

А.В. МАКАРОВ<sup>1</sup>, А.В. КУУЛАР<sup>2</sup>, З.М. СЕРГАЗИНОВА<sup>3</sup><sup>1</sup> *Институт систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск, Россия)*<sup>2</sup> *Тувинский государственный университет (Кызыл, Россия)*<sup>3</sup> *Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова (Павлодар, Казахстан)*

## НАСЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ЛАНДШАФТА ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

В данной статье приведены материалы по населению мелких млекопитающих степного ландшафта Центрально-Тувинской котловины. Исследования проведены в окрестностях озёр Дус-Холь и Хадын во второй половине лета 2021 г. За время исследований выявлено 14 видов мелких млекопитающих, суммарное обилие которых в среднем по территории составило 80 ос./100 конусо-суток. В населении мелких млекопитающих абсолютно преобладает узкочерепная полёвка. К числу доминантов также отнесены барабинский хомячок, тундрная бурозубка и степная мышовка. Обычны здесь даурская пищуха и мышь-малютка. Проведено сравнение полученных результатов со степными териокомплексами Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана. На всех сравниваемых территориях в сообществах мелких млекопитающих лидирует узкочерепная полёвка, более sporadично в числе лидеров распределены тундрная бурозубка, степная мышовка и мышь-малютка. Показано, что сообщества мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины отличаются наименьшим сходством с аналогичными териокомплексами Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана. Это определяется значительной удалённостью изучаемой территории, более засушливым климатом и пограничным положением со степными и полупустынными ландшафтами Монголии.

*Ключевые слова:* мелкие млекопитающие, видовое богатство, суммарное обилие, степные сообщества, Тува, Центрально-Тувинская котловина, озеро Дус-Холь.

Рис. 2. Табл. 2. Библ. 19 назв. С. 43–52.

A. V. MAKAROV<sup>1</sup>, A. V. KUULAR<sup>2</sup>, Z. M. SERGAZINOVA<sup>3</sup><sup>1</sup> *Institute of Systematics and Ecology of Animals, SB RAS (Novosibirsk, Russia)*<sup>2</sup> *Tuvan State University (Kyzyl, Russia)*<sup>3</sup> *Pavlodar State University named S. Toraiyrov (Pavlodar, Kazakhstan)*

### THE POPULATION OF SMALL MAMMALS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE LANDSCAPE OF THE CENTRAL TUVA BASIN

This article presents materials on the population of small mammals in the steppe landscape of the Central Tuva Basin. The research was carried out in the vicinity of Dus-Khol and Khadyn lakes in the second half of summer of 2021. 14 species of small mammals were identified during the study period, the total abundance of which averaged 80 individuals/100 k-s in the area. The population of small mammals is absolutely dominated by the *Lasiopodomys gregalis*. *Cricetulus barabensis*, *Sorex tundrensis* and *Sicista subtilis* are also considered as dominants. *Ochotona dauurica* and *Micromys minutus* are common here. Comparison of the obtained results with steppe therio-complexes of the Predaltai Plain, Northern Kulunda and Northern Kazakhstan was carried out. In all the compared territories, the *Lasiopodomys gregalis* leads in small mammal communities, *Sorex tundrensis*, *Sicista subtilis* and *Micromys minutus* are distributed more sporadically among the leaders. It is shown that small mammal communities of the Central Tuva Basin are characterized by the least similarity with similar therio-complexes of the Predaltai Plain, Northern Kulunda and Northern Ka-

zakhstan. This is explained by the considerable remoteness of the study area, more arid climate and border position with steppe and semi-desert landscapes of Mongolia.

*Keywords:* small mammals, species richness, total abundance, steppe communities, Tuva, Central Tuva basin, Dus-Khol Lake.

Figures 2. Tables 2. References 19. P. 43–52.

Обширная межгорная Центрально-Тувинская котловина расположена в самом центре Азии и окружена хребтами Западного Саяна, Шапшальским, Цагаан-Шибэту, Танну-Ола и горами Восточной Тувы. Длина котловины около 400 км, ширина до 60–70 км. Абсолютные высоты рельефа колеблются от 600 до 900 м. Рельеф котловины пологохолмистый и мелкосопочный, нередко переходящий в останцовый.

Степная зона характеризуется, в первую очередь, весьма специфическими и крайне однообразными условиями существования на громадных пространствах. Вследствие специфичности и однообразия природных условий, для отдельных видов млекопитающих степная зона является незаселённым участком внутри ареала (Кучерук, 2006). Зональные или находящиеся в межгорных котловинах степные или лесостепные ландшафты служат удобным полигоном для исследования основных закономерностей функционирования сообществ млекопитающих открытых территорий, условий формирования их видового состава и структуры населения (Литвинов, Демидович, 2006).

