

УДК 599.32-143.13.017.64

## РАЗМЕРЫ ТЕЛА И ЗУБОВ ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ (*ELLOBIUS TALPINUS*, RODENTIA, CRICETIDAE) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ

© 2017 г. Ю. Э. Кропачева\*, М. И. Чепраков, Н. В. Синева,  
Н. Г. Евдокимов, Е. А. Кузьмина, Н. Г. Смирнов

Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН, Екатеринбург 620144, Россия

\*e-mail: KropachevaJE@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.02.2017 г.

Изучены размерные характеристики тела и моляра (m/1) обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus* Pallas 1770) из лабораторной колонии ( $n = 39$ ), отловов в природе (Оренбургская обл.,  $n = 34$ , и Челябинская обл.,  $n = 42$ ) и m/1 из отложений двух горизонтов голоценового периода пещеры Алексеевская (Оренбургская обл.,  $n = 51$  и  $n = 66$ ). Показано, что индивидуальный абсолютный возраст, определенный по длине корня (расстояние от нижней границы эмали коронки до концов корней), хорошо совпадает с возрастными интервалами, выделенными на меченных животных из природы. Данный подход, примененный к материалам из пещеры Алексеевская, показал, что в отложениях присутствуют остатки животных с индивидуальным возрастом от нескольких месяцев до четырех лет, преимущественно однолетки, вторая по встречаемости группа – сеголетки. Среди изученных выборок наиболее яркой морфологической спецификой (большей высотой и длиной коронки) обладали животные из лабораторной колонии. Слепушонки из отловов и из отложений пещеры статистически не различались между собой по всем изученным размерным характеристикам. Несмотря на отсутствие различий в размерах зубов, трудно с уверенностью утверждать, что размеры тела голоценовых слепушонок были такими же, как размеры тела современных, так как корреляция между длиной тела и m/1 у слепушонок из природы и лабораторной колонии оказалась невысокой.

**Ключевые слова:** коренные зубы, определение возраста, размеры тела, обыкновенная слепушонка, голоцен

DOI: 10.7868/S004451341711006X

Размер — одна из характеристик, позволяющих судить о ряде экологических, физиологических и других особенностей животных (Шмидт-Ниельсен, 1987). Секулярная (вековая) изменчивость размеров тела млекопитающих доступна для изучения на материалах субфоссильных остатков из раскопок и по старым музейным коллекциям (Паавер, 1965). Колебания размеров тела некоторых видов млекопитающих в холодные и теплые эпохи плейстоцена и голоцена служат предметом исследования палеозоологических работ (Kurten, 1968).

Одним из распространенных методов реконструкции размеров тела по размерам частей скелета является регрессионный анализ (Borowski et al., 2008; Martin, 1996; Balčiauskas, Balčiauskienė, 2011 и др.). Наибольшей точности реконструкций добиваются при использовании нескольких крупных краниальных (Balčiauskas, Balčiauskienė, 2011) или посткраниальных (Balčiauskienė, Balčiauskas, 2016) структур, хотя есть примеры использования размера отдельных зубов (Martin, 1996; Borowski et al.,

2008). Весьма редко находят достаточно полные ископаемые и субфоссильные скелеты, при изучении которых можно определить размеры тела млекопитающих. Как правило, для реконструкции размеров тела в этих случаях используют размеры каких-либо изолированных остатков. Для грызунов это, прежде всего, коренные зубы. Слепушонка (*Ellobius talpinus* Pallas 1770) относится к грызунам, у которых при достижении определенного возраста на щечных зубах формируются корни, и степень их развития может служить показателем индивидуального возраста животного. Описанные в литературе методики определения возраста корнезубых полевок основаны на оценке длины корня или индекса длины корня (соотношения высоты зуба и высоты корня) (Клевезаль, 2007; Кошкина, 1955). Измерение проводят как от точки фуркации корней, так и от границы эмали (Бородин и др., 2012; Кошкина, 1955; Viitala, 1971; Gustafsson et al., 1982). Евдокимовым (1997) на слепушонках из природы была разработана методика разделения животных на возраст-

