

Д. В. Нестеркова, Ю. А. Давыдова, С. В. Мухачева  
Институт экологии растений и животных УрО РАН  
620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202  
davydova@ipae.uran.ru

## МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРЕХ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОКРЕСТНОСТЯХ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО КОМБИНАТА\*

Общая пессимизация условий существования животных (вне генезиса) отражается на их размерно-весовых характеристиках. К параметрам, характеризующим животных, находящихся в неблагоприятных условиях, относят повышение двигательной активности, интенсификацию обменных процессов, уменьшение размеров тела, разнонаправленные изменения размеров основных жизненно важных органов. Одним из неблагоприятных факторов среды, приобретающим все большее значение, является техногенное загрязнение. Материалы, в которых морфофизиологические показатели использованы для оценки влияния антропогенных факторов на мелких млекопитающих, фрагментарны и относительно немногочисленны. При этом полученные результаты не позволяют сделать однозначные выводы.

В связи с этим, мы проанализировали морфофизиологические показатели трех видов мелких млекопитающих, совместно обитающих на территории, подверженной химическому загрязнению – рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*), малой лесной мыши (*Apodemus [Sylvaemys] uralensis*) и европейского крота (*Talpa europaea*). Выбор этих видов в качестве объектов экотоксикологического исследования обусловлен различиями в экологической специфике (динамике популяции, продолжительности жизни, репродуктивной стратегии, типе питания и др.).

Исследование проведено в окрестностях Среднеуральского медеплавильного завода (г. Ревда Свердловской обл.) в 2007–2010 гг., основной тип леса – пихтово-еловый. Грызуны (n = 709) отловлены с помощью давилок (линии по 50–100 шт., 5 суток экспозиции) в течение бесснежного периода в импактной (в 1–2 км от факела выбросов), буферной (4–6 км) и фоновой (20–30 км) зонах. Кроты (n = 307) отловлены живоловками и капканами в июле и октябре в буферной (4 участка, 6–13 км) и фоновой (4 участка, 20–34 км) зонах. Размерно-весовые характеристики добытых животных анализировали с использованием метода морфофизиологических индикаторов (Шварц и др., 1968; Ивантер и др., 1985).

Для рыжей полевки и малой лесной мыши было показано, что основной вклад в изменчивость морфофизиологических признаков вносит репродуктивно-возрастное состояние особей. Особи разного репродуктивно-

---

\* Работа выполнена при поддержке Программ развития ведущих научных школ (НШ 5325.2012.4) и Президиума УрО РАН (12-П-4-1026).

го возраста существенно различаются по массе и длине тела ( $F_{(2, 647)} = 59301$ ;  $p < 0,0001$ ), индексу состояния (упитанности) ( $F_{(6, 1288)} = 20,388$ ;  $p < 0,0001$ ) (табл. 1). Абсолютные и относительные значения массы внутренних органов (сердца, почек, надпочечников, селезенки, печени, семенников, семенных пузырьков), за исключением тимуса, у животных обоих видов закономерно и значительно увеличиваются с возрастом.

Таблица 1

Морфофизиологические показатели ( $M \pm m$ ) рыжей полевки и малой лесной мыши разного репродуктивно-возрастного состояния (ПЗ – перезимовавшие особи, ПС – половозрелые сеголетки, НС – неполовозрелые сеголетки)

