

*На правах рукописи*

*Петухов*

Петухов Владимир Александрович

**СООБЩЕСТВА И ПОПУЛЯЦИИ  
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ ЭКТОПАРАЗИТЫ  
САДОВО-ДАЧНЫХ УЧАСТКОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ**

03.02.08 – экология (биологические науки)

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Иркутск – 2020

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

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

**Официальные оппоненты:**

**Сидоров Геннадий Николаевич**, доктор  
биологических наук, профессор, старший научный  
сотрудник, кафедра биологии и биологического  
образования ФГБОУ ВО «Омский государственный  
педагогический университет» (г. Омск)

**Новиков Евгений Анатольевич**, доктор  
биологических наук, доцент, заведующий  
лабораторией структуры и динамики популяций  
животных ФГБУН «Институт систематики и  
экологии животных Сибирского отделения  
Российской академии наук» (г. Новосибирск)

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им.  
Н.П. Огарёва» (г. Саранск)

Защита диссертации состоится «18» декабря 2020 г. в 13.00 часов на  
заседании диссертационного совета Д 212.074.07 при ФГБОУ ВО «Иркутский  
государственный университет» по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора,  
5, Байкальский музей им. профессора М.М. Кожова (ауд. 219).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» по адресу: 664074, г.  
Иркутск, ул. Лермонтова, 124 и на сайте Иркутского государственного  
университета по адресу: <http://isu.ru/ru/science/boards/dissert/dissert.html?id=178>

Отзывы просим направлять учёному секретарю диссертационного  
совета по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1, биолого-почвенный  
факультет ИГУ. Тел./факс: (3952) 24-18-55; e-mail: dissoveto7@gmail.com.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» октября 2020 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук, доцент



А.А. Приставка

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Результатом интенсивной урбанизации, охватившей в XX в. многие страны стало включение в городскую среду неосвоенных природных территорий. Следствием урбанизации являются процессы, ведущие к перестройкам сообществ и популяций, генетическим мутациям, изменяющим естественный ход эволюции (Вершинин, 2014 и др.). В России особый ландшафтный выдел в городах и вблизи городов – садово-дачные участки, относящиеся к типу антропогенных, классу сельскохозяйственных, подклассу смешанных ландшафтов (Милюков, 1990). В конце XX века в России садово-дачное строительство приобрело характер субурбанизации (Родоман, 1998; Нефёдова, 2015; и др.).

Специальных исследований по мелким млекопитающим садово-дачных участков проведено не много. Имеется одна диссертация, целиком посвящённая экологии мелких млекопитающих «коллективных садов» г. Челябинска (Нуртдинова, 2005). В других же случаях мы имеем дело с эпизодическими или попутными учётами в составе исследований более общего плана (Dickman, Doncaster, 1987, 1989; Стариков, 1987; Куприянова, Ануфриев, 1992; Тихонова и др., 2001; Беспалов, 2010; Цветкова, 2010; Макаров, 2011; Łopucki et al., 2013; Atlas der Saugetiere Hamburgs, 2016; и др.).

Интерес к данной проблеме продиктован ещё и тем, что на садово-дачных участках человек входит в контакт с природной средой, гораздо более тесный, чем в городе, поэтому весьма актуален вопрос о значении мелких млекопитающих и их эктопаразитов, как резервуаров особо опасных природных инфекций. В условиях Среднего Приобья характеристика структуры сообществ и популяций мелких млекопитающих, их эктопаразитов на садово-дачных участках ранее не исследовалась.

Исходя из вышеизложенного, следует необходимость своевременного проведения инвентаризации биоразнообразия (на примере мелких млекопитающих) города Сургута – динамично развивающейся урботерритории, в том числе и такого крупного выдела как садово-дачные участки, которые занимают 2,8 тыс. гектаров или 8% от площади всего города.

**Цель работы:** оценить состояние сообществ и популяций мелких млекопитающих в условиях антропогенной трансформации территории; дать характеристику паразито-хозяйным отношениям землероек и грызунов с кровососущими членистоногими.

**Задачи:**

1. Установить видовой состав мелких млекопитающих.
2. Охарактеризовать особенности пространственного распределения и обилия.
3. Изучить демографические характеристики популяций.
4. Выяснить особенности размножения численно преобладающих видов.
5. Выявить видовой состав эктопаразитов мелких млекопитающих и оценить значения паразитологических индексов.

**Научная новизна.** Впервые для крупного города Среднего Приобья проведено исследование мелких млекопитающих садово-дачных участков. Установлен видовой состав, выявлены структура сообществ и популяций, особенности размножения мелких млекопитающих, проанализирован состав эктопаразитов, приведены основные паразитологические индексы. Данные по восточноевропейской полёвке и домовой мыши получены для региона впервые.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты исследования выявляют особенности функционирования популяций и сообществ синантропных, гемисинантропных и экзoантропных видов мелких млекопитающих в условиях урбанизированного Севера, а также вскрывают особенности паразито-хозяйных отношений землероек и грызунов с кровососущими членистоногими.

Полученные сведения могут быть использованы при составлении кадастра животного населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, применяться в мониторинге окружающей среды, а материалы по эктопаразитам служить основой в изучении значения мелких млекопитающих в поддержании и распространении природно-очаговых инфекций на урбанизированных территориях Среднего Приобья. Кроме того, материалы исследования могут использоваться при чтении лекционных курсов и проведения практических занятий на профильных кафедрах Сургутского и других университетов.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Для обжитых садово-дачных участков г. Сургута и окрестностей наряду с синантропными видами характерны и гемисинантропные виды, в частности, восточноевропейская полёвка.
2. Доминирование домовый мыши и восточноевропейской полёвки на садово-дачных участках связано с тем, что последние являются единственным элементом сельскохозяйственного ландшафта рассматриваемой территории. Специфика садово-дачных участков определяет видовое разнообразие эктопаразитов мелких млекопитающих.

**Личный вклад автора.** Автор лично проводил учёты мелких млекопитающих и их эктопаразитов, камеральную обработку материала 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, достаточной выборкой, использованием методов статистического анализа.

