

Алена Юрьевна ЛЕВЫХ¹

УДК 502.175: 599 (282.257.21)

**ФАУНА И СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА УЗОН
(КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК, КАМЧАТКА)**

¹ кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии,
географии и методик их преподавания
Ишимского педагогического института
им. П. П. Ершова (филиал ТюмГУ)
aljurlev@mail.ru

Аннотация

В июле-августе 2014-2015 гг. проведены учеты мелких млекопитающих в разных биотопах кальдеры вулкана Узон (Кроноцкий заповедник, Камчатка). С помощью ловушек Геро и ловчих цилиндров выявлено 7 видов мелких млекопитающих из отрядов Insectivora: *Sorex isodon*, *Sorex camtschaticus*, *Sorex caecutiens*, *Sorex daphaenodon* и Rodentia: *Clethrionomys rutilus*, *Clethrionomys rufocanus*, *Microtus oeconomus*. Показано, что основу населения мелких млекопитающих типичных древесно-кустарниковых биотопов кальдеры вулкана Узон составляет горно-таежный вид *C. rufocanus*. Субдоминантами *C. rufocanus* являются *S. isodon* и *C. rutilus*.

Основу населения мелких млекопитающих ерника кустарничкового составляют виды землероек-бурозубок — *S. isodon* и *S. caecutiens*. В увлажненных пойменных биотопах и на опушке каменноберезняка возле водоема отловлен эндемичный для Камчатки вид — *Sorex camtschaticus*. В период с 2014 по 2015 гг. отмечен рост общего обилия мелких млекопитающих во всех исследованных биотопах кальдеры вулкана Узон. Исследованные сообщества мелких млекопитающих характеризуются низкими параметрами биоразнообразия и устойчивости, что обуславливает их низкую стабильность и уязвимость к внешним воздействиям природного и антропогенного характера.

Цитирование: Левых А. Ю. Фауна и структура населения мелких млекопитающих кальдеры вулкана Узон (Кроноцкий заповедник, Камчатка) / А. Ю. Левых // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 2. С. 79-95.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-79-95

Ключевые слова

Кальдера вулкана Узон, мелкие млекопитающие, видовое биоразнообразие, устойчивость, относительная численность, доминирование, *Clethrionomys* (= *Myodes*), *Sorex*.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-79-95

Введение

Кальдера вулкана Узон, расположенная почти в центральной части Восточного вулканического пояса Камчатского полуострова и являющаяся составной частью Узон-Гейзерной вулcano-тектонической депрессии, относится к разряду особо охраняемых природных территорий Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Уникальные природные комплексы Узона и природные процессы, протекающие на данной территории, независимо от наличия или отсутствия ее природоохранного статуса, уже более века являются предметом научных исследований. К настоящему времени имеются репрезентативные научные результаты о геологических и геохимических особенностях кальдеры вулкана Узон [12, 13, 16], составе и структуре микробных сообществ разнообразных по происхождению и химизму горячих источников [2, 33, 34], о флоре и растительности [23, 24, 32], фауне насекомых и водных беспозвоночных [17, 18, 19, 20], фауне позвоночных животных [3, 21, 22, 25, 30].

Первые сведения о мелких млекопитающих кальдеры вулкана Узон приведены в отчетах научных экспедиций XVIII-XIX вв. [11, 26]. Первой обобщающей сводкой о наземных позвоночных Камчатки, в которой содержатся данные о фауне, относительной численности, распространении и экологических особенностях отдельных видов мелких млекопитающих кальдеры вулкана Узон является работа Ю. В. Аверина [1]. Наиболее полный современный фаунистический обзор млекопитающих данной территории опубликован в работе А. П. Никанорова с соавторами [25]. Однако численность, структура населения мелких млекопитающих и состояние популяций отдельных видов на указанной территории до сих пор изучены фрагментарно [15], в то время как необходимость таких исследований приобретает особую актуальность для комплексного мониторинга состояния экосистем Узон-Гейзерного геотермального района в связи с ростом рекреационной нагрузки.

Это определило цель данной работы — исследование фауны, численности и структуры населения мелких млекопитающих в типичных местообитаниях кальдеры вулкана Узон.

Материалы и методы исследования

Материалом для работы послужили результаты полевых исследований, проведенных с 30 июля по 3 августа 2014 и 2015 гг. Животных отлавливали ловушками Геро, расставляемыми в ловчие линии по 25-75 шт., и ловчей канавкой.

Линии ловушек устанавливали в типичных коренных биотопах (каменноберезняке кустарниково-разнотравном (сообщество *Betula ertmanii*), на опушке кедрового стланика (сообщество *Pinus pumila*), в ернике кустарничковом (сообщество *Betula exillis*)) и в пойме ручья Веселый в ивово-осоково-вейниковых ассоциациях (сообщество *Salix pulchra subsp. parallelinervis*) [24]. Ловчая канавка была расположена на опушке камменноберезняка. В ернике, на опушке кедрового стланика, на пересечениях расчищенных микропонижений между кочками, имитирующими «усы» канавки, вкопали ловчие цилиндры. Все виды ловушек ежедневно проверяли. В ловушках Геро при необходимости заменяли приманку (кусочки хлеба, смоченные в подсолнечном масле).

Отловленных животных подвергали полному морфофизиологическому обследованию [4, 7, 29]. Видовую принадлежность диагностировали по морфологическим и краниологическим признакам согласно определителям Б. С. Виноградова и И. М. Громова, И. Я. Павлинова, Б. С. Юдина [5, 28, 31]. Параметры биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих оценивали по числу видов и количеству особей каждого вида согласно методическим подходам, изложенным в работах В. Н. Большакова, С. Н. Гашева, Ю. Одума, Н. В. Лебедевой с соавторами [4, 7, 14, 27]. Интегральные показатели состояния сообществ мелких млекопитающих рассчитывали в соответствии с методическими приемами и по прикладной компьютерной программе «Рабочее место териолога», разработанными С. Н. Гашевым [7, 8, 9, 10].