Таблица 1. Материал

№ выборки	Количество зубов	Выборка	Географическое положение выборки	Изученные характеристики	Возраст отложений пещеры, год изъятия из природы или лабораторной колонии
1	51	Пещера Алексеевская, горизонт 1	Оренбургская обл., Кваркенский р-н	Промеры зубов с учетом их сохранности	1470 ( $\pm 90$ ) лет от н. д.
2	66	Пещера Алексеевская, горизонт 4			8100 ( $\pm 240$ ) лет от н. д.
3	39	Лабораторная колония	Курганская обл., Куртамышский р-н; Челябинская обл., Кунашакский р-н (основатели)	Индивидуальный возраст, длина тела, промеры зубов	2000–2008 гг.
4	42	Отловы	Челябинская обл., Кунашакский р-н	Длина тела, промеры зубов	1998, 2000 гг.
5	34	Отловы	Оренбургская обл., Кувандыкский р-н		2001 г.

ные группы на основе длины корня, измеренного от точки бифуркации до верхушки наиболее длинного корня. Содержание слепушонок в лаборатории позволило более детально исследовать процессы их роста и образования корней зубов. Данное исследование посвящено изучению соотношений размеров первого нижнего коренного зуба ( $m/1$ ) и длины тела обыкновенных слепушонок в постувенильном онтогенезе для использования результатов при проведении палеозоологических работ. Были изучены следующие параметры: 1) Связь длины корней зубов и возраста у животных из лабораторной колонии. 2) Возраст экземпляров и возрастная структура выборок из отложений пещеры Алексеевская. 3) Продолжительность периода интенсивного увеличения размеров тела и  $m/1$  в постувенильном онтогенезе у слепушонок из лабораторной колонии. 4) Размерные характеристики современных зверей из природы, лабораторной колонии и голоценовых отложений двух горизонтов пещеры Алексеевская с учетом их возраста.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Изучены коллекции зубов ( $m/1$ ) слепушонок из лабораторной колонии, отловов в природе и субфоссильных отложений пещеры Алексеевская (Кузьмина и др., 2001; Kuzmina, 2009) (табл. 1). В лаборатории животных содержали в контейнерах с подстилкой из опилок. Рацион в течение года содержал морковь, зерно и ивовые ветки, в вегетационный период (май–сентябрь) — дополнительно смесь трав. Температура в помещении составляла от 13 до 23°C в зависимости от сезона.

Подробные описания пещеры Алексеевская и палеонтологического материала, исследованного при ее раскопках, опубликованы ранее (Кузьмина и др., 2001). Методы отлова слепушонок, обитающих в Зауралье, и результаты многолетних исследований их биологии приведены в монографии Евдокимова (2001). Изученные материалы хранятся в Музее ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

Проведены следующие измерения зуба (в скобках — обозначения на рис. 1): наибольшая длина жевательной поверхности (*A*), длина коронки зуба по наиболее выступающим точкам на боковой поверхности (*B*), высота коронки (*C*), длина корня от точки бифуркации (*D*) и от границы эмали (*E*). Использованы преимущественно правые моляры, при изучении субфоссильных материалов допускалось включение в анализ левых зубов. Измерения проводили под бинокулярным микроскопом с использованием окуляр-микрометра, погрешность измерений составила 0.1 мм. Измерения производили дважды, после чего вычисляли среднее значение. У слепушонок из природы и лабораторной колонии измеряли длину тела.

Данные о росте корней  $m/1$  животных из лабораторной колонии с известным возрастом сопоставляли с соответствующими данными животных из природы (Евдокимов, 1997). При использовании методики Евдокимова (1997) для отнесения животного к той или иной возрастной категории кроме длины корня зуба необходимо знать месяц поимки зверька. Анализ субфоссильных материалов не дает возможности получить такие сведения. Существующую методику следо-