**Апробация работы.** Результаты работы были представлены на X Съезде Териологического общества при РАН – Международном совещании «Териофауна России и сопредельных территорий» (Москва, 2016); I Всероссийской научной конференции «Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи» (Череповец, 2017); XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования» (Москва, 2017); XXV Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (Москва, 2018); I и II Всероссийских научно-практических конференциях «Безопасный Север – чистая Арктика!» (Сургут, 2018, 2019); Всероссийской научной конференции «Региональные проблемы экологии и охраны животного мира» (Улан-Удэ, 2019); Международном симпозиуме, посвящённом 100-летию академика С.С. Шварца (Екатеринбург, 2019); Научной конференции «Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии» (Ростов-на-Дону, 2019).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 5 статей в журналах из перечня ВАК, одна статья в издании индексируемом в Web of Science и Scopus.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и списка литературы. Общий объём рукописи составляет 149 страниц, включает 22 рисунка и 23 таблицы в основной части текста и 1 таблицу в приложении. Список литературы содержит 279 источников, из них 51 на иностранных языках.

**Благодарности.** Приношу искреннюю и глубокую благодарность своему научному руководителю д-ру биол. наук, профессору В.П. Старикову за всестороннюю помощь и поддержку.

Особенно хотелось бы поблагодарить д-ра биол. наук С.В. Егорова и кандидатов биологических наук – Н.П. Винарскую, А.Д. Майорову, Е.А. Вершину за помощь в определении эктопаразитов, а также П.А. Сибирякова за проведение ПЦР-диагностики восточноевропейской полёвки и сотрудников ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» (пос. Оболенск Московской области) за проведение бактериологического анализа селезёнок мелких млекопитающих. Выражаю благодарность д-ру биол. наук Д.Б. Вержуцкому за ценные замечания по тексту рукописи.

На разных этапах работы мне советом и делом помогали мои коллеги, кандидаты биологических наук – Н.В. Наконечный, А.В. Морозкина, А.Т. Демидова, А.В. Матковский, А.А. Емцев и аспирант Е.С. Сарапульцева, за что им выражаю огромную признательность.

Глубокую благодарность и уважение выражаю своим родителям за поддержку, помощь и понимание.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**

В разделе 1.1. кратко описываются понятия «сообщество» и «популяция», различные подходы к их пониманию в связи с проблемами сохранения биологического разнообразия.

В разделе 1.2. рассматриваются вопросы видового состава и обилия мелких млекопитающих на садово-дачных участках в зависимости от географического положения территории.

В разделе 1.3. даётся характеристика эктопаразитов мелких млекопитающих, а также болезней, которые они могут переносить в условиях Среднего Приобья.

## **ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ И ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧЕННЫХ БИОТОПОВ**

В главе описываются физико-географические условия района исследований (Экология Ханты-Мансийского..., 1997; Атлас Ханты-Мансийского..., 2004; Обзор..., 2011; и др.), а также даётся характеристика садово-дачных и контрольных участков, на которых проводились исследования.

## **ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проведены в 9 садово-дачных кооперативах и на 3-х контрольных участках, представляющих собой наиболее характерные для Среднего Приобья ландшафтные выделы – лесной, болотный и пойменный (рис. 1). Контрольный биотоп «Лес» – берёзово-сосновый кустарничково-зеленомошный лес; «Болото» – осоково-сфагновое переходное болото; «Пойма» – березняк разнотравный пойменный.

Учёты проводили с третьей декады мая по конец сентября в течение 2015-2017 гг., а также частично в осенне-зимне-весенний период. Отлов животных осуществляли по стандартным методикам с помощью давилко-линий (Кучерук, 1952) и конусов с направляющими системами (Наумов, 1955; Охотина, Костенко, 1974). Оработано 25 215 давилко-суток и 10 389 конусо-суток, учтено 1427 особей мелких млекопитающих 16 видов. Обилие мелких млекопитающих оценивали по балльной шкале А.П. Кузякина (1962). Русские и латинские названия мелких млекопитающих даны согласно И.Я. Павлинову, А.А. Лисовскому (2012).

На предмет заражённости эктопаразитами исследовано 1205 особей мелких млекопитающих. Общий объём собранных паразитических членистоногих составил 2337. Анализ видового состава и численности эктопаразитов осуществляли с помощью общепринятых паразитологических методов сбора и обработки материала и индексов: встречаемости, обилия и заражения (Беклемишев, 1961; и др.). На носительство *Francisella tularensis*

подвергнуты анализу селезёнки 999 особей 16 видов мелких млекопитающих.

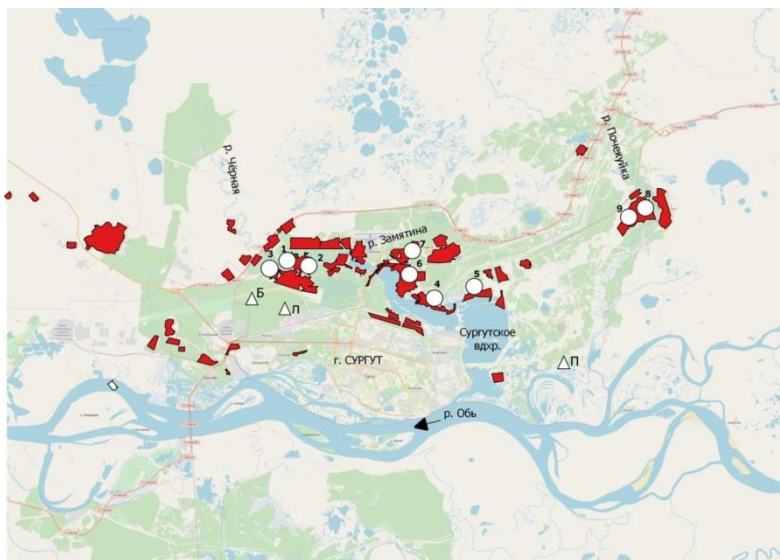


Рис. 1. Карта-схема с точками отбора проб: ○ – садово-дачные кооперативы: 1 – Газовик; 2 – Виктория; 3 – Летние юрты; 4 – Север; 5 – Черёмушки; 6 – Прибрежный-2; 7 – Берендей; 8 – Урожай; 9 – Приозёрный; △ – контрольные участки: Л – лес; Б – болото; П – пойма. Красной заливкой выделены садово-дачные кооперативы г. Сургута и ближайших окрестностей

Камеральную обработку мелких млекопитающих выполняли согласно стандартным эколого-зоологическим методам (Карасёва и др., 2008). Возраст землероек определяли по А. Dehnel (1949) и др.; возраст серых полёвок – согласно руководству Н.И. Лариной, В.А. Лапшова (1974), домовых мыши (Варшавский, 1950), лесных полёвок (Turikova et al., 1968).