Всего отработали 720 ловушко-суток и 233 цилиндрико-суток, в том числе в 2014 г. — 320 лов.-сут. и 32 цил.-сут., в 2015 г. — 400 лов.-сут. и 201 цил.-сут.

Результаты исследования и их обсуждение

В 2014 г. ловушками Геро и ловчими цилиндрами отловили 22 зверька 6 видов из отрядов Грызуны (Rodentia) — полевка красно-серая (*Clethrionomys (=Myodes) rufocanus* Sundevall, 1846) — 10 особей, полевка красная (*Clethrionomys (=Myodes) rutilus* Pallas, 1779) — 2 особи, и Насекомоядные (Insectivora): бурозубка равнозубая (*Sorex isodon* Turon, 1924) — 6 особей, бурозубка средняя (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788) — 2 особи, бурозубка крупнозубая (*Sorex daphaenodon* Thomas, 1907) — 1 особь, бурозубка камчатская (*Sorex camtschaticus* Yudin, 1972) — 1 особь.

В 2015 г. отловили 77 зверьков 6 видов, в т. ч. Rodentia: *C. rufocanus* — 25 особей, *C. rutilus* — 11 особей, полевка-экономка (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776) — 3 особи; Insectivora: *S. isodon* — 13 особей, *S. caecutiens* — 24 особи, *S. camtschaticus* — 1 особь.

Методом визуальных наблюдений ежегодно в ернике кустарничковом отмечали суслика берингийского, евражку (*Spermophilus parryi* Richardson, 1825) из отряда Грызуны (Rodentia). В 2015 г. наблюдали две семьи горноста (*Mustela ermine* Linnaeus, 1758) — одну под досками, складированными для строительства настилов в районе визит-центра, вторую — в дровяном сарае домика инспектора.

Все зарегистрированные виды относятся к экологической группе нейтралов [8, 9]. Это обуславливает низкий и одинаковый во всех исследованных сообществах мелких млекопитающих индекс антропогенной адаптированности ($A_d=1,11$) [8, 15].

В период с 2014 по 2015 гг. в исследованных биотопах кальдеры вулкана Узон наблюдалось увеличение общего обилия мелких млекопитающих (рис. 1). По результатам отлова ловушками Геро, отражающими в большей степени обилие грызунов, численность мелких млекопитающих увеличилась в 1,7 раза (в 2014 году — 5,63 экз./100 лов.-сут., в 2015 г. — 9,75 экз./100 лов.-сут.). По результатам отлова цилиндрами, в большей степени отражающими обилие насекомоядных, численность мелких млекопитающих увеличилась в 1,5 раза (в 2014 г. — 12,5 экз./100 цил.-сут., в 2015 г. — 18,91 экз./100 цил.-сут.).

Увеличение общего обилия происходит за счет роста численности красносерой, красной полевки, полевки-экономки, средней бурозубки (рис. 2, 3). Синхронные изменения численности грызунов в одних и тех же биотопах свидетельствуют о достаточной ресурсной емкости среды.

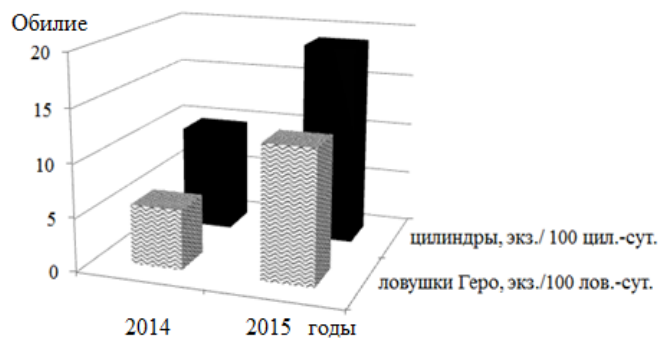


Рис. 1 Динамика общего обилия мелких млекопитающих в кальдере вулкана Узон в 2014-2015 гг.

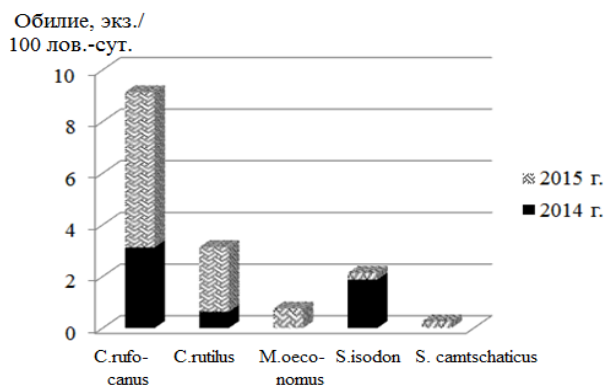


Рис. 2 Динамика обилия разных видов на исследуемой территории в целом по результатам учета ловушками Геро

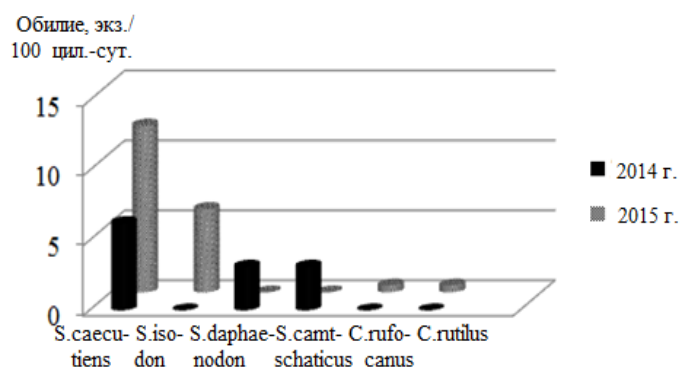


Рис. 3 Динамика обилия разных видов на исследуемой территории в целом по результатам учета цилиндрами

Равнозубая бурозубка тоже вносит вклад в увеличение общего обилия, однако тенденции изменения ее численности неодинаковы в разных биотопах. Так, относительная численность снижается в каменноберезняке и пойменной ивово-осоково-вейниковой ассоциации при учете ловушками Геро, но почти в 5 раз возрастает в ернике кустарничковом на опушке кедрового стланика при учете цилиндрами (табл. 1, рис. 2, 3).