Показатели	Рыжая полевка			Малая лесная мышь		
	ПЗ	ПС	НС	ПЗ	ПС	НС
масса тела, г	26,35 ± 0,3 (125)	22,44 ± 0,6 (66)	17,02 ± 0,1 (340)	22,86 ± 0,4 (28)	18,44 ± 0,6 (24)	15,01 ± 0,3 (69)
длина тела, мм	108,70 ± 0,5 (125)	103,27 ± 1,2 (66)	92,30 ± 0,3 (340)	98,89 ± 0,9 (28)	93,54 ± 1,1 (24)	88,03 ± 0,6 (69)
тимус, мг	0 (143)	26,85 ± 2,6 (65)	50,44 ± 1,4 (328)	0 (31)	17,56 ± 2,8 (18)	19,50 ± 1,4 (57)
сердце, мг	176,71 ± 3,0 (142)	150,79 ± 4,01 (78)	110,81 ± 0,9 (317)	182,39 ± 4,2 (31)	147,96 ± 6,9 (25)	127,08 ± 3,6 (62)
почка, мг	227,19 ± 3,2 (145)	171,09 ± 5,8 (77)	128,59 ± 1,0 (351)	214,90 ± 7,0 (31)	164,36 ± 7,6 (25)	126,13 ± 4,0 (63)
надпочечник, мг	10,22 ± 0,5 (141)	6,04 ± 0,3 (73)	3,58 ± 0,07 (340)	7,56 ± 0,4 (31)	6,0 ± 0,4 (24)	6,40 ± 0,9 (65)
печень, мг	1989,76 ± 41,2 (141)	1520,24 ± 47,3 (78)	1120,44 ± 10,5 (361)	1604,0 ± 63,2 (30)	1224,32 ± 89,3 (25)	932,15 ± 29,4 (69)
селезенка, мг	232,87 ± 40,0 (120)	186,70 ± 54,1 (71)	59,90 ± 2,7 (337)	74,22 ± 7,5 (27)	49,96 ± 6,2 (24)	33,12 ± 2,9 (57)
семенник, мг	394,50 ± 8,3 (77)	151,42 ± 4,0 (77)	12,78 ± 1,7 (226)	225,11 ± 12,9 (18)	90,45 ± 27,9 (11)	15,26 ± 5,1 (38)
семенные пузырьки, мг	351,41 ± 10,8 (73)	171,99 ± 5,8 (76)	нет данных	321,59 ± 20,5 (17)	118,0 ± 36,1 (6)	нет данных

Примечание.  $M$  – среднее арифметическое,  $m$  – ошибка среднего арифметического, в скобках – размер выборки.

У европейского крота также имеются возрастные различия морфофизиологических признаков ( $F_{(30, 574)} = 16,4$ ;  $p < 0,0001$ ; табл. 2). Кроме того, отчетливо выражен половой диморфизм, проявляющийся в размерах тела и массе всех внутренних органов (абсолютной и относительной;  $F_{(15, 287)} = 55,1$ ;  $p < 0,0001$ ).

Таблица 2

Морфофизиологические показатели европейского крота ( $M \pm m$ )

Показатели	Самцы			Самки		
	> 11 мес.	4-5 мес.	1 мес.	> 11 мес.	4-5 мес.	1 мес.
масса тела, г	81,85 ± 1,4	85,85 ± 1,4	71,50 ± 1,3	66,98 ± 1,5	62,81 ± 1,0	53,70 ± 0,8
длина тела, мм	137,74 ± 1,1	137,70 ± 1,0	137,35 ± 0,8	129,10 ± 1,1	126,93 ± 0,8	126,05 ± 0,7
сердце, мг	501,68 ± 9,4	490,34 ± 12,7	437,86 ± 8,6	408,37 ± 9,2	365,23 ± 7,7	355,52 ± 5,6
почка, мг	390,50 ± 6,3	382,29 ± 8,6	320,52 ± 5,4	355,85 ± 7,1	302,48 ± 6,2	265,29 ± 4,0
надпочечник, мг	10,56 ± 0,4	7,16 ± 0,2	7,71 ± 0,2	10,12 ± 0,7	5,51 ± 0,2	7,07 ± 0,2
печень, мг	3408,82 ± 126	3797,60 ± 173,5	2923,37 ± 88,2	3171,34 ± 163,1	2867,93 ± 127,3	2349,87 ± 71,1
селезенка, мг	354,84 ± 30,1	707,53 ± 102,7	593,35 ± 51,5	347,61 ± 38,3	439,41 ± 41,6	410,24 ± 25,2
семенник, мг	252,28 ± 19,8	133,34 ± 4,9	63,66 ± 3,5			
семенные пу- зырьки, мг	83,26 ± 11,2	15,88 ± 0,6	13,33 ± 0,6			
n	58	33	59	34	41	82

