

Н. Г. ЕВДОКИМОВ

### ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ В ИСКУССТВЕННО РАЗРЕЖЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ ГРЫЗУНОВ ЛЕСНОГО БИОЦЕНОЗА

Изучение экологии грызунов в условиях разреженной популяции имеет важное значение как в теоретическом, так и в практическом аспекте. Разрежение популяции грызунов может происходить не только под влиянием погодных условий, лесных пожаров и хозяйственной деятельности человека (вспашка земель, вырубка лесов, мелиоративные работы и т. д.), но и при специальных истребительных работах, проводимых в природных очагах инфекционных заболеваний (чумы, туляремии, геморрагической лихорадки и т. д.).

Разработка лесов путем сплошной рубки, сопровождаемой выжиганием кустарника и другой растительности, обычна для севера США и юга Канады, поэтому там изучаются состав фауны и численность мелких млекопитающих на вырубках и гарях в процессе их зарастания (Stout и др., 1971; Beck, Vogl, 1972; Hooven, 1973; Sims, Buckner, 1973; Krefting, Ahlgren, 1974).

У нас в стране проводятся большие работы по истреблению грызунов в природных очагах инфекционных заболеваний. В основном они ведутся на степных видах: песчанках (Дубянский, 1963; Стогов, 1963; Яковлев, 1968; Климченко и др., 1972; Дмитриев, Лобачев, 1973, и др.), сурках (Поле, 1974) и сусликах (Гладкина, 1958).

Ряд работ посвящен изучению влияния истребительных мероприятий на лесные виды мелких грызунов в очагах геморрагической лихорадки (Панина, Мясников, 1960; Рыльцева и др., 1971).

Исследование лесных видов полевок, их биологических особенностей под влиянием локальных истреблений интересно не только для разработки правильных и эффективных мер борьбы, но и для понимания популяционных адаптаций и механизмов, направленных на восстановление численности и структуры популяции. Нами для такой работы был выбран давно существующий очаг уральской геморрагической лихорадки (Соло-

мин, 1957; Большаков, Соломин, 1959) в Удмуртской АССР (Кизнерский р-н), где проводились локальные истребления мелких грызунов путем дератизации. В качестве ратицида применялся фосфид цинка, относящийся к ядам острого действия, смешанный с овсом и растительным маслом, в соответствии с применяемыми в практике медицинской дератизации нормами (Вашков и др., 1974).

Местом работы являлся значительный лесной массив, перемежающийся с участками старых и новых вырубок, с холмисто-овражистым рельефом. Овраги представляют собой старые пойменные участки мелких речек бассейна р. Вятки. Лес смешанный, состоит из хвойных (ель, сосна, пихта) и лиственных пород (липа, дуб, вяз, ильм, береза, осина, клен, орешник), захламленный, с высоким травостоем, но местами заболоченный.

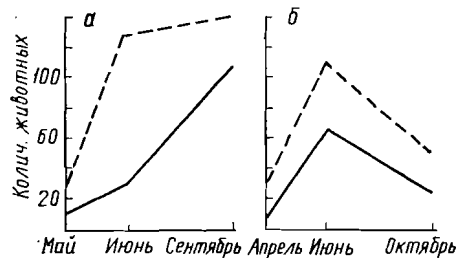
Такой лес очень благоприятен для мелких грызунов; благодаря этому постоянно поддерживается их высокая численность. Доминирующим видом в данном биоценозе является рыжая полевка (Большаков, Соломин, 1959; Евдокимов, 1976), что отмечают и в соседней Кировской области (Аристова, 1970; Никитина, 1970).

Истребление грызунов отравленной приманкой в опыте проводилось на участках леса площадью 5—6 га. Для контроля использовались аналогичные участки в непосредственной близости от обработанной территории.

Отлов грызунов проводился по общепринятой методике ловушками Геро (по 100 давилок в опыте и в контроле) три раза в год по 7—10 дней (в 1974—1975 гг. весной, летом и осенью; в 1976 г. только весной). Отработано 8000 ловушко/суток, отловлено 1050 животных: рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* Schreb.), красная (*Clethrionomys rutilus* Pall.), лесная (*Apodemus sylvaticus* Linn.) и желтогорлая (*Apodemus flavicollis* Melch.) мышь, буроzubки.