Видовую идентификацию видов-двойников обыкновенной полёвки оценивали с использованием молекулярно-генетических маркеров (по Nekrutenko et al., 1999).

Математическая обработка материала включала описательную статистику ( $M$  – среднее;  $m$  – стандартная ошибка; уровень доверительной вероятности  $p = 0,95$ , или уровень



значимости  $\alpha = 0,05$ ). Нормальность распределения определялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Достоверность отличий между выборками оценивали с помощью критериев Манна-Уитни (U-критерий) и  $\chi^2$  (Джонгман и др., 1999; Ивантер, Коросов, 2010).

Проводили расчёт индексов разнообразия Шеннона ( $H'$ ), Симпсона ( $D$ ) и меры их выравнивания ( $J$  и  $E$ ) для оценки степени нарушенности сообществ; на основе вычисленных значений индексов строили пиктографики (Литвинов, 2010). Для классификации выделенных сообществ использовали индекс сходства Чекановского-Сёренсена и на его основе применяли кластерный анализ (Мэггаран, 1992; Лебедева и др., 2004).

Все процедуры математической обработки данных проведены с помощью программ PAST 3.25 (Hammer et al., 2001), Statistica 13 (TIBCO Software Inc.) и Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corporation, 2010).

#### **ГЛАВА 4. ВИДОВОЙ СОСТАВ, ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОБИЛИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

В таблице 1 приведён список видов и их относительное обилие.

Видовой состав мелких млекопитающих на садово-дачных участках несколько обеднён в сравнении с контрольными участками. Наблюдались различия в видовом составе и относительном обилии мелких млекопитающих не только в зависимости от выдела «садово-дачные участки» - «контроль», но также в зависимости от удалённости и степени освоенности садово-дачных кооперативов. В этом отношении резко выделялся удалённый от города и малоосвоенный дачный кооператив «Урожай». Основу сообществ мелких млекопитающих как садово-дачного выдела, так и контроля составили пять видов-доминантов: обыкновенная бурозубка, красная, восточноевропейская, тёмная полёвки и домовая мышь.

В городских популяциях мелких млекопитающих садово-дачных участков доминировала восточноевропейская полёвка *Microtus rossiaemeridionalis* (56,5% по данным учётов с помощью давилок, и 20,8% по данным учётов с помощью ловчих канавок и заборчиков). Высока доля обыкновенной бурозубки *Sorex araneus*

(40% - ловчие канавки и заборчики), а также малой бурозубки и домовый мыши. В загородных популяциях мелких млекопитающих садово-дачных участков доля обыкновенной бурозубки возрастала почти до 60%, в состав доминантов также входили красная и тёмная полёвки. В контроле доминировали обыкновенная, средняя, малая бурозубки, красная и тёмная полёвки, лишь на переходных болотах была зафиксирована и входила в число доминантов водяная полёвка.

**Таблица 1.**

Средние показатели обилия мелких млекопитающих за 2015-2017 гг.  
в основных выделах Среднего Приобья.

Виды	Городские популяции мелких млекопитающих садово-дачных участков		Загородные популяции мелких млекопитающих садово-дачных участков		Контроль					
					Популяции мелких млекопитающих выдела «Тес»		Популяции мелких млекопитающих выдела «Болото»		Популяции мелких млекопитающих выдела «Пойма»	
	давилки	конусы	давилки	конусы	давилки	конусы	давилки	конусы	давилки	конусы
<i>Neomys fodiens</i>	0	0,08	0	0	0	0,05	0	0,31	0	0
<i>Sorex araneus</i>	0,06	0,97	0,94	<b>2,75</b>	<b>2,49</b>	<b>7,88</b>	0,44	<b>7,63</b>	0,51	<b>3,16</b>
<i>S. tundrensis</i>	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0,10
<i>S. caecutiens</i>	0,02	0,08	0,03	0,33	0,08	<b>4,22</b>	0,05	0,21	0	0,45
<i>S. minutus</i>	0	0,33	0	0,23	0	<b>1,76</b>	0,03	<b>3,42</b>	0	0,45
<i>Tamias sibiricus</i>	0	0	0,03	0	0,08	0	0	0	0	0
<i>Sicista betulina</i>	0	0	0	0	0	<b>1,42</b>	0	0,47	0	0
<i>Myodes glareolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0,39
<i>M. rutilus</i>	0,02	0	0,52	0,26	<b>1,06</b>	<b>4,17</b>	0,03	0	<b>1,47</b>	<b>2,46</b>
<i>Arvicola amphibius</i>	0,01	0	0,02	0,14	0	0,03	0,26	0,94	0	0,10
<i>Alexandromys oeconomicus</i>	0	0	0,02	0,08	0	0,05	0	0	0	0,40
<i>Microtus rossiaemeridionalis</i>	<b>1,35</b>	0,50	0	0,05	0	0,09	0,03	0	0	0
<i>M. agrestis</i>	0,05	0,11	0,22	0,68	0,08	<b>1,06</b>	0,34	<b>2,18</b>	0	0,20
<i>Micromys minutus</i>	0	0,15	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0,23
<i>Mus musculus</i>	0,78	0,18	0,03	0	0,04	0,08	0	0	0,05	0,07
<i>Rattus norvegicus</i>	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0
Всего	2,39	2,40	1,81	4,62	3,83	20,86	1,18	15,26	2,31	8,01

Примечание: жирным выделены фоновые виды.