Изучению сообществ мелких млекопитающих в условиях степных ландшафтов уделено достаточно большое внимание. В первую очередь это работы, выполненные по различным районам юга Западно-Сибирской равнины. По северу Кулундинской равнины это публикации Ю.Н. Литвинова и П.А. Демидовича (2006) и Т.А. Дупал (2008, 2010). Сравнительно подробно изучено население мелких млекопитающих лесостепных и степных ландшафтов Предалтайской равнины, где описаны основные пространственные изменения в населении мелких млекопитающих, составлены классификации их населения и пространственно-типологические схемы изменения их сообществ (Макаров, 2017; Макаров, Сергазинова, 2022). Кроме того проблеме функционирования сообществ мелких млекопитающих в условиях техногенного загрязнения степных ландшафтов Северного Казахстана в пределах Павлодарского Прииртышья посвящены исследования З.М. Сергазиновой (Дупал и др., 2017; Сергазинова, 2018). По населению мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины сведений сравнительно немного, и почти все они носят эпизодический характер (Виноградов, Иванов, 2008; Виноградов, 2010, 2011; Путинцев и др., 2021). Поэтому основная цель данной работы состояла в дополнительном сборе сведений по пространственному распределению данной группы позвоночных животных и в сравнении полученных результатов со степными сообществами Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Учёты мелких млекопитающих проведены с 16 июля по 31 августа 2021 г. в окрестностях озёр Дус-Холь и Хадын, расположенных в восточной части Тувинской котловины. Степные ландшафты на этой территории представляют собой антропогенно-производные ксерофитные сообщества и по флористическому составу могут быть охарактеризованы как настоящие степи, представленные её различными вариантами: карагановыми полынно-злаковыми, кустарниковыми мелкодерновинными, солонцеватыми крупнодерновинно-мелкодерновинными, разнотравно тонконоговыми, житняковыми и песчаными разнотравными степями. Для выяснения видового состава и численности мелких млекопитающих учёты вели в четырёх местообитаниях: полынно-разнотравно-карагановая степь, разнотравно-злаково-полынная степь с лесополосами, разнотравно-злаковая степь с лесополосами и посадками вяза, полынно-разнотравно-злаковая степь, используемая под выпас (пастбища).

Мелких млекопитающих отлавливали методом ловчих канавок длиной 50 м (Попов, 1945; Наумов, 1955) в которых через каждые 10 м размещали конуса, залитые на четверть высоты 4 % раствором формалина. За единицу учёта приняты уловы зверьков в пересчёте на 100 конусо-суток (далее — к-с). К фоновым отнесены виды, доля которых в населении мелких млекопитающих по обилию составляла не менее одной особи на 100 к-с (Кузякин, 1962; Равкин, Ливанов, 2008). Лидерами считали первые пять видов по обилию. В качестве показателей разнообразия сообществ мелких млекопитающих использовали наиболее информативные индексы видового разнообразия Симпсона (D) и Шеннона (H) (Бигон и др., 1989; Мэггаран, 1992). Названия видов даны по сводке И.Я. Павлинова и А.А. Лисовского (2012).

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.** За время проведения работ в степных местообитаниях Центрально-Тувинской котловины отловлено 668 ос. мелких млекопитающих, относящихся к 14 видам. К насекомоядным относятся 4 вида: тундрная бурозубка — 94; средняя бурозубка — 2; малая бурозубка — 7 и крошечная бурозубка — 5, а к грызунам 10 видов: даурская пищуха — 22; степная мышовка — 82; барабинский хомячок — 125; красно-серая полёвка — 1; узкочерепная полёвка — 280; тёмная полёвка — 7; полёвка-экономка — 6; полуденная песчанка — 7; мышь-малютка — 27 и восточноазиатская мышь — 1.

