

МЕТОДИКА
ЗООЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 599.32.4:591.526

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА
ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ
ELLOBIUS TALPINUS (RODENTIA, CRICETIDAE)

© 1997 г. Н. Г. Евдокимов

Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии наук,
г. Екатеринбург 620144

Поступила в редакцию 26.06.96 г.

После доработки 09.01.97 г.

Разработана методика определения возраста обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus* Pallas, 1770) по развитию корней первого правого нижнего коренного зуба на основе большого фактического материала: наблюдения за мечеными животными (около 800 особей) колониальных поселений (в течение 12 лет) и обширные коллекционные сборы из разных частей ареала (более 1.5 тыс. экз.). Приводятся оригинальные данные по продолжительности жизни и динамике (сезонной и годовой) возрастной структуры обыкновенной слепушонки.

Возрастная структура позволяет поддерживать численность популяции на определенном уровне и является одним из механизмов приспособления животных к конкретным условиям среды обитания (Шварц, 1959; Chitty, 1960).

Для мелких грызунов, отличающихся сравнительно низкой индивидуальной стойкостью, сложная и лабильная возрастная структура популяции имеет особое значение, увеличивая ее приспособительные возможности и создавая устойчивость и повышенную сопротивляемость внешним факторам (Шварц, 1959, 1965, 1967; Большаков, 1972; Башенина, 1977 и др.).

Для определения возраста млекопитающих (грызунов) одним из основных является метод разделения животных на весовые группы. Чаще всего его используют, когда нет других возрастных признаков или для определения возраста требуются сложные технические приемы (микротомирование и окраска костных препаратов, применение радиоизотопов и т.д.).

Для некоторых видов полевок (в частности, для рода *Clethrionomys*) характерно развитие корней зубов в зависимости от возраста, на основе чего разработаны хорошие методики его определения (Кошкина, 1955; Тупикова и др., 1970).

Обыкновенная слепушонка (*Ellobius talpinus* Pallas, 1770) также относится к корнезубым грызунам, но методика определения возраста животных данного вида пока отсутствует. Зоологи 50–60-х гг. (Раков, 1954; Шубин, 1961; Зубко, Остряков, 1961; Давыдов, 1964) практиковали методику разделения животных по весовым возрастным группам.

Определение возрастных групп слепушонки по развитию корней коренных зубов первым предложил Кириков (1952), который выделял пять возрастных групп: 1) juv. – нет корней, размеры тела значительно меньше, чем у взрослых; 2) subad. – корней нет или они только начали обозначаться, размеры тела мало или совсем не отличаются от взрослых; 3) ad. 1 – длина корней не превышает 1/4 общей длины зуба; 4) ad. 2 – длина корней от 1/4 до 1/2 общей длины зуба; 5) seniles – длина корней больше 1/2 общей длины зуба. Такое разделение было достаточно условным и субъективным, так как Кириков не учитывал большую продолжительность жизни слепушонки по сравнению с такими же корнезубыми мелкими грызунами, как полевки рода *Clethrionomys*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наши первоначальные исследования экологии слепушонки в течение 1974–1976, 1980–1989 гг. ограничивались в основном разовыми сборами (на основе полного вылова членов семей) в пределах Уральского региона, частично – Северного Казахстана и Западной Сибири (всего из 16 точек). Собрано более 1.5 тыс. экз. коллекционного материала. В первые годы животных отлавливали руками, как это предлагал Новиков (1953), с 1981 г. – модернизированной нами живоловкой конструкции Голова (1954).