Известно, что анализ возрастной структуры полевок очень затруднен из-за сложности выделения отдельных генераций. Вследствие этого нам пришлось выделять группы генераций (возрастные группы). Возраст корнезубых полевок определялся по методике Н. В. Тупиковой и др. (1970).

До начала весеннего размножения рыжие и красные полевки представляют собой относительно единую возрастную группу перезимовавших особей (длина корней превышает высоту коронки зуба). Первая генерация появляется в течение первой половины мая. Ко второму периоду отлова (в июне) полевок состоят из трех возрастных групп: 1) перезимовавшие (старые), 2) первая генерация или 1-я возрастная группа, появившаяся в мае, и 3) 2-я группа, появившаяся в июне (второй помет перезимовавших полевок и первый помет сеголеток первой генерации). Полевок, добытых осенью во время третьего отлова, мы разбили по корням зубов на четыре возрастные



Динамика численности мелких млекопитающих на опытном (сплошная) и контрольном (штриховая линия) участках на 300 ловушко/суток в 1974 г. (а) 1975 г. (б).

В мае отлов проведен через неделю, в апреле — через пять дней после обработки.

группы: 1) старые (возраст больше 12 месяцев), 2) 1-я, 2-я группы (возраст четыре-пять месяцев), 3) 3-я группа (возраст два-три месяца) и 4) 4-я группа (возраст один-два месяца). Последние две группы представляют собой основу популяции следующего года и состоят из нескольких пометов, появившихся в течение года у старых полевков и сеголеток.

Истребление грызунов проводилось в 1974 г. в середине мая, в 1975 г. в конце апреля. Одновременно производился контрольный отлов. На каждом опытном участке перед истреблением определялась контрольная численность на 100 ловушко/суток.

После обработок резко снижалась численность животных: в 1974 г. с 23% попадания до 3 (на 100 ловушко/суток), в 1975 г. с 16 до 1%. Если сравнить результаты отловов на дератизированной и контрольной площадях весной, летом и осенью 1974 г., то можно заметить, что на необработанной территории население увеличилось с весны до осени в 5,4 раза (с весны до лета — в пять раз, с лета до осени в 1,1 раза), в то время как на обработанном участке численность животных с весны до осени увеличилась в 9,6 раза (с весны до лета в три, с лета до осени — в 3,2). В 1975 г. к осени произошло снижение численности как в контроле, так и в опыте почти в равных соотношениях, что объясняется засушливым летом (см. рисунок).

Как уже отмечалось, доминирующий вид в исследованном биоценозе — рыжая полевка. До обработки на опытном участке в мае 1974 г. она составляла 87,0, на контрольном — 84,0%. Красная полевка малочисленна (8,7 и 10,5%). После дератизации соотношение этих видов несколько изменяется (табл. 1). Весной 1975 г. обработка опытного участка проводилась в апреле, до этого рыжие полевки составляли 76,9, красные — 7,7%. Более ранняя заправка и ранняя весна сказались на видовом соотношении полевков в июне, т. е. при высокой численности быстро восстанавливается соотношение видов. В мае 1976 г. за 300 ловушко/суток было отловлено в опыте четыре грызуна (одна лесная мышовка, одна красная и две рыжие полевки), в контроле — пять (одна лесная мыш и четыре рыжие полевки).

Видовое соотношение мелких млекопитающих на опытном и контрольном участках, %

Вид	Опыт		Контроль		Опыт		Контроль	
	Июнь	Сентябрь—октябрь	Июнь	Сентябрь—октябрь	Июнь	Сентябрь—октябрь	Июнь	Сентябрь—октябрь
	1974 г.				1975 г.			
Рыжая полевка . . .	45,5	37,7	87,6	65,2	43,3	50,0	44,2	76,4
Красная полевка . . .	42,4	34,9	8,5	15,6	14,9	11,5	17,1	5,9
Лесная мыш . . .	3,0	20,7	0,8	15,6	3,0	—	7,2	2,0
Желтогорлая мыш . . .	9,1	6,7	—	0,7	—	—	3,6	—
Землеройки . . . . .	—	—	3,1	2,9	35,8	34,6	26,1	15,7
Прочие . . . . .	—	—	—	—	3,0	3,9	1,8	—
Всего, экз. . . . .	33	106	129	141	67	26	111	51

Важным показателем в жизни популяции является соотношение полов. Б. С. Кубанцев (1964) причисляет грызунов к типу животных с неустойчивым половым составом, у которых соотношение полов непостоянно и колеблется в разных условиях и в разные годы.