В ернике кустарничковом, в котором за два года выявлено наибольшее из всех обследованных биотопов число видов мелких млекопитающих, прослеживается тенденция асинхронного изменения численности разных видов землероек-бурозубок (табл. 1). В уловах 2015 г. из данного биотопа отсутствуют малочисленные виды крупнозубой и камчатской бурозубок (табл. 1).

В 2015 г. крупнозубая бурозубка вообще не зарегистрирована, а зимовавший самец камчатской бурозубки отловлен ловушкой Геро в пойме ручья Веселый. На фоне этого увеличивается относительное обилие доминирующих в кальдере вулкана Узон видов землероек — средней и равнозубой бурозубок. Вероятной причиной отмеченных асинхронных изменений является ограниченность кормовых ресурсов, обусловленная абиотическими факторами, например, поздней весной, коротким безосадочным теплым периодом и, вследствие этого, задержкой развития насекомых. Это объясняет разнонаправленные тенденции изменения численности равнозубой бурозубки в более закрытых местообитаниях каменноберезняка и пойменного ивняка с одной стороны и открытого ерника — с другой. Вероятно, происходит миграция данного вида из замкнутых местообитаний в открытые. Подтверждением повышенной подвижности равнозубой бурозубки служит более чем четырнадцатикратное увеличение обилия вида в канавке на опушке каменноберезняка в 2015 г. по сравнению с 2014 г., и более чем одиннадцатикратное увеличение обилия вида в ернике на опушке кедрового стланика при учете цилиндрами (табл. 1). В 2014 г. равнозубая бурозубка в канавке и цилиндрах не регистрировалась.

Таблица 1

**Относительное обилие отдельных видов мелких млекопитающих
в разных биотопах кальдеры вулкана Узон**

Биотоп Вид, год	каменоберезняк кустарниково- разнотравный (экз./100 лов.-сут.)	опушка каменоберезняка (экз./100 цил.-сут.)	опушка кедрового стланика (экз./100 лов.-сут.)	ерник кустарничко- вый на опушке кедрового стланика (экз./100 цил.-сут.)	ерник кустарничко- вый (экз./100 лов.-сут.)	пойма ручья Веселый (экз./100 лов.-сут.)
<i>C. rutilus</i>						
2014	0	0	4,0	0	0	0
2015	4,5	0	-	0,58	1,0	0
<i>C. rufocanus</i>						
2014	4,0	0	2,0*	0	3,03	2,88
2015	7,5	0	-	0,58	4,0	5,0
<i>M. oeconomus</i>						
2014	0	0	0	0	0	0
2015	1,5	0	-	0	0	0
<i>S. isodon</i>						
2014	2,0	0	2,0*	0	0	3,85
2015	0,5	10,7	-	5,2	0	0
<i>S. caecutiens</i>						
2014	0	8,33	0	5,0	0	0
2015	0	14,3	-	11,56	0	0
<i>S. daphaenodon</i>						
2014	0	0	0	5,0	0	0
2015	0	0	-	0	0	0
<i>S. camtschaticus</i>						
2014	0	0	0	5,0	0	0
2015	0	0	-	0	0	1,0

Примечание: «*» — показатель уточнен по сравнению с [15]; «-» — учеты не проводились, или имеющихся данных недостаточно для расчета показателя

Подобные асинхронные движения численности землероек-бурозубок отмечены Я. Л. Вольпертом и Е. Г. Шадринной для горно-таежных ландшафтов северо-востока Сибири при достижении хотя бы каким-то одним видом, чаще всего средней бурозубкой, высоких уровней численности, приводящих к обострению межвидовой конкуренции в условиях ограниченного ресурса [6].

Наиболее эвритопным и многочисленным видом грызунов на исследованной территории является красно-серая полевка. В 2014 г. данный вид численно преобладал в каменноберезняке и ернике, немного уступал по численности равнозубой бурозубке в пойме ручья Веселый и красной полевке на опушке кедрового стланика (табл.1). В 2015 г. красно-серая полевка сохранила численное лидерство в каменноберезняке и ернике, явилась абсолютным доминантом в пойме ручья Веселый, а также была обнаружена в цилиндре в ернике на опушке кедрового стланика. Наибольшее обилие красно-серой полевки в оба года исследования отмечено в каменноберезняке, максимальное же зафиксировано в 2015 г. на фазе роста популяции (табл. 1).

Распространение красной полевки в районе исследования более мозаично. В 2014 г. она выявлена только на опушке кедрового стланика, где явилась численным доминантом. В 2015 г. этот вид ловился также в каменноберезняке и ернике, где его численность значительно ниже, чем красно-серой полевки (на 40% и 75%). Максимальное обилие красной полевки отмечено в 2015 г. в каменноберезняке.

Полевка-экономка является наиболее стенотопным и малочисленным видом грызунов. За два года исследования данный вид отловлен только в 2015 г. в каменноберезняке, где его относительная численность в 5 раз ниже обилия красно-серой полевки и в 3 раза — красной полевки.

