

Население мелких млекопитающих в мозаичном ландшафте Северной Кулунды (Западная Сибирь)

Т. А. ДУПАЛ, Ю. Н. ЛИТВИНОВ

*Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11
E-mail: gf@eco.nsc.ru*

Статья поступила 02.05.2023

После доработки 09.08.2023

Принята к печати 14.08.2023

АННОТАЦИЯ

Проведен анализ населения грызунов и насекомоядных в пяти биотопах южной лесостепи Северной Кулунды. Высокое биоразнообразие характерно для прибрежной полосы с густым травостоем у озера, а низкое – для ковыльно-разнотравной степи. В начале XXI в. произошла смена доминантов в населении мелких млекопитающих, увеличилось видовое богатство. Из пяти видов бурозубок только обыкновенная, тундряная и малая обитают во всех биотопах. Их суммарная доля в населении каждого биотопа составила от 16 до 38 %. Среди 11 видов грызунов доминирующим видом является узкочерепная полевка. Ее совокупная доля в населении мелких млекопитающих составила 38,3 %. Для этого вида характерен своеобразный цикл численности. Сокращение степных местообитаний привело к уменьшению численности степной пеструшки и изменению ее популяционного цикла. Доля остальных видов грызунов в населении мелких млекопитающих низка.

Ключевые слова: фауна, население, мелкие млекопитающие, биотоп, южная лесостепь, Северная Кулунда.

ВВЕДЕНИЕ

Лесостепная и степная зоны Западной Сибири интенсивно эксплуатируются для животноводства и земледелия. Одной из таких территорий является южная часть Западно-Сибирской низменности, которая представлена плоским рельефом с большим количеством мелких озер. Во второй половине XX в. на этой территории были распаханы степные и залежные земли. Берега озер стали использовать для выпаса скота, а с понижением уровня воды в озерах за счет поливного земледелия берега начали постепенно зарастать тростником, образуя бордюр шириной от нескольких мет-

ров до нескольких десятков метров. Увеличение площади пахотных земель, выпасов, лугов и покосов привело к сокращению естественных местообитаний, образованию мозаичного ландшафта и усилению антропогенной нагрузки на территорию. Кроме того, в начале XXI в. заметно изменились погодно-климатические условия по сравнению со второй половиной XX в.: длительность влажных и средневлажных периодов сократилась с трех лет до одного года. Среднегодовая температура воздуха повысилась на 0,14 °С, а количество осадков сократилось на 10–30 мм в год [Биоразнообразие..., 2010].

Для некоторых территорий и отдельных видов позвоночных установлено, что фрагментация их местообитаний может привести к сокращению численности вплоть до полного исчезновения с данной территории [Шварц, 1980; Johnson, Gaines, 1985; Napp, Swihart, 1996; Кисинг, Остфельд, 1999; Хански, 2009].

Исследования фауны и биотопического распределения мелких млекопитающих на юге Западно-Сибирской равнины были начаты в 50-х годах прошлого века [Максимов, 1969; Юдин, 1969; Глотов и др., 1978; Кучерук, Дубровский, 1984]. Они позволили выявить видовой состав, структуру населения трех типичных стадий: степных, прибрежных и водных [Харитоновна, Леонов, 1978; Литвинов, 1996, 2001]. После интенсивного освоения целинных земель прошло более 60 лет. В начале XXI в. проведены исследования с целью выявления особенностей фауны и структуры населения мелких млекопитающих в изменившемся ландшафте Северной Кулунды [Дупал, 2008].

В задачи исследования входило: выявить особенности видового состава, биотопического распределения и структуры населения мелких млекопитающих в мозаичном ландшафте южной лесостепи Западной Сибири в начале XXI в.; показать влияние динамики численности отдельных видов на изменения структуры сообществ; провести сравнительный анализ фауны и населения мелких млекопитающих второй половины XX в. с полученными данными за период 2011–2018 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе проанализированы данные исследований за 2011–2018 гг. Отловы мелких млекопитающих проводили в окрестностях с. Троицкое, в 15 км от г. Карасука Новосибирской области (53°43' с. ш., 77°52' в. д., Карасукский стационар Института систематики и экологии животных СО РАН). Данная территория располагается в южной части Западно-Сибирской низменности, значительная часть которой занята Центрально-Кулундинской впадиной с большим количеством озер. Характерны многочисленные слабо выраженные гривы, на 2–5 м возвышающиеся среди ложин. Поверхности грив почти полностью распаханы, естественная растительность сохранилась

небольшими участками. Датировки нижних горизонтов озерных отложений составляют 1540±180 лет оз. Кротово и 1910±60 лет оз. Кузган. Водоемы разнообразны по размерам и очертаниям, многие окружены тростниковыми займищами. Периферии болот и берега озер заняты злаково-разнотравными солончаковыми лугами. Повышения и небольшие участки грив заняты разнотравно-полынно-ковыльными и ковыльно-типчаковыми степями. Березово-осиновые колки приурочены к западинам [Савченко, 2010].

Для отлова животных было выбрано пять биотопов с минимальным антропогенным воздействием: типчаково-злаково-полынная степь (степь); пахотное поле со злаково-разнотравной растительностью (поле); ковыльно-разнотравная степь вдоль лесополосы (лесополоса); злаково-разнотравный луг с примесью полыни на гриве рядом с пахотным полем в 90 м от оз. Кротово (грива); злаково-разнотравный солончаковый луг с густым травяным покровом и с древостоем из березы и лоха в 70 м от озера (прибрежная полоса). В связи с тем что площадку на гриве в 2015 г. распахали под зерновые культуры, ее перенесли в прибрежную часть озера, которая не затопливалась последние 20 лет. Отловы животных в этом биотопе проводились с 2015 по 2018 г., а на гриве – с 2011 по 2014 г.