Таблица 1. Население мелких млекопитающих степного ландшафта Центрально-Тувинской котловины в окрестностях озёр Дус-Холь и Хадын (ос. / 100 к-с)

Вид	Степные сообщества			
	попынно-разнотравно-карагановая степь	разнотравно-злаково-попынная степь с лесополосами	разнотравно-злаково-попынная степь с лесополосами и посадками вяза	попынно-разнотравно-злаковая степь под выпас
Тундрная бурозубка <i>Sorex tundrensis</i>	18	10	10	6
Средняя бурозубка <i>Sorex caecutiens</i>	0,5	0	0,5	0
Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	1	0,8	0,9	0
Крошечная бурозубка <i>Sorex minutissimus</i>	0	0,8	0,9	0,6
Даурская пищуха <i>Ochotona dauurica</i>	2	2	3	4
Степная мышовка <i>Sicista subtilis</i>	4	14	10	11
Барабинский хомячок <i>Cricetulus barabensis</i>	12	23	10	16
Красно-серая полёвка <i>Craseomys rufocanus</i>	0	0	0,5	0
Узкочерепная полёвка <i>Laseopodomys gregalis</i>	41	31	28	34
Тёмная полёвка <i>Alticola agrestis</i>	0	0,8	0,9	2
Полёвка-экономка <i>Alexandromys oeconomus</i>	0	1	0,9	0,6
Полуденная песчанка <i>Meriones meridianus</i>	0	2	0,5	1
Мышь-малютка <i>Micromys minutus</i>	2	3	5	3
Восточноазиатская мышь <i>Apodemus peninsulae</i>	0	0	0,5	0
Суммарное обилие	80	88	72	78

Во всех обследованных местообитаниях плотность населения достигает примерно равных значений, с максимальными показателями для степи с лесополосами

(88 ос./100 к-с) и минимальными — для разнотравно-злаково-полынной степи с лесополосами и посадками вяза (72 ос./100 к-с). Усреднённый показатель суммарного обилия мелких млекопитающих в степном ландшафте Центрально-Тувинской котловины составил 80 ос./100 к-с (табл. 1).

В число лидеров по обилию повсеместно входят четыре вида: узкочерепная полёвка, барабинский хомячок, тундряная бурозубка и степная мышовка. На долю узкочерепной полёвки приходится 42 % от всего населения мелких млекопитающих, а её усреднённый по территории показатель обилия составил 34 ос./100 к-с. Амплитуда колебаний её численности варьирует от 41 ос./100 к-с в полынно-разнотравно-карагановых степях до 28 ос./100 к-с в степях с лесополосами и посадками вяза. Повсеместно многочислен также барабинский хомячок, на долю которого приходится 19 % от всего сообщества, и немного уступают ему тундряная бурозубка и степная мышовка (14 и 12 % соответственно). Усреднённый показатель обилия этих видов по обследованной территории варьирует от 15 до 10 ос./100 к-с (см. табл. 1). Повсюду к числу обычных видов на данной территории относятся мышь-малютка и даурская пищуха, и более спорадично распространены малая бурозубка, полуденная песчанка, полёвка-экономка и тёмная полёвка, относящиеся к редким видам. Только на территории одного или двух местообитаний зарегистрированы средняя и крошечная бурозубки, восточноазиатская мышь и красно-серая полёвка.

При сравнении населения мелких млекопитающих степей Центрально-Тувинской котловины с аналогичными степными сообществами юга Западно-Сибирской равнины можно отметить, что наибольшие значения видового богатства выявлены в степях Предалтайской равнины (20), что объясняется большей разнородностью и мозаичностью представленных там ландшафтов и местообитаний (табл. 2). На три вида меньше отмечено в степях Северной Кулунды (17), и по 15 и 14 видов зарегистрировано в Северном Казахстане и Центрально-Тувинской котловине соответственно. К числу общих видов, отмеченных на всех сравниваемых территориях, относятся тундряная, малая и крошечная бурозубки, степная мышовка, узкочерепная полёвка, полёвка-экономка и мышь-малютка. Остальные виды распределены более спорадично. В частности, только в степях Северной Кулунды и Северного Казахстана отмечен джунгарский хомячок, а в степных урочищах Центрально-Тувинской котловины и Предалтайской равнины — барабинский хомячок. Повсеместно, кроме Центрально-Тувинской котловины, отмечены обыкновенная бурозубка, красная полёвка, степная пеструшка, обыкновенная полёвка и малая лесная мышь. Только на территории Северного Казахстана зарегистрированы малая белозубка и обыкновенная слепушонка, а Северной Кулунды — водяная полёвка. Исключительно в степных местообитаниях Предалтайской равнины выявлены лесная и алтайская мышовки, а для степей Центрально-Тувинской котловины специфичны даурская пищуха, полуденная песчанка и восточноазиатская мышь.