Из насекомоядных самым распространенным и многочисленным видом является равнозубая бурозубка, за период исследования выявленная во всех облавливаемых местообитаниях разными методами учета. Максимальные показатели обилия данного вида отмечены при учете в 2014 г. ловушками Геро в пойме ручья Веселый и при учете в 2015 г. цилиндрами на опушке каменноберезняка.

В биотопах, в которых производился отлов зверьков цилиндрами (на опушке каменноберезняка и в ернике кустарничковом на опушке кедрового стланика), численным доминантом в оба года явилась средняя бурозубка. Именно для этого вида в период исследования отмечены наибольшие показатели обилия. В ловушки средняя бурозубка не попадалась.

Значительные различия в численности разных видов при их небольшом количестве в отдельных местообитаниях обуславливают высокое доминирование, низкие параметры видового биоразнообразия, и, наряду с физико-географическими особенностями территории, определяют невысокие значения показателей устойчивости сообществ (табл. 2). Вслед за изменениями обилия видов, по годам меняются и показатели видового биоразнообразия, и интегральные показатели состояния сообществ.

При этом наиболее стабильным является сообщество мелких млекопитающих каменноберезняка, отличающееся сравнительно меньшей вариабельностью исследуемых показателей (табл. 2), несмотря на то, что по оценкам В. Ю. Нешатаевой с соавторами [24], каменноберезняки в кальдере вулкана Узон являются неполночленными.

Таблица 2

**Экологические показатели сообществ
мелких млекопитающих кальдеры вулкана Узон**

Биотоп Показатели	По результатам учета ловушками Геро				По результатам учета цилиндрами	
	каменноберезняк кустарничково- разнотравный	опушка кедрового стланика	ерник кустарничковый	пойма ручья Веселый	опушка каменноберезняка	ерник кустарничковый на опушке кедрового стланика
1	2	3	4	5	6	7
Количество ловушко-суток						
2014	100	50	66	104	12	20
2015	200	-	100	100	28	173
Относительное обилие						
2014	6,0	8,0*	3,03	6,73	8,33	15,0
2015	14,0	-	5,0	6,0	25,0	17,92
Индексы биоразнообразия: Видовое богатство						
2014	1,29	3,32*	0	1,18	0	4,19
2015	2,07	-	1,43	1,29	1,18	2,01
Видовое разнообразие Шеннона						
2014	0,28	0,45*	0	0,30	0	0,48
2015	0,46		0,22	0,20	0,30	0,38
Видовое разнообразие Симпсона						
2014	0,44	0,63*	0	0,49	0	0,67
2015	0,60	-	0,32	0,28	0,49	0,50

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Доминирование Симпсона						
2014	0,56	0,38*	1,0	0,51	1,0	0,33
2015	0,40		0,68	0,72	0,51	0,50
Выравненность Пиелу						
2014	0,92	0,95*	-	0,99	0	1,0
2015	0,76	-	0,99	0,65	0,99	0,62
Интегральные показатели: Успешность размножения						
2014	7499,99	0	0	0	0	0
2015	3333,33	-	9999,99	7499,99	0	0
Индекс консервативности						
2014	1,5	0,25*	1,5	0,57	0	0
2015	0,75	-	0,80	1,17	1,0	0,55
Упругая устойчивость						
2014	0,50	1,01*	0,09	0,60	0,09	1,19
2015	0,91	-	0,31	0,26	0,60	0,62
Резистентная устойчивость						
2014	1,33	1,07*	-	1,56	-	1,03
2015	1,32	-	0,89	0,83	1,56	1,12
Общая устойчивость						
2014	1,84	2,08*	-	2,16	-	2,22
2015	2,22	-	1,20	1,10	2,16	1,73
Обобщенный показатель благополучия						
2014	78,20	2,52*	-	3,63	-	2,60
2015	38,14	-	101,65	76,53	7,17	3,38

По результатам отлова ловушками Геро, указанное сообщество, наряду с сообществом ерника кустарничкового, является наиболее консервативным, но отличается от него более высокими индексами видового богатства, видового разнообразия Шеннона и Симпсона и значительно большими показателями упругой, резистентной и общей устойчивости. Несмотря на то, что в 2015 г. в сообществе ерника отмечено максимальное значение обобщенного показателя благополучия, высока и изменчивость данного признака по годам (более 100%), что само по себе является индикатором относительного неблагополучия и нестабильности.

Преобладание резистентной составляющей в определении общей устойчивости исследованных сообществ мелких млекопитающих отражает их низкую способность возвращаться в исходное состояние после снятия внешнего воздействия естественной или антропогенной природы, а, следовательно, и высокую уязвимость экосистем кальдеры вулкана Узон, индикаторами которых являются мелкие млекопитающие.

Выводы

В ходе полевых исследований 2014-2015 гг. в типичных биотопах кальдеры вулкана Узон выявлено 3 вида грызунов — красно-серая полевка, красная полевка и полевка-экономка, и 4 вида насекомоядных — равнозубая бурозубка, средняя бурозубка, крупнозубая бурозубка и эндемик Камчатки и Северо-Восточного Приохотья — камчатская бурозубка.

Основу населения мелких млекопитающих древесно-кустарниковых биотопов кальдеры вулкана Узон составляют грызуны при доминировании красно-серой полевки. Основу населения мелких млекопитающих ерника кустарничкового составляют землеройки-бурозубки при доминировании средней бурозубки.

Во всех исследованных биотопах в период с 2014 по 2015 гг. отмечен рост общего обилия мелких млекопитающих. Наибольший вклад в увеличение общего обилия вносят красно-серая полевка, красная полевка и средняя бурозубка.

Изменения численности разных видов грызунов в одних и тех же биотопах синхронны, насекомоядных — асинхронны. Последнее можно рассматривать как свидетельство усиления межвидовой конкуренции за ограниченные ресурсы. Значимое сокращение обилия равнозубой бурозубки в «закрытых» биотопах и не менее значимое ее увеличение в «открытых» позволяет считать, что лимитирующие факторы имеют абиотическую природу.