Животных отлавливали методом ловчих канавок в течение 10 дней каждого летнего месяца. В дно канавки длиной 50 м вкапывали, отступив от края 5 м, конусы (5 штук) на расстоянии 10 м друг от друга [Наумов, 1955; Равкин, Ливанов, 2008]. Канавки проверяли ежедневно рано утром. Всего за время исследований отработано 5820 конусо-суток (к.-с.), отловлено 1249 особей.

Как известно, связь динамики численности грызунов с погодными условиями носит чаще всего случайный характер, но все-таки играет определенную роль для некоторых видов грызунов. Для этого мы использовали температуру воздуха и относительную влажность. Показатели о летней погоде были взяты с 2011 по 2018 г. за каждый месяц из базы данных метеостанции Карасук, Россия на сайте “Расписание погоды” *rp.5.ru*. Для сопоставления температуры и влажности с численностью животных высчитывали среднее значение показателей за три месяца.

В качестве числовых показателей биоразнообразия использовали индекс доминирования (процент или долю вида в сообществе) и показатель численности, рассчитанный на 100 к.-с. Видовые названия мелких млекопитающих приводятся по мировой сводке “Виды млекопитающих мира. Таксономическая и географическая справка” [Mammal Species..., 2005] с изменениями по М. В. Зайцеву [Зайцев и др., 2014] и Krystufek, Shenbrot [2022]. Для характеристики видового разнообразия применяли индексы разнообразия и выровненности Шеннона (H и J) и Симпсона (D и E) [Бигон и др., 1989].

РЕЗУЛЬТАТЫ

За годы исследований зарегистрировано 16 видов мелких млекопитающих. Из 23 видов, которые обитают в Северной Кулунде, не по-

пались такие виды, как обыкновенная кутора (*Neomys fodiens* Penn.), барабинский хомячок (*Cricetulus barabensis* Pall.). Не встречены краснощекий суслик (*Spermophilus erythrogegnys* Brandt) и ушастый еж (*Hemiechinus auritus* Gmel.). Отмечены большой тушканчик (*Allactaga major* Kerr), ондатра (*Ondatra zibethicus* L.) и белогрудый еж (*Erinaceus concolor* Martin). Домовая мышь (*Mus musculus* L.) обитает в основном в постройках, и не попадалась в учетные канавки.

Структура населения и биотопическое распределение. За период наблюдений отловлено 5 видов бурозубок: обыкновенная (*Sorex araneus* L.), тундряная (*S. tundrensis* Merriam), средняя (*S. caecutiens* Laxm.), малая (*S. minutus* L.) и крошечная (*S. minutissimus* Zimm.). На обследованных биотопах доля землероек за разные годы составила от 16,3 до 39 % (табл. 1). Наиболее высокая доля

Т а б л и ц а 1
Обилие мелких млекопитающих в типичных биотопах Северной Кулунды за период 2011–2018 гг.

Вид	Степь		Поле		Лесополоса		Грива		Прибрежная полоса озера	
	n	И.Д.	n	И.Д.	n	И.Д.	n	И.Д.	n	И.Д.
Насекомоядные										
EULIROTYPHLA										
<i>Sorex araneus</i> L.	16	5,3	21	7,5	42	11,0	9	8,1	24	13,7
<i>Sorex tundrensis</i> Merriam	38	12,7	33	11,8	42	11,0	6	5,5	30	17,2
<i>Sorex caecutiens</i> Laxm.	0		0		1	0,3	0		1	0,6
<i>Sorex minutus</i> L.	16	5,3	25	9,0	17	4,6	3	2,7	13	7,5
<i>Sorex minutissimus</i> Zimmer.	1	0,3	0		0		0		0	
Всего бурозубок (<i>Sorex</i>)	71	23,6	79	28,3	102	26,9	18	16,3	68	39,0
Грызуны RODENTIA										
<i>Sicista subtilis</i> Pall.	0		1	0,4	0		0		0	
<i>Apodemus agrarius</i> Pall.	2	0,6	2	0,8	15	3,9	2	1,8	17	9,8
<i>Sylvaemus uralensis</i> Pall.	1	0,3	2	0,8	15	3,9	0		5	2,9
<i>Micromys minutus</i> Pall.	37	12,1	16	5,7	18	4,7	4	3,6	22	12,5
<i>Phodopus sungorus</i> Pall.	12	3,9	9	3,2	3	0,8	21	19,2	1	0,6
<i>Myodes rutilus</i> Pall.	0		0		2	0,6	0		1	0,6
<i>Lagurus lagurus</i> Pall.	60	19,6	2	0,8	0		31	28,3	0	
<i>Arvicola amphibius</i> L.	0		0		0		1	0,9	1	0,6
<i>Stenocranius gregalis</i> Pall.	90	29,4	145	52,1	209	54,8	28	25,4	52	30,0
<i>Alexandromys oconomus</i> Pall.	13	4,3	12	4,3	10	2,6	2	1,8	6	3,4
<i>Microtus rossiaemeridionalis</i> Ognev	20	6,2	10	3,6	7	1,8	3	2,7	1	0,6
Всего грызунов	235	76,4	199	71,0	279	73,1	92	83,7	106	61,0

П р и м е ч а н и е. n – количество особей, И.Д. – доля в %.