На всех территориях в населении мелких млекопитающих преобладают грызуны, на долю которых приходится от 65 до 87 %, и только на Предалтайской равнине значительная часть приходится на насекомыхядных (35 %). В качестве первого лидера по обилию повсеместно выступает узкочерепная полёвка, доля которой максимальна в степных ландшафтах Северной Кулунды и Центрально-Тувинской котловины (41–42 %), чуть меньше в степях Северного Казахстана (35 %) и меньше всего на Предалтайской равнине (14 %) (рис. 1). Повсюду, кроме степей Северной Кулунды, к числу лидирующих видов относится тундряная бурозубка (10–14 %), за исключением Северного Казахстана — мышь-малютка. Доля последней колеблется от 4 % в Центрально-Тувинской котловине, до 8 % на Предалтайской равнине, и наконец, до 11 % — в степях Северной Кулунды, где она вместе с малой лесной мышью содоминирует узкочерепной полёвке. В сообществах мелких млекопитающих доминирует так же степная мышовка, участие которой варьирует от 12 % в Центрально-Тувинской котловине до 25 % в Северном Казахстане. Кроме перечисленных видов, в степях Центрально-Тувинской котловины лидирует барабинский хомячок, в Предал-

тайской равнине в этом качестве отмечены обыкновенная полёвка и малая бурозубка. На территории Северной Кулунды, помимо узкочерепной полёвки и мыши-малютки, существенная доля приходится на малую лесную мышь, обыкновенную бурозубку и степную пеструшку, в степях Северного Казахстана — на джунгарского хомячка и обыкновенную слепушонку.

Таблица 2. Относительное обилие и индексы биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих в степных ландшафтах Центрально-Тувинской котловины, Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана

Вид	Степные ландшафты*			
	Центрально-Тувинская котловина, 2021	Предалтайская равнина, 2009–2012, 2014–2016	Северная Кулунда, 2001–2009	Северный Казахстан, 2016–2018
Обыкновенная бурозубка	0	2	2	0,02
Тундряная бурозубка	11	12	1	0,2
Средняя бурозубка	0,2	0,05	0,05	0
Равнозубая бурозубка	0	0,2	0,01	0
Малая бурозубка	0,7	4	0,5	0,03
Крошечная бурозубка	0,6	0,1	0,01	0,01
Малая белозубка	0	0	0	0,08
Даурская пищуха	3	0	0	0
Лесная мышовка	0	0,08	0	0
Степная мышовка	10	0,9	0,09	0,5
Алтайская мышовка	0	0,5	0	0
Джунгарский хомячок	0	0	0,6	0,2
Барабинский хомячок	15	0,2	0	0
Красная полёвка	0	0,4	0,09	0,01
Красно-серая полёвка	0,1	0,1	0	0
Обыкновенная слепушонка	0	0	0	0,2
Степная пеструшка	0	0,2	2	0,1
Водяная полёвка	0	0	0,2	0
Узкочерепная полёвка	34	14	11	0,7
Тёмная полёвка	0,9	0,6	0	0
Полёвка-экономка	0,6	1	2	0,04
Обыкновенная полёвка	0	5	1	0,1
Полуденная песчанка	0,9	0	0	0
Мышь-малютка	3	8	3	0,01
Полевая мышь	0	2	0,4	0
Восточноазиатская мышь	0,1	0	0	0
Малая лесная мышь	0	0,7	3	0,04
Количество видов	14	20	17	15
Суммарное обилие	80	52	27	2
Индекс Шеннона (H)	1,71	2,09	1,99	2,18
Индекс Симпсона (D)	4,02	6,05	4,74	5,63

Примечание. \*Данные по степным урочищам Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана взяты из литературных источников: Дупал, 2008, 2010; Макаров, 2017; Сергазинова, 2018; Макаров, Сергазинова, 2022.

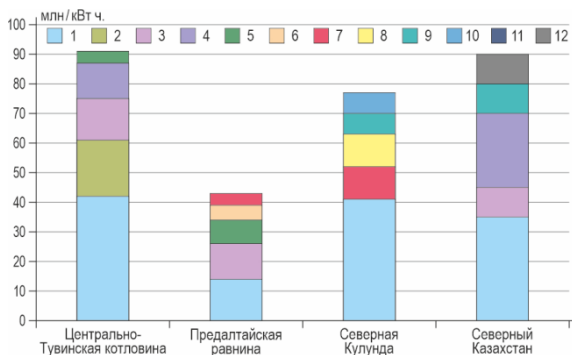


Рисунок 1. Первые пять лидеров по обилию в населении мелких млекопитающих степных ландшафтов Центрально-Тувинской котловины, Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана

1 — узкочерепная полёвка; 2 — барабинский хомячок; 3 — тундряная бурозубка; 4 — степная мышовка; 5 — мышь-малютка; 6 — обыкновенная полёвка; 7 — малая бурозубка; 8 — малая лесная мышь; 9 — обыкновенная бурозубка; 10 — степная пеструшка; 11 — джунгарский хомячок; 12 — обыкновенная слепошонка.

