

На правах рукописи

Кравченко Вероника Николаевна

**ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫЙ КОМПЛЕКС – ANOPLURA-
MICROMAMMALIA ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ**

1.5.12 – Зоология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Новосибирск – 2024

Работа выполнена на кафедре биологии и биотехнологии Бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»

Научный руководитель: **Стариков Владимир Павлович**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии и биотехнологии БУ ВО «Сургутский государственный университет»

Официальные оппоненты: **Вержуцкий Дмитрий Борисович**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» (г. Иркутск)

Литвинов Михаил Нарциссович, кандидат биологических наук, ведущий специалист лаборатории поведения и поведенческой экологии млекопитающих ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук» (г. Москва)

Ведущая организация: ФГБУН «Зоологический институт Российской академии наук» (г. Санкт-Петербург)

Защита диссертации состоится «03» декабря 2024 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 24.1.119.01 Института систематики и экологии животных СО РАН по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11. Факс: (383)217-09-73, e-mail: dis@eco.nsc.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и экологии животных СО РАН и на сайте института www.eco.nsc.ru

Автореферат разослан « » _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Петрожицкая
Людмила
Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Среди животных Южного Зауралья (Курганская область) особый интерес представляют мелкие млекопитающие, роль которых в биоценозах и хозяйственной деятельности человека весьма существенна (Шварц и др., 1957). Особое значение эти зверьки (мышевидные грызуны и землеройки) имеют как хозяева многих кровососущих паразитических членистоногих, являющихся переносчиками различных природно-очаговых инфекций. Они не только обеспечивают циркуляцию патогенных возбудителей в природе, но в ряде случаев служат их резервуарами (Олсуфьев, Дунаева, 1960; Korenberg, Likhacheva, 2006).

К настоящему времени имеется ряд публикаций исследования временных кровососущих членистоногих Южного Зауралья (Новикова, 1974; Логиновский, 1981; Стариков, Сапегина, 1986; Стариков, 2020 и др.).

Изучение постоянных паразитов (вшей) на территории Южного Зауралья до последнего времени почти не проводилось. Имеется лишь работа В.П. Старикова с соавторами (1988), в которой установлен видовой состав вшей грызунов (*Hoplopleura edentula*, *H. acanthopus*, *H. longula*, *Polyplax ellobii*, *Neohaematopinus laeviusculus*) и работа по экологии эктопаразитов обыкновенной слепушонки, в том числе вшей (Стариков, Вершинин, 2020).

Вши из-за постоянного кровососания могут обеспечивать длительную циркуляцию возбудителей болезней в популяциях мышевидных грызунов (Gillott, 2005). Так, данная группа облигатных гематофагов являются переносчиками риккетсий (Балашов, 1973), боррелий (Павловский, 1948), листерий (Чиров и др., 1989) и других патогенов. Причастны они и к поддержанию очагов туляремийной инфекции (Олсуфьев, Петров, 1967). В той или иной степени, эти заболевания встречаются и на территории Южного Зауралья (Государственный доклад ..., 2021).

Таким образом, вши, паразитирующие на диких млекопитающих, заслуживают пристального изучения и их роль должна учитываться при проведении противоэпидемических мероприятий в природных очагах особо опасных инфекций.

Цель: выявить видовой состав и экологические характеристики вшей мелких млекопитающих Южного Зауралья.

Задачи:

1. Изучить современное состояние населения мелких млекопитающих Южного Зауралья.
2. Установить видовой состав вшей Южного Зауралья.
3. Выявить хозяйинную специфичность вшей.

4. Изучить влияние демографической структуры хозяина на численность вшей.
5. Выяснить особенности изменения численности вшей в весенне-летний период.

Научная новизна. Впервые проведены исследования фауны вшей мелких млекопитающих на территории разных физико-географических районов, входящих в бореальную и степную зоны Южного Зауралья. Определен видовой состав и приведены основные паразитологические индексы. Выявлены факты сопаразитирования. Исследована сезонная динамика (весенне-летняя) показателей паразитирования вшей. Получены данные о подзональном распределении вшей.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований расширяют современные представления о географическом распространении вшей. Уточнена хозяйничная специфичность некоторых видов. Вши в составе всего паразитоценоза составляли 50,0%. Поскольку на территории Южного Зауралья периодически регистрируются туляремия, бруцеллез и др. заболевания, данные сведения могут быть использованы для изучения значения вшей и мелких млекопитающих в поддержании и распространении природно-очаговых инфекций в Курганской области. Полученные результаты также могут применяться при проведении лекционных и практических занятий на профильных кафедрах Сургутского, Курганского и других университетов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Новые данные о фауне вшей Южного Зауралья позволяют расширить список хозяев для *Enderleinellus disparilis*, *Hoplopleura acanthopus* и *Polyplax serrata*.
2. Сходство комплекса Anoplura-Micromammalia подзон Южного Зауралья определяется незначительной протяженностью территории в широтном направлении, а также разнообразным и взаимным наложением природных ландшафтов.

Личный вклад автора. Автор лично проводил учёты мелких млекопитающих и их эктопаразитов, камеральную обработку материала, изготовление постоянных препаратов, определение вшей и статистический анализ; осуществлял подготовку научных публикаций лично или при непосредственном участии.

Степень достоверности результатов подтверждается использованием стандартных «классических» эколого-зоологических методов учёта и обработки материала, репрезентативной выборкой, использованием методов статистического анализа. Материалы диссертационной работы хранятся в фондах кафедры биологии и биотехнологии Сургутского государственного университета.

Апробация работы. Результаты работы были представлены на Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения» (г. Юрга, 19-21 ноября 2020 г.); XXII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования (г. Москва, 20-24 апреля 2021 г.); XXVIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (г. Москва, 12-23 апреля 2021 г.); XI Съезде Териологического общества при РАН «Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии» (г. Москва, 14-18 марта 2022 г.); XVI съезде Русского энтомологического общества (г. Москва, 22-26 августа 2022 г.); VII Межрегиональной конференции с международным участием «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке» (г. Новосибирск, 29-31 августа 2022 г.); IV Международном паразитологическом симпозиуме «Современные проблемы общей и частной паразитологии» (г. Санкт-Петербург, 7-9 декабря 2022 г.); IX Всероссийской конференции молодых ученых «Наука и инновации XXI века» (г. Сургут, 2 ноября 2022 г.); Всероссийской конференции молодых учёных «Экология: факты, гипотезы, модели» посвящённой 90-летию со дня рождения профессора С.Г. Шиятова (г. Екатеринбург, 17-21 апреля 2023 г.); X Международном симпозиуме «Степи северной Евразии» (г. Оренбург, 27 мая-2 июня 2024 г.).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы отражены в 21 публикации, в том числе 7 статей в журналах, включенных в перечень ВАК; 5 статей в изданиях, индексируемых в RSCI, Scopus и Web of Science.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 174 страницах, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, списка литературы и приложения. Работу иллюстрируют 40 рисунков и 23 таблицы. Библиографический список включает 247 источников, в том числе 54 на иностранных языках и 2 электронных ресурсов.

