

Особенности организации сообществ землероек открытых ландшафтов Сибири и Северного Казахстана

Ю. Н. ЛИТВИНОВ¹, Т. А. ДУПАЛ¹, Н. Т. ЕРЖАНОВ², Т. Ж. АБЫЛХАСАНОВ², М. М. СЕНОТРУСОВА³,
И. В. МОРОЛДОВЕВ⁴, С. А. АБРАМОВ¹

¹ *Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11
E-mail: litvinov@eco.nsc.ru*

² *Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
637034, Павлодар, ул. Ломова, 64
E-mail: dirni@mail.ru*

³ *Сибирский федеральный университет
660041, Красноярск, просп. Свободный, 79
E-mail: senotrusova@mail.ru*

⁴ *Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
E-mail: igmor@list.ru*

Статья поступила 10.06.2014

Принята к печати 10.07.2014

АННОТАЦИЯ

Изучены шесть сообществ 10 видов землероек открытых ландшафтов Северной Азии. Сообщества характеризуются сходной структурой и обедненным видовым составом, низкими показателями разнообразия и численности. Показано, что структура сообществ землероек отдельных участков зависит от площадей, занятых степными, облесенными и околородными микроландшафтами. На состав и структуру доминирования сообществ влияют ландшафтно-географические особенности местности. При исследовании популяционной динамики в Северном Казахстане и на юге Западной Сибири у двух видов землероек выявлена синхронность динамики численности.

Ключевые слова: землеройки, сообщества, фауна, население, информационные индексы, степь, лесостепь, Сибирь, Забайкалье, Казахский мелкосопочник.

Изменения, происходящие в окружающей среде, формируют видовое и структурное разнообразие сообществ млекопитающих в пределах данной экосистемы. Последствия изменения климата сильнее проявляются в северных широтах [MacDonald, 2010] в сообществах с меньшим биологическим разнообразием по сравнению с более насыщенными

видами тропическими сообществами. В связи с этим изучение организации сообществ мелких млекопитающих, под которой подразумеваются фаунистический состав, структура населения, распространение, динамика, межвидовые экологические взаимоотношения группировок совместно обитающих видов, в последние годы вызывает особый интерес [Литвинов, Пожидаева, 2008; Виноградов, 2012; Sheftel, 1989; Mortelliti, Voitani, 2009; Норе, 2012]. Зональные или находящиеся в межгорных котловинах степные и лесостепные ландшафты служат удобным полигоном для исследования основных закономерностей функционирования сообществ млекопитающих открытых территорий, условий формирования их видового состава и структуры населения. Насекомоядные млекопитающие являются одной из самых многочисленных групп видов животных, обитающих в степи и лесостепи, и имеют сходное биотопическое распределение [Литвинов, Демидович, 2006]. Видовое разнообразие и численность землероек степных и лесостепных ландшафтов характеризуется низкими показателями, что в первую очередь связано с общей низкой продуктивностью

биоценозов и характером распределения пищевых ресурсов, обусловленных специфическими экогеографическими факторами.

Цель исследования – установить сходство или различия в организации сообществ землероек степных и лесостепных ландшафтов Западной, Средней, Восточной Сибири и Северного Казахстана, имеющих разное происхождение и зональное расположение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для анализа организации сообществ землероек использованы собственные и литературные учетные сведения за разные годы из модельных участков открытых ландшафтов Северного Казахстана и Сибири, расположенных в одном широтном поясе (рис. 1).

Зверьков отлавливали в разных биотопах канавками длиной 50 м с пятью конусами, ловушками Геро в течение 2004–2013 гг. Основные закономерности изменения видового и структурного разнообразия выявляются при сравнении сообществ, обитающих на разных модельных ключевых участках. В пределах каждого участка выделялись