вало адаптировать к имеющемуся материалу. Для оценки взаимосвязи длины корня и возраста был осуществлен подбор уравнения регрессии. Наибольшая доля объясненной дисперсии наблюдалась при использовании квадратичного уравнения, т.к. ранее было показано, что зависимость длины корней от возраста нелинейна. Скорость их роста замедляется с возрастом (Евдокимов, 1997). Было получено два уравнения, в которых используются разные способы измерения длины корня (рис. 1D, 1E). В связи с особенностями накопления костного материала в отложениях пещеры зубы не всегда сохраняются в целом состоянии (Andrews, 1990; Кузьмина и др., 2001). Кости и зубы из погадок и тем более помета подвергались действию пищеварительных ферментов. Прежде всего растворяются части зуба, не покрытые эмалью. Даже если степень резорбции невысока, шейка зуба, как правило, бывает повреждена, что затрудняет измерение корня от точки бифуркации. Таким образом, чтобы избежать погрешности, связанной с различным положением точки бифуркации корней, в данной работе для определения возраста животных из материалов пещеры корень измеряли от границы эмали (рис. 1E). При таком варианте измерения абсолютный возраст слепушонок из лабораторной колонии достаточно точно совпадает с теоретическим, определенным по методике Евдокимова (1997).

Связь длины жевательной поверхности и длины тела у животных из отловов и лабораторной колонии оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона, линейного и квадратичного уравнений регрессии. Наибольшая доля объясненной дисперсии наблюдается при применении квадратичного уравнения. Для оценки продолжительности интенсивного роста по значениям длин тела и моляра слепушонок из лабораторной колонии были построены логистические кривые. Вычислены точки перегиба кривых, ограничивающие период интенсивного роста (Зайцев, 1984; Кропачева, 2013). Имеющийся материал условно разделен на возрастные группы в соответствии с

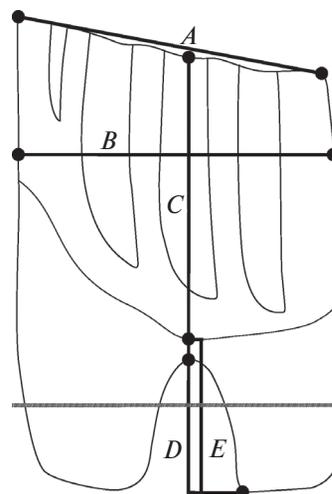


Рис. 1. Схема промеров первого нижнего коренного зуба (m/1) слепушонки: A–E – см. Материалы и методика.

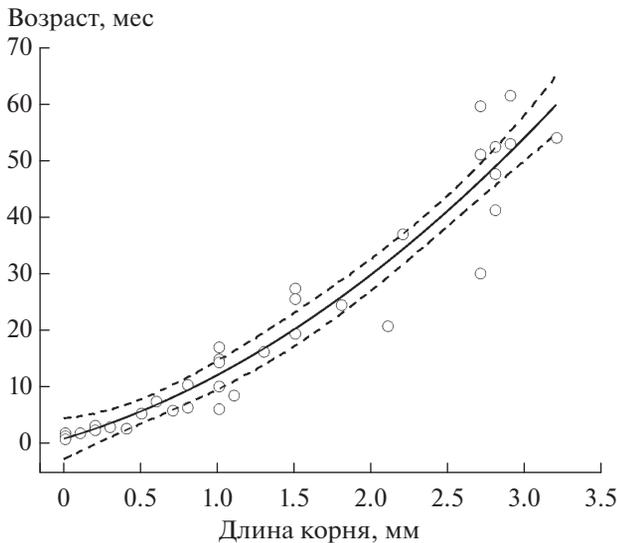
длиной корня (Евдокимов, 1997) и полученными данными по изменению размеров тела и жевательной поверхности m/1 (табл. 2). Проведен расчет двухфакторного дисперсионного анализа с факторами – “возрастная группа” и “выборка”. В качестве зависимых переменных использованы размерные характеристики моляров и длина тела. На первом этапе проводился анализ с учетом всех выборок. В случае выявления значимости фактора “выборка”, проводилось попарное сравнение выборок. Описание материала и сравнение выборок проводилось с использованием пакета программ StatSoft STATISTICA for Windows 8.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Уравнение, наилучшим образом описывающее связь длины корня (расстояние от границы эмали до концов корней) и возраста, имеет следующий вид:  $y = 0.92 + 8.03x + 3.26x^2$  ( $R = 0.96$ ,  $R^2 = 0.93$ ,  $p < 0.001$ ,  $n = 39$ ), где  $y$  – возраст (месяцы),  $x$  – длина корня (мм) (рис. 2). Возраст экземпля-