Благодарности. Выражаю благодарность своему научному руководителю д-ру биол. наук, профессору В.П. Старикову за всестороннюю помощь и поддержку в работе над диссертацией; коллективу кафедры биологии и биотехнологии СурГУ и научно-образовательного центра «Экосистемы севера Западной Сибири: оценка состояния биоты в условиях современных региональных и глобальных изменений», а также моим коллегам по экспедиционным выездам. Особенно хотелось бы поблагодарить канд. биол. наук Е.А. Вершинина за консультирование в определении видовой принадлежности вшей и коллектив лаборатории паразитологии Зоологического института РАН за работу с коллекционным материалом

вшей. Отдельная благодарность семье и друзьям за понимание, терпение и поддержку.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В главе рассмотрена краткая история изучения вшей. Особое внимание уделено описанию паразито-хозяйинных связей вшей и их хозяев, в частности, упоминаются данные о филогенетическом аспекте комплекса *Anoplura-Micromammalia*. В главе изложены сведения об эпизоотологическом и эпидемиологическом значении вшей.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе представлено подробное описание района исследования: географическое положение, рельеф, гидрологическая сеть, климат, особенности почвенного и растительного покрова. Характеристика дается по ботанико-географическим районам Курганской области.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Сроки работ и объём собранного материала

Изучение мелких млекопитающих и их облигатных гематофагов (вши) проводилось в Южном Зауралье (Курганская область) в 2020-2023 гг. Общий период работ составил 16 месяцев, были охвачены две подзоны степной зоны и подтайга лесной зоны. Всего обследовано 96 биотопов различных типов: околородные (приречные и приозерные), облесённые, суходольные луга и населённые пункты. Отработано 58413 конусо-суток (к/с) и 40348 давилко-суток (д/с). Этими методами учтено 6045 особей зверьков, дополнительными: кротоловками – 115 обыкновенных слепушонок; вылито водой или добыто капканами – 2 больших суслика, 3 краснощекого и 24 особи гибридов сусликов; капканами – 3 особи серой крысы, учтено также 4 особи белогрудого ежа. Со всех зверьков счѐсано 13027 экземпляров вшей.

3.2. Методы учёта численности и камеральной обработки

Сбор (Наумов, 1955; Кучерук, 1963; Охотина, Костенко, 1974) и обработку (Тупикова, 1964) материала проводили по стандартным методикам. Для отлова подземных млекопитающих использовали

дополнительные методы учётов (Раков, 1959; Steelman, 1976). Сбор эктопаразитов осуществляли согласно рекомендациям Д.И. Благовещенского (1972).

Для определения видовой принадлежности мелких млекопитающих использовали определители Б.С. Юдина (1989), И.Я. Павлинова с соавторами (2002). Обилие мелких млекопитающих оценивали с помощью балльной шкалы А.П. Кузякина (1962) с добавлением верхних и нижних градаций (Равкин, Ливанов, 2008). Русские и латинские названия видов мелких млекопитающих приведены по А.А. Лисовскому с соавторами (2019). Возраст численно преобладающих видов зверьков определяли согласно руководствам следующих авторов: С.Н. Варшавский, К.Т. Крылова (1948), Т.Н. Дунаева (1955), Т.В. Кошкина (1955), Н.В. Тупикова и др. (1970) и Н.И. Ларина, В.А. Лапшов (1974).

Из вшей изготавливали постоянные препараты с фиксацией в растворе Фора-Берлизе. Для определения видов использовали определители J.-С. Веаисоурну (1968), статью Е.Ф. Сосниной (1955) и Д.И. Благовещенского (1965). Определенные экземпляры вшей сверяли с материалом фондовой коллекции ЗИН РАН. Латинские названия вшей приведены по L.A. Durden и G.G. Musser (1994) и базе данных Phtiraptera.myspecies.info (2024).

3.3. Математические методы, использованные в работе

При анализе эктопаразитов использованы стандартные паразитологические индексы: встречаемости (ИВ, %), обилия (ИО, экз.) и заражения (ИЗ, экз.) (Беклемишев, 1961). Для ИВ рассчитывали 95%-ный доверительный интервал (ДИ) (Песенко, 1982). Проверку статистических отличий ИВ и ИО проводили по формулам предложенным К.П. Фёдоровым (1986) и П.В. Терентьевым и Н.С. Ростовской (1977). Для оценки относительного обилия вшей (И_{оо}) рассчитывали индекс доминирования (ИД, %). Относительную приуроченность (Ип) вшей к хозяевам рассчитывали по формуле, разработанной Ю.А. Песенко (1982) и доработанной И.И. Богдановым (1990). Для анализа сообществ мелких млекопитающих и вшей использовали индексы Шеннона (H'), Симпсона (D) и Бергера-Паркера (d), Макинтоша (Ир), Chao2 (\hat{S}_{Chao2}), Jackknife 1 (\hat{S}_{jack1}), Jackknife 2 (\hat{S}_{jack2}) и Bootstrap (\hat{S}_{boot}). Сравнение сходства сообществ производили по бинарным данным. Кластерный анализ выполнен по алгоритму IPGMA на основе индекса сходства Dice. Около узлов дендрограммы указаны bootstrap-поддержки (Hammer et al., 2001). Статистическую обработку данных проводили с помощью программ Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2010) и PAST 4.12b (Hammer et al., 2001), используя общепринятые методы (Песенко, 1982; Hammer et al., 2001). Для

определения достоверности значимости отличий использовали t_{df} -критерий Стьюдента.

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Всего на территории Южного Зауралья в 2020-2023 гг. конусами с направляющими системами и ловушко-линиями установлено обитание 23 видов насекомоядных и грызунов. Наиболее эффективными методами учетов были конусы с направляющими системами (табл. 1). Население насекомоядных и грызунов характеризовалось низкими показателями обилия. Многочисленные виды в среднем для территорий отсутствовали, большинство зверьков относилось к редким и очень редким. В состав доминирующих видов для всех подзон входили обыкновенная бурозубка и полевка-экономка (табл. 1).

Таблица 1

Подзональные особенности обилия (особей на 100 к/с и 100 д/с в %) мелких млекопитающих Южного Зауралья, 2020-2023 гг.

Виды	Подзона							
	разнотравно-дерновинно-злаковая степь, 2022 г.		лесостепь				подтайга, 2021 г.	
			южная полоса, 2020 г.		северная полоса, 2023 г.			
	к/с	д/с	к/с	д/с	к/с	д/с	к/с	д/с
<i>S. araneus</i>	12,36	5,55	18,31	11,90	37,44	27,89	18,10	43,14
<i>S. tundrensis</i>	10,08	0,25	5,51	0,51	7,80	23,26	0,26	–
<i>S. daphaenodon</i>	–	–	–	–	1,25	–	–	–
<i>S. caecutiens</i>	0,19	–	5,16	0,11	4,87	–	20,55	4,90
<i>S. isodon</i>	–	–	–	–	–	–	0,66	–
<i>S. minutus</i>	8,36	–	7,71	0,37	20,10	2,78	14,73	4,67
<i>S. minutissimus</i>	0,06	–	0,04	–	0,57	–	–	–
<i>N. fodiens</i>	–	–	1,66	–	2,16	–	0,78	–
<i>E. sibiricus</i>	–	–	–	–	–	–	0,27	0,67
<i>S. betulina</i>	1,60	–	5,05	0,23	1,63	–	3,52	–
<i>S. subtilis</i>	0,19	–	–	–	–	–	–	–
<i>M. glareolus</i>	–	–	0,16	0,11	–	–	1,92	3,48
<i>M. rutilus</i>	8,24	8,59	8,90	13,28	2,73	8,33	2,23	1,23
<i>E. talpinus</i>	0,27	–	–	–	–	–	–	–
<i>L. lagurus</i>	0,73	–	–	–	–	–	–	–
<i>L. gregalis</i>	7,30	1,25	6,71	10,52	2,60	–	0,58	–
<i>A. agrestis</i>	1,14	0,08	8,57	5,52	0,94	–	7,30	6,29
<i>A. oeconomus</i>	10,55	1,42	10,24	8,31	13,34	27,52	16,26	7,87
<i>M. arvalis</i>	19,14	24,87	4,92	2,52	0,28	1,74	10,41	6,57
<i>M. minutus</i>	5,95	1,28	6,04	0,42	2,63	–	0,66	–
<i>A. agrarius</i>	0,12	0,10	0,33	1,78	0,75	–	0,74	3,64