Из правой половины нижней челюсти каждой особи извлекали первый коренной зуб и делали промеры длины корней (в миллиметрах). Измерения производили под биноклем МБС-2 мерной линейкой окуляр-микрометра от выемки в коронке зуба до самой выступающей части одно-

Таблица 1. Динамика возрастной структуры (в %) меченого населения слепушонки (кунашакское поселение)

Возрастная группа	Время отловов и мечения										
	IV.81	VI.81	VIII.81	X.81	IV.82	V.82	VIII.82	X.82	IV.83	VI.83	IX.83
1	4.9	30.4	55.3	57.4	–	4.2	65.1	57.3	10.8	39.7	62.0
2	95.1*	69.6*	44.7*	42.6*	55.6	52.1	26.8	25.3	49.2	31.5	17.4
3					44.4*	43.7*	17.1*	17.3*	23.1	17.8	14.1
									16.9*	11.0*	6.5*
<i>n</i>	61	56	76	70	54	48	82	75	65	73	92

1–3 – датированные возрастные группы (без звездочек), * – сборные (не датированные) группы.

Таблица 2. Длина корней нижнего коренного зуба двух генераций слепушонки по датированным возрастным группам (кунашакское поселение, сентябрь 1983 г.)

Возрастная группа	Генерация				Сборная возрастная группа	Смешанные генерации	
	1		2			<i>M</i> ± <i>m</i> (Lim)	<i>n</i>
	<i>M</i> ± <i>m</i> (Lim)	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>m</i> (Lim)	<i>n</i>			
1	0.50 ± 0.04 (0.1–0.8)	22	0.31 ± 0.02 (0–0.6)	35	4–5	2.76 ± 0.11 (2.4–3.1)	6
2	1.37 ± 0.08 (1.1–1.6)	5	0.80 ± 0.08 (0.5–1.3)	11			
3	2.22 ± 0.04 (2.1–2.3)	5	1.67 ± 0.05 (1.4–1.8)	8			

го из двух корней (что соответствует действительным размерам корней в миллиметрах), либо штангенциркулем.

Размножение слепушонки в Уральском регионе начинается ранней весной (взрослые самки в сформированных, существующих несколько лет семьях спариваются уже в конце февраля–начале марта) и заканчивается летом (июнь–июль). В каждой семье в размножении участвует только одна самка. Молодые самки приступают к размножению на следующую весну после расселения и формирования новой семьи (начинают спариваться в апреле–мае), поэтому приносят детенышей позже взрослых самок и в количестве всего одного выводка (Евдокимов, Позмогова, 1993).

Первые сеголетки первого приплода (1-й генерации) начинают ловиться во второй половине апреля и начале мая (только из старых семей). Сеголетки второго приплода (2-й генерации) ловятся все последующее время и представляют собой смешанную группу (вторые пометы от самок в старых семьях и первые – от молодых самок в новых семьях).

В 1981–1983 гг. проводилось наблюдение за мечеными животными в Кунашакском районе

Челябинской области (табл. 1). В сентябре 1983 г. все зверьки поселения (92 экз.) были отловлены и умерщвлены. От каждой особи были взяты промеры корней зубов. Выделение из общей массы населения слепушонки на основе мечения двух генераций (1-я генерация – ранние приплоды, 2-я – поздние) показало, что по средней длине корней генерации имеют достоверные различия, сохраняющиеся на протяжении жизни (табл. 2).

Разделение отловленных животных на возрастные группы по развитию корней несколько осложняется наложением показателей 1-й и 2-й генераций. Так, в 1-ю датированную возрастную группу (группу сеголеток) по развитию корней могут попадать животные из 2-й возрастной группы (группы однолеток). Во 2-й возрастной группе 2-й генерации пять животных имели длину корней от 0.5 до 0.7 мм (год рождения 1982), причем все они были мигранты (пришли осенью 1983 г. из соседней семьи). У остальных слепушонок этой группы длина корней варьировала от 0.7 до 1.3 мм. Во 2-ю возрастную группу могут попадать животные из 3-й группы (двухлеток) 2-й генерации с длиной корней 1.4–1.6 мм, а в 3-ю – зверьки 2-й группы 1-й генерации (см. табл. 2).

Так как наблюдение за данным поселением велось лишь три года (эксперимент был вынужденно прекращен), точный календарный возраст был определен только у трех возрастных групп, остальные животные были отнесены к сборной группе (см. табл. 1, 2).