По уровню сходства наиболее близки между собой степные сообщества мелких млекопитающих Северного Казахстана и Северной Кулунды (рис. 2). Это объясняется сравнительно близким расположением этих территорий между собой и сходными ландшафтно-биотопическими условиями. На этих территориях зарегистрировано сходное видовое богатство и значительное доминирование узкочерепной полёвки. Меньший уровень сходства выявлен между этими двумя участками и Предалтайской равниной, что вызвано большей пространственной удалённостью этой территории, более влажным климатом, и, как следствие, мозаичностью представленных там ландшафтов. Наименьший уровень сходства отмечен между степными сообществами мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины и всеми остальными сравнимаемыми участками. В первую очередь это связано с наибольшей удалённостью степей Тувы, граничащих со степными и полупустынными ландшафтами Монголии и большей засушливостью климата. Это находит своё отражение в заметном участии в населении мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины барабинского хомячка и даурской пищухи (видов монгольского фаунистического комплекса), а также выходца из сахаро-гобийского фаунистического комплекса — полуденной песчанки (Виноградов, 2011).

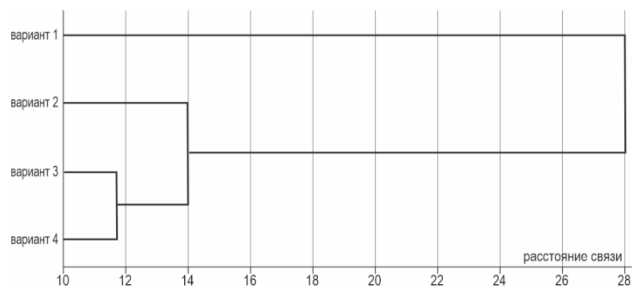


Рисунок 2. Уровень сходства степных сообществ мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины с аналогичными териокомплексами Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана

Варианты населения: 1 — Центрально-Тувинская котловина; 2 — Предалтайская равнина; 3 — Северная Кулунда; 4 — Северный Казахстан.

Наибольшие величины индексов биоразнообразия Симпсона и Шеннона характерны для степных сообществ Северного Казахстана и Предалтайской равнины, несколько меньше для Северной Кулунды, а наименьшие значения выявлены в сообществах мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины (см. табл. 2). На Предалтайской равнине население мелких млекопитающих характеризуется сравнительно высоким видовым богатством, при этом структура доминирования отличается большей сбалансированностью, выражающейся отсутствием здесь ярко выраженного лидера, наличием трёх доминантов (узкочерепной полёвки, тундряной бурозубки и мышь-малютки), двух субдоминантов (малой бурозубки и обыкновенной полёвки) и относительно равномерным убыванием численности второстепенных видов. В сообществах мелких млекопитающих Северного Казахстана вследствие очень низкой численности всех видов, их долевое соотношение имеет почти равные значения, что естественным образом приводит к возрастанию индексов биоразнообразия. В свою очередь уменьшение видового богатства и резкое возрастание численности узкочерепной полёвки относительно других видов, приводит к нарушению структуры доминирования и к снижению индексов биоразнообразия Шеннона и Симпсона. Так, в степных урочищах Северной Кулунды и Центрально-Тувинской котловины в долевом соотношении отмечен существенный разрыв между обилием узкочерепной полёвки и численностью остальных видов. При этом на территории последней значительный дисбаланс в структуре доминирования осложняется также низким обилием второстепенных видов относительно лидирующих.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** За время работ на территории Центрально-Тувинской котловины в окрестностях озёр Дус-Холь и Хадын зарегистрировано 14 видов мелких млекопитающих, среди которых на долю грызунов приходится 84 % и только 16 % на насекомоядных. Их распределение по территории носит примерно равномерный характер с максимальными показателями суммарного обилия для вариантов степей с лесополосами и степей с обширными участками караганы. В сообществах мелких млекопитающих абсолютно преобладает узкочерепная полёвка, доля которой в среднем по территории занимает 42 %. Кроме неё к числу доминантов относятся барабинский хомячок, тундряная бурозубка и степная мышовка. Эти виды относительно равномерно распределены по территории и, как правило, везде многочисленны. Повсюду к числу обычных видов относятся даурская пищуха и мышь-малютка.