Изменения численности обуславливают динамику и без того не высоких параметров биоразнообразия и интегральных показателей состояния исследуемых сообществ мелких млекопитающих, из которых наиболее стабильным является сообщество каменноберезняка.

Низкие устойчивость и антропогенная адаптированность сообществ мелких млекопитающих индицируют высокую уязвимость экосистем кальдеры вулкана Узон к внешним воздействиям естественной и антропогенной природы.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность заместителю директора по научной работе Кроноцкого государственного заповедника Д. М. Паничевой за организацию работы на территории ООПТ «Кальдера вулкана Узон»; инспекторам В. Откидачу, Е. Субботиной, научным сотрудникам А. П. Никанорову, Ф. В. Казанскому, Л. Е. Лобковой и студентам ИГАУ им. А. А. Ежевского А. Е. Потопову, А. Ю. Горбасенко за помощь в работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверин Ю. В. Наземные позвоночные Восточной Камчатки / Ю. В. Аверин; прим. А. П. Никаноров // Тр. Кроноцкого гос. природ. биосфер. заповед. Петропавловск-Камчатский, 2013. 260 с.
2. Акимов В. Н. Молекулярно-экологический мониторинг гидротермальных источников кальдеры вулкана Узон / В. Н. Акимов, О. А. Подосокорская, В. Ф. Гальченко; отв. ред. В. Ф. Гальченко // Тр. Института микробиологии имени С. Н. Виноградского. М.: МАКС Пресс, 2011. Вып. 16. Термофильные микроорганизмы. С. 129-144.
3. Артюхин Ю. Б. Класс Aves — Птицы / Ю. Б. Артюхин, Ю. Н. Герасимов, Е. Г. Лобков; отв. ред. Р. С. Моисеев, А. М. Токранов // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камч. печат. двор, 2000. С. 73-99.
4. Большаков В. Н. Методы экологического мониторинга. Большой специальный практикум: учеб. пособие / В. Н. Большаков. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. 235 с.
5. Виноградов Б. С. Грызуны фауны СССР / Б. С. Виноградов, И. М. Громов. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 296 с.
6. Вольперт Я. Л. Мелкие млекопитающие северо-востока Сибири / Я. Л. Вольперт, Е. Г. Шадрина. Новосибирск: наука, 2002. 246 с.
7. Гашев С. Н. Конспекты лекций по системной экологии: учеб. пособие / С. Н. Гашев. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. 212 с.
8. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) / С. Н. Гашев. Тюмень: Изд-во ТюмГУ. 2000. С. 74-75.
9. Гашев С. Н. База данных «Рабочее место териолога». Свидетельство о госуд. регистрации №2013620056 от 9.01.2013 г.
10. Гашев С. Н. Устойчивость сообществ мелких млекопитающих урбаценозов в различных природных зонах / С. Н. Гашев, Е. А. Быкова, А. Ю. Левых // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2015. Т. 17. № 6. С. 14-18.
11. Дитмар К. Поездки и пребывание на Камчатке в 1851-1855 гг. / К. Дитмар. СПб. 1901. Ч. 1. Исторические отчеты по путевым дневникам. 756 с.
12. Дрознин В. А. Новый гейзер в кальдере вулкана Узон / В. А. Дрознин // Вестник КРАУНЦ. Науки о земле. 2009. № 2. Вып. 14. С. 10-12.
13. Карпов Г. А. Геохимия гидротерм и глубинное строение кальдеры вулкана Узон (Кроноцкий заповедник) / Г. А. Карпов, Ю. Ф. Мороз, А. Г. Николаева // Тр. Кроноцкого гос. природ. биосфер. заповед. Воронеж: ООО «СТП», 2014. Вып. 3. С. 163-180.

14. Лебедева Н. В. Биологическое разнообразие: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. В. Лебедева, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволицкий. М.: ВЛАДОС, 2004. 432 с.
15. Левых А. Ю. К вопросу о населении мелких млекопитающих ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник» / А. Ю. Левых // Вестник Тюменск. гос. ун-та. Экология и природопользование. 2014. № 12. С. 92-102.
16. Леонов В. Л. Узон и Долина гейзеров / В. Л. Леонов, Е. Н. Гриб, Г. А. Карпов // Действующие вулканы Камчатки. В 2 т. М.: Наука, 1991. Т. 2. С. 94-141.
17. Лобкова Л. Е. Ручейники (Insecta, Trichoptera) особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Камчатского края / Л. Е. Лобкова, Т. С. Вшивкова // Тр. Кроноцкого гос. природ. биосфер. заповед. Петропавловск-Камчатский: Изд-во Камчатпресс, 2015. Вып. 4. С. 128-163.
18. Лобкова Л. Е. *Chironomus acidophilus* Keyl, 1960 (Diptera, Chironomidae, Chironominae): биология, морфология, кариотип и условия обитания в кальдере вулкана Узон (Камчатка, Кроноцкий заповедник) / Л. Е. Лобкова, О. В. Орел, С. В. Жиров, Н. А. Петрова // Тр. Кроноцкого гос. природ. биосфер. заповед. Петропавловск-Камчатский: Изд-во Камчатпресс, 2015. Вып. 4. С. 92-119.
19. Лобкова Л. Е. Стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) Кроноцкого заповедника и сопредельных территорий Камчатки. Дополнение 1 / Л. Е. Лобкова, В. Б. Семенов // Тр. Кроноцкого гос. природ. биосфер. заповед. Воронеж: ООО «СТП», 2014. Вып. 3. С. 85-93.
20. Лобкова Л. Е. Стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) Кроноцкого заповедника и сопредельных территорий Камчатки. Дополнение 2 / Л. Е. Лобкова, В. Б. Семенов // Тр. Кроноцкого гос. природ. биосфер. заповед. Петропавловск-Камчатский: Изд-во Камчатпресс, 2015. Вып. 4. С. 92-119.
21. Лобкова Л. Е. Роль биологических компонентов в экосистемах термальных полей кальдеры вулкана Узон и Долины гейзеров и некоторые вопросы охраны термальных биогеоценозов / Л. Е. Лобкова, Е. Г. Лобков // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: докл. III науч. конф. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 2003. С. 258-262.
22. Лобков Е. Г. Гнездящиеся птицы Камчатки: монография / Е. Г. Лобков. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 292 с.
23. Нешатаева В. Ю. Растительный покров полуострова Камчатка и его геоботаническое районирование / В. Ю. Нешатаева // Тр. Карельского науч. центра РАН. 2011. № 1. С. 3-22.
24. Нешатаева В. Ю. Растительность термальных полей кальдеры вулкана Узон / В. Ю. Нешатаева, А. О. Пестеров, А. П. Кораблев // Тр. Карельского науч. центра РАН. 2013. № 2. С. 22-38.
25. Никаноров А. П. Класс Mammalia — Млекопитающие / Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий / А. П. Никаноров; отв. ред. Р. С. Моисеев, А. М. Токранов. Петропавловск-Камчатский: Камч. печат. двор, 2000. С. 100-111.
26. Никаноров А. П. Обесстрашной мыши челагачич, рыбе-воровке гахсюз, нерпах голых и иных «темных местах» у Крашенинникова и Стеллера / А. П. Никаноров // «О Камчатке: ее пределах и состоянии...»: материалы XXIX Крашенинник. чтений. Петропавловск-Камчатский, 2012. С. 171-179.
27. Одум Ю. Экология. В 2-х т. / Ю. Одум. М.: Мир, 1986. Т. 2. С. 126-158.