землероек отмечается в прибрежной полосе озера, а самые низкие показатели – на гриве и в степи. Доминирующую группировку составляют обыкновенная, тундряная и малая бурозубки. Эти три вида встречаются во всех биотопах. Причем доля тундряной и обыкновенной бурозубок примерно одинаковая. Редкие виды отловлены только в трех биотопах: крошечная бурозубка – в степи, средняя бурозубка – рядом с лесополосой и в прибрежной полосе озера (см. табл. 1).

Видовой состав грызунов представлен степной мышовкой (*Sicista subtilis* Pall.), полевой (*Apodemus agrarius* Pall.) и малой лесной мышью (*Sylvaemus uralensis* Pall.), мышью-малюткой (*Micromys minutus* Pall.), джунгарским хомячком (*Phodopus sungorus* Pall.), красной (*Myodes rutilus* Pall.), водяной (*Arvicola amphibius* L.), узкочерепной (*Stenocranius gregalis* Pall.), восточноевропейской (*Microtus rossiaemeridionalis* Ognev) полевками, полевой-экономкой (*Alexandromys oeconomus* Pall.) и степной пеструшкой (*Lagurus lagurus* Pall.) (см. табл. 1). По цитогенетическим и молекулярно-генетическим данным полевки, отловленные нами из группы *arvalis*, относятся к восточноевропейской полевке [Бородин и др., 2010; Сибиряков и др., 2018].

В населении мелких млекопитающих доля грызунов составила от 61 до 83,7 %. Наибольшая часть их отмечена на гриве. В этом биотопе преобладали джунгарский хомячок (19,2 %), узкочерепная полевка (25,4 %) и степная пеструшка (28,3 %). Доля остальных видов не превышала 3,6 % (см. табл. 1). Наименьшее количество грызунов поймано в прибрежной части озера, где доминирующую группировку составили полевая мышь (9,8 %), мышь-малютка (12,5 %) и узкочерепная полевка (30 %). К группе редких видов грызунов относятся красная и водяная полевки, степная мышовка. Красная полевка отловлена вдоль лесополосы и в прибрежной полосе озера, где доля ее составила 0,6 %. Водяная полевка встречается на гриве и в прибрежной полосе озера (доля соответственно 0,9 и 0,6 %). В биотопе поле отловлен один зверек степной мышовки, его доля в этом сообществе составила 0,4 %. В степи преобладали узкочерепная полевка (29,4 %), степная пеструшка (19,6 %) и мышь-малютка (12,1 %). Доля грызунов в степном сообществе составила 76,4 %

(см. табл. 1). Такие виды, как полевая мышь, мышь-малютка, джунгарский хомячок, полевки узкочерепная, восточноевропейская и экономка, отловлены во всех обследованных биотопах. Наибольшую долю в населении мелких млекопитающих составляет узкочерепная полевка.

Анализ показателей численности (п. ч.) бурозубок по биотопам показал, что самые высокие значения отмечены у обыкновенной, тундряной и малой в прибрежной полосе озера (рис. 1). Невысокие показатели численности для этих видов фиксируются в степи (0,62; 1,47; 0,62 соответственно). Самые низкие значения показывают крошечная (0,04, степь) и средняя (0,09, лесополоса) бурозубки. Среди грызунов наибольшие показатели отмечены у узкочерепной полевки в интервале от 3,49 (степь) до 19,35 (лесополоса) (рис. 2). Мышь-малютка занимает второе место по численности, показатели которой меняются от 0,68 (грива) до 4,48 (прибрежная полоса озера). Степная пеструшка наиболее многочисленна на гриве (5,34) и в степи (2,3), немногочисленна на заросшем поле (0,18), не отмечена в прибрежной полосе озера и в лесополосе. Наиболее высокая численность джунгарского хомячка на гриве (3,62), в остальных биотопах показатели численности невысокие и составляют от 0,2 (прибрежная полоса озера) до 0,82 (поле). На участках, расположенных наиболее близко к озеру, встречается водяная полевка. В прибрежной полосе озера показатель численности вида составляет 0,2, а на гриве – 0,17. Примерно такие же показатели численности у красной полевки в лесополосе и в прибрежной полосе озера (см. рис. 2). У степной мышовки самый низкий показатель численности (0,09). Показатели численности полевой и малой лесной мыши, полевки-экономки и восточноевропейской полевки находятся в интервале от 0,04 до 3,46. Они встречаются во всех обследованных биотопах.

Динамика численности. За 8 лет исследований значительные флуктуации показывает только узкочерепная полевка (рис. 3). Амплитуда колебаний в популяции этого вида составила от 3,4 до 14,9 особи на 100 к.-с. Отмечены два года депрессии – 2011 и 2018, подъем численности в 2012 г., два пика в 2013 и 2015 гг., понижение численности в 2014 г., депрессия численности в 2016–2017 гг. При