Таблица 2. Возрастные интервалы, выделенные по длине корня у животных из лабораторной колонии

Корень, мм	Возраст в лаборатории, месяцы	Возрастная группа	Возрастные характеристики морфологических параметров тела и m/1
0–0.1	<3	0	Рост тела, увеличение жевательной поверхности зуба, формирование корня
0.2–0.5	3–5	1	Корень сформирован. Интенсивный рост тела завершен. Продолжение увеличения жевательной поверхности зуба
0.6–0.9	6–11	2	Стабилизация длины жевательной поверхности
1.0–2.2	6–37	3	Длина жевательной поверхности может незначительно варьировать за счет угла стачивания
2.3–3.4	30–62	4	



**Рис. 2.** Длина корня и возраст у слепушонок из лабораторной колонии.

ров из отложений пещеры Алексеевская, вычисленный с помощью данного уравнения, составляет от двух месяцев до четырех лет. В обоих горизонтах пещеры животные преимущественно имели возраст 12–24 месяца (60% животных в первом горизонте и 45% в четвертом горизонте). Это пережившие одну зиму животные, которых относят к однолеткам (Евдокимов, 1997). В четвертом горизонте значительная доля зверьков имели возраст 2–6 месяцев (30% животных). Это зверьки, родившиеся в текущем году – сеголетки.

В исследованных выборках с возрастом значительно увеличивается длина жевательной поверхности ( $F = 33.44, p < 0.001$ ) и длина тела у животных из природы и лабораторной колонии ( $F = 5.08, p < 0.001$ ). Высота коронки значительно уменьшается с возрастом ( $F = 179.01, p < 0.001$ ). Длина коронки не различается в разных возрастных группах ( $F = 1.27, p = 0.28$ ).

На материалах из лабораторной колонии с помощью уравнений логистических кривых показано, что интенсивный рост тела происходит в среднем до двух с половиной месяцев. Длина жевательной поверхности увеличивается в течение восьми месяцев за счет стачивания расширяющейся вниз коронки и формирования угла стачивания. Связь длины тела и жевательной поверхности моляра наилучшим образом описывает уравнение:  $y = -302.81 + 250.0x - 37.66x^2$  ( $R = 0.68, R^2 = 0.46, p < 0.001, n = 104$ ), где  $y$  – длина тела (мм),  $x$  – длина жевательной поверхности  $m/1$ , (мм). Из-за малого процента объясненной дисперсии мы не использовали уравнение регрессии для реконструкции размеров тела слепушонок из пещеры Алексеевская, а ограничились

сравнением размерных характеристик зубов животных из голоценового местонахождения с таковыми из современных выборок.

Размерные характеристики исследованных слепушонок приведены в таблице 3. Дисперсионный анализ с факторами “выборка” и “возрастная группа” показал отсутствие значимых различий по длине жевательной поверхности  $m/1$  между всеми выборками ( $F = 1.21, p = 0.31$ ). Выявлены различия между выборками по высоте и длине коронки ( $F = 21.24, p < 0.001$  и  $F = 6.75, p < 0.001$  соответственно), что определяется спецификой лабораторной выборки. У слепушонок из лабораторной колонии коронка значимо выше ( $F = 58.46, p < 0.001$ ) и длиннее ( $F = 25.71, p < 0.001$ ), чем в природных выборках. Между выборками из природы и обоими горизонтами отложений пещеры значимых различий по высоте и длине коронки не обнаружено ( $F = 1.11, p = 0.33$  и  $F = 1.14, p = 0.87$  соответственно). Длина тела не различалась значимо у животных из природы и лабораторной колонии ( $F = 1.73, p = 1.18$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Возрастная структура выборок из двух горизонтов пещеры хорошо объясняется способом формирования отложений (Кузьмина и др., 2001). Большая доля особей – однолетки и двухлетки – возрастные категории, участвующие в расселении, которое происходит в основном весной (Евдокимов, 2001). Можно предположить, что хищники добывали этих животных во время весеннего расселения.