Для лучшего понимания структуры популяции необходимо рассматривать соотношение полов отдельно в каждой генерации или хотя бы возрастной группе, что мы и попытались сделать на примере рыжей полевки.

Анализ соотношения полов у рыжей полевки на заселяемых и контрольных участках показал преобладание на первых лето (в июне) 1974 и 1975 гг. старых самцов (табл. 2). В первой весенней генерации (1-я группа) в опыте и контроле летом 1974—1975 гг. отмечается больший процент самок.

В годы низкой численности имеет место возрастание количества самок, что приводит к повышению интенсивности размножения (Наумов и др., 1969). Почти всегда весной в популяции низкая численность, и большее количество самок является ее резервом, который реализуется в зависимости от внутрипопуляционных отношений и внешних факторов. Как отмечает Т. В. Кошкина с соавторами (1972), при небольшом проценте старых самок интенсивнее размножаются молодые самки; в годы низкой весенней численности у молодых самок рыжих полевков наблюдается более интенсивное созревание (Тупикова, Коновалова, 1971).

Как уже указывалось, при заселении обработанных участков отмечаются некоторые особенности в соотношении полов

Таблица 2

## Соотношение полов у рыжей полевки по возрастным группам на опытном и контрольном участках

Возрастная группа	Лето (июнь)				Осень (сентябрь — октябрь)			
	Опыт		Контроль		Опыт		Контроль	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
1974 г.								
Старые . . . . .	10*	4	16	16	6	—	1	4
	71,4	28,6	50,0	50,0	100	—	20,0	80,0
1-я группа . . . . .	7	19	25	45	}	2	—	3
	26,9	73,1	35,7	64,3				
2-я группа . . . . .	—	2	36	34				
	—	—	51,4	48,6	8	2	17	14
3-я группа . . . . .	—	—	—	—	80,0	20,0	54,8	45,2
4-я группа . . . . .	—	—	—	—	13	6	10	8
	—	—	—	—	68,4	31,6	55,5	44,5
Всего . . . . .	17	25	77	95	27	10	28	29
	40,5	59,5	44,8	55,2	73,0	27,0	49,1	50,9
1975 г.								
Старые . . . . .	9	1	7	4	—	—	—	—
	90,0	10,0	63,6	36,4	}	2	—	2
1-я группа . . . . .	7	20	2	12				
	26,9	73,1	14,3	85,7				
2-я группа . . . . .	9	2	10	20	—	—	—	—
	81,8	18,2	33,3	66,7	4	7	10	9
3-я группа . . . . .	—	—	—	—	36,4	63,6	52,6	47,4
4-я группа . . . . .	—	—	—	—	3	7	10	10
	—	—	—	—	30,0	70,0	50,0	50,0
Всего . . . . .	25	23	19	36	8	16	20	21
	52,1	47,9	34,5	65,5	33,3	66,7	47,8	52,2

\* В числителе — количество особей, экз.; в знаменателе — то же, %.

Таблица 3

## Размножение рыжей полевки на опытном и контрольном участках

Возрастная группа	Опыт				Контроль			
	1*	2	3	4	1	2	3	4
1974 г. (июнь)								
Старые . . . . .	4	3	1	16,0	16	12	4	16,8
Молодые . . . . .	21	12	4	64,0	79	4	1	5,3
Всего % . . . . .	—	75,0	25,0	80,0	—	76,2	23,8	22,1
1974 г. (июнь)								
Старые . . . . .	1	1	—	4,3	4	1	3	11,1
Молодые . . . . .	22	3	18	91,3	32	2	10	33,3
Всего, % . . . . .	—	18,2	81,8	95,6	—	18,8	81,2	44,4

\* Самки: 1 — общее колич.; 2 — с эмбрионами; 3 — с пятнами; 4 — участвующие в размножении, %.