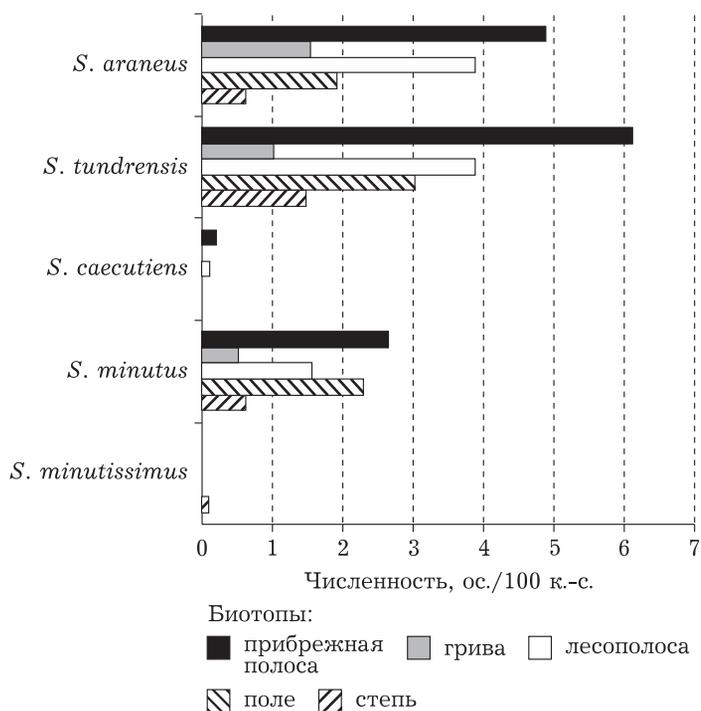


Рис. 1. Показатели численности бурозубок (*Sorex*) в различных биотопах

сопоставлении показателей численности с летней температурой и влажностью выявлено, что относительно низкая влажность и повышенная температура воздуха совпали с понижением численности полевков в 2014 г. А по-

вышение влажности и снижение температуры в 2015 г. совпали со вторым пиком численности узкочерепной полевки (рис. 4). Фазы спада численности и депрессии узкочерепной полевки соответствуют фазам подъема