Для завершения исследования эксперимент был продолжен в Куртамышском р-не Курганской обл. Отлов и мечение проводили два раза в год (в апреле–мае и августе–сентябре) в течение 1985–1994 гг. Исследовано 19 семей, помечено 565 зверьков, повторность поимки каждой особи от 2 до 14 раз.

О продолжительности жизни слепушонки литературных данных нет. На основании многолетних наблюдений в Куртамышском р-не (куртамышское поселение) за мечеными зверьками нами установлено, что слепушонка в природных условиях может жить до четырех, пяти и шести с лишним лет. Первая группа (1-я), группа сеголеток, после зимовки переходит во 2-ю группу (однолетки), после второй зимовки – в 3-ю (двухлетки), после третьей – в 4-ю (трехлетки), после четвертой – в 5-ю (четырёхлетки), после пятой – в 6-ю (пятiletки) и после шестой – в последнюю, 7-ю группу (шестiletки) – табл. 3.

Выделение весенних и весенне-летних генераций в каждой возрастной группе при двухразовом годовом отлове весьма затруднительно, поэтому такое разделение не проводилось. Раннюю (весеннюю) генерацию можно выделить по весенней доле сеголеток (см. табл. 3).

Возрастной состав куртамышского поселения слепушонки представлен 5-ю, 6-ю группами (начиная с 1988 г., так как с этого времени в поселении находились животные с известным годом рождения). Постоянную часть населения слепушонки составляют животные с 1-й по 5-ю группы, слепушонки 6-й и 7-й групп (пяти- и шестiletнего возраста) встречаются не каждый год (см. табл. 3). Следует также отметить значительную хронографическую изменчивость соотношения возрастных групп, связанную отчасти с циклическими колебаниями численности (Евдокимов, 1997).

Для взрослых особей слепушонки характерно увеличение веса тела в весенние месяцы и снижение его поздней осенью, снижение веса тела отмечается осенью и у сеголеток. Маловероятно, что рост животных продолжается в зимнее время, так как промерзание почвы затрудняет добывание пищи, а зимние запасы кормов по нашим данным довольно незначительны (3–5 кг на семью из 6–10 зверьков). В то же время по данным Кирикова (1952), при вольерном содержании 4 слепушонки за 60 дней (октябрь–ноябрь 1940 г.) съели 16 кг картофеля, а за 66 дней (октябрь–декабрь 1941 г.) – 15 кг картофеля и 500 г моркови. Если

исходить из этих количеств, то каждой бодрствующей семье слепушонки пришлось бы запастись десятки килограммов корма, но таких запасов мы не находили.

Очевидно, с осени до весны рост и развитие слепушонки тормозится, а соответственно приостанавливается и рост корней зубов. Замедляется скорость роста корней и с возрастом животных. Эта закономерность подтвердилась экспоненциальной кривой (рисунок), полученной при компьютерной обработке (в программе Statgraphics, Regression Analysis) материала, приведенного в табл. 2.

Для определения точного календарного возраста каждого пойманного зверька и выделения возрастных групп животных необходимо было составить таблицу (шкалу), чтобы получить такие определения в любое время активной деятельности слепушонки.

Для этого в вертикальной последовательности были выписаны в столбик значения длины корней от 0 до 3.5 мм, а по горизонтали – приведены месяцы отловов (с апреля по октябрь). Все данные по промерам¹ корней зубов (материалы одноразовых сборов за разные годы и месяцы из различных частей ареала, 1543 промера) были занесены в соответствующие ряды и столбики (табл. 4).

На основании линии регрессии, показывающей характер роста корней зубов (рисунок), а также данных о лимитах длины корней отдельных возрастов и о вероятном количестве возрастных групп слепушонки, на шкале было выделено семь возрастных (годовых) групп, отделенных друг от друга диагональными линиями. Скорость прироста корней зубов слепушонки (с начала весны и до конца осени) в каждой группе идет с постоянной для данной группы скоростью, замедляющейся в каждой более старшей возрастной группе (табл. 4).