Анализ динамики относительного обилия при учётах с помощью давилко-линий (рис. 2) показал, что наиболее благоприятными из трёх лет учётов были 2015 и 2017 гг. для всех пяти рассматриваемых нами видов-доминантов. В 2015 г. доминировали два вида – восточноевропейская полёвка и домовая мышь, в 2017 г. их обилие по сравнению с 2015 г. уменьшилось в 2,7-3,8 раза, а в сравнении с 2016 г. выросло в 5,2-9,6 раз. Заметно больший рост численности наблюдался для несинантропных видов (обыкновенная бурозубка, красная полёвка) (рис. 3).

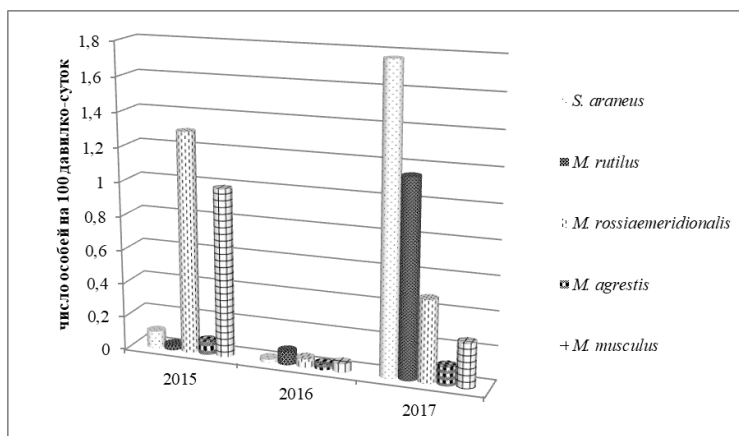


Рис. 2. Динамика относительного обилия пяти фоновых видов мелких млекопитающих в 2015-2017 гг. (по данным учётов с помощью давилок)

Сравнительный анализ двух методов учёта мелких млекопитающих, показал, что ловчие канавки и заборчики работали эффективно только в контрольных выделах. По результатам учётов с помощью этого метода установлено, что 2015 г. характеризовался высокой долей средней бурозубки, второе место занимала обыкновенная бурозубка, в 2016 г. первое место перешло к обыкновенной бурозубке, но в 2017 г. её обилие несколько снизилось. Доля красной полёвки плавно снижалась (в 1,4 раза).

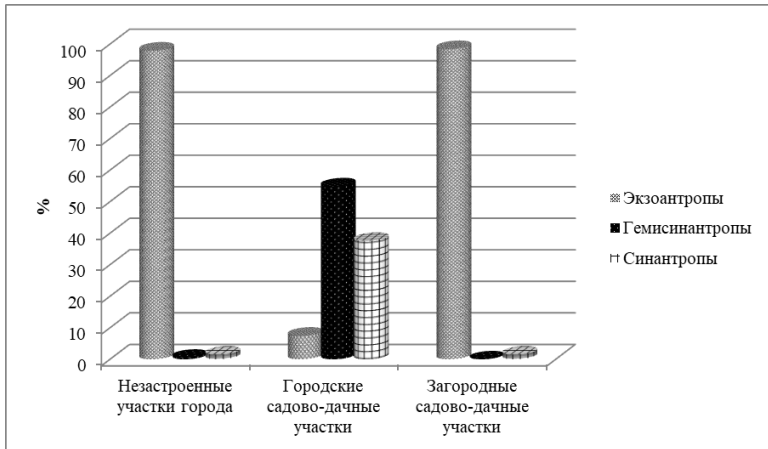


Рис. 3. Особенности распределения мелких млекопитающих в г. Сургуте с разной склонностью к синантропии в зависимости от выдела (по данным учётов давилками)

Анализ сходства сообществ мелких млекопитающих садово-дачных и контрольных участков по индексу Чекановского-Сёренсена (рис. 4) позволил выявить, что наибольшее сходство между собой имели контрольный выдел «Лес» и удалённый от города и малоосвоенный дачный кооператив «Урожай». Высокую долю сходства показали два кооператива, входившие в единый массив дачных кооперативов – «Виктория» и «Газовик», которые характеризовались высокой освоенностью и давностью существования. Отдельный кластер также составили кооператив «Север» (располагается на берегу Сургутского водохранилища, имеющего связь с поймой р. Обь) и контрольным выделом «Пойма».

На рисунке 5 представлены пиктограммы (по данным учётов давилками), построенные на основе информационных индексов разнообразия Шеннона ( $H'$ ) и Симпсона ( $D$ ) и их выравненности ( $J$  и  $E$ ). Городские и загородные сады характеризовались уплощёнными в горизонтальном направлении фигурами, показывающими более высокие значения индексов Шеннона и Симпсона, чем выравненности. Это значит, что в этих сообществах небольшое число видов с относительно небольшим обилием, они слабо выровнены. Сообщество контрольного выдела

«Лес» имело нарушенную структуру доминирования, что связано с высокой долей доминантов – обыкновенной бурозубки (65%) и

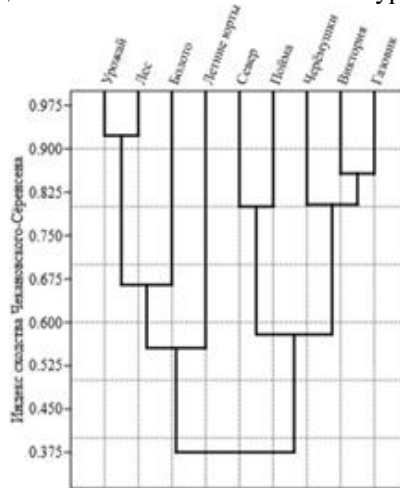


Рис. 4. Дендрограмма сходства сообществ мелких млекопитающих на садово-дачных и контрольных участках г. Сургута и окрестностей в 2015-2017 гг. (учёты давилками)