Таблица 4

## Соотношение возрастных групп у рыжей полевки на опытном и контрольном участках, %

Возрастная группа	(Июнь)		Сентябрь — октябрь	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
1974 г.				
Старые . . . . .	33,3	18,6	16,2	8,8
1-я группа . . . . .	61,9	40,7	5,4	5,3
2-я группа . . . . .	4,8	40,7	27,0	54,4
3-я группа . . . . .	—	—	51,4	31,5
4-я группа . . . . .	—	—	—	—
Всего, экз. . . . .	42	172	37	57
1975 г.				
Старые . . . . .	21,3	20,0	—	—
1-я группа . . . . .	55,3	25,4	11,5	4,8
2-я группа . . . . .	23,4	54,6	50,0	45,2
3-я группа . . . . .	—	—	38,5	50,0
4-я группа . . . . .	—	—	—	—
Всего, экз. . . . .	48	55	26	42

Средняя величина помета (по эмбрионам и пятнам) у рыжей полевки на опытном и контрольном участках

Возрастная группа	Опыт			Контроль		
	Лимиты	Средняя величина помета	n	Лимиты	Средняя величина помета	n
1974 г. (июнь)						
Старые . . . . .	5—8	6,2	4	5—8	6,4	16
Молодые (1-я группа) . . . . .	4—7	5,7	16	5—7	6,0	5
1975 г. (июнь)						
Старые . . . . .	7	7	1	5—8	6,6	4
Молодые (1-я группа) . . . . .	4—8	6,2	21	4—6	5,0	12

у старых полевков и полевков 1-й группы. Заселяют опытный участок из перезимовавших зверьков в основном самцы (71,4% — в 1974 г. и 90,0% — в 1975 г.), а из 1-й группы — самки (86,4% и 77,8). Может быть партнерство старых самцов и молодых самок характерно для популяции в годы низкой численности или при заселении новых территорий.

Интересно также отметить, что в опыте летом 1974 г. на 10 старых самцов приходилось 23 самки (четыре старых и 19 молодых 1-й группы); в 1975 г. — на девять самцов приходилась 21 самка (одна старая и 20 молодых); в то время как в контроле в 1974 г. на 16 самцов приходилась 61 самка (16 старых и 45 молодых), а в 1975 г. на семь самцов — 16 самок (четыре старых и 12 молодых), что и сказалось на размножении в это время (табл. 3).

Большой процент молодых самцов 2-й группы в опыте (летом 1975 г.) объясняется активным набеганием их на обработанный участок, в 1974 г. эта группа была еще малочисленна, составляя всего 4,8% от общего количества зверьков. Этим же определяется преобладание самцов 3 и 4-й групп (в опыте) осенью 1974 г. Значительное увеличение числа самцов рыжей полевки при заселении обработанных участков отмечалось и Ф. Р. Штильмарком (1959). К осени 1975 г. произошло снижение численности грызунов, поэтому осенью не было активного расселения молодняка (в частности самцов).

Важной характеристикой популяции служит и возрастная структура, которой определяется поддержание численности популяции на определенном уровне (Шварц, 1959). Возрастная структура популяции является одним из основных механизмов приспособления животных к конкретным условиям среды обитания (Шварц, 1962, 1964).

Истребление населения рыжей полевки привело в последующем при заселении к изменению соотношения возрастных групп. Как видно из табл. 4, при заселении отмечается большая доля полевков 1-й возрастной группы и меньшая (особенно в 1974 г.) — полевков 2-й группы. Летом и осенью 1974 г. в опыте наблюдается больший процент старых полевков (в основном самцов) по сравнению с контролем. Летом 1975 г. это явление не повторилось, а осенью старые полевки отсутствовали вообще. Характерно, что осенью 1975 г. в опыте преобладали сеголетки старших возрастных групп (1-й и 2-й). Продление жизни грызунов на вновь заселяемых участках отмечено и польскими учеными (Анджеевски, Вроцлавек, 1962). Осенью 1974 г. в опыте было больше молодых последней возрастной группы, чем в контроле и опыте 1975 г. Это объясняется высокой численностью полевков осенью 1974 г.

После истреблений в условиях разреженной плотности происходит интенсивное размножение и в основном за счет молодых самок (см. табл. 3). В 1974 г. в опыте участвовало в раз-

множении 64,0% молодых самок, а в контроле — 5,3%; в 1975 г. соответственно 91,3 и 33,3%. Последняя цифра объясняется более ранними сроками начала размножения полевков, что в свою очередь подтверждается высоким процентом самок с плацентарными пятнами.

При сравнительно одинаковой средней величине помета у старых полевков в опыте и контроле, у молодых полевков 1-ой группы в опыте летом 1975 г. отмечается большая средняя величина помета (табл. 5).