<i>S. uralensis</i>	13,19	46,31	10,71	40,47	0,89	5,12	1,06	5,87
<i>M. musculus</i>	0,57	10,32	–	3,97	–	3,47	–	9,85

Примечание: жирным выделены доминирующие виды.

Мелкие млекопитающие в основном концентрировались в группе околородных биотопов, где складывались наиболее благоприятные условия обитания. Среди добытых зверьков значительно возростала доля насекомоядных в северном направлении (рис. 1).

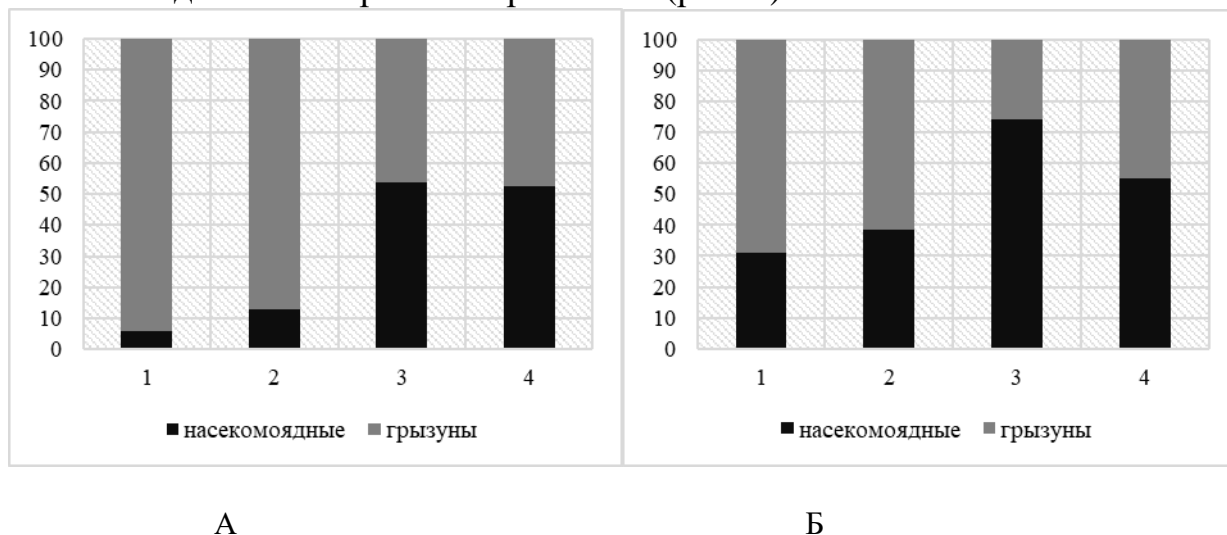


Рис. 1. Соотношение (в %) основных групп мелких млекопитающих Южном Зауралье: А – учеты конусами с направляющими системами, 2020-2023 гг.; Б – учеты ловушка-линиями. 1 – разнотравно-дерновинно-злаковая степь; 2 – южная полоса лесостепи; 3 – северная полоса лесостепи и 4 – подтайга

Индекс Шеннона уменьшался в ряду: южная полоса лесостепи ($H'=2,481$), разнотравно-дерновинно-злаковая степь ($H'=2,411$), подтайга ($H'=2,384$) и северная лесостепь ($H'=2,246$). Значения статистически значимо отличались и наибольшие различия получены при сравнении северной и южной полос лесостепи ($t_{(1514)}=6,564$ при $p<0,01$). Индекс Симпсона имел относительно сходные значения ($D=0,853-0,893$). Наибольшая значимость в доминировании одного вида выявлена в северной полосе лесостепи ($d=0,277$). Доля обыкновенной бурозубки от всех учтенных зверьков для этой территории составляла почти 28% (независимо от методов учетов).

Сравнение населения насекомоядных и грызунов с помощью индекса Чекановского-Сьеренсена (рис. 2) позволило выявить относительную общность разнотравно-дерновинно-злаковой степи, южной полосы лесостепи и подтайги. Наиболее близки между собой районы исследования в подзоне разнотравно-дерновинно-злаковой степи и полосе южной лесостепи (Ics 87,2%). Данные территории расположены в долине р. Тобол и имеют сходные ландшафты. Лишь полоса северной лесостепи с высокой долей отлична от других районов исследования – надежность кластеризации

bootstrap-поддержки 100%. В целом причиной достаточно высокого уровня сходства населения мелких млекопитающих (76-87%) является равнинность территории и относительная близость подзон – общая протяжённость Курганской области с севера на юг 290 км.

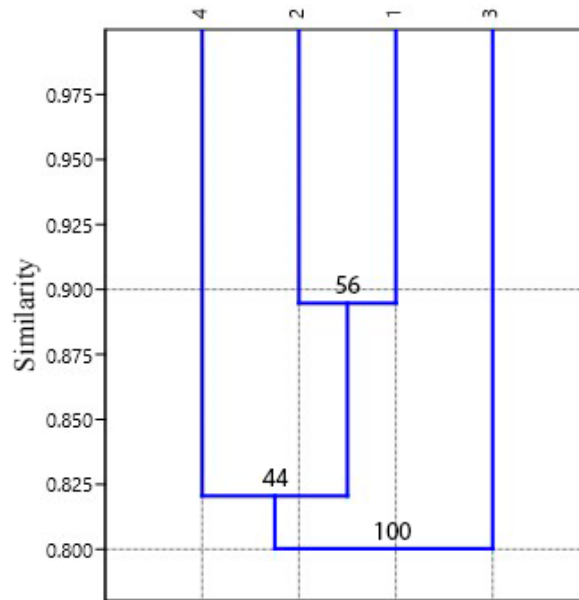


Рис. 2. Дендрограмма сходства населения мелких млекопитающих подзон Южного Зауралья. Алгоритм сходства UPGMA на основе индекса Dice. Цифры около узлов дендрограммы – значения bootstrap-поддержки (N=1000): 1 – разнотравно-дерновинно-злаковая степь; 2 – южная полоса лесостепи; 3 – северная полоса лесостепи; 4 – подтайга

ГЛАВА 5. ПОДЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВШЕЙ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

5.1. Разнотравно-дерновинно-злаковая степь

Из всех осмотренных зверьков для 14 (73,7%) видов и гибридов сусликов *Spermophilus major*×*S. erythrogeus* (Никольский, Стариков, 1997) отмечено паразитирование 10 видов вшей (табл. 2).