28. Павлинов И. Я. Краткий определитель наземных зверей России / И. Я. Павлинов. М.: Изд-во МГУ, 2002. 167 с.
29. Шварц С. С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С. С. Шварц, В. С. Смирнов, Л. Н. Добринский. Свердловск, 1968. 387 с.
30. Шейко Б. А. Класс Amphibia — Земноводные. Класс Reptilia — Пресмыкающиеся / Б. А. Шейко, А. П. Никаноров; отв. ред. Р. С. Моисеев, А. М. Токранов. // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камч. печат. двор, 2000. С. 70-72.
31. Юдин Б. С. Насекомоядные млекопитающие Сибири / Б. С. Юдин; отв. ред. А. А. Максимов. М.: Наука СО, 1971. 170 с.
32. Якубов В. В. Иллюстрированная флора Кроноцкого заповедника (Камчатка): Сосудистые растения / В. В. Якубов. Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2010. 296 с.
33. Kozina I. V. *Caldanaerobacter uzonensis* sp. nov., an anaerobic, thermophilic, heterotrophic bacterium isolated from a hot spring / I. V. Kozina, I. V. Kublanov, T. V. Kolganova, N. A. Chernyh, E. A. Bonch-Osmolovskaya // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2010. No. 60. Pp. 1372-1375.
34. Miroshnichenko M. L. *Desulfurella kamchatkensis* sp. nov. and *Desulfurella propionica* sp. nov., new thermophilic sulfur-reducing bacteria from Kamchatka hot vents / M. L. Miroshnichenko, N. A. Kostrikina, F. A. Rainey, H. Hippe, E. A. Bonch-Osmolovskaya // Int. J. System Bacteriol. 1998. No. 48. Pp. 475-479.

Alyona Yu. LEVYKH¹

**THE FAUNA AND STRUCTURE OF SMALL MAMMALS' POPULATION
INHABITING UZON VOLCANIC CALDERA
(KRONOTSKY NATURE RESERVE, KAMCHATKA)**

¹ Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor,
Department of Biology, Geography and Methods of Their Training,
Ishim Teacher Training Institute named after P. P. Ershov
(Tyumen State University branch)
aljurlev@mail.ru

Abstract

In July-August 2014-2015, the author kept a record of small mammals in various biotopes of Uzon volcanic caldera, Kronotsky Nature Reserve, Kamchatka. With the help of steel spring trap and catching cylinders, 7 small mammal species of Insectivora and Rodentia orders were registered: *Sorex isodon*, *Sorex camtschaticus*, *Sorex caecutiens*, *Sorex daphaenodon*, *Clethrionomys rutilus*, *Clethrionomys rufocanus*, *Microtus oeconomus*. It is shown that the dominant part of small mammal population inhabiting typical forest and shrub biotopes of Uzon volcanic caldera is *C. rufocanus* with subdominant *S. isodon* and *C. rutilus*. *S. isodon* and *S. caecutiens* types of common shrew species are the main part of small mammal population inhabiting the dwarf arctic birch forests. *Sorex camtschaticus*, a species endemic to Kamchatka, was caught in wetted inundated biotopes and on the edge of a stone birch forest near a water body.

The overall number of small mammals in all Uzon volcanic caldera biotopes grew in the period from 2014 to 2015. The small mammal communities under the study are marked by low biodiversity and sustainability indices which define the communities' low stability and vulnerability to the environmental and anthropogenic loads.

Keywords

Uzon volcanic caldera, small mammals, species biodiversity, stability, relative number, dominance, *Clethrionomys* (=Myodes), *Sorex*.