В степях Центрально-Тувинской котловины отмечено примерно столько же видов мелких млекопитающих, что и в степном ландшафте Северного Казахстана, чуть больше на территории Северной Кулунды, а максимальный показатель выявлен в степях Предалтайской равнины. Повсюду в сообществах мелких млекопитающих сравниваемых территорий доминирует узкочерепная полёвка, максимальная доля которой характерна для степей Центрально-Тувинской котловины и Северной Кулунды. Широкое распространение в качестве лидера по обилию имеет тундряная бурозубка и мышь-малютка, а также степная мышовка, лидирующая в сообществах Центрально-Тувинской котловины и Северного Казахстана. Только на исследуемой территории в числе доминирующих видов специфичен барабинский хомячок, занимающий здесь второе место по обилию после узкочерепной полёвки. Сообщества мелких млекопитающих Центрально-Тувинской котловины характеризуются наименьшим сходством с аналогичными териокомплексами Предалтайской равнины, Северной Кулунды и Северного Казахстана. Это определяется более засушливым климатом, значительной удалённостью и пограничным положением изучаемой территории со степными и полупустынными ландшафтами Монголии.

Для степных териокомплексов Центрально-Тувинской котловины характерны самые низкие значения индексов биоразнообразия Шеннона и Симпсона среди всех сравниваемых территорий. С одной стороны это определяется низким числом отмеченных здесь видов, а с другой — высоким обилием узкочерепной полёвки и существенным разрывом между численностью лидирующих и второстепенных видов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. – М.: Мир, 1989. – 278 с.
- Виноградов В.В., Иванов Д.И. Мелкие млекопитающие Турано-Уюкской котловины // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Материалы Междунар. конф. – Абакан: Изд-во ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2008. – Вып. 12. – Т. 1. – С. 84–85.
- Виноградов В.В. Сравнительная характеристика сообществ мелких млекопитающих Среднесибирской части переходного пространства между Северной и Центральной Азией // Вестн. ДВО РАН. – 2010. – № 4. – С. 41–50.
- Виноградов В.В. Фаунистический анализ населения мелких млекопитающих Среднесибирской части Алтае-Саянской горной страны // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – Вып. 8. – С. 72–79.
- Дупал Т.А. Популяционная динамика и изменения структуры сообщества мелких млекопитающих Северной Кулунды // Зоологический журн. – 2008. – Т. 87. – № 5. – С. 609–613.
- Дупал Т.А. Млекопитающие // Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – С. 234–239.
- Дупал Т.А., Сергазинова З.М., Ержанов Н.Т., Литвинов Ю.Н. Предварительный анализ изменений структуры сообществ мелких млекопитающих под влиянием промышленных загрязнений в условиях Северного Казахстана // Сибирский экологический журн. – 2017. – Т. 24. – № 6. – С. 789–797.
- Кузьякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. МОПИ им. Н.К. Крупской. – 1962. – Т. 109, вып. 1. – С. 3–182.
- Кучерук В.В. Избранные труды. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 523 с.
- Литвинов Ю.Н., Демидович П.А. Степные сообщества мелких млекопитающих Прибайкалья и Северной Кулунды (сравнительный анализ) // Сибирский экологический журн. – 2006. – № 4. – С. 535–540.
- Макаров А.В. Пространственно-типологическая структура и организация населения мелких млекопитающих Предалтайской равнины // Сибирский экологический журн. – 2017. – № 6. – С. 717–730.
- Макаров А.В., Сергазинова З.М. Пространственная неоднородность населения мелких млекопитающих Предалтайской равнины // Вестн. ИрГСХА. – 2022. – Вып. 3 (110). – С. 97–110.
- Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
- Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопр. краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии: Сб. науч. тр. – М.: Изд-во Акад. медицинских наук СССР, 1955. – Т. 9. – С. 179–202.
- Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справ.: Сб. тр. зоологического музея МГУ. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 604 с.
- Попов В.А. Методика и результаты учёта мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР // Труды о-ва естествоиспытателей при Казанском университете: Сб. науч. тр. – Казань, 1945. – Т. 57, вып. 1–2. – С. 185–198.
- Путинцев Н.И., Ондар С.О., Куулар А.В. Морфофизиологическая изменчивость *Meriones meridianus* (Pallas, 1771) и *Cricetulus barabensis* (Pallas, 1771) окрестностей г. Кызыла (Тува) // Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения: Материалы Междунар. науч. экол. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – С. 687–690.
- Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.
- Сергазинова З.М. Мелкие млекопитающие как биоиндикаторы загрязнений в природных степных сообществах Северного Казахстана (на примере промышленной зоны г. Павлодар): Дис. ... канд. биол. наук. – Павлодар, 2018. – 120 с.