В июне 1974 г. в опыте 18,6% молодых размножавшихся самок были беременны вторично, в контроле этого не отмечалось. Осенью (1 октября) в опыте из шести старых самцов было отловлено три с развитыми семенниками, а из четырех молодых самок (1-ой, 2-ой и 3-ей групп) у трех в матке наблюдались плацентарные пятна, в то время как в контроле с такими пятнами отмечались среди старых полевков две из четырех, а у молодых — одна из 17. Осенью 1975 г. в опыте из молодых самок участвовали в размножении 11,1, а в контроле — 18,2%, этим также, видимо, объясняется больший процент последней возрастной группы в контроле.

Чтобы полнее выяснить влияние локальных истреблений на физиологическое состояние населения рыжей полевки, мы проследили за изменчивостью веса и длины тела, абсолютного и относительного веса сердца, почки и печени. Индексы внутренних органов служат хорошим показателем физиологического состояния животных (Шварц и др., 1968). Анализ изменчивости этих органов под влиянием плотности популяции лучше проводить в пределах однородных половых и возрастных групп зверьков. Подобный анализ мы провели на перезимовавших

Таблица 6

Экстерьерные и интерьерные показатели рыжей полевки  
на опытном и контрольном участках

Показатель	1974 г. (июнь)		1975 г. (июнь)	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Перезимовавшие самцы				
Вес тела, г . . . . .	25,66±1,22	25,38±0,39	25,13±0,64	25,78±0,94
Длина тела, мм . . . . .	103,90±1,60	103,10±0,90	103,10±1,40	106,10±1,90
Вес сердца, г . . . . .	0,220±0,008	0,237±0,010	0,181±0,009	0,187±0,007
Индекс веса сердца, ‰	8,65±0,33	9,38±0,44	7,24±0,43	7,26±0,17
Вес почки, г . . . . .	0,264±0,014	0,283±0,010	0,214±0,008	0,224±0,019
Индекс веса почки, ‰	10,29±0,36	11,14±0,39	8,53±0,24	8,70±0,68
Вес печени, г . . . . .	1,880±0,230	1,890±0,060	2,034±0,110	1,714±0,102
Индекс веса печени, ‰	72,12±6,16	74,63±2,18	81,40±5,25	66,56±3,54
Колич. зверьков . . . . .	10	14	9	7

Самцы первой генерации

Вес тела, г . . . . .	18,86±1,24	15,77±0,23	18,49±0,61	17,41±1,46
Длина тела, мм . . . . .	93,0±2,60	86,90±0,70	93,60±1,30	94,0±4,42
Вес сердца, г . . . . .	0,174±0,015	0,151±0,003	0,121±0,005	0,138±0,009
Индекс веса сердца, ‰	9,23±0,48	9,56±0,22	6,56±0,38	7,85±0,15
Вес почки, г . . . . .	0,204±0,014	0,170±0,004	0,168±0,01	0,155±0,003
Индекс веса почки, ‰	10,88±0,56	10,77±0,25	9,08±0,33	8,98±0,81
Вес печени, г . . . . .	1,421±0,152	1,114±0,032	1,354±0,11	1,317±0,041
Индекс веса печени, ‰	75,03±5,0	70,56±1,53	73,29±5,40	76,08±4,30
Колич. зверьков . . . . .	7	19	7	3

Самки первой генерации

Вес тела, г . . . . .	23,78±1,07	16,21±0,35	24,43±0,68	25,40±0,94
Длина тела, мм . . . . .	98,30±1,40	86,0±1,0	99,75±1,66	104,80±1,05
Вес сердца, г . . . . .	0,197±0,012	0,156±0,004	0,148±0,004	0,161±0,003
Индекс веса сердца, ‰	8,28±0,33	9,67±0,28	6,12±0,23	6,39±0,22
Вес почки, г . . . . .	0,239±0,017	0,182±0,006	0,211±0,017	0,235±0,006
Индекс веса почки, ‰	9,90±0,40	11,21±0,24	8,68±0,71	9,37±0,44
Вес печени, г . . . . .	1,965±0,161	1,161±0,047	2,360±0,187	2,120±0,064
Индекс веса печени, ‰	81,84±3,81	71,48±2,09	96,85±5,91	84,07±3,14
Колич. зверьков . . . . .	11	27	8	10

самцах (табл. 6), на молодых самцах и самках первой генерации (табл. 7) и самцах и самках (3-й, 4-ой групп) осенней популяции (см. табл. 7).