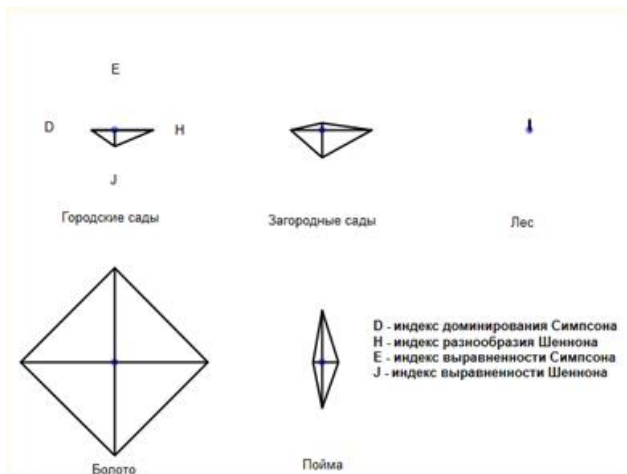


Рис. 5. Пиктограммы четырёх информационных индексов разнообразия на территории Среднего Приобья в 2015-2017 гг. (учёты давилками)

красной полёвки (28%). Вертикально вытянутый пиктографик, описывающий сообщество «Пойма» свидетельствовал о полидоминантности. Наконец, фигура, характеризующая контрольный выдел «Болото» имела правильную форму, что говорит о сбалансированном, хорошо выровненном сообществе.

Таким образом, индексы биологического разнообразия показали низкое видовое богатство и высокий уровень доминирования отдельных видов. Вероятно, это результат антропогенной трансформации, в том числе, и на контрольных территориях города.

## **ГЛАВА 5. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ**

Глава 5 состоит из 5 подглав, каждая из которых посвящена одному из 5 доминирующих видов.

### **5.1. Обыкновенная бурозубка**

Обилие обыкновенной бурозубки достигало высоких значений только в загородных садово-дачных кооперативах (2,75 ос. на 100 конусо-суток) и трёх контрольных выделах (3,16-7,88 особей на 100 конусо-суток).

Демографическая структура популяции обыкновенной бурозубки за трёхлетний период учётов характеризовалась преобладанием самцов, среди прибылых – в 0,9 раз (различия статистически не значимы), среди взрослых в 2,3 раза (отличия статистически значимы ( $\chi^2_{(df=1, \alpha=0,05)}=19,2$ )).

В размножении участвовало (в целом за три года) 81,6% взрослых самок и лишь 1,6% прибылых. Это свойственно и для других частей ареала этого вида (Ивантер, 1975; и др.), хотя следует отметить, что для обыкновенной бурозубки отмечается значительная вариабельность в плодовитости, в зависимости не только от местоположения территории, но и от погодно-климатических условий (Глотов и др., 1978). Все взрослые самцы могли потенциально участвовать в размножении.

Наиболее ранняя дата поимки беременных самок обыкновенной бурозубки в условиях Среднего Приобья отмечена 24 мая, что указывало на начало размножения в конце апреля – начале мая. Последние беременные самки отлавливались до третьей декады сентября (21 сентября 2017 г.). Средняя плодовитость составляла  $6,4 \pm 0,33$  эмбрионов на одну взрослую самку. Количество помётов за сезон у взрослых самок равнялось двум, и лишь отдельные самки имели третий помёт.

## 5.2. Красная полёвка

Красная полёвка на садово-дачных участках не достигала более одной особи на 100 ловушко-суток (в учётах давилками и конусами).

В течение трёх лет учётов в популяции красной полёвки преобладали самцы. Это характерно и для других частей ареала (Бобрецов, 2016; и др.). В мае и первой половине лета доминировали взрослые особи, но уже во второй половине лета и в сентябре – прибылые. За три года в группе прибылых доля самцов была больше доли самок в 2,1 раза, а среди взрослых этот показатель был выше в 3,2 раза.

В целом за три года в размножении участвовало 28% прибылых и 72,2% взрослых самок. Однако анализ рисунка 2 и сопоставление его данных с процентом размножавшихся самок свидетельствовал, что в год наименьшего обилия не наблюдалось повышенного участия самок-сеголеток в размножении.

Средняя плодовитость прибылых и взрослых самок (за три года) составляла  $6,2 \pm 0,22$  для прибылых и  $6,8 \pm 0,42$  для взрослых. Полученные результаты между собой статистически значимо не различались ( $U=95$ ,  $p=0,21$ ). За период учётов только у одной самки был один резорбирующий эмбрион. Период размножения красной полёвки в условиях средней тайги продолжался с мая по сентябрь. За это время в условиях г. Сургута и его ближайших окрестностей взрослые самки могут давать 2-3 помёта, сеголетки до – двух помётов.

### 5.3. Восточноевропейская полёвка

Специфика демографической структуры и особенностей размножения этого инвазивного вида в условиях Среднего Приобья исследовалась впервые. На садово-дачных участках восточноевропейская полёвка занимала доминирующее положение.

В популяции восточноевропейской полёвки, хотя и не значительно, во все годы преобладали самцы. Статистически значимых различий между самцами и самками двух возрастных групп (взрослые и прибылые) не получено ни за один год. В целом за трёхлетний период учётов 58,6% пришлось на взрослых самцов и 53,4% - на прибылых.

В 2015-2016 гг. доля размножающихся взрослых самок не превышала 77%. Однако в 2017 г. этот показатель достигал 94%. Прибылых самок, принимавших участие в размножении примерно в 2-2,6 раза меньше. В целом темпы размножения восточноевропейской полёвки были относительно высокими.

Плодовитость прибылых самок составляла  $4,8 \pm 0,38$ , взрослых  $6,7 \pm 0,42$ . Размножающиеся самки-сеголетки встречались в середине – конце второй декады июня. Последняя беременная прибылая самка отлавливалась 22 сентября. Взрослые самки уже в первой декаде июня (6 июня) имели эмбрионы, а некоторые и плацентарные пятна. Различия в плодовитости самок двух возрастных групп статистически значимо различались ( $U=131$ ,  $p=0,0056$ ). За репродуктивный период взрослые самки восточноевропейской полёвки приносили до двух помётов, прибылые – один.