## REFERENCES

- Bigon M., Kharper Dzh., Taunsend K. *Ekologiya. Osobi, populyatsii, soobshchestva* [Ecology. Individuals, populations, communities]. Moskva, Mir Publ., 1989, 278 p. (In Russ.)



- Vinogradov V.V., Ivanov D.I. Melkiye mlekopitayushchiye Turano-Uyuksoy kotloviny [Small mammals of the Turan-Uyuk basin]. *Ekologiya Yuzhnoy Sibiri i sopredel'nykh territoriy* [Ecology of Southern Siberia and adjacent territories]: Materials of the International Conference. Abakan, KhSU Publ. House. N.F. Katanova, 2008, is. 12, vol. pp. 84–85. (In Russ.)
- Vinogradov V.V. Sravnitel'naya kharakteristika soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh Srednesibirskoy chasti perekhodnogo prostranstva mezhdru Severnoy i Tsentral'noy Aziyey [Comparative characteristics of small mammal communities in the Central Siberian part of the transition space between Northern and Central Asia]. *Vestnik DVO RAN = Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2010, no. 4, pp. 41–50. (In Russ.)
- Vinogradov V.V. Faunisticheskiy analiz naseleniya melkikh mlekopitayushchikh Srednesibirskoy chasti Altaye-Sayanskoy gornoy strany [Faunistic analysis of the population of small mammals in the Central Siberian part of the Altai-Sayan mountainous country]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2011, vol. 8, pp. 72–79. (In Russ.)
- Dupal T.A. Populyatsionnaya dinamika i izmeneniya struktury soobshchestva melkikh mlekopitayushchikh Severnoy Kulundy [Population dynamics and changes in the structure of the community of small mammals of Northern Kulunda]. *Zoologicheskii zhurnal = Zoological Journal*, 2008, vol. 87, no. 5, pp. 609–613. (In Russ.)
- Dupal T.A. Mlekopitayushchiye [Mammals]. *Bioraznoobraziye Karasukko-Burlinskogo regiona (Zapadnaya Sibir')* [Biodiversity of the Karasuk-Burlin region (Western Siberia)]. Novosibirsk, Publ. House SB RAS, 2010, pp. 234–239. (In Russ.)
- Dupal T.A., Sergazinova Z.M., Yerzhanov N.T., Litvinov YU.N. Predvaritel'nyy analiz izmene-niy struktury soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh pod vliyaniyem promyshlennykh zagryazneniy v usloviyakh Severnogo Kazakhstana [Preliminary analysis of changes in the structure of small mammal communities under the influence of industrial pollution in the conditions of Northern Kazakhstan]. *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal = Siberian Ecological Journal*, 2017, vol. 24, no. 6, pp. 789–797. (In Russ.)
- Kuzyakin A.P. Zoogeografiya SSSR [Zoogeography of the USSR]. *Uchonyye zapiski MOPI im. N.K. Krupskoy = Scientific notes of MOPI named after. N.K. Krupskaya*, 1962, vol. 109, is. 1, pp. 3–182. (In Russ.)
- Kucheruk V.V. Izbrannyye Trudy [Selected works]. Moscow, Society of Scientific Publications KMK, 2006, 523 p. (In Russ.)
- Litvinov Yu.N., Demidovich P.A. Stepnyye soobshchestva melkikh mlekopitayushchikh Pribaykal'ya i Severnoy Kulundy (sravnitel'nyy analiz) [Steppe communities of small mammals in the Baikal region and Northern Kulunda (comparative analysis)]. *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal = Siberian Journal of Ecology*, 2006, no. 4, pp. 535–540. (In Russ.)
- Makarov A.V. Prostranstvenno-tipologicheskaya struktura i organizatsiya naseleniya melkikh mlekopitayushchikh Predaltayskoy ravniny [Spatial-typological structure and organization of the population of small mammals of the Pre-Altai Plain]. *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal = Siberian Ecological Journal*, 2017, no. 6, pp. 717–73. (In Russ.)
- Makarov A.V., Sergazinova Z.M. Prostranstvennaya neodnorodnost' naseleniya melkikh mlekopitayushchikh Predaltayskoy ravniny [Spatial heterogeneity of the population of small mammals on the Pre-Altai Plain]. *Vestnik IrGSKHA = Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy*, 2022, is. 3 (110), pp. 97–110. (In Russ.)
- Megarran E. *Ekologicheskoye raznoobraziye i yego izmereniye* [Ecological diversity and its measurement]. Moskva, Mir Publ., 1992, 184 p. (In Russ.)
- Naumov N.P. Izucheniye podvizhnosti i chislennosti melkikh mlekopitayushchikh s pomoshch'yu lovcikh kanavok [Study of the mobility and abundance of small mammals using trapping grooves]. *Voprosy krayevoy, obshchey i eksperimental'noy parazitologii i meditsinskoy zoologii: Sbornik nauchnykh trudov* [Questions of regional, general and experimental parasitology and medical zoology: Collection of scientific papers]. Moscow, Publishing House of the Academy of Medical Sciences of the USSR, 1955, vol. 9, pp. 179–202. (In Russ.)
- Pavlinov I.Ya., Lisovskiy A.A. *Mlekopitayushchiye Rossii: sistematiko-geograficheskii sprav.: Sbornik trudov zoologicheskogo muzeya MGU* [Mammals of Russia: systematic and geographical reference: Collection of works of the Zoological Museum of Moscow State University]. Moscow, Partnership of Scientific Publications KMK, 2012, 604 p. (In Russ.)