Сравнение показателей зараженности зверьков в зависимости от методов учётов статистически значимых различий не выявило (свойственно и для других территорий). Поэтому все обсуждения зараженности мелких млекопитающих вшами проводили независимо от методов учётов. Фауна вшей по суммарным данным умеренно разнообразна ($I_p=0,547$). Зарегистрированы случаи нахождения вшей на не свойственных хозяевах. Гематофаги неоднократно отмечены на обыкновенной бурозубке, степной мышовке, малой лесной мыши и гибридах сусликов. Паразитирование двух видов вшей установлено в популяции мыши-малютки и малой лесной мыши.

В паразитоценозе массовым видом была – *P. ellobii*, на ее долю приходилось около 35% всего материала. Содоминировали – *L. laevisculus* и *H. acanthopus*.

Таблица 2

Вид хозяина	Число исследованных зверьков (n)	Вид вшей	Собрано вшей (n)	ИЗ, экз.	ИВ, %	ДИ, 95%	ИО, экз.
<i>S. araneus</i>	272	<i>H. acanthopus</i>	1	1,0	0,4	0,0-2,0	0,004
гибриды <i>S. major</i> × <i>S. erythrogeus</i>	19	<i>L. laevisculus</i>	1443	84,9	89,5	74,0-91,7	75,947
		<i>H. acanthopus</i>	1	1,0	5,3	0,1-26,0	0,053
		<i>E. disparilis</i>	49	8,2	31,6	23,8-45,6	2,579
<i>S. subtilis</i>	5	<i>H. edentula</i>	1	1,0	20,0	9,2-56,9	0,200
<i>M. rutilus</i>	215	<i>H. acanthopus</i>	17	5,7	1,4	0,3-4,0	0,079
		<i>H. edentula</i>	257	6,4	18,6	16,4-21,9	1,195
<i>E. tallpinus</i>	77	<i>P. ellobii</i>	2841	42,4	87,0	82,3-88,2	36,896

Вши мелких млекопитающих разнотравно-дерновинно-злаковой степи
Южного Зауралья (Курганская область), 2022 г.

<i>L. gregalis</i>	125	<i>H. acanthopus</i>	36	18,0	1,6	0,2-5,7	0,288
		<i>L. laevisculus</i>	2	2,0	0,8	0,0-4,4	0,016
<i>L. lagurus</i>	16	<i>H. acanthopus</i>	180	22,5	50,0	38,5-61,5	11,250
		<i>P. serrata</i>	2	2,0	6,3	0,2-30,2	0,125
<i>A. agrestis</i>	31	<i>P. hannswrangeli</i>	63	15,8	12,9	8,4-25,5	2,032
<i>A. oeconomus</i>	200	<i>H. acanthopus</i>	801	20,0	20,0	17,7-23,4	4,005
<i>M. arvalis</i>	367	<i>H. acanthopus</i>	323	8,1	10,9	9,1-13,5	0,880
<i>M. minutus</i>	100	<i>P. serrata</i>	65	5,4	12,0	9,0-17,8	0,650
		<i>H. longula</i>	302	10,1	30,0	26,8-34,7	3,020
<i>A. agrarius</i>	4	<i>H. acanthopus</i>	1	1,0	25,0	10,9-63,6	0,250
<i>S. uralensis</i>	389	<i>H. edentula</i>	3	3,0	0,3	0,0-1,4	0,008
		<i>H. affinis</i>	727	20,2	9,3	7,5-11,8	1,869
		<i>P. serrata</i>	929	11,1	21,6	19,9-23,9	2,388
<i>M. musculus</i>	28	<i>H. captiosa</i>	13	2,6	17,9	12,8-30,7	0,464

Примечание: ДИ – доверительный интервал 95%.

5.2. Полоса южной лесостепи

Зарегистрировано паразитирование 6 видов вшей на 14 (70,0%) из 19 видов мелких млекопитающих и одной гибридной формы. Фауна вшей южной лесостепи однообразна ($I_p=0,363$). Самые высокие показатели ИВ/ИО были у обыкновенной слепушонки 96,9 (ДИ, 95% 86,4-97,3)/57,031. Лишь изредка найдены вши на лесной мышовке – *H. affinis* (1 экз) и *H. acanthopus* (1 экз.). Очень низкая зараженность также свойственна землеройкам. Для обыкновенной, тундряной и малой бурозубок отмечалось паразитирование *H. affinis*. Сопаразитирования не зарегистрированы. В общем населении доминировала *P. ellobii*, и содоминировала *H. affinis*.

5.3. Полоса северной лесостепи

Из всех осмотренных зверьков для 7 (36,8%) из 19 видов отмечалось паразитирование вшей 4 видов: *H. acanthopus*, *H. edentula*, *H. longula* и *P. spinulosa*. Видовой состав паразитов однообразный ($I_p=0,276$). Наивысшие достоверные ИВ/ИО отмечены для полевки-экономки 20,5 (ДИ, 95% 17,2-26,2)/2,341 и красной полевки 11,3 (ДИ, 95% 7,8-19,3)/2,081. Единично (по 1 экз) с тундряной бурозубки были сняты *H. acanthopus* и *H. edentula*. Сопаразитирование не отмечено. В населении вшей доминировала *H. acanthopus*, содоминировала *H. edentula*.

5.4. Подтайга

Паразитирование вшей выявлено только для 12 (60,0%) из 20 видов мелких млекопитающих. Всего установлено 8 видов вшей: *E. tamiasis*, *H. acanthopus*, *H. affinis*, *H. edentula*, *H. longula*, *L. laeviusculus*, *P. ellobii* и *P. serrata* (Кравченко, 2022). Видовой состав вшей умеренно однообразный ($H_p=0,479$). Наивысшие достоверные ИВ/ИО были у малой лесной мыши 27,7 (ДИ, 95% 14,6-27,5)/ 5,188 и красной полевки 21,9 (ДИ, 95% 16,8-33,0)/3,250. Все добытые землеройки были без паразитов. Одновременное нахождение нескольких видов вшей на одном хозяине выявлено только на одной красной полевке (*H. acanthopus* и *H. edentula*). Доминировала в сборах *P. ellobii*, содоминировали *H. affinis* и *H. acanthopus*.

5.5. Общие особенности распределения вшей Южного Зауралья

В результате наших исследований в Южном Зауралье зарегистрировано паразитирование 12 видов вшей: *E. disparilis*, *E. tamiasis*, *H. acanthopus*, *H. affinis*, *H. captiosa*, *H. edentula*, *H. longula*, *L. laeviusculus*, *P. ellobii*, *P. hannswrangeli*, *P. serrata* и *P. spinulosa*. Паразитирование только трех (*H. edentula*, *H. acanthopus*, *H. longula*) установлено для всех районов исследования. Фауна вшей разнотравно-дерновинно-злаковой степи наиболее богата.