### 5.4. Тёмная полёвка

В период учётов популяция тёмной полёвки на половину была представлена взрослыми особями, причём как среди прибылых, так и среди взрослых, доминировали самцы (соответственно 68,1 и 58,8%). Несмотря на преобладание самцов во всех возрастных группах, только в 2016 г. различия между соотношением полов были статистически значимыми.

В размножении участвовало 36,4% прибылых и 83,3% взрослых самок (в целом за три года). Средняя плодовитость прибылых самок составила  $4,7 \pm 0,33$ , взрослых –  $5,1 \pm 0,30$ . Начало



размножения тёмной полёвки в условиях г. Сургута и его окрестностей наблюдалось со второй половины апреля – начала мая и заканчивалось, как минимум в конце первой декады сентября. В условиях Среднего Приобья взрослые самки тёмной полёвки могут приносить 3-4 помёта, молодые – до трёх.

### 5.5. Домовая мышь

Демографическая структура и особенности размножения домовых мышей в условиях Среднего Приобья проанализированы впервые. В городских садово-дачных кооперативах она занимала доминирующее положение (наряду с восточноевропейской полёвкой).

Среди прибылых особей соотношение полов было равным. Среди взрослых особей наблюдался статистически значимый перевес в сторону самцов ( $\chi^2_{(df=1, \alpha=0,05)}=4,84$ ). Более 46% взрослых самок участвовало в размножении. Средняя плодовитость составляла  $6,8 \pm 0,37$  эмбрионов. Обращает на себя внимание высокий уровень резорбции эмбрионов (14%). Лишь однажды в условиях г. Сургута в «природных» биотопах учтена домовая мышь, у которой беременность совмещена с лактацией. Прибылые самки в размножении не участвовали. Взрослые домовые мыши размножались во все сезоны года.

Проведённые исследования демографической структуры и особенностей размножения в зависимости от фазы динамики численности показали, что каждый из пяти доминирующих видов по-разному реагировал на условия среды. Наиболее приспособлены к условиям Среднего Приобья – красная и тёмная полёвки, в то же время садово-дачные участки явно предпочтительнее для восточноевропейской полёвки и домовых мышей. В наименее выгодном положении оказывается домовая мышь, которая на садово-дачных участках находилась на пределе своих компенсаторных возможностей.

## ГЛАВА 6. ЭКТОПАРАЗИТЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Доля гамазовых клещей составила 54,3%, иксодовых клещей – 2,4%, вшей – 15,2%, блох – 28,1% от всех учтённых эктопаразитов. Отмечено 14 видов паразитических гамазовых клещей, 2 вида иксодовых, 4 вида вшей и 13 видов блох.

Из общего числа проанализированных проб на заражённость туляремией, только домовые мыши оказались заражёнными бактерией *Francisella tularensis* (5%, n=40).

### 6.1. Гамазовые клещи

Число заражённых гамазовыми клещами зверьков составило 17%. Гамазиды встречены на 10 видах мелких млекопитающих (62,5% от общего числа видов): *S. araneus*, *S. caecutiens*, *S. betulina*, *M. rutilus*, *A. amphibius*, *M. rossiaemeridionalis*, *M. agrestis*, *M. minutus*, *M. musculus* и *R. norvegicus*. Зарегистрированы следующие виды паразитических гамазовых клещей: *Laelaps clethrionomydis* (Lange, 1955), *Laelaps hilaris* (C. L. Koch, 1836), *Laelaps muris* (Ljungh, 1799), *Haemolaelaps casalis* (Bregetova, 1956), *Haemolaelaps glasgowi* (Ewing, 1925), *Hyperlaelaps arvalis* (Zachvatkin, 1948), *Hyperlaelaps amphibius* (Zachvatkin, 1948), *Eulaelaps stabularis* (C.L. Koch, 1839), *Haemogamasus ambulans* (Thorell, 1872), *Haemogamasus hirsutosimilis* (Willmann, 1952), *Haemogamasus nidi* (Michael, 1892), *Haemogamasus nidiformes* (Bregetova, 1955), *Hirstionyssus isabellinus* (Oudemans, 1913) и *Hirstionyssus eusoricis* (Bregetova, 1956).

Больше всего видов клещей отмечено на восточноевропейской (11), тёмной (9), водяной и красной (по 7) полёвках. Наиболее высокие показатели индекса встречаемости клещей для тёмной (73,7%) и восточноевропейской (40,3%) полёвок (по данным учётов с помощью давилок). При учётах конусами высокие показатели встречаемости клещей также зафиксированы для тёмной (27,5%) и красной (26,9%) полёвок.

Все виды, имеющие индекс встречаемости более 10% – специфические паразиты водяной полёвки и полёвок рода *Microtus*: *Laelaps muris*, *Hyperlaelaps amphibius* и *Hyperlaelaps arvalis*. В период проведения исследования численность водяной полёвки была на низком уровне (Стариков и др., 2016), специфические для

неё виды гамазид в большом количестве встречались на восточноевропейской и тёмной полёвках.

## 6.2. Иксодовые клещи

В районе исследований, вблизи северной границы ареалов иксодовых клещей, для г. Сургута и окрестностей зафиксировано два вида – *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930) и *I. apronophorus* (Schulze, 1924). На первый вид пришлось 75% от всей выборки.

Иксодовые клещи встречены на 6 видах мелких млекопитающих (*S. araneus*, *S. minutus*, *M. rutilus*, *A. amphibius*, *M. rossiaemeridionalis* и *M. agrestis*). *I. apronophorus* встречался лишь на трёх видах мелких млекопитающих (*S. araneus*, *M. rutilus*, *M. agrestis*), *I. persulcatus* – на пяти (за исключением *M. rutilus*). Число зверьков заражённых иксодовыми клещами имело минимальное значение среди всех групп эктопаразитов – 1,5%. Для отдельных видов мелких млекопитающих индекс встречаемости достигал 17,5% (тёмная полёвка), минимальный порог индекса встречаемости составил 0,7% (восточноевропейская полёвка). Индекс обилия клещей колебался от 0,02 до 0,57 экземпляров на одного зверька, что является сравнительно низким показателем.