Полученные на основе изучения лабораторных животных данные по продолжительности интенсивного роста тела согласуются с литературными данными (Летицкая, 1984). Небольшой прирост длины тела может происходить после 2.5 месяцев. В природе слепушонки достигают максимального размера в два–три года (Евдокимов, 2001). Взаимосвязь длины жевательной поверхности моляров с длиной тела, выявленная на животных из лабораторной колонии и из природы, не достаточно сильна, чтобы использовать ее для точной реконструкции размеров тела. В данном случае возможно лишь составить приблизительное представление и выдвинуть предположение о размерах голоценовых слепушонок на основе сравнения размерных характеристик их зубов с таковыми у современных животных. Сравнение выборок показало отсутствие значимых различий между размерными характеристиками зубов животных из голоценового местонахождения и современными животными из природы. Известно, что слепушонки как представители землероев имеют ряд особенностей физиологии (Новиков и др., 2007), небольшой диапазон географической из-

**Таблица 3.** Размерные характеристики исследованных слепушонок, мм

Размерная характеристика	№ выборки	Колич. экземпляров	Возрастная группа		
			1	2	3
Длина тела	3	23	106.4 (94.0–120.0) ± 9.62	109.5 (103.0–115.0) ± 4.93	111.15 (110.0–115.0) ± 1.67
	4	31	109.2 (104.0–112.0) ± 3.11	110.67 (105.0–116.0) ± 4.32	108.83 (99.0–120.0) ± 5.10
	5	23	107.67 (106.0–110.0) ± 1.41	111.67 (105.0–115.0) ± 4.18	111.22 (105.0–115.0) ± 3.07
Длина жевательной поверхности	1	40	2.90 (2.80–3.10) ± 0.14	3.0 (2.90–3.20) ± 0.13	3.21 (2.90–3.40) ± 0.11
	2	41	3.0 (2.70–3.20) ± 0.15	3.17 (3.10–3.20) ± 0.58	3.28 (3.0–3.60) ± 0.19
	3	23	2.84 (2.70–3.10) ± 0.13	3.10 (2.90–3.20) ± 0.14	3.21 (3.10–3.30) ± 0.08
	4	30	3.0 (2.90–3.10) ± 0.08	3.25 (3.10–3.30) ± 0.08	3.28 (2.80–3.50) ± 0.18
	5	24	2.93 (2.70–3.10) ± 0.14	3.12 (3.0–3.20) ± 0.08	3.15 (3.0–3.30) ± 0.10
Длина коронки	1	40	3.13 (3.0–3.30) ± 0.15	3.18 (3.10–3.30) ± 0.08	3.21 (3.0–3.40) ± 1.11
	2	41	3.16 (3.0–3.30) ± 0.10	3.17 (3.10–3.30) ± 0.11	3.27 (3.0–3.60) ± 0.17
	3	23	3.26 (3.10–3.3) ± 0.07	3.47 (3.30–3.60) ± 0.13	3.33 (3.20–3.50) ± 0.11
	4	31	3.22 (3.10–3.40) ± 0.11	3.18 (2.90–3.30) ± 0.15	3.25 (2.90–3.50) ± 0.16
	5	26	3.20 (3.0–3.30) ± 0.09	3.16 (3.0–3.30) ± 0.10	3.14 (2.90–3.30) ± 0.12
Высота коронки	1	40	4.47 (4.10–4.70) ± 0.26	4.04 (3.05–4.30) ± 0.32	3.31 (2.70–4.0) ± 0.30
	2	41	4.30 (4.0–4.70) ± 0.22	3.63 (3.40–3.90) ± 0.25	3.03 (2.40–3.60) ± 0.34
	3	24	5.08 (4.60–5.50) ± 0.26	4.93 (4.50–5.30) ± 0.39	4.08 (2.50–5.20) ± 0.72
	4	31	4.56 (3.80–4.90) ± 0.45	4.17 (3.40–4.40) ± 0.38	3.26 (2.20–4.10) ± 0.57
	5	25	4.59 (4.20–4.90) ± 0.23	4.18 (3.80–4.40) ± 0.20	2.79 (2.0–3.30) ± 0.43

Для каждой группы приведены среднее значение, пределы варьирования и стандартное отклонение.