Citation: Levykh A. Yu. 2016. "The fauna and structure of small mammals' population inhabiting Uzon volcanic caldera (Kronotsky Nature Reserve, Kamchatka)". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no. 2, pp. 79-95.
DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-79-95

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-79-95

REFERENCES

1. Akimov V. N., Podoskorskaya O. A., Galchenko V. F. 2011. Molekulyarno-ekologicheskiy monitoring gidrotermal'nykh istochnikov kaldery vulkana Uzon [Molecular and Ecological Monitoring of Hydrothermal Vents in Uzon Volcanic Caldera]. Trudi Instituta mikrobiologii imeni S.N. Vinogradskogo [Proceedings of Vinogradsky Institute of Microbiology], vol. 16: Thermophilic Microorganisms, pp. 129-144. Moscow: MAKS Press.
2. Artyukhin Yu. B., Gerasimov Yu. N., Lobkov E. G. 2000. Klass Aves — Pticy [Aves — Birds]. Katalog pozvonochnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatorij [Catalogue of Kamchatka Vertebrates and Adjacent Water Areas], pp. 73-99. Petropavlovsk-Kamchatsky.
3. Averin Yu. V. 2013. Nazemnye pozvonochnye Vostochnoj Kamchatki. Trudi Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [Terrestrial Vertebrate Species of Eastern Kamchatka]. Trudi Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [Proceedings of Kronotsky Nature Reserve], vol. 1, 260 p. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kronotsky Nature Reserve.
4. Bolshakov V. N. 2005. Metody ekologicheskogo monitoringa. Bolshoj spetsialnij praktikum [Ecological Monitoring Methods. Unabridged Special Purpose Manual]. Study guide, 235 p. Ekaterinburg: Ural State University.
5. Ditmar K. 1901. Poezdki i prebivanie na Kamchatke v 1851-1855 godah. Ch1. Istoricheskie otchetnyye putevye dnevniki [Trips and Sojourn in Kamchatka in 1851-1855], vol. 1, 756 p. St. Petersburg.
6. Droznin V. A. 2009. Novyy geyzer v kaldere vulkana Uzon [A New Geyser in Uzon Volcanic Caldera]. Vestnik Kamchatskoj regional'noj assotsiatsii 'Uchebno-nauchnij tsentr [Bulletin of Kamchatka Educational-Scientific Center Regional Association], vol. 14, no. 2: Earth Sciences, pp. 10-12.
7. Gashev S. N. 2007. Konspekty leksij po sistemnoj ekologii [Systems Ecology Lecture Notes]. Study guide, 212 p. Tyumen: Tyumen State University.
8. Gashev S. N. 2000. Mlekopitaiushchie v sisteme ekologicheskogo monitoringa (na primere Tiimenskoj oblasti) [Mammals in the System of Ecological Monitoring (Tyumen Region: Case Study)], 74-75 pp. Tyumen.
9. Gashev S. N. 2013. Baza dannykh "Rabochee mesto teriologa". [Mammalogist's Work Station]. Certificate of State Registration № 2013620056 dated Jan. 9.
10. Gashev S. N., Bykova E. A., Levykh A. Yu. 2015. Ustojchivost' soobshchestv melkih mlekopitajushchih urbanotsenozov v razlichnykh prirodnykh zonah [Sustainability of Small Mammal Communities in Various Natural Zones of Urban Ecosystems]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN [Proceedings of the Samara Scientific Center of the RAS], vol. 17, no. 6, pp. 14-18.
11. Karpov G. A., Moroz Yu. F., Nikolayeva A. G. 2014. Geokhimiya gidroterm i glubinnoe stroenie kaldery vulkana Uzon (Kronockiy zapovednik) [Thermal Springs' Geochemistry and Deep Structure of Uzon Volcanic Caldera (Kronotsky Nature Reserve)]. Trudy Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika [Proceedings of Kronotsky Nature Reserve], vol. 3, pp. 163-18. Voronezh: STP.

12. Kozina I. V., Kublanov I. V., Kolganova T. V., Chernyh N. A., Bonch-Osmolovskaya E. A. 2010. *Caldanaerobacteruzonensis* sp. nov., an Anaerobic, Thermophilic, Heterotrophic Bacterium Isolated from a Hot Spring. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, no. 60, pp. 1372-1375.
13. Lebedeva N. V., Drozdov N. N., Krivolutsky D. A. 2004. *Biologicheskoe Raznoobrazie* [Biological Diversity]. Study guide for university students. 432 p. Moscow: VLADOS.
14. Leonov V. L., Grib E. N., Karpov G. A. 1991. *Uzon i Dolina geyzerov* [Uzon and the Valley of Geysers]. *Dejstvujuschie vulkani Kamchatki* [Kamchatka active volcanoes], vol. 2, pp. 94-141. Moscow: Nauka.
15. Levykh A. Yu. 2014. K voprosu o naselenii melkih mlekopitayuschih FGBU "Kronockiy gosudarstvennyy zapovednik" [Revisited Small Mammals of the Kronotsky Nature Reserve]. *Vestnik Tyumenskogo Gosudarstvennogo Universiteta* [Tyumen State University Herald], no. 12, pp. 92-102.
16. Lobkova L. E., Vshyvko T. S. 2015. Rucheyniki (Insecta, Trichoptera) osobo ohranyayemykh prirodnykh territoriy (OOPT) Kamchatskogo kraja [Caddis Flies (Insecta, Trichoptera) of Kamchatka Krai Nature Reserves]. *Trudi Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Proceedings of Kronotsky Nature Reserve], vol. 4, pp. 128-163. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress.
17. Lobkova L. E., Orel O. V., Zhyrov S. V., Petrova N. A. 2015. *Chironomus acidophilus* Keyl, 1960 (Diptera, Chironomidae, Chironominae): biologiya, morfologiya, kariotip i usloviya obitaniya v kaldere vulkana Uzon (Kamchatka, Kronockiy zapovednik) [*Chironomus acidophilus* Keyl, 1960 (Diptera, Chironomidae, Chironominae): Biology, Morphology, Karyotype and Habitat Factors in Uzon Volcanic Caldera (Kamchatka, Kronotsky Nature Reserve)]. *Trudi Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Proceedings of Kronotsky Nature Reserve], vol. 4, pp. 92-119. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress.
18. Lobkova L. E., Semyonov V. B. 2014. *Staflinidy (Coleoptera, Staphylinidae) Kronockogo zapovednika i sopredelnykh territoriy Kamchatki. Dopolnenie 1.* [Road Beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of Kronotsky Nature Reserve and Adjacent Territories of Kamchatka. Addendum 1]. *Trudi Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Proceedings of Kronotsky Nature Reserve], vol. 3, pp. 85-93. Voronezh: STP.
19. Lobkova L. E., Semyonov V. B. 2015. *Staflinidy (Coleoptera, Staphylinidae) Kronockogo zapovednika i sopredelnykh territoriy Kamchatki. Dopolnenie 2.* [Road Beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of Kronotsky Nature Reserve and Adjacent Territories of Kamchatka. Addendum 2]. *Trudi Kronotskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Proceedings of Kronotsky Nature Reserve], vol. 4, pp. 92-119. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress.
20. Lobkova L. E., Lobkov E. G. 2003. Rol biologicheskikh komponentov v ekosistemah termalnykh poley kaldery vulkana Uzon i Doliny geyzerov i nekotorye voprosy ohrany termalnykh biogeocенозов [The Role of Biological Components in Ecosystems of Thermal Fields of Uzon Volcanic Caldera and the Valley of Geysers and Some Issues of Thermal Biogeocenoses Protection]. *Sokhranenie bioraznoobrazija Kamchatki i prilegajuschih morej* [Protection of Biodiversity of Kamchatka and Adjacent Seas: III Academic Conference Report], pp. 258-262. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO.
21. Lobkov E. G. 1986. *Gnezdjaschiesja ptitsi Kamchatki: monografija.* Vladivostok: DVNTS AN SSSR [Kamchatka Nesting Birds: Monograph], 292 p. Vladivostok: Far East Scientific Center of USSR AS.