Равномерность численности и видовое разнообразие установленных видов вшей уменьшалось в ряду: разнотравно-дерновинно-злаковая степь ($H'=1,766$), подтайга ($H'=1,432$), южная ($H'=1,223$) и северная полосы лесостепи ($H'=0,8352$). Значения статистически значимо различались. Наибольшее нарушение равновесия по индексу Симпсона установлены для разнотравно-дерновинно-злаковой степи ($D=0,789$) и подтайги ($D=0,714$). Относительно наибольшая значимость в доле массового вида выявлена для северной ($d=0,703$) и южной (0,608) полос лесостепи. Индекс доминирования *P. ellobii* от всех счесанных вшей для этих территорий составлял 70,34% и 60,81%, соответственно.

Сравнение населения вшей с помощью индекса Чекановского-Сьеренсена (рис. 3) показало, что самыми сходными районами исследования были полоса южной лесостепи и подтайга (Ics 86,0%).

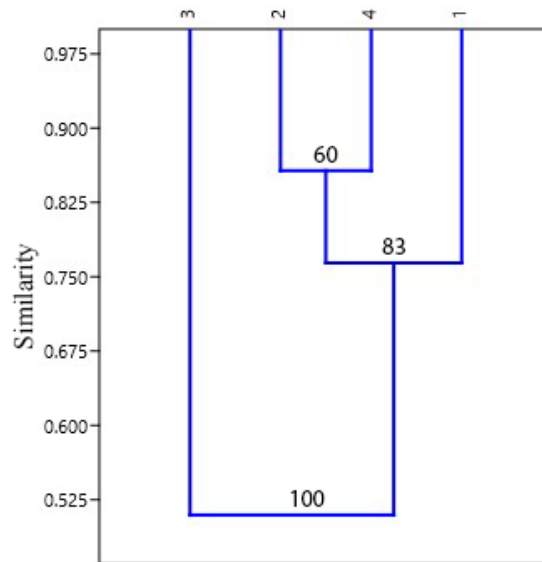


Рис. 3. Дендрограмма сходства населения вшей подзон Южного Зауралья. Алгоритм сходства UPGMA на основе индекса Dice. Цифры около узлов дендрограммы – значения bootstrap-поддержки (N=1000): 1 – разнотравно-дерновинно-злаковая степь; 2 – южная полоса лесостепи; 3 – северная полоса лесостепи; 4 – подтайга

Фауна вшей северной полосы лесостепи с высокой долей отлична от других районов исследования – надежность кластеризации bootstrap-поддержки 100%. Возможно, что исследования 2023 г. совпали с депрессией численности грызунов (популяции их были очень разрежены), в следствии чего видовой список вшей данной территории обеднён. Подобные различия Similarity были получены при сравнении населения мелких млекопитающих (рис. 2). Несмотря на то, что в отдельные годы одни и те же хозяева для подзон находились на разных фазах динамики численности, можно проследить возрастание ИО *H. longula* и снижение *H. edentula* в южном направлении.

ГЛАВА 6. ПОВИДОВОЙ ОБЗОР ВШЕЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Раздел содержит следующую информацию: специфичность, встречаемость, распространенность, особенности паразитирования на хозяевах по типам биотопов и в зависимости от пола и возраста зверьков, изменения численности в весенне-летний период.

6.1. *Enderleinellus disparilis* Blagoveshtchensky, 1965

По литературным данным моногостальный паразит длиннохвостого суслика *Urocitellus undulatus* Pallas, 1778. Вши в большом количестве были сняты Г.В. Сердюковой с зверьков, добытых в Амурской области в 1957 г., и

в дальнейшем описаны Д.И. Благовещенским (1965). До настоящих исследований это была единственная находка *E. disparilis* в России. Паразитирование этой вши в наших учетах зафиксировано только в разнотравно-дерновинно-злаковой степи на гибридах большого и краснощекого сусликов. Всего счесано 49 вшей (24 ♀, 8 ♂ и 17 L₁-L₃).

6.2. *Enderleinellus tamiasis* Fahrenholz, 1916

Моногостальный паразит азиатского бурундука (Durden, Musser, 1994). По результатам наших учетов с трех азиатский бурундуков, отловленных в подтайге, было снято 22 экземпляра вшей (10 ♀, 2 ♂ и 10 L₁-L₃). Яйца вшей находились на спине и голове.

6.3. *Hoplopleura acanthopus* (Burmeister, 1839)

H. acanthopus полигостальный паразит. В Южном Зауралье основными хозяевами были: полевка-экономка, обыкновенная полевка и степная пеструшка. Наиболее представительна выборка по полевке-экономке в разнотравно-дерновинно-злаковой степи. Отсюда весь дальнейший анализ комплекса *H. acanthopus*-*A. oeconomus* осуществлялся по этому району. Всего с полевки-экономки счесана 801 вошь (274 ♀, 187 ♂ и 340 L₁-L₃).

В комплексе *H. acanthopus*-*M. arvalis* получены статистические значимые различия по ИВ только при анализе южной полосы лесостепи с разнотравно-дерновинно-злаковой степью ($t_{(191)}=5,06$ при $p \leq 0,01$) и подтайгой ($t_{(215)}=3,91$ при $p \leq 0,01$). Ниже приводятся данные в совокупности по разнотравно-дерновинно-злаковой степи и подтайге. Всего счесана 491 вошь (294 ♀, 103 ♂ и 94 L₁-L₃).

В Южном Зауралье полевка-экономка тяготела к околотовным биотопам, и была в них фоновым видом. В этом типе биотопов регистрировались и наивысшие ИВ/ИО вшей 25,0 (ДИ, 95% 22,3-28,9)/5,216 Гиперинвазированные особи также отлавливались в околотовных биотопах на займище тростниковом с одного хозяина снят 261 экз. вшей. Обыкновенная полевка наоборот грызун открытых пространств. Поэтому наибольшие показатели ИВ/ИО зафиксированы у зверьков, отловленных на суходольных лугах – 17,6 (ДИ, 95% 15,0-21,8)/1,851.

Сравнение зараженности вшами возрастных групп полевки-экономки независимо от пола показало, что ИВ/ИО сеголеток в 1,9/11,8 раз меньше, чем у взрослых. При этом ИО взрослых самцов в 12,1 раз выше, чем у самок. Но статистически значимых различий не выявлено ($t_{(71)} = 0,611$, при $p \leq 0,01$),

сравнение ИВ также не выявило различий ($t_{(82)} = 2,601$, при $p \leq 0,01$). Сходные данные получены и для комплекса *H. acanthopus*-*M. arvalis*.

На протяжении всего периода исследований на полевках-экономках регистрировали яйца, личинки и имаго. Массовое размножение наблюдалось в мае, ИО составлял 33,625 экз. В последующие месяцы ИО снижался, и достиг минимума в августе – 0,389 экз. Изменения ИВ имели сходные тенденции.

На обыкновенной полевке все фазы развития *H. acanthopus* регистрировались только с мая по июль. Пик численности и размножения вшей приходился на июнь (2,519 экз.). Затем показатели падали, и в августе на 115 обследованных не выявили имаго, личинок и яиц вшей. Сходные данные получены по ИВ. В демографической структуре *H. acanthopus* на обоих хозяевах преобладали самки.