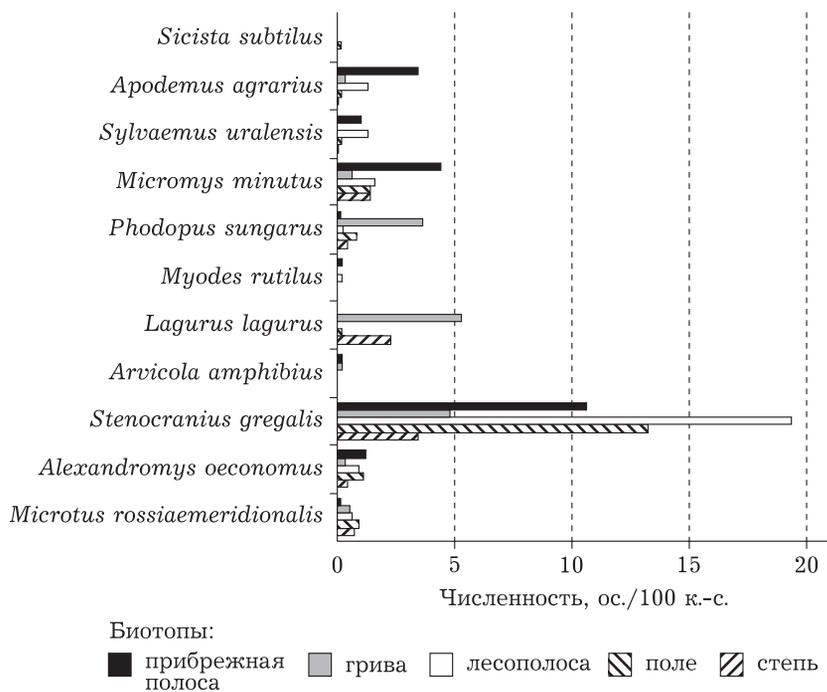


Рис. 2. Показатели численности грызунов в различных биотопах

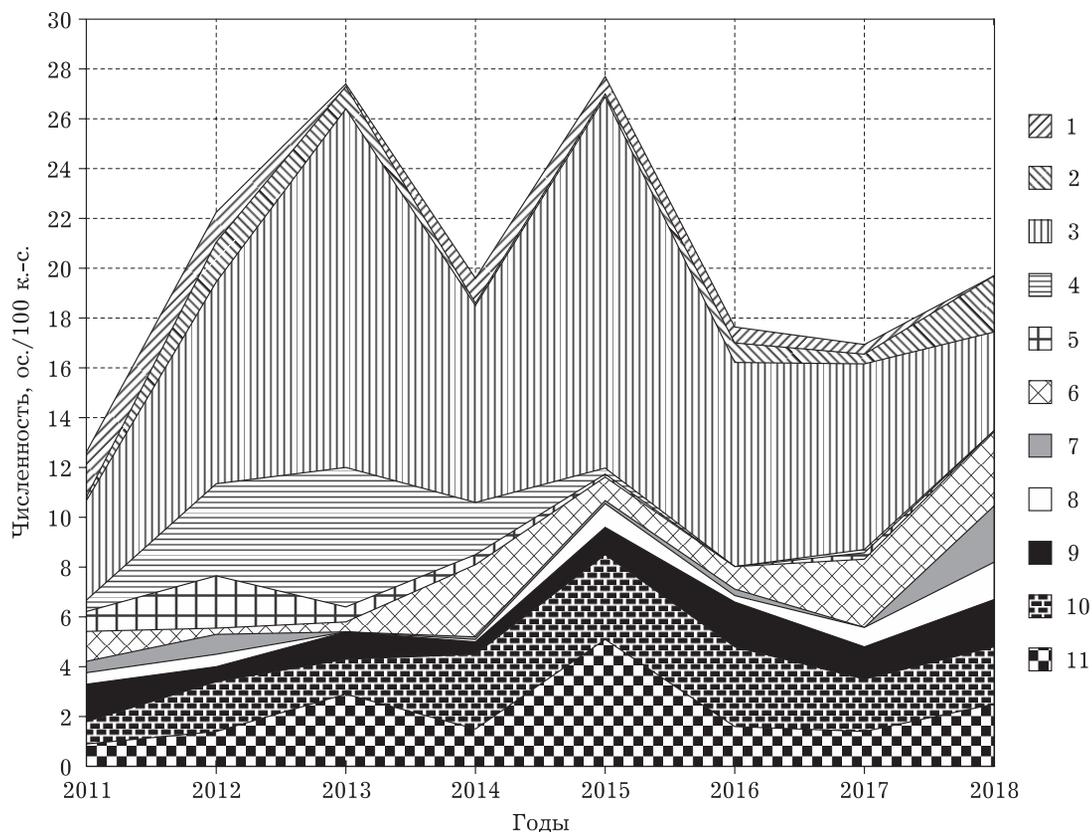


Рис. 3. Соотношение показателей численности мелких млекопитающих по годам. Виды: 1 – *Microtus rossiaemeridionalis*, 2 – *Alexandromys oeconomus*, 3 – *Stenocranius gregalis*, 4 – *Lagurus lagurus*, 5 – *Phodopus sungorus*, 6 – *Micromys minutus*, 7 – *Sylvaemus uralensis*, 8 – *Apodemus agrarius*, 9 – *Sorex minutus*, 10 – *Sorex tundrensis*, 11 – *Sorex araneus*

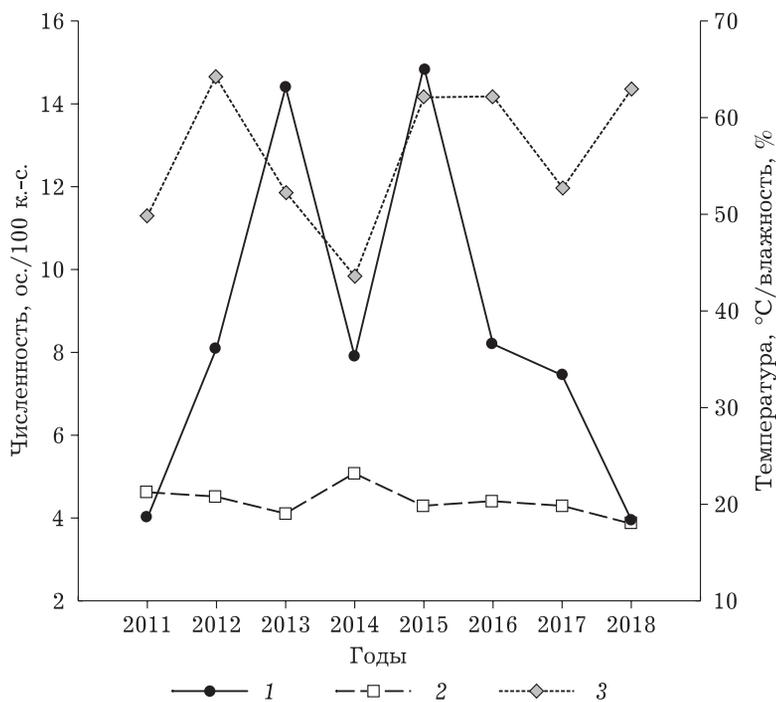


Рис. 4. Сопоставление динамики численности узкочерепной полевки (1) с температурой (2) и влажностью (3)

Изменения относительной численности бурозубок в лесостепной зоне Северной Кулунды по годам, особей/100 к.-с.

Вид	Год							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Sorex araneus</i> L.	0,9	1,4	2,9	1,5	5,1	1,6	1,4	2,5
<i>Sorex tundrensis</i> Merriam	0,9	2,0	1,4	3,0	3,4	3,2	2,1	2,3
<i>Sorex minutus</i> L.	1,5	0,6	1,1	0,5	1,1	1,8	1,3	1,9
<i>Sorex caecutiens</i> Laxm.	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2
<i>Sorex minutissimus</i> Zimmer.	0	0	0	0	0	0	0	0,2
Суммарная численность	3,3	4,0	5,4	5,0	9,6	6,6	5,0	7,1

численности мыши-малютки, малой лесной мыши и полевки-экономки (см. рис. 3). Пик численности узкочерепной полевки в 2013 г. совпал с относительно высокой численностью степной пеструшки (5,6 особи на 100 к.-с). Второй пик численности узкочерепной полевки (2015 г.) совпал с фазой спада численности всех остальных видов грызунов и пиком численности трех видов бурозубок. Показатели суммарной численности грызунов в течение восьми лет менялись от 9,5 до 22,1, причем самые высокие показатели связаны с фазой высокой численности узкочерепной полевки.

Показатели численности обыкновенной и тундряной бурозубок колебались от 0,9 до 5,1 с невысокой амплитудой колебаний. Численность малой бурозубки не превышала 1,9, а средней и крошечной бурозубок – 0,1–0,2 (табл. 2). Изменения показателей суммарной численности бурозубок по годам показывают небольшие колебания и составляют от 3,3 до 9,6. Самая высокая численность бурозубок отмечена в 2015 г. (см. табл. 2). В этот год наибольшие показатели обилия демонстрируют обыкновенная и тундряная бурозубки, остальные – средняя и крошечная бурозубки, не отмечены, а численность малой бурозубки невысока (см. табл. 2). Трех-четырёхлетние

циклы численности с невысокой амплитудой колебаний прослеживаются у обыкновенной и тундряной бурозубок. Динамика численности остальных видов бурозубок не выражена.