Примечание. Обозн. см. табл. 1

Установлено, что уровень токсической нагрузки не оказывает существенного влияния на экстерьерные и интерьерные признаки животных всех исследованных видов. Однако взаимодействие факторов «принадлежность к репродуктивно-возрастной группе» и «зона токсической нагрузки» оказалось значимым для грызунов (например, для массы почки рыжей полевки  $F_{(3, 170)} = 5,04$ ,  $p = 0,0022$ ). Влияние загрязнения на морфофизиологические показатели кротов обнаружено только для самых молодых животных. На загрязненных территориях у самцов значимо увеличиваются абсолютные, а у самок – относительные значения массы сердца и печени. Известно, что повышенный индекс сердца свидетельствует о том, что какие-то условия вынуждают животных к повышению двигательной активности (Шварц, 1980). Индекс печени отражает способности организма к накоплению питательных веществ. Изменения размеров этих органов, возможно, связаны с увеличенной роющей деятельностью в поисках корма в условиях более низкой плотности дождевых червей на загрязненных территориях.

Таким образом, проведенный анализ выявил слабое влияние фактора техногенного загрязнения территории на морфофункциональное состояние популяций рассмотренных видов мелких млекопитающих.

## ПРИМЕЧАНИЯ

*Ивантер Э. В., Ивантер Т. В., Туманов И. Л.* Адаптивные особенности мелких млекопитающих. Л. : Наука, 1985. 318 с.

*Шварц С. С.* Экологические закономерности эволюции. М. : Наука, 1980. 278 с.

*Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н.* Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных животных. Свердловск, 1968. 387 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Нишнетагильская государственная социально-педагогическая академия

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ:  
УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

Материалы  
IV Всероссийской научно-практической конференции  
с международным участием  
26–29 марта 2012 года

Часть II

Нишний Тагил  
2012

УДК 504  
ББК 20.1  
Б633

*Материалы конференции изданы при финансовой поддержке  
Нижнетагильской государственной социально-педагогической академии  
и Российского фонда фундаментальных исследований  
(проект № 12-04-06008-г)*

Печатается по решению ученого совета НТГСПА (протокол № 4 от 29 декабря 2011 г.)

**Б633 Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования** : материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Нижний Тагил, 26–29 марта 2012 г. Ч. 2 / отв. ред. Т. В. Жуйкова, О. В. Полявина, О. В. Семенова, О. А. Тимохина ; Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад. – Нижний Тагил, 2012. – 284 с.

**ISBN 978-5-8299-0232-2**

Рецензенты:

*В. С. Безель,*

д-р биол. наук, профессор,

Институт экологии растений и животных УрО РАН;

*М. М. Ишмуратова,*

д-р биол. наук, профессор,

Башкирский государственный университет

В сборнике представлены материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, проходившей на базе Нижнетагильской государственной социально-педагогической академии 26–29 марта 2012 г. Работы посвящены исследованию биологических систем организменного и надорганизменного уровней, экологическим проблемам особо охраняемых природных территорий и антропогенно нарушенных биотопов, вопросам устойчивости биологических систем к техногенному воздействию, методическим подходам в исследованиях экологических систем, современным проблемам экологии человека.

Предназначен для биологов, экологов, географов и химиков широкого профиля, аспирантов, магистрантов и студентов естественно-научных факультетов высших учебных заведений, учителей школ, педагогов дополнительного образования.

УДК 504  
ББК 20.1

ISBN 978-5-8299-0232-2

© Авторы статей, 2012

© Нижнетагильская государственная  
социально-педагогическая академия, 2012