Абсолютно четко выделить каждую возрастную группу без мечения невозможно, но так как переход отдельных особей из младших групп в старшие и наоборот происходит примерно в равных соотношениях, то такое, хотя в какой-то мере и условное, выделение возрастных групп вполне обоснованно.

¹ Максимальная длина корней первого нижнего коренного зуба слепушонки по нашим данным не превышает 3.5 мм. В дальнейшем постепенное стирание коронки зуба приводит к тому, что на месте утончения происходит разлом коронки и обособление двух частей корня. За счет остатков коронки длина этих корней может немного увеличиваться (3.6–3.7 мм). Несомненно, животные с такими корнями зубов, являются довольно престарелыми и относятся к 6-й и 7-й возрастным группам (см. табл. 4).

Таблица 3. Динамика возрастной структуры (в %) меченого населения слепушонки (куртамышское поселение)

Возрастная группа	Время отлова и мечения									
	IV.85	VIII.85	V.86	IX.86	IV.87	IX.87	IV.88	IX.88	V.89	VIII.89
1	19.2	61.4	17.0	61.7	30.2	60.0	11.3	51.9	30.0	65.4
2	80.8*	38.6*	49.0	16.4	52.4	27.7	52.3	28.6	35.0	12.8
3			34.0*	21.9*	6.3	4.6	27.3	14.3	20.0	11.8
4					11.1*	7.7*	2.3	1.3	11.0	7.9
5							6.8	3.9	1.0	–
6									3.0	2.0
<i>n</i>	26	57	53	73	63	65	44	77	100	101
Возрастная группа	IV.90	VIII.90	V.90	IX.91	IV.92	IX.92	IV.93	IX.93	V.94	VIII.94
1	18.8	66.4	8.2	38.4	25.0	57.3	8.8	43.5	3.0	19.2
2	52.5	17.6	60.9	34.3	25.0	14.5	44.1	22.6	39.4	38.5
3	11.9	5.0	16.4	17.2	23.9	13.8	14.7	11.3	24.2	15.4
4	9.9	7.6	4.5	2.0	16.3	9.4	16.2	8.1	15.2	11.5
5	6.9	3.4	7.3	7.1	2.2	1.4	11.8	11.3	6.1	7.7
6			2.7	1.0	7.6	3.6	–	–	12.1	7.7
7							4.4	3.2		
<i>n</i>	101	119	110	99	92	138	68	62	33	26

* – сборные группы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные табл. 5, составленной на основе табл. 4, представляют собой усредненную сезонную динамику возрастной структуры слепушонки. Эта динамика вполне соответствует динамике возрастного состава слепушонки, приведенной в табл. 3: количество возрастных групп варьирует от 5 до 7, доля 6-й и 7-й возрастных групп в составе населе-

ния незначительна. Процент 1-й возрастной группы (сеголеток) четко показывает время появления данной группы и нарастания ее численности.

При сравнении возрастного состава (1–5-я возрастные группы, %) кунашакского поселения слепушонки осенью 1983 г., установленного при помощи мечения и по развитию корней зубов, были получены следующие данные:

Методика	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	<i>n</i>
Мечение	62.0	17.4	14.1		6.5	92
Промеры корней зубов	65.2 ± 5.0	16.3 ± 3.9	12.0 ± 3.4	4.3 ± 2.1	2.2 ± 1.5	92

Они свидетельствуют о довольно хорошем соответствии возрастных групп, определенных по развитию корней, действительному соотношению возрастных групп (коэффициент корреляции – 0.987).