Анализ физиологического состояния полевок разных возрастных и половых групп не показал существенных различий, за исключением молодых самок 1-ой группы (в опыте летом 1974 г.), отличающихся достоверно от самок такой же возрастной группы в контроле по абсолютным и относительным показателям (см. табл. 6).

Таким образом, локальные истребления части популяции не приводят к существенным изменениям в ее структуре. Это

Таблица 7

Экстерьерные и интерьерные показатели рыжей полевки  
на опытном и контрольном участках

Показатель	1974 г. (сентябрь — октябрь)		1975 г. (октябрь)	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Вес тела, г . . . . .	17,44±0,69	17,49±1,06	17,99±0,23	18,12±0,62
Длина тела, мм . . . . .	89,8±0,50	89,7±0,98	91,1±0,68	88,9±0,49
Колич. зверьков . . . . .	21	10	17	13
1975 г. (октябрь)				
Вес тела, г . . . . .	15,89±0,35	15,77±0,31	15,94±0,33	15,67±0,32
Длина тела, мм . . . . .	87,5±0,87	87,6±0,58	87,1±0,84	87,4±0,45
Вес сердца, г . . . . .	0,122±0,004	0,111±0,003	0,122±0,004	0,121±0,004
Индекс веса сердца, ‰	7,71±0,37	7,05±0,22	7,69±0,23	7,76±0,23
Вес почки, г . . . . .	0,128±0,006	0,130±0,005	0,141±0,006	0,145±0,007
Индекс веса почки, ‰	8,09±0,35	8,21±0,28	8,61±0,18	8,93±0,25
Вес печени, г . . . . .	0,970±0,087	0,985±0,028	1,077±0,037	1,034±0,35
Индекс веса печени, ‰	60,80±4,37	62,53±1,64	67,83±2,22	66,34±2,33
Колич. зверьков . . . . .	8	15	19	21

наглядно иллюстрирует мысль, высказанную С. С. Шварцем (1969) о том, что популяция обладает способностью поддерживать относительное постоянство своего состава несмотря на очень резкие колебания численности.

При локальных истреблениях производится воздействие главным образом на пространственную структуру популяции. Проведенное исследование показало, что дератизация небольших лесных участков на сплошных массивах малоэффективна, так как приводит лишь к кратковременному снижению численности и незначительному изменению структуры населения грызунов.

ЛИТЕРАТУРА

- Анджеевски Р., Вроцлавек Х. Попытка анализа процессов, происходящих при заселении мелкими грызунами облавливаемого участка.— Вопросы экологии, т. 6. М., «Высшая школа», 1962.
- Аристова В. А. Особенности использования территории красной полевкой в лесах южной части Кировской области.— Фауна и экология грызунов, вып. 9. М., Изд-во МГУ, 1970.
- Большаков В. Н., Соломин Н. Н. К характеристике и динамике численности мышевидных грызунов на территории природного очага уральской геморрагической лихорадки в Удмуртской АССР.— Материалы 3-го совещания по естественно-историческому и экономико-географическому районированию СССР для целей сельского хозяйства. М., Изд-во МГУ, 1959, с. 109—110.
- Вашков В. И., Вишняков С. В., Полежаев В. Г., Тошгин Ю. В., Туров И. С., Борьба с грызунами в городах и населенных пунктах сельской местности. М., «Медицина», 1974.

Гладкина Т. С. Некоторые закономерности восстановления численности малого суслика на территории, обработанной зерновыми приманками с фосфидом цинка. Биологические основы борьбы с грызунами. М., Изд-во М-ва сельского хоз-ва СССР, 1958.

Дмитриев П. П., Лобачев В. С. Восстановление численности больших песчанок (*Rhombomys opimus*) после их истребления на севере Приаральских Каракумов.— Зоол. ж., 1973, т. 52, № 7.

Дубянский М. А. Некоторые особенности заселения большими песчанками очищенных от них территорий в Приаральских Каракумах.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 1963, т. 68, вып. 4.

Евдокимов Н. Г. Численность рыжей полевки в Удмуртии (1974—1975 гг.).— Фауна, морфология и изменчивость животных. Свердловск, 1976.

Климченко И. З., Найден П. Е., Мехтиева Г. И., Емельянов П. Ф. и др. Влияние работ по истреблению песчанки Виноградова на структуру ее популяции.— Экология, 1972, № 5.