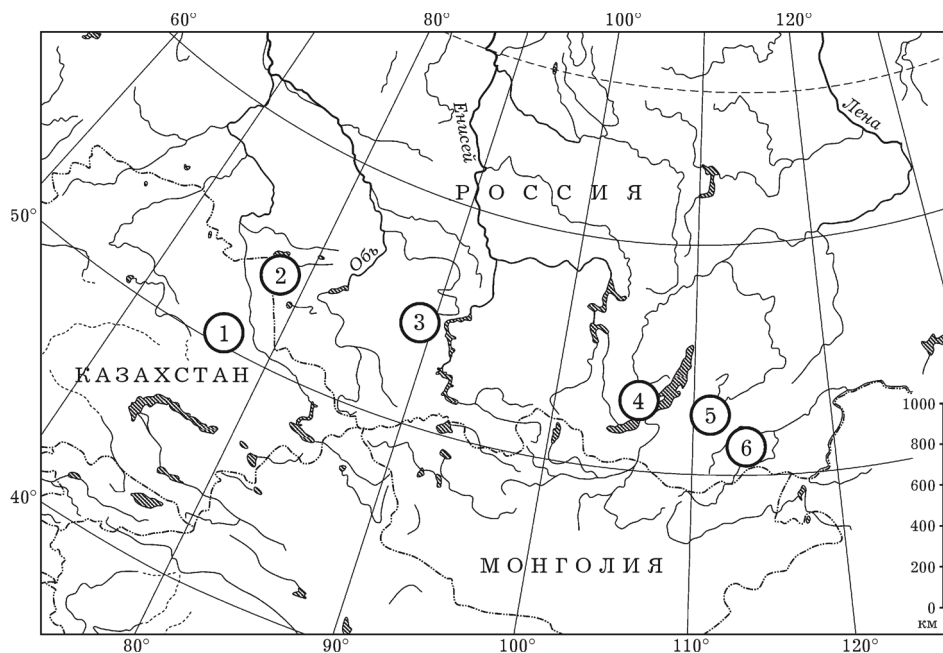


Рис. 1. Карта-схема модельных участков открытых ландшафтов Северного Казахстана и Сибири: Северный Казахстан (1), Северная Кулунда (2), Хакасия (3), Прибайкалье (4), Витимское плоскогорье (5) и Восточное Забайкалье (6)

Краткая характеристика модельных участков

№	Географическое название	Местообитание
1	Северный Казахстан	Северо-восточная часть Казахского мелкосопочника (Баянаульский национальный природный парк). Мелкосопочная равнина (30–50 м над ур. м.), чистые и смешанные березовые колки с ивовыми кустарниковыми зарослями, в березово-тополево-лесу по берегу озера и злаково-кустарниковой степи
2	Северная Кулунда	Южная лесостепь Северной Кулунды (Карасукский стационар ИСиЭЖ СО РАН). Полынно-злаковая степь, околородные тростниково-осоковые заросли, край поля, луговые участки и березово-осиновые колки
3	Хакасия	Ширинская и Койбальская степи на южном склоне Саянского хребта. Разнотравно-злаковые и волоснецово-солонцоватые участки на крупнодерновинных и засоленных почвах равнинных террас и вблизи озер, искусственных лесополосах из лиственницы и тополя
4	Прибайкалье	Тажеранская степь и лесостепные участки острова Ольхон. Полупустынные и степные ландшафты с холмистым рельефом и выходами останцовых скал. Увлажненные участки в понижениях рельефа с элементами луговой растительности. На склонах встречаются редкие группы лиственницы
5	Витимское плоскогорье	Еравнинская котловина на юге Витимского плоскогорья. Котловина с пологими склонами на высоте около 950 м над ур. м. Криволинейная березово-лиственничная лесостепь, луговые степи, кустарниковые заросли, колки и леса на речных террасах
6	Восточное Забайкалье	Степная зона в Читинской обл. от восточных отрогов хр. Эрмана, поймы рек и берега крупных озер, березовые колки, луговые участки степи

учетные площадки, на которых присутствовали все характерные для обследуемого зонального ландшафта биотопы (табл. 1).

Материалы по популяционной динамике разных видов землероек получены при многолетних исследованиях их сообществ в Северной Кулунде (2004–2013 гг.) и Северном Казахстане (2006–2011 гг.).

