$; $14,75$ и 9% . У мышовок, как и у других грызунов, впадающих в спячку, можно было бы ожидать снижения индексов сердца и почки и увеличения индекса печени в связи с подготовкой зверьков к спячке в конце лета. Действительно, у лесной мышовки в Оренбургской области подобные явления выражены и у самцов, и у самок (индексы сердца и почки), однако у степной и алтайской мышовок закономерных изменений интерьерных показателей по месяцам нами не выявлено.

Сравним интерьеры молодых мышовок текущего года рождения и взрослых перезимовавших животных. Так, у молодых зверьков из Южной Карелии (вес тела $5,4 \pm 0,67$ г, $n=13$) индекс сердца равен $10,9 \pm 0,86\%$, почки — $9,45 \pm 0,27\%$, печени — $54,4 \pm 4,9\%$, относительная длина кишечника — $496 \pm 38,6\%$, слепой кишки — $10,9 \pm 0,7\%$; у молодых лесных мышовок из Оренбургской области в июле (самцы, вес тела $7,05 \pm 0,08$ г, $n=20$) соответственно: $10,84 \pm 0,3$; $11,9 \pm 0,4$; $70,4 \pm 2,3\%$, $479,6 \pm 17,7$ и $11,8 \pm 0,54\%$; у степных мышовок в июле из этого же района (самцы, вес тела $6,52 \pm 0,16$ г, $n=26$) — $10,48 \pm 0,23$; $11,37 \pm 0,31$; $57,34 \pm 1,57\%$; $456,9 \pm 10,03$ и $11,16 \pm 0,37\%$ (сравнить с данными табл. 1—3). Существенного падения индекса сердца с возрастом у мышовок нет, т. е. развитие показателя у них идет по типу землероек — животных с интенсивным обменом веществ (Шварц и др., 1968, стр. 116). Относительный вес печени у молодых мышовок сходен или меньше, чем у взрослых.

Это также своеобразное исключение из общего правила: более крупная печень у взрослых млекопитающих была отмечена ранее лишь у летучих мышей и землероек (Шварц и др., 1968), что связывалось авторами с высокой активностью этих животных, не снижающейся с возрастом.

Хотя четкие географические отличия между разными популяциями лесной и степной мышовок отсутствуют, необходимо обратить внимание на то, что сравнение пределов варьирования показателей индекса сердца и почки у взрослых лесных мышовок с южной (Оренбургская область) и северной (Карелия) границ ареала показывает более высокие крайние значения признаков на севере. Это может свидетельствовать о том, что тенденция увеличения относительного веса сердца и почки, отмечающаяся у многих видов при продвижении к северу и в горы (Шварц, 1963; Большаков, 1969), проявляется в какой-то степени и у лесной мышовки.

Ранее (Большаков, 1972) отмечено увеличение этих индексов у лесной мышовки в горах Урала по сравнению с равниной (сердце 9,9 и 8,3‰, почка 13,1 и 9,6‰). У степной мышовки такой тенденции не обнаружено: в Челябинской области и на юге Свердловской области (северная граница ареала вида) животные характеризуются сходным варьированием признаков, как и в центральных районах ареала (Оренбургская область): сердце 6,9—13,0‰ (в среднем 9,0), почка 7,1—11,5‰ (в среднем 8,8), печень — 42,6—75,0‰ (в среднем 50,2). Возможно, что для более обоснованных выводов в данном случае требуется большее количество материала.

Характеризуя интерьерные особенности мышовок фауны СССР в целом, можно отметить их значительную «выровненность» — сходство у разных видов, отсутствие или слабую выраженность географических различий, а также изменений показателей в течение активного периода. Подобные особенности были описаны некоторыми авторами для других зимоспящих грызунов, например, Е. С. Некрасовым (1975) для большого суслика. Возможно, что это более широко распространенное свойство зимоспящих животных.

Институт экологии растений и животных
УНЦ АН СССР

Карельский госуниверситет им. О. В. Куусинена
Томский госуниверситет им. В. В. Куйбышева

Поступила в редакцию
25 января 1977 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Благосклонов К. Н. К биологии лесной мышовки. Бюлл. МОИП, отд. биол., 1948, № 3.
- Большаков В. Н. К изучению биологической специфики горных и субарктических популяций мелких млекопитающих. В сб. Вопросы эволюционной и популяционной экологии животных, Свердловск, Институт экологии растений и животных УФАИ СССР, 1969.
- Большаков В. Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям, М., «Наука», 1972.
- Величко М. А. Кишечник грызунов (Rodentia). Уч. зап. Ленинградского пед. ин-та, вып. 2, 1939.
- Даль С. К., Чугунов Ю. Д. Лесная мышовка в Ставропольском крае. Труды Противочумного института Кавказа и Закавказья, вып. 1, Ставрополь, 1956.
- Зимина Р. П., Меркова М. А. Экология тьяншанской мышовки в Северном Тянь-Шане. В сб. Фауна и экология грызунов, вып. 6, М., 1960.
- Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР, Л., «Наука», 1975.
- Кулик И. А., Тупикова Н. В., Никитина Н. А., Карасева Е. В., Суворов Л. П. Материалы по экологии лесной мышовки (*Sicista betulina*). Сб. трудов зоол. музея МГУ, вып. 10, 1968.
- Наумов Н. П. Экологические особенности степных мышей и полевок. Зоол. журнал. 1939, 18, вып. 4.

- Некрасов Е. С. Особенности сезонной жизнедеятельности большого суслика на северной границе ареала (Средний Урал). В сб. Популяционная изменчивость животных, Труды Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР, вып. 96, Свердловск, 1975.
- Попов В. А. Млекопитающие Волжско-Камского края, Казань, 1960.
- Сорокин М. Г., Соколов А. А. К морфологии и биологии северной мышовки в Калининской обл. Труды Калининского отд. МОИП, вып. 2, 1960.
- Тупикова Н. В. Суточный ритм активности лесной мышовки. Зоол. журнал, 1960, 39, № 6.
- Цветкова А. А., Стадухин О. В. Лесная мышовка в Свердловской области. В сб. Фауна, морфология и изменчивость животных, Информ. мат-лы зоол. музея Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР, Свердловск, 1976.
- Шварц С. С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии позвоночных животных. Зоол. журнал, 1958, 37, вып. 2.
- Шварц С. С. Некоторые закономерности экологической обусловленности интерьерных особенностей наземных позвоночных животных. Труды Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 14, Свердловск, 1960.
- Шварц С. С. Пути приспособления наземных позвоночных к условиям существования в Субарктике. Труды Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 33, Свердловск, 1963.
- Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов, Свердловск, 1968.
-