22. Miroshnichenko M. L., Kostrikina N. A., Rainey F. A., Hippe H., Bonch-Osmolovskaya E. A. 1998. *Desulfurellakamchatkensis* sp. nov. and *Desulfurellapropionica* sp. nov., New Thermophilic Sulfur-reducing Bacteria from Kamchatka Hot Vents. *Int. J. System Bacteriol*, no. 48, pp. 475-479.
23. Neshataeva V. Yu. 2011. Rastitelnyy pokrov poluostrova Kamchatka i ego geobotanicheskoe rayonirovanie [Plant Formation of Kamchatka Peninsula and its Geobotanical Subdivision]. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN [Proceedings of Karelian Research Center of RAS]*, vol. 1, pp. 3-22.
24. Neshataeva V. Yu., Pesterov A. O., Korablev A. P. 2013. Rastitelnost termal'nykh poley kaldery vulkana Uzon [Vegetation of Uzon Volcanic Caldera Thermal Fields]. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN [Proceedings of Karelian Research Centre of RAS]*, no. 2, pp. 22-38.
25. Nikanorov A. P. 2000. Klass Mammalia — Mlekopitayushchie [Mammalia — Mammals]. Katalog pozvonochnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatorij [Catalogue of Kamchatka Vertebrates and Adjacent Water Areas], pp. 100-111. Petropavlovsk-Kamchatsky.
26. Nikanorov A. P. 2012. O besstrashnoy myshi chelagachich, rybe-vorovke gahsyuz, nerpah golyh i inyh "tyomnykh mestah" u Krasheninnikova i Stellera [About Fearless Chelagachich Mouse, Gakhsyuz Fish-thief, Bold Seals and Other "Dark Places" in Krasheninnikov and Steller]. "O Kamchatke: ego predel'nykh i sostojanii": materialy XXIX Krasheninnikovskikh chtenij [Kamchatka: bounds and condition. The Krasheninnikov 29th Readings], pp. 171-179. Petropavlovsk-Kamchatsky.
27. Odum U. 1986. *Ekologiya*. [Ecology], vol. 2, pp. 126-158. Moscow.
28. Pavlinov I. Ya. 2002. *Kratkij opredelitel' nazemnykh zverey Rossii* [A Short Field Guide to Terrestrial Animals of Russia], 167 p. Moscow.
29. Sheiko B. A., Nikanorov A. P. 2000. Klass Amphibia — Zemnovodnye. Klass Reptilia — Presmykayushchiesya [Amphibia — Amphibians. Reptilia]. Katalog pozvonochnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatorij [Catalogue of Kamchatka Vertebrates and Adjacent Water Areas], pp. 70-72. Petropavlovsk-Kamchatsky.
30. Shvarts S. S., Smirnov V. S., Dobrinsky L. N. 1968. *Metod morfofiziologicheskikh indikatorov v ekologii nazemnykh pozvonochnykh* [The Method of Morphophysiological Indicators in the Ecology of Terrestrial Vertebrates], 387 p. Sverdlovsk.
31. Vinogradov B. S., Gromov I. M. 1952. *Gryzuny fauny SSSR* [Rodents' Fauna of the USSR], 296 p. Moscow.
32. Volpert Ya. L., Shadrina E. G. 2002. *Melkie mlekopitajushchie severo-vostoka Sibiri*. [Small Mammals of Siberia North-East], 246 p. Novosibirsk: Nauka.
33. Yakubov V. V. 2010. *Illustrirovannaja flora Kronotskogo zapovednika (Kamchatka): Sosudistye rastenija* [Illustrated Kronotsky Reserve (Kamchatka) Flora: Tracheophytes], 296 p. Vladivostok.
34. Yudin B. S. 1970. *Nasekomojadnye mlekopitajushchie Sibiri* [Siberian Insectivorous Mammals], 170 p. Moscow.