6.4. *Hoplopleura affinis* (Burmeister, 1839)

Олигогостальная вошь представителей мышей родов *Apodemus* и *Sylvaemus*. В Южном Зауралье *H. affinis* имела наивысшие показатели заражения на основных хозяевах: полевой и малой лесной мышах. Наиболее полно материал получен по малой лесной мыши, поэтому анализ приведен по данному грызуну. Статистически значимых различий показателей заражения по территориям исследования не выявлено, отсюда рассматривался материал по разнотравно-дерновинно-злаковой степи, южной полосы лесостепи и подтайге. В 2023 г. в северной полосе лесостепи *H. affinis* не зарегистрирована. Всего снято 1395 вшей (684♀, 246♂ и 465 L₁-L₃).

По нашим данным малая лесная мышь предпочитала околотовные местообитания и иногда суходольные луга. Наибольшие показатели заражения зафиксированы в данных типах биотопов. Гиперинвазированная особь отловлена в экотоне: ивняковые осоковые приозерные заросли – поле многолетних трав. С малой лесной мыши снято 177 экземпляров *H. affinis*.

Сравнение зараженности вшами возрастных групп малой лесной мыши независимо от пола показало, что ИО молодых зверьков (2,078 экз.) самый высокий в популяции. С увеличением возраста хозяев ИО уменьшался, ИВ, наоборот возрастал. У самцов всех возрастных групп ИВ/ИО выше, чем у самок.

На протяжении периода исследований 2020-2022 гг. на малой лесной мыши регистрировали вшей разных стадий развития. В популяции *H. affinis* отмечалось два пика численности: в мае (1,386 экз.) и в июле (2,752 экз.). Население вшей в основном представлено самками. По ИВ получены сходные данные.

6.5. *Hoplopleura captiosa* Johnson, 1960

Широкораспространенный моногостальный паразит домовой мыши (Musser, Carlton, 1993). В исследованиях 2020-2023 гг. зафиксирована лишь в разнотравно-дерновинно-злаковой степи на домовой мыши. Зараженные зверьки учитывались только в населенном пункте (огород и хозяйственные постройки). Всего было счесано 14 экземпляров вшей (12 ♀ и 2 ♂), яйца обнаруживались на голове и вокруг ушной раковины.

6.6. *Hoplopleura edentula* Fahrenholz, 1916

Олигогостальная вошь представителей рода *Clethrionomys* (*Myodes*). В Курганской области основным хозяином *H. edentula* была красная полевка. С двух рыжих полевок снято лишь три вши, яйца на зверьках не регистрировались. Сравнение показателей заражения красных полевок по территориям исследования с помощью t-критерия Стьюдента статистически значимых различий не показало. Поэтому комплекс *H. edentula*-*M. rutilus* анализировали в совокупности по Курганской области. Всего было счесано 708 экземпляров вшей (344 ♀, 153 ♂ и 211 L₁-L₃).

Наибольшие значения обилия и встречаемости красной полевки отмечались в околородных 15,3 (ДИ, 95% 13,5-18,1)/0,926 и облесенных 13,4 (ДИ, 95% 11,1-17,3)/2,500 биотопах. Максимальная зараженность зверьков зарегистрирована в березово-сосновом разнотравно-зеленомошном лесу – 78 вшей. В популяции красной полевки самые низкие показатели ИВ/ИО зафиксированы у сеголеток. Индекс обилия самцов был выше, чем у самок в обеих возрастных группах. Но статистически значимых различий не выявлено ни среди сеголеток ($t_{(438)} = 0,302$ при $p \leq 0,01$), ни взрослых зверьков ($t_{(109)} = 0,937$ при $p \leq 0,01$). При этом зараженные самцы сеголетки и самки, взрослые самцы и самки встречались с одинаковой частотой.

С мая по август 2020-2023 гг. на хозяевах фиксировались имаго, личинки и яйца паразитов. Значение индекса обилия для популяции в целом в мае было средним. В июне наблюдалось увеличение ИО до 2,560 экз., сменившееся резким спадом к августу (0,146 экз.). Максимальный процент зараженных особей в популяции красной полевки отмечался в мае – 32,1 (ДИ, 95% 28,5-37,4), и затем постепенно снижался до конца августа – 5,3 (ДИ, 95% 2,8-10,0).

6.7. *Hoplopleura longula* (Neumann, 1909)

Моногостальный паразит мыши-малютки (Durden, Musser, 1994). Наиболее представительна выборка по разнотравно-дерновинно-злаковой степи. В виду этого весь дальнейший анализ осуществлялся по этому району. Всего снято 302 особи вшей (149♀, 55♂ и 98 L₁-L₃). В Южном Зауралье наиболее предпочтительной группой биотопов для мыши-малютки были околородные. Наивысшие ИВ/ИО и гиперинвазированные зверьки также отмечались в этом типе биотопов 35,2 (ДИ, 95% 30,6-41,7)/4,944. С мыши-малютки, добытой на осоковом пойменном лугу, счесано 93 экземпляра вшей. Зараженность хозяев в зависимости от пола и возраста имела тенденции, как в комплексе *P. serrata*-*S. uralensis*.

На протяжении всего периода исследований отмечалось паразитирование вшей на мыши-малютке. Пики численности и размножения вшей приходились на май (3,000 экз.) и июль (4,488 экз.), и сменялись резкими падениями. Население вшей в основном представлено самками. Сезонная кривая встречаемости *H. longula* имела два пика: в мае – 53,3% (ДИ, 95% 45,5-60,4) и августе – 35,9% (ДИ, 95% 26,4-49,6).

6.8. *Linognathoides laeviusculus* (Grube, 1851)

Олигогостальный паразит рода *Spermophilus* (Hoffmann et al., 1993). В Южном Зауралье основными хозяевами *L. laeviusculus* были большой суслик и гибриды большого и краснощекого сусликов. Сравнение показателей заражения гибридов сусликов, добытых в разнотравно-дерновинно-злаковой степи и южной полосе лесостепи, с помощью t-критерия Стьюдента статистически значимых различий не показало. Поэтому данные анализировались нами в совокупности. Паразитологический материал составил 1692 экземпляра вшей (399♀, 313♂ и 980 L₁-L₃).

Показатели заражения сеголеток сусликов выше, чем у взрослых зверьков. Данная закономерность отмечалась и в других комплексах паразит-хозяин. Самые высокие ИВ/ИО зарегистрированы в июне 84,6 (ДИ, 95% 64,7-88,7)/114,385. В этом месяце отмечены максимальные гиперинвазии на зверьках (378 и 420 экз. вшей). Со зверьков, отловленных в период подготовки к залеганию в спячку ИЗ составлял не более 13 экз. Яйца вшей находились только возле головы.

6.9. *Polyplax ellobii* (Sosnina, 1955)

Олигогостальный паразит рода *Ellobius*. Во время учетов *P. ellobii* паразитировала только на обыкновенной слепушонке, не зафиксированной лишь в северной полосе лесостепи. Статистически значимые различия ИВ/ИО были получены при сравнении разнотравно-дерновинно-злаковой

степи и подтайги ($t_{(83)}=3,39/2,70$ при $p \leq 0,01$). В анализе объединены материалы разнотравно-дерновинно-злаковой степи и южной полосы лесостепи. Всего было счесано 1776 вшей (534♀, 294♂ и 948 L₁-L₃).