Проанализировано более 2000 особей 10 видов землероек (Soricidae). Показатель численности (п.ч.) рассчитывался как количество зверьков на 100 конусо-суток или давилко-суток. Для синэкологических исследований большое значение имеет анализ структуры доминирования, которая оценивалась с помощью индекса доминирования (и. д.), представляющего собой долю вида в сообществе. Количественные отношения между видами позволяют получить информацию о редкости одних видов и многочисленности или

обычности других. Для характеристики каждого сообщества рассчитывались информационные индексы видового разнообразия и выравненности Шеннона (H , J) и Симпсона (D , E). Индекс Шеннона наиболее универсален, он не меняется, если число видов и их относительные доли постоянны, поэтому изменения индекса, особенно в сторону уменьшения, указывают на нарушение структуры доминирования сообщества, выпадение из него отдельных видов. Индекс Симпсона более чувствителен к изменению видового состава и структуры доминирования в сообществах. Индексы выравненности сильнее отражают равномерность распределения видов. При многолетних данных по динамике численности связь между видами в сообществе определялась с применением рангового коэффициента корреляции Спирмена.

Видовой состав землероек модельных участков открытых ландшафтов Северного Казахстана и Сибири

Вид	Северный Казахстан	Северная Кулунда	Хакасия	Прибайкалье	Витимское плато	Восточное Забайкалье
Бурозубка:						
обыкновенная	+	+	+	+		
тундряная	+	+	+		+	+
малая	+	+	+	+		
средняя	+	+	+		+	
крошечная		+	+	+	+	+
бурая			+			
крупнозубая					+	+
равнозубая		+			+	
Обыкновенная кутора	+	+		+		
Малая белозубка	+					

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав землероек открытых ландшафтов Западной, Средней Сибири и Северного Казахстана представлен 10 видами (табл. 2), принадлежащими трем родам (*Sorex*, *Neomys*, *Crocedura*). На отдельных модельных участках встречается от 3 до 7 видов. Наибольшее видовое разнообразие выявлено в Северной Кулунде на стыке степи и лесостепи, что объясняется относительно высокой увлажненностью территории [Биоразнообразие..., 2010] и наличием большого количества мелких водоемов с богатой растительностью по берегам. Показано, что характер распределения растительности и степень мозаичности местообитаний определяют сосуществование в многовидовых сообществах землероек [Mortelliti, Voitani, 2009]. Большое количество видов характерно для лесных сообществ землероек [Литвинов, Пожидаева, 2008; Виноградов, 2012; Щипанов и др., 2008]. Наименьшее разнообразие наблюдается в аридных степях Прибайкалья и Восточного Забайкалья [Баженков, 2011].

На всех участках, кроме Прибайкалья, в доминирующую группу входит тундряная бурозубка (*Sorex tundrensis* Merriam, 1900) – эвритопный вид с большим ареалом. Бурозубки с мелкими размерами тела – малая (*Sorex minutus* L., 1766) и крошечная (*Sorex minutis-*

simus Zimm., 1780) – характеризуются средней и низкой численностью. Первая как западный палеаркт населяет открытые ландшафты до Байкала (на восток), а вторая как восточный палеаркт – до границы с Казахстаном (на запад). В целом в лесостепных сообществах существует тенденция сокращения в направлении с запада на восток доли в населении западнопалеарктических видов

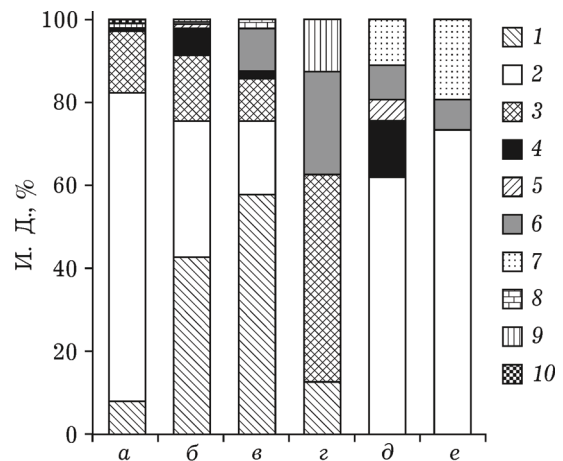


Рис. 2. Структура доминирования сообществ землероек Северного Казахстана (а), Северной Кулунды (б), Хакасии (в), Прибайкалья (г), Витимского плато (д) и Восточного Забайкалья (е). Бурозубки: 1 – обыкновенная, 2 – тундряная, 3 – малая, 4 – средняя, 5 – равнозубая, 6 – крошечная, 7 – крупнозубая, 8 – бурая; 9 – обыкновенная кутора, 10 – малая белозубка