Для подтверждения этого соответствия был проведен сравнительный анализ показателей средней длины корней датированных возрастных групп слепушонок кунашакского поселения (табл. 2) и групп, выделенных предлагаемым ме-

тодом, по материалам одноразовых сборов (табл. 4, сентябрь). Данные этого анализа приведены в табл. 6. По первым трем группам отличия не регистрируются. Средняя длина корней сборной группы слепушонки кунашакского поселения составила 2.76 ± 0.11 мм, причем по лимитам длины корней она должна была состоять из двух групп. Объединив материал 4-й и 5-й групп одноразовых сборов, мы получили сходную среднюю длину

Таблица 4. Шкала определения индивидуального и группового возраста обыкновенной слепушонки (с фактическим материалом)

Возрастная группа	Длина корней, мм*	Время отлова						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1 (сеголетки)	0	17	22	36	102	180	28	1
	0.1	2	3	9	6	62	8	5
	0.2	3	7	16	16	53	12	3
	0.3	3	3	10	16	39	21	4
	0.4	2	4	7	10	30	18	8
	0.5	3	–	3	17	13	13	4
	0.6	4	–	–	8	20	12	5
	0.7	7	–	5	7	12	8	5
2 (однолетки)	0.8	7	4	–	3	8	6	6
	0.9	2	2	2	3	5	3	2
	1.0	8	7	7	8	13	3	3
	1.1	6	7	8	7	2	4	–
	1.2	3	5	3	2	10	3	1
	1.3	4	5	9	4	12	4	1
	1.4	–	12	5	3	8	2	2
	1.5	3	7	7	7	16	2	1
3 (двухлетки)	1.6	–	5	5	2	11	5	–
	1.7	1	4	4	4	8	4	1
	1.8	1	3	4	11	6	4	1
	1.9	–	3	1	3	5	1	–
	2.0	1	5	2	3	10	1	2
	2.1	1	3	4	2	13	3	2
4 (трехлетки)	2.2	3	5	4	9	14	7	2
	2.3	1	7	3	3	7	4	2
	2.4	2	5	4	5	9	1	1
	2.5	3	3	3	2	10	5	2
	2.6	–	2	3	1	3	2	–
5 (четырёхлетки)	2.7	–	–	2	3	3	6	3
	2.8	–	3	6	2	1	2	2
	2.9	1	1	–	2	–	–	1
	3.0	1	2	2	1	2	4	1
6 (пятилетки)	3.1	–	1	–	2	–	3	1
	3.2	–	–	–	1	1	–	1
	3.3	–	–	1	–	–	–	–
7 (шестилетки)	3.4	–	–	2	–	–	–	–
	3.5	–	–	–	1	–	–	–
	3.6**	–	2	–	–	–	1	–
	***	–	–	–	–	–	–	–
	***	–	–	–	–	–	–	–
Всего		89	142	177	276	586	200	73

* – длина корней в марте; 3.6** – отсутствие коронки зуба, *** – возможная длина корней (без коронки), превышающая 3.6 мм.

Таблица 5. Динамика сезонной возрастной структуры (в %) слепушонки

Возрастная группа	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	24.7 ± 4.6	24.7 ± 3.6	44.1 ± 3.7	60.5 ± 2.9	67.7 ± 1.9	60.0 ± 3.5	56.2 ± 5.8
2	40.5 ± 5.2	16.9 ± 3.2	15.8 ± 2.7	15.2 ± 2.2	11.9 ± 1.3	13.5 ± 2.4	13.7 ± 4.1
3	19.1 ± 4.2	28.9 ± 3.8	19.8 ± 3.0	12.0 ± 2.0	11.8 ± 1.3	12.5 ± 2.3	13.7 ± 4.1
4	7.9 ± 2.7	19.7 ± 3.3	11.3 ± 2.5	8.0 ± 1.6	7.9 ± 1.1	10.0 ± 2.1	12.3 ± 3.9
5	5.6 ± 2.4	6.3 ± 2.0	7.3 ± 2.0	3.6 ± 1.1	0.7 ± 0.4	3.5 ± 1.3	4.1 ± 2.3
6	2.2 ± 1.6	2.1 ± 1.2	1.7 ± 0.9	0.7 ± 0.5	–	0.5 ± 0.5	–
7	–	1.4 ± 1.0	–	–	–	–	–
n	89	142	177	276	586	200	73