менчивости размеров (Пантелеев и др., 1990; Евдокимов, 2001), относительно небольшое изменение ареала с позднего плейстоцена до современности (Smirnov et al., 2016). Эти данные дают основание предположить, что одним из проявлений особенностей слепушонки является и консервативность размеров во времени.

Сравнение размерных характеристик всех изученных коллекций показало, что спецификой обладала только выборка из лабораторной колонии. Особенности лабораторного содержания заключаются в меньшем диапазоне колебаний температуры по сезонам, чем в природе, меньшем разнообразии кормов и их меньшей абразивности, отсутствии грунта (земли) в клетках. Неизбежно возникновение эффектов основателя и одомашнивания, влияние искусственного формирования пар. В лабораторной выборке присутствует большая доля особей с длинной коронкой, что, возможно, связано с эффектом основателя. Также вероятно, что лабораторные животные имели более высокую коронку, чем животные из природы, как следствие более медленного стачивания.

Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы: 1. Оценка взаимосвязи длины корней зубов и возраста слепушонок показала, что наилучшее соответствие этих величин наблюдается при измерении корня от границы эмали до концов корней. 2. Полученные данные о возрасте экземпляров из отложений пещеры Алексеевская позволили определить возрастную структуру выборки слепушонок, оказавшихся в добыче пернатых и четвероногих хищников, населявших пещеру. В

отложениях присутствуют животные от двух месяцев до четырех лет, среди которых преобладают однолетки, вторая по встречаемости группа — сеголетки. 3. Размерные характеристики зуба и длина тела у слепушонок слабо связаны. Это вынуждает воздержаться от количественных реконструкций длины тела по изолированным молярам. 4. Сравнение размерных характеристик зубов животных с учетом их индивидуального возраста показало отсутствие различий между современными зверьками из разных мест отлова и зверьками из голоценовых отложений двух горизонтов пещеры Алексеевская. Слепушонки, выросшие в лабораторных условиях, отличались от всех прочих более высокой и длинной коронкой.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (16-04-01017) и Программы УрО РАН (15-12-4-8).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бородин А.В., Фоминых М.А., Тунов М.П., 2012. Морфологическая дифференциация *Clethrionomys rufocanus* Sundevall, 1846 и *Clethrionomys rex* Imaizumi, 1971 (Arvicolinae, Rodentia) в зоне симпатрии на Дальнем Востоке // Доклады Академии наук. Т. 447. № 5. С. 575–578.
- Зайцев Г.Н., 1984. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука. 424 с.
- Евдокимов Н.Г., 1997. Методика определения возраста обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* (Ro-