при одновременном возрастании восточно-палеарктических [Юдин, 1988]. Так, обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L., 1758) отмечена на всех участках до Байкала, а крупнозубая бурозубка (*Sorex daphaenodon* Thomas, 1900) характерна для забайкальских лесостепных участков. Малая белозубка (*Crocidura suaveolens* Pallas, 1811) с запада доходит только до Северного Казахстана, где ее ареал прерывается. Остальные виды малочисленны и проникают в открытые ландшафты в основном из лесных или околотовных биотопов.

Северный Казахстан. Отмечено шесть видов землероек (см. табл. 2). Доминирует в сообществе тундряная бурозубка (рис. 2, а), которая предпочитает открытые участки, разреженные перелески, кустарники. Весной она отмечена на опушке березняка с ивняковым кустарником и богатой влажной подстилкой. Осенью зверьки расселяются в тростники по берегам озер и в степь. Доля малой бурозубки в несколько раз меньше, чем тундряной. Этот вид предпочитает березово-тополевые редколесья с кустарником вблизи озер и речек, тростниковые заросли и березовые колки в степи [Литвинов и др., 2010]. На данной территории отмечена малая белозубка, которая не встречается в других анализируемых сообществах землероек. Малая белозубка отловлена в тростниковых зарослях на берегу оз. Сабындыколь. Вид очень редок, его доля в сообществе не превышает 1%. Обыкновенная кутора (*Neomys fodiens* Pennant,

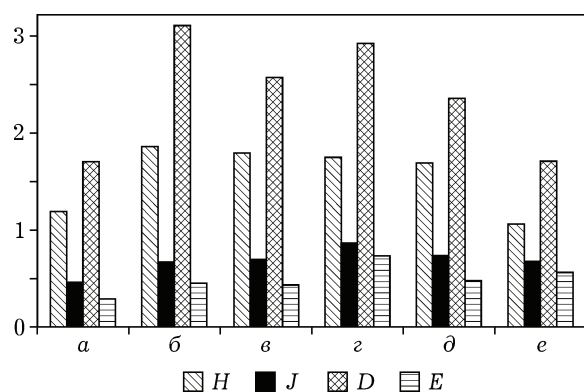


Рис. 3. Значения информационных индексов разнообразия и выравненности Шеннона (H и J) и Симпсона (D и E) сообществ землероек. Обозначения сообществ см. на рис. 2

1771) обитает исключительно в околотовных биотопах и очень редка. Ее доля в населении составляет 1,2%.

Все четыре информационных индекса разнообразия и выравненности имеют низкие значения, что объясняется бедным видовым составом и небольшим обилием землероек (рис. 3, а), несмотря на наличие интразональных биотопов.

Северная Кулунда. В составе сообщества землероек отмечено семь видов. Основу сообщества составляют обыкновенная, тундряная, малая и средняя (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1785) бурозубки (см. рис. 2, б). Редко встречаются в сообществе обыкновенная кутора, приуроченная к берегам озер, крошечная и равнозубая (*Sorex isodon* Turov, 1924) бурозубки. Доля этих видов в сумме не превышает 10% [Дупал, 2010]. Исследования, проведенные за последние десятилетия, показали, что видовое богатство насекомоядных млекопитающих Северной Кулунды увеличилось по сравнению с 1963–1965 гг. Монодоминантное сообщество землероек сменилось на полидоминантное, добавились виды, ранее не зарегистрированные на данной территории.