Таблица 6. Средние показатели величины корней зубов у датированных и определяемых возрастных групп слепушонки (сентябрь)

Возрастная группа	По мечению*			По промерам корней зубов**		
	Lim	M ± m	n	Lim	M ± m	n
1	0.1–0.8	0.38 ± 0.02	57	0.1–0.7	0.39 ± 0.01	120
2	0.5–1.6	0.98 ± 0.08	16	0.8–1.5	1.06 ± 0.03	27
3	1.4–2.3	1.88 ± 0.08	13	1.6–2.2	1.90 ± 0.03	25
4				2.3–2.8	2.55 ± 0.03	20
5	2.4–3.1***	2.76 ± 0.11***	6***	2.9–3.3	3.04 ± 0.02	7
6				3.4–3.7	3.6	1

* – по данным табл. 2, ** – по данным табл. 4, *** – сборная группа (4-я и 5-я).

корней – 2.68 ± 0.05 мм (при таких же лимитах длины корней).

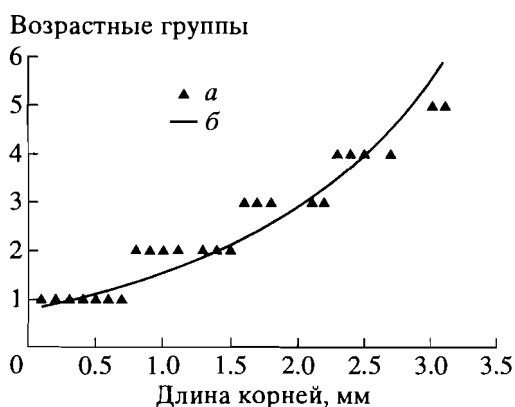
Был проведен также сравнительный анализ возрастной структуры меченого населения куртамышского поселения с таковой кунашакской популяции (одноразовые сборы) в апреле–мае и августе–сентябре (по обобщенным семилетним данным) – табл. 7. Коэффициент корреляции весенней возрастной структуры, установленной тем и другим методом, составил 0.857, осенней – 0.981. Некоторые различия процентного соотношения возрастных групп и отсутствие в кунашакской популяции в весеннее время 7-й возрастной группы, а в осеннее – 6-й и 7-й групп, можно объяснить как хронографической изменчивостью (отловы слепушонки в том и другом случае проводились в разные годы), так и географической (кунашакская популяция находится на самой северной границе ареала).

Наблюдение за мечеными животными в куртамышском поселении (Евдокимов, 1997) показало, что в первый год жизни мигрирует в соседние поселения и семьи в среднем 10.1% сеголеток (1-я

Таблица 7. Сезонная возрастная структура обыкновенной слепушонки, определенная разными методами

Возрастная группа	По мечению*		По промерам зубов**	
	IV–V	VIII–IX	IV–V	VIII–IX
1	17.0 ± 1.6	53.7 ± 2.0	23.5 ± 4.6	54.1 ± 2.8
2	44.5 ± 2.1	21.6 ± 1.6	27.1 ± 4.8	16.2 ± 2.1
3	18.6 ± 1.7	12.2 ± 1.3	20.0 ± 4.4	18.1 ± 2.2
4	10.6 ± 1.3	6.6 ± 1.0	16.5 ± 4.0	10.0 ± 1.7
5	5.7 ± 1.0	4.0 ± 0.8	9.4 ± 3.2	1.6 ± 0.7
6	3.1 ± 0.7	1.6 ± 0.5	3.5 ± 2.0	–
7	0.5 ± 0.3	0.3 ± 0.2	–	–
n	548	622	85	309

* – куртамышское поселение (1988–1994 гг.), ** – кунашакская популяция (1975–1976, 1980–1981, 1983, 1985, 1987 гг.).



Характер роста корней зубов обыкновенной слепушонки: а — эмпирические данные, б — ожидаемые значения.

группа) от общего количества мигрантов (416 особей), после первой зимовки мигрирует — 74.0% зверьков (2-я группа), после второй — 15.9% (3-я группа).