Кошкина Т. В., Окулова Н. М., Аристова В. А. Территориальные отношения у грызунов и роль их в регуляции численности.— Современные проблемы териологии. М., «Наука», 1972.

Кубанцев Б. С. Условия существования и пол у млекопитающих.— Уч. зап. Волгоград. пед. ин-та, 1964, вып. 16.

Наумов С. П., Гибет Л. А., Шаталова С. П. Динамика полового состава при изменении численности млекопитающих.— Ж. общ. биологии, 1969, т. 30, № 6.

Никитина Н. А. О постоянстве использования территории грызунами.— Фауна и экология грызунов, вып. 9. М., Изд-во МГУ, 1970.

Панина Т. В., Мясников Ю. А. Динамика численности и размножение рыжих полевок в природных очагах ГЛПС в Тульской области.— Зоол. ж., 1960, т. 39, № 11.

Поле С. Б. Экологическая и морфофизиологическая характеристика серого сурка в популяциях с различной плотностью населения в Среднеазиатском горном очаге чумы. Автореф. канд. дисс. Свердловск, 1974.

Рыльцева Е. В., Повалишина Т. П., Вишняков С. В., Марцинкевич Ч. И., Мясников Ю. А., Тошигин Ю. В., Горбунов М. А., Клуг Л. С. Зоологические наблюдения в природных очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) г. Уфы в связи с проблемой дератизации. Труды Ин-та полиомиелита и вирусных энцефалитов, т. 19. М., Изд-во АН СССР, 1971.

Соломин Н. Н. Уральская геморрагическая лихорадка.— Сборник научных работ по природно-очаговым и кишечным инфекциям на Урале. Свердловск, 1957.

Стогов И. И. К вопросу о скорости восстановления численности больших песчанок после их истребления.— Материалы научн. конференции по природной очаговости и профилактике чумы. Алма-Ата, 1963.

Тупикова Н. В., Сидорова Г. А., Коновалова Э. А. Определитель возраста лесных полевок.— Фауна и экология грызунов, вып. 9. М., Изд-во МГУ, 1970.

Тупикова Н. В., Коновалова Э. А. Размножение и смертность рыжих полевок в южнотаежных лесах Вятско-Камского междуречья.— Фауна и экология грызунов, вып. 10. М., Изд-во МГУ, 1971.

Шварц С. С. О возрастной структуре популяций млекопитающих.— Труды Урал. отд. МОИП, вып. 2. Свердловск, 1959.

Шварц С. С. Возрастная структура популяций млекопитающих.— Вопросы экологии, т. 6. М., «Высшая школа», 1962, с. 165—167.

Шварц С. С. Возрастная структура популяций животных и проблемы микроэволюции.— Современные проблемы изучения динамики численности популяций животных. М., Изд-во АН СССР, 1964.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Труды Ин-та экологии растений и животных Урал. фил. АН СССР, вып. 58. Свердловск, 1968, с. 1—386.

Шварц С. С. Эволюционная экология животных.— Труды Ин-та экологии растений и животных Урал. фил. АН СССР, вып. 65. Свердловск, 1969.

Штильмарк Ф. Р. Изучение при помощи меченых динамики заселения мышевидными грызунами небольших участков леса после их обработки фосфидом цинка.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 1959, т. 59, вып. 2.

Яковлев М. Г. О размножении песчанок после снижения их численности в результате истребительных работ.— Грызуны и эктопаразиты. Саратов, 1968.

Beck A. M., Vogl J. The effect of spring burning on rodent population in a brush prairie, Savanna.— J. Mammal., 1972, vol. 53, N 2.

Hooven E. F. Response of the Oregon Creeping vole the clearcutting of a Douglas-fir forest.— Northwest Sci., 1973, vol. 47, N 4.

Kreiting L. W., Ahlgren C. E. Small mammals and vegetation changes after fire in a mixed conifer-hardwood forest.— Ecology, 1974, vol. 55, N 6.

Sims P. H., Buckner Ch. H. The effect of clear cutting and burning of *Pinus banksiana* forests on the populations of small mammals in southern Manitoba.— Amer. Mid. Natur., 1973, vol. 90, N 1.

Stout J., Farris A. L., Wright V. L. Small mammal populations of an area in northern Idaho severely burned in 1967.— Northwest Sci., 1971, vol. 45, N 4.