По сравнению с другими сообществами открытых территорий кулундинское отличается высокими показателями разнообразия (H и D), хотя оно слабо выравнено (см. рис. 3, б). Высокие показатели разнообразия объясняются относительно большим количеством видов и полидоминантностью сообщества, в котором преобладают обыкновенная, тундряная и малая бурозубки, а низкие показатели выравненности – малой долей редких видов.

Хакасия. Состав сообщества землероек представлен шестью видами (см. табл. 2). В отличие от других исследованных сообществ, здесь отмечена бурая бурозубка (*Sorex roboratus* Holister, 1913), и отсутствуют обыкновенная кутора, равнозубая и крупнозубая бурозубки. Плоскочерепная бурозубка отмечена только в искусственных насаждениях из тополя, вяза приземистого и смородины в степи. Доля обыкновенной бурозубки, доминирующей в сообществе (см. рис. 2, в), самая высокая (57,9%). Она широко распространена по Хакасии, населяет лесополосы, заросли кустарников, колки и степные участки

поймы. Тундряная и малая бурозубки отмечены, кроме лесополос, на участках волоснецово-солонцеватой, полынной, разнотравно-злаковой степи. Крошечная бурозубка предпочитает злаково-разнотравные участки на песчаных почвах и лесополосы. Ее доля в населении не превышает 10,5 %. Средняя и бурая бурозубки редки.

Сообщество Хакасии имеет сравнительно высокие показатели разнообразия, а индексы выравненности – низкие (см. рис. 3, в), что объясняется относительно большой долей трех видов-содоминантов – тундряной, малой и крошечной бурозубок.

Прибайкалье. В Восточном Прибайкалье всего отмечено шесть видов землероек-бурозубок: обыкновенная, малая, крошечная, тундряная, средняя бурозубки и обыкновенная кутора [Швецов, 1977; Литвинов, Демидович, 2006]. Показатели численности землероек-бурозубок невысоки. Относительная численность обыкновенной бурозубки не превышает 1–1,5 ос./100 к.-с., а тундряной и средней бурозубок – 2–2,7 ос./100 к.-с. [Швецов, 1977]. Показатели численности остальных видов не превышают 1 ос./100 к.-с.

В Тажеранской степи нами отловлены представители только четырех видов (см. табл. 2, рис. 2, г). Местность характеризуется полупустынными и степными ландшафтами. Приморский и Байкальский хребты создают орографическую тень, что обеспечивает крайне скудное увлажнение территории. В пределах Тажеранской степи выпадает от 170 до 370 мм осадков в год [Литвинов, Демидович, 2006]. В силу сухости климата и обедненной кормовой базы землеройки там очень редки, и единично отмечены только в экотонных биотопах.

Посчитанные на основе многолетних данных показатели информационных индексов для сообщества землероек Тажеранской степи относительно высоки (см. рис. 3, г). Это объясняется тем, что все отмеченные на территории виды одинаково немногочисленны и, как следствие, равномерно распределены в структуре доминирования.

Витимское плоскогорье. В сообществе бурозубок, состоящем из пяти видов (см. табл. 2), доминирует тундряная бурозубка (см. рис. 2, д), достигая высокой численности во

всех биотопах. Крупнозубая бурозубка встречается спорадично по лесостепным и лесным биотопам, не достигая высокой численности. Средняя, равнозубая и крошечная бурозубки редки и в степи, и в лесных биотопах.

Сообщество землероек Витимского плоскогорья характеризуется средними показателями видового разнообразия (см. рис. 3, д). Сравнительно высокие значения индексов разнообразия свидетельствуют об относительно равномерном распределении долей видов в структуре монодоминантного сообщества, которое хорошо выравнено.

Восточное Забайкалье. По данным Ю. А. Баженова [2011] на степных участках бора, в поймах рек и озер Восточного Забайкалья отмечено три вида землероек: тундряная, крошечная и крупнозубая. Доминирующее положение в населении занимает тундряная бурозубка (см. рис. 2, е), которая встречается в поймах р. Онон и мелких степных рек, по берегам озер, особенно в тростниках, ивняках и березовых колках. Доля крупнозубой бурозубки значительно меньше, крошечная – встречается редко. Суровые климатические условия Восточного Забайкалья, где нередко отсутствует снеговой покров, и в весеннее и в раннелетнее время бывают засухи, препятствующие распространению западнопалеарктических видов землероек на восток.