Характер миграций (расселения) слепушонки выявляется и при анализе табл. 4, 5. В мае, по сравнению с апрелем, наблюдается резкое снижение доли животных 2-й возрастной группы (см. табл. 5) за счет выпадения животных с длиной корней зубов от 0.5 до 0.7 мм (см. табл. 4), такое же снижение, но в меньшей мере, доли 3-й возрастной группы отмечается в апреле (по сравнению с маем), т.е. в первую очередь мигрируют животные 3-й возрастной группы, а затем — 2-й. Анализ динамики доли животных 1-й возрастной группы (сеголеток) по месяцам показывает, что расселение небольшой части особей данной группы происходит в большей мере в осенние месяцы (см. табл. 5). Такие нюансы миграций не всегда удается уловить даже при наблюдениях за мечеными животными (по крайней мере, при двухразовых годовых отловах).

Данные табл. 4 дают также возможность проследить начало естественной гибели слепушонок старших возрастных групп. При наличии достаточного количества однородного материала можно установить, животные каких генераций погибают в первую очередь, продолжительность жизни слепушонок, родившихся на разных фазах численности.

Разделение на возрастные группы по развитию корней зубов, как и по другим признакам, в определенной мере условно, однако при отсутствии других методов оценки календарного возраста слепушонки данный метод предлагается для апробирования и дальнейшего совершенствования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (95-04-11041а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Башенина В.В., 1977. Пути адаптации мышевидных грызунов. М.: Наука. С. 1–354.
- Большаков В.Н., 1972. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. М.: Наука. С. 1–201.
- Голов Б.А., 1954. Ловушка-живоловка на слепушонку // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 59. Вып. 5. С. 95–96.
- Давыдов Г.С., 1964. Грызуны Северного Таджикистана. Душанбе: Изд-во АН Каз ССР. С. 206–215.
- Евдокимов Н.Г., 1997. Динамика популяционной структуры обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus* Pall.) // Экология. № 2. С. 45–51.
- Евдокимов Н.Г., Позмогова В.П., 1993. Структура популяций обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus* Pall.) в Зауралье // Экология. Вып. 5. С. 53–60.
- Зубко Я.П., Остряков С.И., 1961. О размножении слепушонки (*Ellobius talpinus*) на юге Украины // Зоол. журн. Т. 40. Вып. 10. С. 1577–1579.
- Кириков С.В., 1952. Птицы и млекопитающие в условиях ландшафтов южной оконечности Урала. М.: Изд-во АН СССР. С. 1–412.
- Кошкина Т.В., 1955. Метод определения возраста рыжих полевых и опыт его применения // Зоол. журн. Т. 34. Вып. 3. С. 631–639.
- Новиков Г.А., 1953. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. наука. С. 1–502.
- Раков Н.В., 1954. Материалы по экологии слепушонки в юго-восточном Казахстане и способы борьбы с ней // Тр. республ. станции защиты растений (Казах. филиал Всесоюз. акад. с.-х. наук). Т. 2. С. 103–130.
- Тупикова Н.В., Сидорова Г.А., Коновалова З.А., 1970. Определитель возраста лесных полевых // Фауна и экология грызунов. МГУ. Вып. 9. С. 160–167.
- Шварц С.С., 1959. О возрастной структуре популяций млекопитающих // Тр. Уральск. отд. Москов. об-ва испыт. природы. Свердловск. Вып. 2. С. 3–22. — 1965. Возрастная структура популяций животных и проблемы эволюции // Зоол. журн. Т. 44. Вып. 10. С. 1443–1453. — 1967. Популяционная структура вида // Зоол. журн. Т. 46. Вып. 10. С. 1456–1469.
- Шубин И.Г., 1961. Об экологии слепушонки в Центральном Казахстане // Зоол. журн. Т. 40. Вып. 10. С. 1543–1551.
- Chitty D., 1960. Population processes in the vole and their relevance to general theory // Canadian J. of Zoology. V. 38. P. 99–113.