- Popov V.A. Metodika i rezul'taty uchota melkikh lesnykh mlekopitayushchikh v Tatarskoy ASSR [Methodology and results of counting small forest mammals in the Tatar Autonomous Soviet Socialist Republic]. Proceedings of the Society of Naturalists at Kazan University: Collection of scientific papers. Kazan, 1945, vol. 57, is. 1–2, pp. 185–198. (In Russ.)
- Putintsev N.I., Ondar S.O., Kuular A.V. Morfofiziologicheskaya izmenchivost' *Meriones meridianus* (Pallas, 1771) i *Cricetulus barabensis* (Pallas, 1771) okrestnostey g. Kyzyla (Tuva) [Morphophysiological variability of *Meriones meridianus* (Pallas, 1771) and *Cricetulus barabensis* (Pallas, 1771) in the vicinity of the city of Kyzyl (Tuva)]. *Problemy transformatsii yestestvennykh landshaftov v rezul'tate antropogennoy deyatelnosti i puti ikh resheniya* [Problems of transformation of natural landscapes as a result of anthropogenic activities and ways to solve them]: Proceedings of the International Scientific Ecological Conference. Krasnodar, Kuban State Agrarian University Publ., 2021, pp. 687–690. (In Russ.)
- Ravkin Yu.S., Livanov S.G. *Faktornaya zoogeografiya: printsipy, metody i teoreticheskiye predstavleniya* [Factorial zoogeography: principles, methods and theoretical concepts]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2008, 205 p. (In Russ.)
- Sergazinova Z.M. *Melkiye mlekopitayushchiye kak bioindikatory zagryazneniy v prirodnykh stepnykh soobshchestvakh Severnogo Kazakhstana (na primere promyshlennoy zony g. Pavlodar)* [Small mammals as bioindicators of pollution in natural steppe communities of Northern Kazakhstan (using the example of the industrial zone of Pavlodar)]: Dissertation ... candidate of biological sciences. Pavlodar, 2018, 120 p. (In Russ.)

УДК: 574.3

DOI: 10.24412/2658-4441-2023-4-52-63

А.Д. СААЯ

*Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (Кызыл, Россия)*

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ВИДОВОЙ СОСТАВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (CULICIDAE) В ТУВЕ**

Всего в республике обнаружено 28 видов кровососущих комаров кулицид. Десять видов являются потенциальными переносчиками возбудителей опасных заболеваний. Достоверных данных как переносчиков заболеваний человека и домашних животных на территории Тувы пока не зафиксировано. Установлено медицинское и ветеринарное значение каждого вида комаров, место обнаружения в республике, характеристики мест выплода личинок и для некоторых видов — сроки лёта.

*Ключевые слова:* Тува, настоящие комары кулициды, переносчики заболеваний, виды.

Рис. 3. Библ. 16 назв. С. 52–62.

A.D. SAAYA

*Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of SB RAS (Kyzyl, Russia)*

### **PRACTICAL SIGNIFICANCE AND SPECIES COMPOSITION OF BLOOD-SUCKING MOSQUITOES (CULICIDAE) IN TUVA**

In total, 28 species of blood-sucking mosquitoes were found in the republic. Ten species are potential carriers of pathogens of dangerous diseases. Reliable data as carriers of diseases in humans and domestic animals on the territory of Tuva have not yet been recorded. For each species of mosquito, the medical and veterinary significance, the place of detection in the republic, the characteristics of the breeding grounds of the larvae and, for some species, the timing of the flight of mosquitoes are given. To reli-