Низкие информационные показатели разнообразия (H и D) объясняются, в первую очередь, малым количеством видов, входящих в сообщество. При этом сообщество характеризуется средними по величине показателями выравненности (E и J) (см. рис. 3, е).

Популяционная динамика в сообществах. В Северной Кулунде изменения структуры сообщества землероек и увеличение видового богатства связаны с фазой пониженной увлажненности, которая отмечена в последние годы. Кроме того, на большей части обследованной территории ликвидировали поливное земледелие, поля стали зарастать сорняками и вытаптываться скотом, что могло повлиять на изменение численности и структуры сообщества землероек-бурозубок в полевых биотопах. Повышение или понижение уровня увлажненности влияет на видовой состав и структуру доминирования в

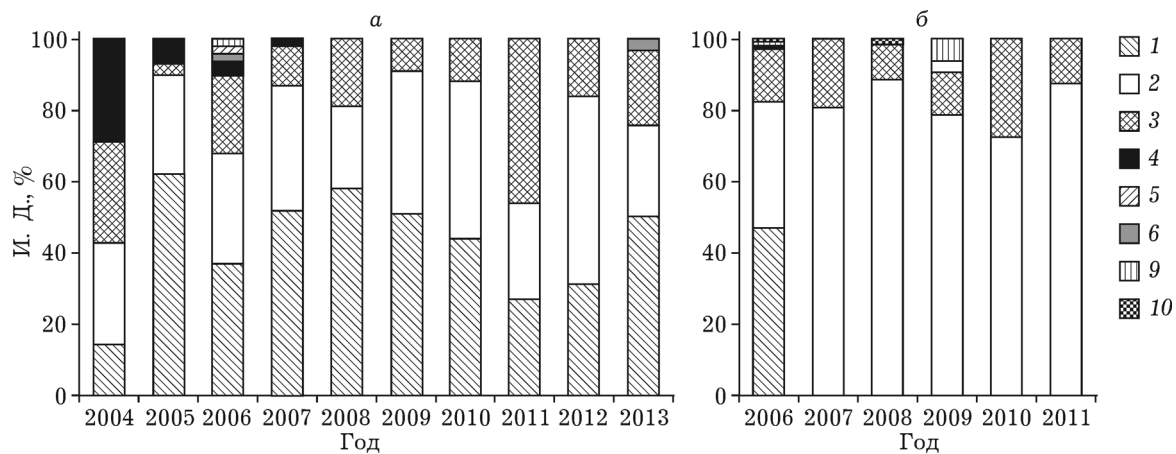


Рис. 4. Динамика структуры доминирования землероек в сообществах Северной Кулунды (а) и Северного Казахстана (б). Усл. обозн. см. на рис. 2

сообществе (рис. 4, а). С 2004 по 2007 г. в сообществе встречалась средняя бурозубка, доля которой постепенно уменьшалась. В последующие годы она в отловах не отмечена, что, вероятно, связано со снижением увлажненности [Биоразнообразие..., 2010].

Относительно высокие показатели численности отмечены в популяции обыкновенной бурозубки (п. ч. 0,8–3,0), хотя амплитуда колебаний невысока. Тундряная бурозубка занимает второе место по численности (п. ч. 0,6–2,2), а показатель численности малой бурозубки не превышает 1. Существенных изменений суммарной численности бурозубок по годам не отмечено. При анализе популяционной динамики землероек в условиях Северной Кулунды прослеживается синхронность движения численных показателей у двух видов доминантов – обыкновенной и тундряной бурозубок ($R_s = 0,76$; $p < 0,05$). Пик показателей численности этих видов приходится на 2008 г. Известно, что отдельные виды землероек демонстрируют синхронность динамики численности, что объясняется их сходными биологическими потребностями [Литвинов, Пожидаева, 2008; Виноградов, 2012].