## 6.3. Вши

Вши обнаружены на 7 видах млекопитающих (*S. minutus*, *M. rutilus*, *A. amphibius*, *A. oeconomus*, *M. rossiaemeridionalis*, *M. agrestis*, *M. minutus*), 6,6% зверьков от всей выборки было заражено ими. Количество собранных с них вшей составило 357 экземпляров 4-х видов (*Hoplopleura acanthopus* Burmeister, 1839; *H. edentula* Fahrenholz, 1916; *H. longula* Neumann, 1909 и *Polyplax hannswrangeli* Eichler, 1952). Более всего приходилось на *H. edentula* (52,7%) и *H. acanthopus* (32,5%).

Наибольшее количество хозяев имели вши *H. acanthopus* и *P. hannswrangeli* – они паразитировали на 4-х видах мелких млекопитающих. Вошь – *H. longula* – специфический паразит мыши-малютки, встречалась только на ней.

Наиболее высокий индекс встречаемости вшей зарегистрирован для *M. agrestis* (до 26,3%). Для красной полёвки индекс обилия не превышал 2,02 экз. вшей на одного зверька.

#### 6.4. Блохи

Блохи встречены на 12 видах мелких млекопитающих (75%) – 4-х видах землероек (*N. fodiens*, *S. araneus*, *S. caecutiens*, *S. minutus*) и 8 видах грызунов (*T. sibiricus*, *S. betulina*, *M. glareolus*, *M. rutilus*, *A. oeconomus*, *M. rossiaemeridionalis*, *M. agrestis*, *M. minutus*). Максимальное количество видов блох зарегистрировано на обыкновенной бурозубке (8), красной, восточноевропейской и тёмной полёвках (по 7 видов), а также тёмной полёвке (6 видов). Всего собрано 659 экземпляров блох 13 видов: *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg, 1880), *Paleopsylla soricis* (Dale, 1878), *Corrodopsylla birulai* (Ioff, 1928), *Doratopsylla dasyncema* (Rothschild, 1897), *Hystriechopsylla talpae* (Curtis, 1826), *Amalaraeus penicilliger* (Grube, 1851), *Ceratophyllus anisus* (Rothschild, 1907), *Megabothris rectangulatus* (Wahlgren, 1903), *Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909), *Megabothris calcarifer* (Wagner, 1913), *Amphipsylla rossica* (Wagner, 1912) и *Peromyscopsylla silvatica* (Meinert, 1896), *Nosopsyllus consimilis* (Wagner, 1898).

Из отловленных зверьков наибольший индекс встречаемости блох зафиксирован для *S. araneus* – 42,6% (доминирующий вид блох – *Corrodopsylla birulai* – 70-85%); *M. rutilus* – 27% (*Amalaraeus penicilliger* – 48%); *M. agrestis* – до 45,5% (*Corrodopsylla birulai* – до 60%). Наименее заражены блохами *M. minutus*, *S. betulina* и *A. amphibius*.

#### ВЫВОДЫ

1. На садово-дачных участках города Сургута и его окрестностей встречаются представители 14 видов мелких млекопитающих (58% от общего числа видов, которые свойственны для Среднего Приобья).
2. Основу сообщества городских садово-дачных участков составляют два обычных вида – восточноевропейская полёвка и домовая мышь, в то время как, на загородных садово-дачных участках и на незастроенных участках города (контроль) доминируют обыкновенная бурозубка, красная и тёмная полёвки.
3. Сходство сообществ мелких млекопитающих определяется пространственным положением дачных кооперативов по

отношению друг к другу и окружающим местообитаниям, а также степени их освоенности.

4. В популяциях восточноевропейской полёвки и домовый мыши, характеризующихся повышенной плодовитостью, наблюдаются разные приспособления к обитанию в условиях садово-дачных участков Среднего Приобья: восточноевропейской полёвке свойственна высокая доля участия в размножении самцов и самок двух возрастных групп (взрослые и молодые), период размножения у неё ограничен пятью месяцами. Домовой мыши присущи более длительный период размножения (во все сезоны года), высокая доля резорбирующихся эмбрионов и полное отсутствие размножающихся прибылых самок.
5. Заражённость зверьков эктопаразитами невелика и достигает максимума для гамазовых клещей и блох (17%). Аналогичный показатель для иксодовых клещей в 11 раз меньше (1,5%). Вши занимают промежуточное положение. Видовой состав эктопаразитов, за исключением иксодовых клещей, на садово-дачных участках обеднён (75% от общего числа зарегистрированных видов). Заражённость мелких млекопитающих туляремийным микробом *Francisella tularensis* на садово-дачных участках незначительна.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

*В изданиях из списка ВАК*

1. Стариков, В. П. Восточноевропейская полёвка (*Microtus rossiaemeridionalis*) города Сургута / В. П. Стариков, **В. А. Петухов**, Н. П. Винарская, А. В. Морозкина // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 50–55.
2. Стариков, В. П. Материалы по иксодовым клещам (Ixodidae) мелких млекопитающих Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / В. П. Стариков, А. Д. Майорова, Е. С. Сарапульцева, К. А. Берников, Н. В. Наконечный, А. В. Морозкина, А. В. Бородин, **В. А. Петухов** // Самарский научный вестник. – 2017. – Т. 6, № 2 (19). – С. 88–91.

3. **Петухов, В. А.** Структура сообществ и популяционные характеристики мелких млекопитающих садово-дачных участков города Сургута / В. А. Петухов, В. П. Стариков // Естественные и технические науки. – 2018. – № 5. – С. 35–41.
4. **Петухов, В. А.** Структура сообществ мелких млекопитающих и их эктопаразиты города Сургута / В. А. Петухов, В. П. Стариков, Е. А. Вершинин, А. В. Морозкина, Е. С. Сарапульцева, В. Н. Кравченко // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – № 3. – С. 19–24.
5. Стариков, В. П. Вши (Anoplura) мелких млекопитающих Среднего Приобья / В. П. Стариков, Е. А. Вершинин, В. Н. Кравченко, А. В. Бородин, **В. А. Петухов**, К. А. Берников // Паразитология. – 2019. – Т. 53, №5. – С. 370-378.