Показатели биоразнообразия. Учеты мелких млекопитающих проводили в течение 8 лет в одних и тех же биотопах и только канавками. Можно полагать, что такая оценка учета численности отражает реальное соотношение обилия видов. Это позволяет рассчитать индексы разнообразия и выравненности. Индекс Симпсона более чувствителен к изменению видового состава и структуры доминирования в сообществах. Индекс Шеннона наиболее универсален, он не меняется, если число видов и их относительные доли постоянны, поэтому изменение индекса, особенно в сторону уменьшения, указывает на нарушение структуры доминирования в сообществе. По нашим данным, индексы Шеннона во всех биотопах имеют примерно одинаковые значения ($H = 1,52–1,99$). Индексы Симпсона изменяются почти в два раза ($D = 2,95–5,83$), наиболее высокое значение характерно для прибрежной полосы озера. Далее в порядке убывания индекса биотопы расположились таким образом: степь, грива, поле, лесополоса (табл. 3). Показатели выравненности во всех биотопах

Значения информационных индексов разнообразия сообществ мелких млекопитающих в мозаичном ландшафте Северной Кулунды

Индекс	Степь	Поле	Лесополоса	Грива	Прибрежная полоса
Симпсона D	4,86	3,00	2,88	4,57	5,83
Выравненность E	0,44	0,29	0,29	0,46	0,45
Шеннона H	1,83	1,56	1,51	1,81	2,00
Выравненность J	0,76	0,67	0,65	0,78	0,78

примерно одинаковые и невысокие, что, скорее всего, связано с малой долей редких видов и их неравномерностью распределения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Нами выявлено, что на обследованной территории в 2011–2018 гг. видовое богатство мелких млекопитающих увеличилось по сравнению со второй половиной XX в. Среди насекомоядных впервые отловлены такие виды, как крошечная и средняя бурозубки, ранее не зарегистрированные в Северной Кулунде [Юдин, 1969]. По территории распространился белогрудый еж, который не отмечался в XX в. В предыдущие годы среди бурозубок преобладала обыкновенная бурозубка [Харитонов, Леонов, 1978]. В настоящее время обилие *S. tundrensis* и *S. minutus* стало соизмеримо с *S. araneus*. Увеличение численности и заселение различных местообитаний мелкими бурозубками, тундрной и малой, могут указывать на то, что, возможно, произошло обеднение кормовой базы на этой территории [Sheftel, Hanski, 2002]. На увлажненных участках берега оз. Кротово в предыдущие годы фиксировалась обыкновенная кутора [Юдин, 1969], которая в настоящее время нами не зарегистрирована. Известно, что на фоне общей аридизации региона сократилась площадь акваторий, некоторые озера пересохли, изменилась структура биоценозов [Биоразнообразие ..., 2010]. Возможно, изменения околородных биоценозов повлияли на численность вида, так как обыкновенная кутора предпочитает сильно увлажненные участки обитания.

Наибольшее разнообразие мелких млекопитающих отмечается в прибрежной полосе озера со злаково-разнотравным солончаковым лугом. В этом сообществе мелких млекопитающих отмечается самая высокая доля бурозубок (39 %), но не встречаются типично степные виды – степная пеструшка и степная мышовка. Эти виды грызунов предпочитают открытые степные местообитания, покрытые ковылем, типчаком и полынью. Относительно невысокое видовое разнообразие грызунов и насекомоядных характерно для лесополосы. В то время как доля узкочерепной полевки в населении этого биотопа была самая высокая.

В 1965–1970 гг. на данной территории среди грызунов преобладала полевка-экономка,

доля которой составляла 24 % в суходольных местообитаниях и 48 % в прибрежных биотопах. На долю остальных видов грызунов приходилось до 44 % во всех станциях суходольного ландшафта и 25 % береговой линии [Харитонов, Леонов, 1978]. В настоящее время в этих станциях преобладает узкочерепная полевка. Колонии полевок распространены мозаично, и при высокой плотности зверьки могут расселяться в полынно-злаковые степи и на распаханые участки, в прибрежные полосы озер и рядом с лесополосами. Видимо, доминирующее положение узкочерепной полевки в лесостепном сообществе мелких млекопитающих обусловлено тем, что вид характеризуется высокой пластичностью и может жить в разнообразных местообитаниях [Громов, Поляков, 1977]. У данного вида относительно высокие показатели численности, выраженная динамика, соответствующая четырех- или пятилетнему циклу.

По нашим данным, пики численности полевки совпали с пониженной летней температурой воздуха и повышенной влажностью, а спады численности – с низкой влажностью и относительно высокой температурой воздуха. Хотя климатические факторы играют значительно меньшую роль в динамике численности грызунов, чем другие, и могут носить случайный характер [Лэк, 1957].

Типично ксерофильным видом является степная пеструшка. В южной лесостепи зверьки предпочитают селиться на открытых разнотравно-злаковых и полынно-типчаковых участках степи, избегают кустарниковых и травянистых зарослей, сильно увлажненных понижений. До освоения целинных земель (1947–1960 гг.) в Северном Казахстане и в прилегающих к нему районах Западной Сибири наблюдались массовые размножения степной пеструшки с хорошо выраженными четырех- или пятилетними циклами численности. После года с влажным летом и многоснежной зимой отмечались пики численности и широкое расселение пеструшек [Громов, Поляков, 1977; Млекопитающие Казахстана, 1978]. Результаты нашего исследования показывают, что в начале XXI в. произошли снижение обилия и изменение популяционной динамики численности степной пеструшки. Цикл численности увеличился до семи-восьми лет. Данные по динамике численности

степной пеструшки за период 2011–2018 гг. согласуются с данными за 2001–2010 гг. [Дупал, 2014]. Если проследить динамику численности степной пеструшки за все годы исследования, то можно выделить два года подъема (2005 и 2012 гг.), два пика (2006 и 2013 гг.), два спада (2007 и 2014 гг.) и 11 лет депрессии. За весь период наблюдений мы зафиксировали два цикла. При относительно высокой численности она входит в группу обычных видов, но при спаде и депрессии степная пеструшка редка. Продолжительная фаза депрессии и снижение численности в целом, возможно, связано с сокращением пригодных местообитаний. Так, злаково-разнотравный луг с примесью полыни (грива) рядом с пахотным полем в 2015 г. распахали под зерновые культуры. С 2011–2014 гг. в этом биотопе каждый год отлавливались пеструшки, но после распашки в 2015 г. и в последующие годы жилые колонии пеструшек рядом с полем не обнаружены. Возможно, уменьшение естественных местообитаний и антропогенные изменения влияют на популяционные характеристики вида. Известны факты нарушения в привычных циклах численности у полевок и леммингов, обусловленные климатическими изменениями [Kausrud et al., 2008; Ims et al., 2008].