В сообществе Северного Казахстана за исключением 2006 г. доля тундряной бурозубки составляла более 70 % (см. рис. 4, б). Показатели численности у тундряной бурозубки изменялись от 1,5 до 2,4, в то время как у малой бурозубки – от 0,2 до 0,7. Амплитуда колебаний и цикличность не выражена у

обоих видов. Повышение численности обоих видов отмечено в 2010 г., однако общей синхронности динамики численности не прослеживается ($R_s = 0,14$; $p > 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сообщества землероек открытых степных и лесостепных ландшафтов Сибири и Северного Казахстана в общем характеризуются низкими параметрами разнообразия и численности. На состав и структуру доминирования сообществ влияют степень аридизации территории и наличие интразональных (облесенных и околородных) биотопов.

Доминирующее положение в сообществах землероек более аридных территорий занимают мелкие виды (тундряная и малая). В районах с большим разнообразием и мозаичностью биотопов (Северная Кулунда, Хакасия) доминирует более крупная обыкновенная бурозубка. Аридные территории характеризуются скудной растительностью, слабым развитием подстилки и, как следствие, меньшим количеством беспозвоночных, являющихся основным кормом для различных насекомоядных. По-видимому, мелкие виды землероек в большей степени способны выживать и размножаться в малопродуктивной среде [Sheftel, Hanski, 2002]. В то же время крупные виды могут вследствие конкуренции уменьшить обилие мелких видов в более продуктивной среде обитания.

Крупная по размерам обыкновенная бурозубка как западно-палеарктический вид широко распространена в различных ландшафтах к западу от Байкала [Юдин, 1971]. Максимальной численности она достигает в лесных местообитаниях. В степи ее численность значительно ниже, но доля в сообществе остается высокой, что объясняется наличием большого количества мелких водоемов с богатой растительностью по берегам.

Крупнозубая бурозубка, также характеризующаяся крупными размерами тела, является элементом северо-восточного таежного фаунистического комплекса [Юдин, 1975] и тяготеет к высокопродуктивным лесным и таежным биоценозам. Ее присутствие в степных ландшафтах Восточного Забайкалья и Витимского плоскогорья приурочено к интразональным элементам ландшафта, поймам водоемов и зарослям кустарника с богатым травостоем. В отличие от обыкновенной бурозубки, ее доля в сообществах невелика, что может свидетельствовать о ее большей требовательности к местообитаниям.