*В изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus*

6. Markova, E. A. What can an invasive species tell us about evolution? A study of dental variation in disjunctive populations of *Microtus rossiaemeridionalis* (Arvicolinae, Rodentia) / E. A. Markova, P. A. Sibiryakov, I. V. Kartavtseva, A. S. Lapin, A. V. Morozkina, **V. A. Petukhov**, M. P. Tiunov, V. P. Starikov // Journal of Mammalian Evolution. – 2019. – V. 26, №2. – P. 267–282. DOI 10.1007/s10914-017-9401-1.

*Работы, опубликованные в других изданиях*

7. **Петухов, В. А.** Материалы по экологии мелких млекопитающих садово-дачных участков города Сургута / В. А. Петухов, П. А. Сибиряков, В. П. Стариков // Териофауна России и сопредельных территорий. Международное совещание (X Съезд Териологического общества при РАН, Москва, 1–5 февраля 2016 г.). – М.: Т-во научных изданий КМК, 2016. – С. 324.
8. **Петухов, В. А.** Некоторые популяционные характеристики обыкновенной (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758) и средней (*S. caecutiens* Laxmann, 1785) буроzubок города Сургута и его

- окрестностей / В. А. Петухов, В. П. Стариков // Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи: материалы I Всероссийской научной конференции (Череповец, 8-9 февраля 2017 г.). в 4 кн. Кн. 3. – Череповец : Череповецкий государственный университет, 2017. – С. 90–97.
9. **Петухов, В. А.** Домовая мышь (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) Среднего Приобья / В. А. Петухов, В. П. Стариков, Н. В. Наконечный, А. В. Морозкина // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник научных трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции (Москва, 23–24 ноября 2017 г.). – М. : РУДН, 2017. – С. 102–107.
  10. **Петухов, В. А.** Мелкие млекопитающие садово-дачных участков города Сургута [Электронный ресурс] – Материалы Международного молодёжного научного форума «Ломоносов-2018» / Отв. ред. И. А. Алешковский, А. В. Андриянов, Е. А. Антипов – М. : МАКС Пресс, 2018. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).
  11. Стариков, В. П. Особенности структуры сообществ и популяций мелких млекопитающих города Сургута и окрестностей / В. П. Стариков, **В. А. Петухов**, А. В. Морозкина // Безопасный Север – чистая Арктика: сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции (г. Сургут, 26 октября 2018 г.). – Сургут : ООО «Печатный мир г. Сургут», 2018. – С. 100-106.
  12. Стариков, В. П. Экология тёмной полёвки (*Microtus agrestis*) города Сургута / В. П. Стариков, **В. А. Петухов**, А. В. Морозкина, О. Ю. Володина // Региональные проблемы экологии и охраны животного мира: материалы Всероссийской научной конференции (Улан-Удэ, 1-2 февраля, 2019 г.). – Улан-Удэ : Бурятский госуниверситет, 2019. – С. 206-209.
  13. Стариков, В. П. Экология красной полёвки (*Myodes rutilus*) города Сургута / В. П. Стариков, **В. А. Петухов**, А. В. Морозкина // Экология и эволюция: новые горизонты: материалы Международного симпозиума, посвящённого 100-летию академика С.С. Шварца (1-5 апреля 2019, г.

- Екатеринбург). – Екатеринбург : Гуманитарный университет, 2019. – С. 99-100.
14. Сибиряков, П. А. Молекулярно-генетические данные о распространении видов-двойников *Microtus arvalis* (форма *obscurus*) и *Microtus rossiaemeridionalis* на территории Уральского региона и Западной Сибири / П. А. Сибиряков, В. П. Стариков, **В. А. Петухов**, В. А. Русаков, Н. В. Наконечный, Т. А. Дупал, О. В. Полявина, Л. Э. Ялковская, Е. А. Маркова // Экология и эволюция: новые горизонты: материалы Международного симпозиума, посвящённого 100-летию академика С.С. Шварца (1-5 апреля 2019, г. Екатеринбург). – Екатеринбург : Гуманитарный университет, 2019. – С. 340-341.
  15. Кравченко, В. Н. Сообщества эктопаразитов (Anoplura) мелких млекопитающих Среднего Приобья / В. Н. Кравченко, **В. А. Петухов** // Экология: факты, гипотезы, модели: материалы конференции молодых учёных, посвящённой 100-летию со дня рождения академика С.С. Шварца (1-5 апреля 2019, г. Екатеринбург). – Екатеринбург: Резкшен, 2019. – С. 43-48.
  16. **Петухов, В. А.** Мелкие млекопитающие города Сургута / В. А. Петухов, В. П. Стариков, А. В. Морозкина, С. В. Юодвиршис // Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии: материалы научной конференции (Ростов-на-Дону, 17-19 апреля 2019 г.). – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2019. – С. 217-220.
  17. Стариков, В. П. Эктопаразиты восточноевропейской полёвки *Microtus rossiaemeridionalis* города Сургута / В. П. Стариков, С. В. Егоров, А. Д. Майорова, Е. А. Вершинин, **В.А. Петухов**, Н. В. Наконечный, Е. С. Сарапульцева, В. Н. Кравченко // Безопасный Север – чистая Арктика: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции (г. Сургут, 29-30 октября 2019 г.). – Озёрск: ИД «Россиздат», 2019. – С. 187-193.



Петухов Владимир Александрович

СООБЩЕСТВА И ПОПУЛЯЦИИ  
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ ЭКТОПАРАЗИТЫ  
САДОВО-ДАЧНЫХ УЧАСТКОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

03.02.08 – экология (биологические науки)

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать 06.10.2020 г. Формат 60х84/16.  
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 150. Заказ № 687  
Оригинал-макет подготовлен и отпечатан  
В ООО "Уральский Печатный Дом"  
628426, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ,  
г. Сургут, ул. Быстринская 8.  
Тел. (3462) 22-12-00, 22-11-82