Сравнение зараженности вшами возрастных групп обыкновенной слепушонки независимо от пола показало, что ИВ/ИО молодых зверьков в 1,5/2,4 раз выше, чем у взрослых. Данные различия статистически значимы (ИВ/ИО $t_{(136)}= 4,364/4,648$ при $p \leq 0,01$). Все показатели заражения (ИВ/ИО) взрослых самок 89,5 (ДИ, 95% 74,0-91,7)/33,947 выше, чем у самцов 87,5 (ДИ, 95% 79,3-89,1)/30,800. Среди сеголеток, наоборот, самцы имели более высокие показатели. В течение периода наблюдений май-август 2020-2022 гг. вши непрерывно размножались на хозяевах, наиболее интенсивно – в июне. Гиперинвазии на зверьках регистрировались часто (63% популяции).

6.10. *Polyplax hannswrangeli* Eichler, 1952

Полигостальный вид. Паразитирование *P. hannswrangeli* в Южном Зауралье выявлено лишь в разнотравно-дерновинно-злаковой степи на темной (пашенной) полевке (табл.1). Всего собрано 63 экз. *P. hannswrangeli* (18♀, 14♂ и 31 L₁-L₃) с прибылых зверьков. На гиперинвазированном (46 экз.) самце яйца эктопаразита обнаруживались по всему телу; на грызунах со средними значениями ИЗ – вокруг ушей, на спине и задних лапах.

6.11. *Polyplax serrata* (Burmeister, 1839)

Полигостальный вид семейств хомяковые и мышиные. Наиболее представлен материал в разнотравно-дерновинно-злаковой степи с малой лесной мыши. Поэтому дальнейший анализ представлен по этим данным. Всего в разнотравно-дерновинно-злаковой степи с малой лесной мыши счесано 928 вшей (379♀, 206♂ и 343 L₁-L₃). Наивысшие показатели зараженности выявлены в группе околотовных биотопов – ИВ 26,8% (ДИ, 95% 24,7-29,8), ИО 3,225 экз. С гиперинвазированной особи, добытой в яблонево-ивняково-смородиновых разнотравных приречных зарослях, снято 107 экземпляров вшей. В популяции малой лесной мыши ИВ/ИО молодых зверьков ниже, чем у взрослых. В целом в популяции ИВ самцов в 2,5 раз больше, чем у самок. Индекс обилия на 0,644 экз. выше у самок.

На протяжении всего периода исследований на зверьках регистрировались яйца, личинки и имаго. Массовое размножение наблюдалось в мае – ИО 3,920 экз. В последующие месяцы в целом для популяции ИО снижался и достиг минимума в августе – 0,222 экз. Изменения ИВ имели сходные тенденции.

6.12. *Polyplax spinulosa* (Burmeister, 1839)

Широко распространенный олигогостальный паразит грызунов *Rattus* (Musser, Carlton, 1993). Отмечена только на серой крысе в северной полосе лесостепи. Со зверьков было счесано 82 вши (54♀, 8♂ и 22 L₁-L₃). При этом для одного грызуна отмечалась гиперинвазия (72 вши). Яйца вшей обнаруживались по всему телу хозяина в большом количестве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фауна мелких млекопитающих Южного Зауралья насчитывает не менее 36 видов (Стариков, 1992). В результате наших весенне-летних исследований с 2020 по 2023 гг. учено 27 видов: 1 вид семейства ежиные (белогрудый ёж); 8 видов землеройковых (обыкновенная кутора, обыкновенная, тундряная, крупнозубая, средняя, равнозубая, малая и крошечная бурозубки); 18 видов грызунов (азиатский бурундук, большой и краснощекий суслики, лесная и степная мышовки, полевки: рыжая, красная, узкочерепная, темная (пашенная), экономка и обыкновенная, обыкновенная слепушонка, степная пеструшка, серая крыса (пасюк), мыши: малютка, полевая, малая лесная и домовая; и одну гибридную форму большого и краснощекого сусликов.

В Южном Зауралье выявлено паразитирование 12 видов вшей, относящихся к трем семействам: Enderleinellidae (род *Enderleinellus*), Hoplopleuridae (*Hoplopleura*) и Polyplacidae (*Linognathoides*, *Polyplax* и *Eulinognathus*). Используя различные алгоритмы экстраполяции полного видового богатства вшей, выявили, что нами зарегистрировано 67-86% фауны. По оптимистическому сценарию Jackknife 2 список должен составлять – 18 видов, по пессимистическому Bootstrap – 14 видов. Анализ литературных данных показал, что при дальнейших исследованиях мелких млекопитающих список вшей может пополниться следующими видами: *Polyplax reclinata* (Nitzsch, 1864) – хозяйева бурозубки; *Schizophthirus sicistae* Vlagoveshtchensky, 1965 – лесная и степная мышовки; *Polyplax spinigera* (Burmeister, 1839) – хозяин водяная полевка; *Eulinognathus tokmaki* Chirov and Ozerova, 1990 – большой тушканчик; *Phthirpediculus giuae* Chin, 1993 – джунгарский хомячок; *Linognathoides palaeartus* (Olsoufjev, 1938) – байбак. Эти виды вшей в целом по территории России редки или еще не были выявлены (Соснина и др., 1981; Чиров, Озерова, 1990; Durden, Musser, 1994 и др.).

ВЫВОДЫ

1. В Курганской области установлено обитание представителей 27 видов мелких млекопитающих и одной гибридной формы большого и краснощекого сусликов. Наибольшее видовое разнообразие зарегистрировано в степной зоне – 25 видов. Обеднение населения мелких млекопитающих подтайги происходит за счет выпадения ряда видов открытых пространств (степная пеструшка, степная мышовка, гибриды большого и краснощекого сусликов и др.). Специфику этой подзоны определяют лесные виды – равнозубая бурозубка и азиатский бурундук, не свойственные для других подзон Южного Зауралья.
2. Для изученной территории впервые зарегистрированы: *Enderleinellus disparilis*, *Enderleinellus tamiasis*, *Hoplopleura affinis*, *Hoplopleura captiosa*, *Polyplax hannswrangeli*, *Polyplax serrata* и *Polyplax spinulosa*, в том числе два вида для Западной Сибири – *E. disparilis* и *H. captiosa*.
3. Установлена олигогостальность – *Enderleinellus disparilis* и полигостальность – *Hoplopleura acanthopus* и *Polyplax serrata*.
4. В подзональном аспекте распределение вшей неравномерно. В разнотравно-дерновинно-злаковой степи – 10 видов; в подтайге – 8 видов и в лесостепи – 6 видов. В группе мелких млекопитающих в подавляющем большинстве заражены грызуны, обитающие в околородных местообитаниях.
5. У самцов и взрослых зверьков большинства исследованных видов показатели заражения выше, чем у самок и неполовозрелых животных, за исключением комплекса *Hoplopleura affinis*-*Sylvaemus uralensis*.
6. Каждому виду паразитов свойственны свои колебания обилия и встречаемости, в то же время установлено, что общей закономерностью для Южного Зауралья являются максимальные показатели зараженности в мае и июне, за исключением обыкновенных слепушонок.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК

1. Стариков, В. П. Фауна и население мелких млекопитающих лесостепного Зауралья / В. П. Стариков, **В. Н. Кравченко**, О. Ю. Володина, Д. И. Муртазин // Вестник ИрГСХА – 2021. – Вып. 2. – №103. – С. 85-100.
2. Стариков, В. П. Особенности распространения и паразитирования *Polyplax hannswrangeli* Eichler, 1952 (Anoplura) в Западной Сибири / В. П. Стариков, **В. Н. Кравченко**, Е. А. Вершинин, К. А. Берников, В. А. Петухов // Паразитология. – 2022. – Т. 56. – №2. – С. 71-77.
3. Стариков, В. П. Население мелких млекопитающих подтайги Южного Зауралья / В. П. Стариков, О. Ю. Володина, **В. Н. Кравченко**, Д. И. Муртазин, Д. М. Ялымова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. – 2022. – Т. 39. – С. 47-59. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2022.39.47>
4. Стариков, В. П. Размножение и структура популяции полёвки-экономки *Alexandromys oeconotus* Pallas, 1776 в Южном Зауралье / В. П. Стариков, **В. Н. Кравченко**, О. Ю. Володина // Поволжский экологический журнал. – 2023. – № 2. – С. 229-245. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-2-229-245>.
5. Стариков, В. П. Биогеографическая характеристика мелких млекопитающих разнотравно-дерновинно-злаковой степи и прилежащих территорий Южного Зауралья (Курганская область) / В.П. Стариков, **В.Н. Кравченко**, О.Ю. Володина, Д.М. Ялымова, А.А. Урванцев // Вестник Удмуртского университета. – 2023. – Т. 33, – вып. 1. – С. 15-24.
6. Стариков, В. П. О расширении границы ареала *Polyplax hannswrangeli* Eichler, 1952 (Anoplura) в Западной Сибири / В. П. Стариков, **В. Н. Кравченко**, Е. А. Вершинин, О. Ю. Володина // Паразитология. – 2023. – Т. 57, – №4. – С. 344-349.
7. Стариков, В.П. и др. Сообщества мелких млекопитающих северной лесостепи Тоболо-Ишимского междуречья / В.П. Стариков, О.Ю. Володина, **В.Н. Кравченко**, С.Э. Тарикулиева, Д.М. Ялымова // Вестник КамчатГТУ. – Петропавловск-Камчатский: Издательство КамчатГТУ, 2024. – Вып. 67. – С. 80-94.

Статьи, индексируемые в RSCI, Scopus и Web of Science

8. Starikov, V. P. Anoplura (Lice) infestation of the herb wood mouse *Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811 in the Trans-Urals forest-steppe / V. P.

- Starikov, V. N. **Kravchenko** // E3S Web of Conference. – 2021. – Vol. 265. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126501008>.
9. Starikov, V.P. Anoplura (Lice) of small mammals in the South Trans-Urals / V. P. Starikov, **V. N. Kravchenko** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 688. doi:10.1088/1755-1315/688/1/012020.
 10. Starikov, V. P. Features of Distribution and Parasitism of *Polyplax hannswrangeli* Eichler, 1952 (Anoplura) in West Siberia / V.P. Starikov, **V.N. Kravchenko**, E.A. Vershinin, K.A. Bernikov, V.A. Petukhov // Entomological Review. – 2022. – Vol. 102. – №2. – P. 168-176.
 11. Starikov, V. P. Breeding and Population Structure of the Root Vole *Alexandromys oeconomus* Pallas, 1776 (Cricetidae) in the Southern Trans-Ural Region / V. P. Starikov, **V. N. Kravchenko**, O. Yo. Volodina // Biology Bulletin. – 2023. – Vol. 50. – №10. – P. 229-245.
 12. **Кравченко, В.Н.** Вши (Anoplura) мелких млекопитающих лесостепной и подтаежной подзон Южного Зауралья / В.Н. Кравченко, В.П. Стариков // Эвразийский энтомологический журнал. – 2023. – Т. 22, – вып. 5. – С. 259-263.

Работы, опубликованные в других изданиях

13. **Кравченко, В. Н.** Зараженность вшами обыкновенной слепушонки в лесостепном Зауралье / **В. Н. Кравченко** // «Ломоносов-2021»: материалы Международного молодежного научного форума [Электронный ресурс]. – М.: МАКС Пресс, 2021.
14. **Кравченко, В. Н.** Зараженность вшами обыкновенной полевки *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) Южного Зауралья / **В. Н. Кравченко**, В. П. Стариков // Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии (XI Съезд Териологического общества при РАН, Москва, 14–18 марта 2022 г.). – М.: Т-во научных изданий КМК, 2022. – С. 173.
15. **Кравченко, В. Н.** Вши (Anoplura) мелких млекопитающих подтайги Южного Зауралья / **В. Н. Кравченко** // XVI съезд Русского энтомологического общества, Москва, 22-26 августа 2022 г. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2022. – С. 98.
16. **Кравченко, В. Н.** Зараженность вшами лесных полевок в лесостепи и подтайге Южного Зауралья / **В. Н. Кравченко**, В. П. Стариков // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: материалы VII межрегиональной научной конференции (с международным участием) паразитологов Сибири и Дальнего Востока, Новосибирск, 29-31 августа 2022 г. – Новосибирск: Гарамонд, 2022. – С. 17.

17. **Кравченко, В.Н.** Зараженность вшами мыши-малютки *Micromys minutus* Pallas, 1771 в Южном Зауралье / **В.Н. Кравченко**, В.П. Стариков, Д.М. Ялымова // Материалы IV Международного паразитологического симпозиума «Современные проблемы общей и частной паразитологии», Санкт-Петербург, 7-9 декабря 2022. – СПб: Изд-во СПбГУВМ, 2022. – С. 119-121.
18. Стариков, В. П. Материалы к Красной книге (животные) Курганской области / В. П. Стариков, **В. Н. Кравченко**, К. А. Берников, О. Ю. Володина, Н. О. Шорихина, Д. М. Ялымова // Природное и историко-культурное наследие Сибири: прошлое, настоящее, будущее, I(XVI) Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 435-летию города Тобольска, Тобольск, 16-19 ноября 2022 г. – Тобольск: ИП Жмуров С. В., 2022. – С. 41.
19. Ялымова, Д. М. Материалы по экологии мыши-малютки *Micromys minutus* Pallas, 1771 разнотравно-дерновинно-злаковой степи (Курганской область) / Д. М. Ялымова, **В. Н. Кравченко**, О. Ю. Володина // Наука и инновации XXI века: сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, г. Сургут, 2 ноября 2022 г. – Сургут: [б.и.], 2023. – Т. 2. – С. 55-59.
20. **Кравченко, В. Н.** Паразито-хозяйинные отношения вшей (Anoplura) и мелких млекопитающих разнотравно-дерновинно-злаковой степи Южного Зауралья / **В. Н. Кравченко**, В.П. Стариков // Экология: факты, гипотезы, модели: материалы Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 90-летию со дня рождения профессора С.Г. Шиятова, Екатеринбург, 17-21 апреля 2023 г. – Екатеринбург: ООО Универсальная Типография «Альфа Принт», 2023. – С. 138-143. doi: 10.5281/zenodo.10039171.
21. **Кравченко, В. Н.** Особенности экологии массовых и многочисленных видов вшей мелких млекопитающих разнотравно-дерновинно-злаковой степи Южного Зауралья / **В. Н. Кравченко**, В. П. Стариков // Степи Северной Евразии: материалы X Международного симпозиума, Оренбург, 27 мая-2 июня 2024 г. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2024. – С. 599-603.