При исследовании популяционной динамики в Северном Казахстане и на юге Западной Сибири не обнаружено выраженной синхронности в динамике численности малой бурозубки с двумя более крупными видами – обыкновенной и тундряной. В то же время более близкие по размерам тела обыкновенная и тундряная бурозубки могут иметь согласованную популяционную динамику.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (14-04-00121), партнерского проекта СО РАН № 70 и гранта Министерства образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- Баженов Ю. А. Население землероек Восточного Забайкалья // Сиб. экол. журн. 2011. № 4. С. 571–576 [Bazhenov Yu. A. Shrew communities in Eastern Transbaikalia // Contemporary problems of ecol. 2011. Vol. 4, N 4. P. 428–432].
- Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь) / Е. Н. Ядренкина Н. В. Савченко, Л. М. Киприянова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 273 с.
- Виноградов В. В. Многолетняя динамика и структура сообщества землероек (Soricidae) горной тайги Восточного Саяна // Сиб. экол. журн. 2012. № 1. С. 131–139 [Vinogradov V. V. Long-term dynamics and structure of shrews association (Soricidae) in the mountain taiga of the Eastern Sayan // Contemporary Problems of Ecol. 2012. Vol. 5, N 1. P. 97–103].
- Дупал Т. А. Глава 9: Мелкие млекопитающие // Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. С. 234–239.
- Литвинов Ю. Н., Демидович П. А. Степные сообщества мелких млекопитающих Прибайкалья и Северной Кулунды (сравнительный анализ) // Сиб. экол. журн. 2006. № 4. С. 535–540.
- Литвинов Ю. Н., Пожидаева Л. В. Анализ параметров биоразнообразия сообществ землероек гор Алтая // Сиб. экол. журн. 2008. № 5. С. 793–798 [Litvinov Yu. N., Pozhidaeva L. V. Analysis of biodiversity parameters of shrew communities of the Altai Mountains // Contemporary Problems of Ecol. 2008. Vol. 1, N 5. P. 603–607].
- Литвинов Ю. Н., Ержанов Н. Т., Лопатина Н. В., Абылхасанов Т. Ж. Новые сведения о мелких млекопитающих Казахского мелкосопочника // Там же. 2010. Т. 17, № 5. С. 807–812 [Litvinov Yu. N., Erzhanov N. T., Lopatina N. V., Abylhasanov T. Zh. New data on the Small Mammals of the Kazakhskiy melkoso-pochnik // Ibid. 2010. Vol. 17, N 5. P. 807–812].
- Швецов Ю. Г. Мелкие млекопитающие Байкальской котловины. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. 156 с.
- Щипанов Н. А., Литвинов Ю. Н., Шефтель Б. И. Экспресс-метод оценки локального биологического разнообразия сообщества мелких млекопитающих // Сиб. экол. журн. 2008. № 5. С. 783–791 [Shchipanov N. A., Litvinov Yu. N., Sheftel B. I. Rapid method for estimating local biodiversity of a community of small mammals // Contemporary Problems of Ecol. 2008. Vol. 1, N 5. P. 596–602].
- Юдин Б. С. Насекомоядные млекопитающие Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1971. 171 стр.
- Юдин Б. С. Комплексы насекомоядных млекопитающих (Mammalia, Insectivora) Дальнего Востока // Систематика, фауна, зоогеография млекопитающих и их паразитов. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. С. 41–69.
- Юдин Б. С. Закономерности распространения насекомоядных млекопитающих Западной Сибири // Общая и региональная териогеография: сб. науч. тр. М.: Наука, 1988. С. 133–164.
- Hope A. G. High Shrew Diversity on Alaska's Seward Peninsula: Community Assembly and Environmental Change // Northwestern Naturalist. 2012. Vol. 93, N 2. P. 101–110.
- MacDonald G. M. Global warming and the Arctic: A new world beyond the reach of the Grinnellian niche? // J. of Experiment. Biol. 2010. Vol. 213. P. 855–861.
- Mortelliti A., Boitani L. Distribution and coexistence of shrews in patchy landscapes: A field test of multiple

- hypotheses // *Acta Oecologica*. 2009. Vol. 35. P. 797–804.
- Sheftel B. I. Long-term and seasonal dynamics of shrews in Central Siberia // *Ann. Zoologici Fennici*. 1989. Vol. 26, N 4. P. 357–369.
- 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.

Aspects of Shrew Communities Organization in Open Landscapes of Siberia and Northern Kazakhstan

Yu. N. LITVINOV¹, T. A. DUPAL¹, N. T. ERZHANOV², T. ZH. ABYLKHASANOV²,
M. M. SENOTRUSOVA³, I. V. MOROLDOEV⁴, S. A. ABRAMOV¹

¹ *Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS*
630091, Novosibirsk, Frunze str., 11
E-mail: litvinov@eco.nsc.ru

² *Toraigyrov Pavlodar State University*
637034, Pavlodar, Lomova str., 64
E-mail: dirni@mail.ru

³ *Siberian Federal University*
660041, Krasnoyarsk, Svobodny ave., 79
E-mail: senotrusova@mail.ru

⁴ *Institute of General and Experimental Biology SB RAS*
670047, Ulan-Ude, Sakh'yanovoi str., 6
E-mail: igmor@list.ru

Six shrew communities of ten shrew species from open landscapes of Northern Asia were studied. The communities were characterized by similar structure, poor species composition, low number and low abundance. It was shown that the structure of shrew communities depended on the areas occupied by prairie, forested and wetland microlandscapes. The composition and dominance structure of the communities was affected by the landscape and geographical features of the habitat area. The study of population dynamics in northern Kazakhstan and in the south of West Siberia showed that two species of shrews demonstrated synchrony of population dynamics.

Key words: shrews, communities, fauna, population, diversity indices, steppe, forest steppe, Siberia, Transbaikalia, Kazakh Uplands.