- dentia, Cricetidae) // Зоологический журнал. Т. 76. № 9. С. 1094–1101.
- Евдокимов Н.Г., 2001. Популяционная экология обыкновенной слепушонки. Екатеринбург: Екатеринбург. 144 с.
- Клевезаль Г.А., 2007. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: Товарищество научных изданий КМК. 283 с.
- Кошкина Т.В., 1955. Метод определения возраста рыжих полевков и опыт его применения // Зоологический журнал. Т. 34. Вып. 3. С. 631–639.
- Кропачева Ю.Э., 2013. Соотношение линейных размеров тела и зубов полевки-экономки (*Microtus oeconomus* Pall.) в онтогенезе // Экология: теория и практика: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург. С. 57–64.
- Кузьмина Е.А., Смирнов Н.Г., Коурова Т.П., 2001. Фауны грызунов Южного Зауралья в позднем плейстоцене–голоцене // Современные проблемы популяционной, исторической и прикладной экологии. Материалы конф. молодых ученых 23–27 апреля 2001 г. Вып. 2. Екатеринбург: Екатеринбург. С. 121–127.
- Летицкая Е.П., 1984. Материалы по размножению и постнатальному развитию обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* (Rodentia, Cricetidae) // Зоологический журнал. Т. 63. Вып. 7. С. 1084–1089.
- Новиков Е.А., 2007. Экономия ресурсов как основа адаптаций обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*: Rodentia) к подземному образу жизни // Журнал общей биологии. Т. 68. № 4. С. 267–275.
- Паавер К.Л., 1965. Формирование териофауны и изменчивость млекопитающих Прибалтики в голоцене. Тарту: Изд-во АН ЭССР. 497 с.
- Пантелеев П.А., Терехина А.Н., Варшавский А.А., 1990. Экогеографическая изменчивость грызунов. М.: Наука. 374 с.
- Шмидт-Нюельсен К., 1987. Размеры животных: почему они так важны? М.: Мир. 259 с.
- Andrews P., 1991. Owls, Caves and Fossils. Predation, Preservation and Accumulation of Mammals Bones in Caves, with an Analysis of the Pleistocene Caves Faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset. London: National History Museum Publications. 231 p.
- Balčiauskas L., Balčiauskienė L., 2011. Estimation of Root Vole body mass using bone measurements from prey remains // North-Western Journal of Zoology. V. 7. № 1. P. 143–147.
- Balčiauskienė L., Balčiauskas L., 2016. Pelvis of the striped field mouse *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771): sexual dimorphism and relation to body weight // North-Western Journal of Zoology. V. 12. № 1. P. 50–57.
- Borowski Z., Keller M., Włodarska A., 2008. Applicability of cranial features for the calculation of vole body mass // Annales Zoologici Fennici. V. 45. P. 174–180.
- Gustafsson T.O., Andersson C.B., Westlin L., 1982. Determining the age of bank voles – a laboratory study // Acta Theriologica. V. 27. № 20. P. 275–282.
- Martin R.A., 1996. Tracking mammal body size distributions in the fossil record: a preliminary test of the «rule of limiting similarity» // Acta Zoologica. Cracov. V. 39. № 1. P. 321–328.
- Kurten B., 1968. Pleistocene mammals of Europe. L.: Weidenfeld and Nicolson. 317 p.
- Kuzmina E.A., 2009. Late Pleistocene and Holocene small mammal faunas from the South Trans-Urals // Quaternary International. V. 201. P. 25–30.
- Smirnov N.G., Izvarin E.P., Kuzmina E.A., Kropacheva Y.E., 2016. Steppe species in the Late Pleistocene and Holocene small mammal community of the Urals // Quaternary International. V. 420. P. 136–144.
- Viitala J., 1971. Age determination in *Clethrionomys rufocanus* (Sundevall) // Annales Zoologici Fennici. V. 8. P. 63–76.

## BODY AND MOLAR DIMENSIONS IN THE MOLE VOLE (*ELLOBIUS TALPINUS*, RODENTIA, CRICETIDAE) IN RELATION TO ANIMAL AGE AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Y. E. Kropacheva<sup>#</sup>, M. I. Cheprakov, N. V. Sineva,  
N. G. Evdokimov, E. A. Kuzmina, and N. G. Smirnov

*Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg 620144, Russia*

<sup>#</sup>*e-mail: KropachevaJE@yandex.ru*

Body size and molar (m/l) characters were measured and examined in mole vole specimens obtained from a laboratory colony ( $n = 35$ ), those captured in nature (Orenburg Region,  $n = 34$ ; Chelyabinsk Region,  $n = 42$ ), as well as two fossil series sampled from two Holocene-dated horizons in the Alekseevskaya Cave ( $n = 51$ ;  $n = 66$ ). Absolute ages were estimated by molar root length values measured from tooth neck to root ends. These estimates correlated well with age intervals distinguished in the study of animals tagged in natural communities. Specimens from the Alexeevskaya Cave showed individual ages from several months to four years; most of them belonged to one-year animals, while a lesser portion to yearlings. Laboratory animals demonstrated higher molar crown values due to slower teeth grinding, and also longer crown measures. Body dimensions of the Holocene-dated mole voles seem to be virtually the same as in modern animals, based on no differences in molar sizes revealed. However, body sizes and m/l measurements of material taken from the lab and in nature showed low correlations.

*Keywords:* age determination, body size, molars, mole vole, Holocene