Невысокая численность отмечается для джунгарского хомячка, малой лесной мыши, мыши-малютки, полевки-экономки и восточноевропейской полевки. Мыши и полевки являются широко распространенными видами и могут обитать в различных ландшафтах. На данной территории естественная растительность сохранилась небольшими участками, а преобладают агроландшафты. Возможно, превращение степей в поля зерновых культур привело к тому, что основную долю в населении грызунов стали составлять виды, имеющие широкую экологическую валентность, которые могут жить на разнообразных участках лесостепи. В сообщество мелких млекопитающих Северной Кулунды в группу основных видов вошли узкочерепная полевка, полевка-экономка, мышь-малютка, малая лесная мышь, бурозубки обыкновенная и тундряная.

Таким образом, в начале XXI в. на юге лесостепной зоны Западной Сибири (Северная Кулунда) увеличилось видовое богатство, произошла смена доминантов в населении мелких млекопитающих. Сократилась численность

степной пеструшки, не обнаружены колонии краснощекого суслика. Вместо ушастого ежа распространился белогрудый еж, произошло расширение ареала малой лесной мыши

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На обследованной территории с 2011 по 2018 г. зарегистрировано 20 видов мелких млекопитающих. Впервые отловлены средняя и крошечная бурозубки, белогрудый еж, малая лесная мышь и восточноевропейская полевка. В фауне не зафиксированы краснощекий суслик, ушастый еж и обыкновенная кутора. Анализ населения грызунов и насекомых естественных местообитаний Северной Кулунды выявил высокое биоразнообразие пойменных стадий с густым травостоем, а низкое – в ковыльно-разнотравных биотопах и вдоль лесополос. Из пяти видов бурозубок только обыкновенная, тундряная и малая обитают во всех обследованных биотопах. Средняя и крошечная бурозубки очень редки. Среди грызунов доминирующим видом является узкочерепная полевка, встречающаяся во всех биотопах. Показатели численности этого вида демонстрируют своеобразный цикл численности, в котором отмечается два пика с интервалом в один год, а после второго пика – спад численности в течение трех лет. Показатели суммарной численности грызунов менялись в течение восьми лет. Самые высокие показатели совпали с фазами пика численности узкочерепной полевки, которая, видимо, и определяла обилие мелких млекопитающих. Такие виды, как степная мышовка, полевки красная и водяная, бурозубки средняя и крошечная редки и мало влияют на численность сообщества мелких млекопитающих. Если численность узкочерепной полевки в населении грызунов снижается, то происходит увеличение численности мыши-малютки и малой лесной мыши. Для степной пеструшки отмечено изменение популяционного цикла численности. В прошлом веке популяционная динамика пеструшки характеризовалась хорошо выраженным четырех- или пятилетним циклом. За 8 лет исследований для этого вида отмечен только один цикл численности.

Подготовка статьи выполнена в рамках государственного задания Института систематики

и экологии животных СО РАН, номер проекта FWGS-2021-0002 и гранта РФФИ (проект № 17-04-00269). Авторы подтверждают отсутствие у них конфликта интересов, а также соблюдение этических норм при работе с животными.

ЛИТЕРАТУРА

- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989. Т. 2. 477 с.
- Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь) / Е. Н. Ядренкина и др.; отв. ред. Ю. С. Равкин. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 273 с.
- Бородин П. М., Башева Е. А., Голенищев Ф. Н., Дашкевич О. А., Картавцева И. Н., Потапов М. А., Сакаева Г. Р., Торгашева А. А., Фрисман Л. В. Иммунофлуоресцентный и электронно-микроскопический анализ спаривания и рекомбинации хромосом в мейозе четырех видов полевок рода *Microtus* (Arvicolinae, Rodentia) // Вестн. ВОГиС. 2010. Т. 14, № 1. С. 89–95.
- Глотов И. Н., Ермаков Л. Н., Кузьякин В. А., Максимов А. А., Мерзлякова Е. П., Николаев А. С., Сергеев В. Е. Сообщества мелких млекопитающих Барабы. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. 230 с.
- Громов И. М., Поляков И. Я. Полевки (Microtinae). В серии: Фауна СССР. Млекопитающие. Т. III. Вып. 8. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1977. 504 с.
- Дупал Т. А. Популяционная динамика и изменения структуры сообщества мелких млекопитающих Северной Кулунды // Зоол. журн. 2008. Т. 87, № 5. С. 609–613.
- Дупал Т. А. Распространение, численность и структура популяции степной пеструшки (*Lagurus lagurus*, Rodentia, Arvicolinae) на периферии ареала // Зоол. журн. 2014. Т. 93, № 12. С. 1454–1460.
- Зайцев М. В., Войта Л. Л., Шефтель Б. И. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные. СПб.: Наука, 2014. 391 с.
- Кисинг Ф., Остфельд Р. Связи популяционной динамики и расселения мелких млекопитающих с изменениями сообществ в мозаичной среде: современное состояние и перспективы // Сиб. экол. журн. 1999. Т. 6, № 1. С. 15–22.
- Кучерук В. В., Дубровский Ю. А. Медицинская териология в СССР // Териология в СССР / отв. ред. В. Е. Соколов, В. В. Кучерук. М.: Наука, 1984. С. 198–227.
- Литвинов Ю. Н. Степная пеструшка в экосистемах Северной Кулунды // Сиб. экол. журн. 1996. № 3-4. С. 319–322.
- Литвинов Ю. Н. Сообщества и популяции мелких млекопитающих в экосистемах Сибири. Новосибирск: ЦЕРИС, 2001. 125 с.
- Лэк Д. Численность животных и ее регуляция в природе. М.: Изд-во иностр. лит., 1957. 403 с.
- Максимов А. А. Ландшафтная типизация очагов – научно-методическая основа для эпидемиологического районирования территории по туляремии // Биологическое районирование Новосибирской области (в связи с проблемой природно-очаговых инфекций). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1969. С. 9–32.
- Млекопитающие Казахстана. В 4-х т. Т. I, ч. 3. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. 492 с.
- Наумов Н. П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М., 1955. Т. 9. С. 179–202.
- Равкин Ю. С., Ливанов С. Г. Факторная зоогеография. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
- Савченко Н. В. Ландшафтно-лимнологические особенности // Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. С. 15–52.
- Сибиряков П. А., Товпинец Н. Н., Дупал Т. А., Семеригов В. Л., Ялковская Л. Э., Маркова Е. А. Филогеография обыкновенной полевки *Microtus arvalis* (Rodentia, Arvicolinae) формы *obscurus*: новые данные по изменчивости митохондриальной ДНК // Генетика. 2018. Т. 54, № 10. С. 1162–1176. [Sibiriyakov P. A., Tovpinets N. N., Dupal T. A., Semerikov V. L., Yalakovskaya L. E., Markova E. A. Phylogeography of the Common Vole *Microtus arvalis* the *obscurus* Form (Rodentia, Arvicolinae): New Data on the Mitochondrial DNA Variability // Rus. J. Genet. 2018. Vol. 54, N 10. P. 1185–1198. doi: 10.1134/S0016675818100132]
- Хански Илка. Ускользающий мир. Экологические последствия утраты местообитаний. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. 340 с.
- Харитоновна Н. Н., Леонов Ю. А. Омская геморрагическая лихорадка. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. 222 с.
- Шварц С. С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 276 с.
- Юдин Б. С. Комплексы насекомоядных млекопитающих в ландшафтах Новосибирской области // Биологическое районирование Новосибирской области (в связи с проблемой природно-очаговых инфекций). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1969. С. 131–143.
- Hanski I., Henttonen H. Predation on competing rodent species: a simple explanation of complex patterns // J. Anim. Ecol. 1996. Vol. 65. P. 220–232.
- Ims R. A., Henden J. A., Killengreen S. T. Collapsing population cycles // Trends Ecol. Evolut. 2008. Vol. 23. P. 79–86.
- Johnson M. L., Gaines M. S. Selective basis for emigration of the prairie vole *Microtus ochrogaster* open field experiment // J. Anim. Ecol. 1985. Vol. 54, N 2. P. 399–410.
- Kausrud K. L., Mysterud A., Steen H., Vik Jon Olav, Østbye E., Cazelles B., Framstad E., Eikeset A. M., Mysterud I., Solhoy T., Strenseth N. Chr. Linking climate change to lemming cycles // Nature. 2008. Vol. 456:6 (7442). P. 93–97.
- Krystufek B., Shenbrot G. I. Voles and Lemmings (Arvicolinae) of the Palaearctic Region. University of Maribor Press, 2022. 427 p.
- Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference / Eds.: D. E. Wilson, D. M. Reeder; 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2005. Vol. 2. 142 p. URL: <http://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/>
- Nupp T. E., Swihart R. K. Effect of forest patch area on population attributes of white-footed mice (*Peromyscus leucopus*) in fragmented landscapes // Can. J. Zool. 1996. Vol. 74, N 3. P. 467–472.
- Sheftel B., Hanski I. Species richness, relative abundances and habitat use in local assemblages of *Sorex* shrews in Eurasian boreal forests // Acta Theriologica. 2002. Vol. 47. Suppl. 1. P. 69–79.

Community of Small Mammals in the patchy landscape of Northern Kulunda (Western Siberia)

T. A. DUPAL, Yu. N. LITVINOV

*Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS
630091, Novosibirsk, Frunze str., 11
E-mail: gf@eco.nsc.ru*

An analysis of the community of rodents and insectivores in five biotopes of the southern forest-steppe of the Northern Kulunda was carried out. High biodiversity is typical for the coastal strip with dense herbage near the lake, and low biodiversity is typical for the feather grass-forb steppe. At the beginning of the 21st century, there was a change in dominance in the community of small mammals, and the species richness increased. Of the five shrew species, only the common, tundra and lesser shrews inhabit all biotopes. Their total share in each biotope ranged from 16 % to 38 %. Among the 11 rodent species, the narrow-skulled vole is the dominant species. Its cumulative share in the community of small mammals was 38,3 %. This species is characterized by a peculiar cycle of abundance. The reduction of steppe habitats has led to a decrease in the number of steppe lemming and a change in its population cycle. The share of other rodent species in the community of small mammals is low.

Key words: fauna, community, small mammals, biotope, southern forest-steppe, Northern Kulunda.